

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет

І. П. БІЛОКУР

# ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ З НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

*Рекомендовано Міністерством освіти і науки України  
як навчальний посібник  
для студентів вищих навчальних закладів*

Київ 2015

УДК 331. 108.43 : 620.19(075.8)  
ББК Ж 607ц.я7  
Б 613

*Рецензенти:*

*В. В. Мирошников* — д-р техн. наук, проф.  
(Східноукраїнський національний університет ім. В. Даля);

*Б. М. Горкунов* — д-р техн. наук, проф.  
(Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»)

*Ю. К. Бондаренко* — канд. техн. наук, старш. наук. співроб.  
(Інститут електрозварювання ім. Е. О. Патона)

*Рекомендовано Міністерством освіти України  
(лист № 1/11-10184 від 02.07.2014).*

**Білокур І. П.**

Б 613      **Основи сертифікації персоналу з неруйнівного контролю :**  
навч. посібник / І. П. — К. : НАУ, 2015. — 356 с.  
ISBN 978-966-598-

У посібнику наведено відомості, терміни, формули, таблиці, за допомогою яких можна виконувати курсові та дипломні роботи, а також розробляти нормативну документацію і стандарти для сертифікації персоналу з неруйнівного контролю різних галузей виробництва.

Для студентів вищих навчальних закладів, у яких вивчають системи і процеси контролю якості та безпеки продукції. Може бути використаний під час підготовки бакалаврів, магістрів та при атестації і переатестації персоналу вимірювальних і випробувальних лабораторій, а також підрозділів неруйнівного контролю органами із сертифікації персоналу.

**УДК 331. 108.43 : 620.19(075.8)**  
**ББК Ж 607ц.я7**

ISBN 978-966-598-846-5

© Білокур І. П., 2015  
© НАУ, 2015



*«Без прикладів неможливо ані правильно вчити  
ані правильно вчитися»*

*Коумела Луцій Юній Модерат*

### **Розділ 3**

## **ЗМІСТ РЕГЛАМЕНТУ СЕРТИФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ**

### **3.1. Роль розвитку персоналу у забезпеченні безпеки продукції та конкурентоспроможності організації**

Ефективне функціонування будь-якої організації насамперед визначається ступенем розвитку її персоналу. В умовах сучасного швидкого старіння теоретичних знань, умінь та практичних навичок здатність організації постійно підвищувати фаховий рівень своїх працівників є одним із найважливіших факторів забезпечення конкурентоспроможності її на ринку, оновлення і зростання обсягів виробництва товарів чи надання послуг.

Розвиток персоналу — багатогранне та складне поняття, що охоплює широке коло взаємопов'язаних психологічних, педагогічних, соціальних і економічних проблем. З'ясування його сутності передбачає визначення змісту таких ключових понять, як особистість, гармонійний розвиток особистості, професійний розвиток особистості.

Особистість — це усталена система соціально значущих рис, які всебічно характеризують індивіда. Особистість є продуктом суспільного розвитку та включенням індивідів до системи соціальних відносин через активну предметну діяльність та спілкування. Особистість формується в процесі соціалізації індивідуумів і цілеспрямованого виховання, опанування ними соціальних норм і функцій за допомогою оволодіння різними видами і формами діяльності. Гармонійний розвиток особистості — це різносторонній процес набуття та вдосконалення її фізичних, психологічних, моральних і економічних якостей в їх розмірності й органічній єдності. Гармонійний розвиток особистості означає всебічний розвиток людини як створіння соціального, яке має свідомість (розум), активного та здатного до результативної і продуктивної праці.

Професійний розвиток особистості — це підготовка та адаптація особи до роботи за конкретною професією чи спеціальністю. Зазначене поняття вужче порівняно з поняттям «гармонійний розвиток особистості». Професійний розвиток особистості відображає процес підготовки людини до конкретного виду трудової діяльності, охоплює оволодіння особистістю потрібними теоретичними знаннями, уміннями та практичними навичками, соціальними нормами поведінки, системою моральних цінностей і економічних якостей.

Про важливість професійних моральних цінностей, наприклад для фахівців з вищою освітою медичних та військових спеціальностей, свідчить наявність таких особливих кодексів професійної моралі, як клятва Гіппократа майбутніх лікарів чи військова присяга курсантів.

Вужчим порівняно з поняттям «гармонійний розвиток особистості» є поняття «розвиток персоналу». Нетотожними є також поняття «професійний розвиток особистості» і «розвиток персоналу». У цьому зв'язку розглянемо докладніше останнє поняття.

Н. Том під системою розвитку персоналу розуміє цілеспрямований комплекс інформаційних, освітніх та прив'язаних до конкретних робочих місць елементів, які сприяють підвищенню кваліфікації працівників даного підприємства відповідно до завдань розвитку самого підприємства і потенціалу та здібностей співробітників. У свою чергу, Р. Марра і Г. Шмідт розглядають розвиток персоналу як навчання і підвищення кваліфікації персоналу. Таке розуміння дещо звужує «системне» розуміння розвитку персоналу, але не заперечує думки Н. Тома.

Ширше розглядають це поняття російські вчені, зокрема А. Я. Кібанов. На їхню думку, розвиток персоналу — це сукупність організаційно-економічних заходів служби управління персоналом у сфері навчання персоналу організації, його перепідготовки і підвищення кваліфікації. Ці заходи охоплюють питання професійної адаптації, оцінювання кандидатів на вакантну посаду, поточної періодичної оцінки кадрів, планування ділової кар'єри та службово-професійного просування кадрів, роботи з кадровим резервом.

Таким чином, розвиток персоналу — це системно організований процес безперервного професійного навчання працівників для підготовки їх до виконання нових виробничих функцій,

професійно-кваліфікаційного просування, формування резерву керівників та вдосконалення соціальної структури персоналу. Розвиток персоналу забезпечується заходами, пов'язаними з оцінюванням кадрів для виробничої адаптації та атестації персоналу, плануванням трудової кар'єри робітників і фахівців, стимулюванням розвитку персоналу тощо. Складові процесу розвитку персоналу організації зображено на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Складові процесу розвитку персоналу організації

Розвиток персоналу значною мірою залежить від стану профорієнтаційної роботи в навчальних закладах та безпосередньо в організації. Одним із результатів розвитку персоналу є винахідницька і раціоналізаторська робота працівників. Разом із тим розвиток персоналу передбачає наявність в організації відповідної системи матеріального та морального стимулювання.

Якщо розвиток персоналу здійснюється переважно в межах організації або з її ініціативи поза виробництвом, то професійний розвиток особистості може виходити за межі трудової діяльності в організації, відбуватися не лише за рахунок її коштів, а й за рахунок бюджетних чи власних коштів громадянина.

Професійний розвиток особистості в межах організації виражається поняттям «професійний розвиток персоналу». Професійний розвиток персоналу — це цілеспрямований і систематичний вплив на працівників за допомогою професійного навчання протягом їхньої трудової діяльності в організації для досягнення високої ефективності виробництва чи наданих послуг, підвищення конкурентоспроможності персоналу на ринку праці, забезпечення виконання працівниками нових складніших завдань на основі максимально можливого використання їхніх здібностей та потенційних можливостей.

Розвиток персоналу взаємозв'язаний з поняттями «освіта», «професійне навчання персоналу» та «професійно-кваліфікаційне просування персоналу».

Освіта — це процес та результат засвоєння особистістю систематизованих теоретичних знань, умінь і практичних навичок, необхідних їй для професійного навчання, підготовки до праці, інтеграції у суспільство. Рівень загальної середньої, професійно-технічної та вищої освіти обумовлюється вимогами виробництва, станом розвитку науки, техніки, технологій і культури, а також суспільними відносинами.

Професійне навчання персоналу — це цілеспрямований процес формування у працівників організації теоретичних знань, умінь та практичних навичок за допомогою спеціальних методів і форм, необхідних персоналу зараз чи в майбутньому. Воно спрямоване на забезпечення трудової самореалізації особистості, формування у неї поглиблених професійних знань, умінь та навичок, здобуття першої чи нової професії або спеціальності на основі наявного освітнього рівня й досвіду попередньої практичної роботи, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності персоналу в умовах ринкової економіки.

В організації професійне навчання персоналу забезпечує первинну професійну підготовку робітників, перепідготовку чи підвищення кваліфікації робітників і фахівців з вищою освітою.

Первинна професійна підготовка робітників — це здобуття професійно-технічної освіти особами, які раніше не мали робітничої професії або спеціальності, що забезпечує відповідний рівень професійної кваліфікації, необхідний для продуктивної трудової діяльності в організації.

Перепідготовка персоналу — це професійно-технічне чи вище навчання, спрямоване на оволодіння іншою професією (спеціальністю) робітниками або фахівцями з вищою освітою, які вже здобули первинну професійну підготовку у професійно-технічних чи вищих навчальних закладах.

Підвищення кваліфікації персоналу — це професійно-технічне або вище навчання робітників чи фахівців з вищою освітою, що дає можливість розширювати і поглиблювати раніше набуті працівниками знання, уміння та практичні навички на рівні вимог сучасного виробництва або сфери послуг.

Професійно-кваліфікаційне просування персоналу — це процес переміщення робітників, фахівців з вищою освітою організації між професійними, кваліфікаційними та посадовими групами персоналу в результаті отримання ними нових знань, умінь і практичного досвіду роботи.

Управління розвитком персоналу сприяє ефективному використанню трудового потенціалу особистості, підвищенню її соціальної та професійної мобільності, є засобом профілактики масового безробіття, відіграє значну роль у підготовці працівників для здійснення структурної і технологічної перебудови галузей економіки. Усе це позитивно впливає на збільшення обсягів та оновлення номенклатури випуску продукції чи надання послуг, забезпечує поліпшення результатів фінансової діяльності організації. За таких умов розвиток персоналу є одним із найважливіших напрямів раціонального функціонування будь-якої організації, її конкурентоспроможності на ринку.

Водночас розвиток персоналу сприяє підвищенню рівня конкурентоспроможності самих працівників на ринку праці. Вони, підвищуючи свій рівень кваліфікації чи опановуючи нову професію або спеціальність через засвоєння нових знань, умінь і навичок, отримують додаткові можливості для планування трудової кар'єри як в організації, так і за її межами. Навіть у випадку безробіття внаслідок звільнення з підприємства навчена особистість швидше знайде собі нову роботу, легше зможе організувати власну справу, а отже, й забезпечити працевлаштування інших громадян.

Багато громадян високо оцінюють можливість підвищення свого рівня професійного розвитку. Ця обставина нерідко відіграє вирішальну роль у прийнятті ними рішення щодо працевлаштуван-

ня в конкретній організації. Виграє у даному разі і суспільство в цілому, оскільки зростає освітній потенціал країни, збільшується продуктивність суспільної праці без залучення значних бюджетних коштів.

Розвиток персоналу забезпечує підвищення загального інтелектуального рівня особистості, розширює її ерудицію та коло спілкування, оскільки освічена людина вільно орієнтується в сучасному складному світі, у стосунках з людьми. У результаті поліпшується морально-психологічний клімат у структурних підрозділах організації, підвищується мотивація працівників до праці, їх вірність цілям і стратегічним завданням компанії, забезпечується наступність в управлінні, а також знижується плинність кадрів.

Професійний розвиток особистості, розвиток персоналу належать до основних показників прогресивності суспільства, вирішальних важелів науково-технічного прогресу. Тому в країнах з розвинутою ринковою економікою дедалі більше компаній перебирають на себе ініціативу щодо подальшого розвитку персоналу своїх організацій. Планування та організація розвитку персоналу стають важливими функціями служби управління персоналом. Наслідування Україною цього прикладу є обов'язковою умовою забезпечення в державі сталого економічного зростання.

### **3.2. Практична підготовка персоналу**

Практична підготовка фахівців за принципом наскрізності, наступності та безперервності відповідно до освітньо-кваліфікаційних рівнів докладно розкрито в наукових працях Н. Рідей [1]. У працях вченої обґрунтовано теоретико-методологічні та практичні аспекти ступеневої підготовки, запропоновано основні напрями формування ступеневої підготовки та модель професійно-практичної підготовки майбутніх фахівців.

Систему професійно-практичної підготовки слід розробляти за підходами до дидактики, яка включає в себе зміст навчання, принципи, методи, форми та засоби практичної підготовки.

*Принципи практичного навчання* — це система вихідних положень, що визначають закономірності формування знань, умінь і навичок у практичній підготовці, здатність до удосконалення та самореалізації у професійному середовищі.



До принципів відносять:

- *специфічні*: безперервність, ступеневість, наскрізність, єдність теорії і практики;
- *загальнодидактичні*: гнучкість, динамічність, системність, створення сприятливого середовища.

**Принципи навчання при практичній підготовці** — це засоби спільної діяльності викладача і студента, за допомогою яких досягається набуття студентами практичних знань, умінь і навичок, професійної майстерності, виховуються навички моральної поведінки, розвиваються розумові і фізичні сили, творчі здібності. Практичне значення принципів полягає в тому, що вони полегшують вибір методу навчання для досягнення певної конкретної цілі.

Разом з тим кожен принцип має відповідну функцію (рис. 3.2): навчально-виховну (принципи за джерелом інформації та за ступенем творчої активності), освітньо-розвивальну (принципи за логікою пізнання та сприймання; принципи за рівнем самостійно-пізнавальної діяльності), аналітично-пошукову (інтерактивні та ситуаційні принципи практичного навчання), мотиваційно-стимулюючу (принципи стимулювання і мотивації), закріплювальну (принципи контролю і самоконтролю) та діагностико-коригуючу функцію (бінарні принципи практичного навчання).

*Принципи на основі джерел інформації* поділяються на словесні, наочні та практичні (рис. 3.2).

За допомогою словесних принципів інформацію отримують шляхом бесіди-діалогу викладача та студента, розповіді, що передбачає оповідну, описову форму розкриття навчального матеріалу для спонукання студентів до створення в уяві певного образу, та пояснення, за допомогою якого педагог розкриває сутність певного явища виникнення дефектоскопічної ситуації, фізичних явищ взаємодії фізичних полів з матеріалом об'єкта контролю, процесів отримання та обробки дефектоскопічної інформації та оцінки якості виробу.

Наочні принципи застосовують для одержання інформації за допомогою демонстрування та ілюстрації, показу моделей виробу, зразків та еталонів, на яких реалізується методика контролю зі спостереженням за результатами.

Ілюстрація — принцип навчання, за якого предмети й процеси дефектоскопічних досліджень розкриваються через їх символічне зображення (світлини, малюнки, схеми, графіки та ін.).



Рис. 3.2. Принципи практичного навчання студентів дефектоскопічного спрямування

Спостереження як принцип навчання передбачає сприймання певних предметів вивчення сучасних фізичних методів контролю, закономірностей взаємодії фізичних полів з матеріалом виробу і процесів реалізації методів та засобів контролю у виробничому середовищі без втручання у ці явища і процеси.

Демонстрація передбачає показ теоретичних та практичних аспектів дефектоскопії в динаміці. За допомогою наочних принципів студенти отримують інформацію про дефектоскопію як науку з визначення показників якості матеріалу, виробу, конструкції, середовища та закономірності їх впливу на працездатність або безпечність при використанні. Практичні принципи допомагають студенту отримати інформацію за допомогою практичних відповідних вправ (виробничо-практичні, творчо-пошукові, контрольні), лабораторно-практичних та експериментально-дослідних робіт. Особливість практичних принципів у тому, що на основі здобутих знань студенти отримують практичні вміння з процесів дефектоскопічних досліджень об'єктів контролю, методології проведення експериментально-дослідних та виробничих робіт.

Також сприяють формуванню навичок встановлення причинно-наслідкових взаємозв'язків факторів, що призводять до утворення дефектів, документування дослідницького процесу; встановлення меж стійкості виду дефектів та їх вплив на фізико-механічні властивості матеріалу; аналізу розташування дефектів, що належать до різних видів даного угруповання. Практичні принципи навчання спрямовані на досягнення логічного завершення ланки пізнавального процесу щодо конкретної теми чи розділу дослідження.

За ступенем активізації творчої активності студентів (рис. 3.2) можна видокремити *імітаційні принципи* практичного навчання. Вони передбачають використання такої системи методів, яка спрямована переважно не на викладання готових знань і їх відтворення, а на самостійне оволодіння студентами знаннями в процесі активної пізнавальної діяльності. Імітаційні принципи охоплюють ділові ігри фундаментально-професійного та системно-конструктивного напрямку, принцип «лабіринту дій», принцип круглого столу. Фундаментально-професійні ділові ігри спрямовані на імітаційне моделювання реальних процесів і механізмів, які можливі у професійній діяльності. Ділові ігри системно-конструктивного напрямку, окрім моделювання реальності дефек-

тоскопічної ситуації чи стану об'єктів контролю, дають змогу моделювати певні процеси, механізми для їх експериментального дослідження.

Принципи круглого столу використовується для проведення міждисциплінарних занять для обговорення складних теоретично-практичних проблем, пов'язаних зі збереженням конструкції та охороною навколишнього природного середовища з обміном досвідом. Даний принцип формує у студентів навички комунікабельності, професійні та творчі здібності до навчально-творчої діяльності, розвивають швидкість та гнучкість мислення, самостійну наполегливість, ініціативність та винахідливість. Принцип «лабіринту дій» удосконалює вміння працювати з різноманітною інформацією в умовах обмеженої її кількості та часу, формує навички й уміння правильно оцінювати обстановку, вибирати певну лінію поведінки, ухвалювати правильне і своєчасне рішення у дефектоскопічних дослідженнях.

Відповідно до логіки пізнання та сприймання в навчальному процесі використовують методи, спрямовані на освітньо-розвивальну діяльність, а саме аналітичний, синтетичний, індуктивний та дедуктивний принципи.

Аналітичний принцип передбачає практичний розклад кількісних показників і властивостей стану матеріалу виробу і середовища існування та виявлення залежності між ними. Тобто аналітичний принцип передбачає виділення конкретних проблем вивчення, елементів чи властивостей фізичних явищ чи процесів вивчення для встановлення їх суттєвих ознак. Продовженням цього принципу є метод синтезу, який ґрунтується на встановленні чи поєднанні функціональних зв'язків між дефектами та міцністю або надійністю виробу.

Синтез є органічним продовженням аналізу й може будуватися лише на його основі. Поряд з аналізом та синтезом використовують у практичному навчанні індуктивний та дедуктивний принципи.

В основу індуктивного принципу покладено пізнання окремих предметів і явищ шляхом їх порівняння, встановлення подібності та відмінності, а також встановлення їх закономірних взаємозв'язків. Дедуктивний принцип є протилежним індуктивному, в основу якого покладено системний підхід до вивчення розмірних параметрів та/або діагностичних компонентів виробу, що дає змогу вирі-

шити проблеми збереження дієздатності виробу і його безпечності. Принципи практичного навчання за рівнем самостійно-пізнавальної діяльності ґрунтуються на послідовній і цілеспрямованій постановці перед студентами проблемних дефектоскопічних завдань. До них відносять проблемно-інформаційний, проблемно-пошуковий та дослідницький методи, які розвивають у студентів здібності до професійно-практичної діяльності протягом всього навчально-виховного процесу. Ці принципи спрямовані на отримання студентом нових знань шляхом послідовного та цілеспрямованого викладення викладачем проблемних дефектоскопічних завдань.

Проблемно-інформаційний принцип передбачає створення викладачем дефектоскопічної ситуації, для реалізації якої застосовують різні підходи, зокрема популяційний, дефсистемний, еволюційний, історичний чи експериментальний, які дають найбільш характерну інформацію. Цей принцип допомагає активізувати у студентів їх мислення та спрямувати їх увагу на проблематику досліджень.

Проблемно-пошуковий принцип передбачає створення викладачем дефектоскопічної ситуації, для реалізації якої застосовують різні фізичні методи дослідження та засоби здійснення, зокрема фізичні, хімічні, механічні, металографічні, діагностичні та ін. Він спрямовує студентів до послідовного та цілеспрямованого вирішення інформативно-діагностичної проблематики з контролю якості, стимулює дефектоскопічну свідомість та пізнавальну їх діяльність.

Дослідницький принцип спонукає студентів до науково-дослідної діяльності, систематизації результатів проведеної науково-практичної роботи, а також до самостійного осмислення способів пізнання навколишнього світу, одержання об'єктивних фактів та їх тлумачення, вчить студентів самостійно опрацьовувати наукові джерела, проводити спостереження та здійснювати експериментально-дослідні проекти, виконувати інші дії пошукового характеру.

Ці принципи характеризуються ініціативністю, самостійністю, творчим пошуком, які виявляються в науково-дослідницькій та професійно-практичній діяльності. Запровадження інтерактивних принципів (рис. 3.2) у практичній підготовці дозволяє сформулювати у студентів відповідне бачення, тип мислення до дефектоскопічної проблематики, стимулює їхню професійно-практичну діяльність під час проходження навчальних та науково-дослідних практик. До інтерактивних методів відносять кейс-метод (полягає у викорис-

тання конкретних випадків (ситуацій, обставин, станів, що називаються «кейсом») для спільного аналізу, обговорення або вироблення рішень студентами певного виду професійно-практичного навчання; сприяє формуванню вмінь та навичок оцінювання ситуації, вибору та організації пошуку основної інформації, всебічного аналізу дефектоскопічних ситуацій за допомогою діагностичного підходу, прогнозування способів їх розвитку, стимулює індивідуальну активність студентів, формує позитивну мотивацію до практичного навчання та формує певні особисті та практичні якості), принцип сценаріїв (сприяє формуванню у студентів готовності до публічного виступу із представленням та захистом запропонованого рішення), мозковий штурм (ґрунтується на груповому формуванні ідей вирішення певного дефектоскопічного завдання, спрямованого на колективне продукування нових ідей), роботу в малих групах (сприяє ефективному засвоєнню отриманих професійно-практичних знань, ефективному перерозподілу їх обов'язків, закріпленню умінь та навичок у керуванні колективом). Ситуаційні принципи дозволяють розвинути у студентів вміння аналізувати конкретну ситуацію, послідовно та цілеспрямовано здійснювати дефектоскопічні дослідження та розв'язувати ситуаційні завдання, формують соціально активну і життєво компетентнісну творчу особистість, здатну до саморозвитку, самовдосконалення і самореалізації. Принципи стимулювання і мотивації (рис. 3.2) спрямовані на формування позитивних мотивів практичного навчання, посилюють пізнавальну та мотиваційно-стимулюючу активність, стимулюють студентів до аналізу життєвих ситуацій, коли потрібно розібратися з якоюсь життєвою проблемою, наблизитися до практичного життя. Різноманітні прийоми стимулювання емоційних реакцій студентів у процесі практичної підготовки значною мірою сприяють більш повному включенню студентів у професійно-практичний процес та його активізації, сприяють формуванню вольових якостей та цілеспрямованості. Застосування методів контролю і самоконтролю (рис. 3.2) допомагають побачити досить повну картину всього навчально-практичного процесу, сприяють виявленню рівня реальних досягнень студентів у професійно-практичному навчанні, формуванню у студентів особистих якостей, як то працьовитість, креативність, впевненість у собі, цілеспрямованість, комунікативність, готовність взяти на себе відповідальність за результати влас-

ного аналізу ситуації і за роботу всієї групи, зокрема самостійно ухвалювати рішення в умовах невизначеності.

Бінарні принципи (рис. 3.2) допомагають систематизовано комплексно вирішувати поставлені завдання, об'єднуючи різні методи професійно-практичного навчання студентів, також дозволяють студентам моделювати та прогнозувати поведінку об'єкта контролю в цілому, правильно обирати оптимальні та дефектоскопічно прийнятні варіанти й стратегії діагностичної діяльності, застосовувати системно-структурний підхід до дефектоскопічних досліджень.

Процес професійно-практичного навчання передбачає застосування різноманітних засобів навчання (рис. 3.3), за допомогою яких більш успішно і швидко можна досягти поставлених цілей.

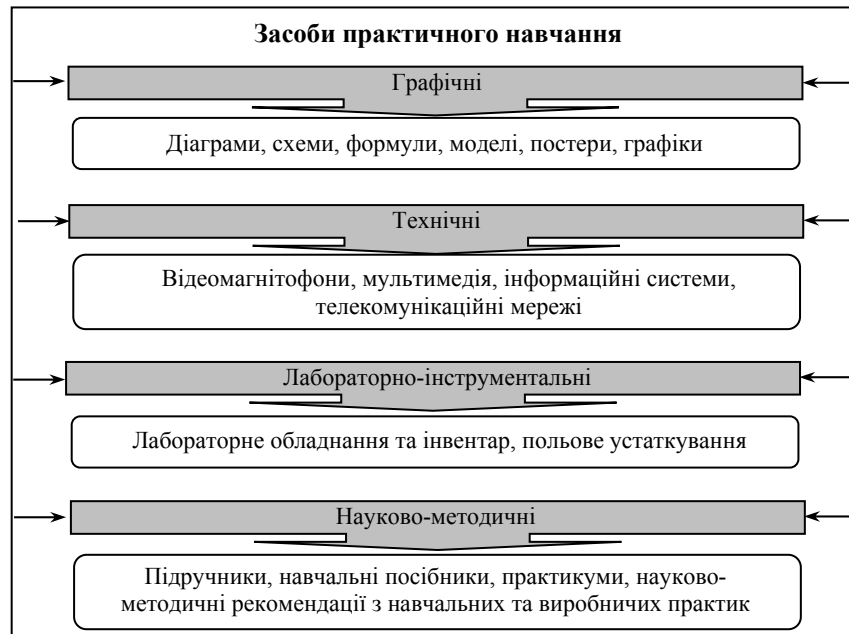


Рис. 3.3. Засоби практичного навчання студентів дефектоскопічного спрямування

До таких засобів практичного навчання студентів дефектоскопічного спрямування належать графічні (діаграми, схеми, моделі, формули, графіки, постери, у тому числі і в електронному вигляді), технічні (відеомагнітофони, мультимедія, інформаційні системи,

телекомунікаційні мережі), лабораторно-інструментальні (лабораторне обладнання та інвентар, польове устаткування), науково-методичні засоби (підручники, навчальні посібники, практикуми, науково-методичні рекомендації з навчальних та виробничих практик). Засоби практичного навчання залежать від типу конкретної екологічної ситуації та виду науково-дослідної роботи і спрямовані на здобуття навичок використання теоретичного матеріалу для аналізу практично-дослідних завдань; формування навичок оцінювання дефектоскопічної проблематики, вироблення вмінь формулювати питання і відповіді; вироблення умінь розробляти багатоваріантні підходи до реалізації плану дії; формування вмінь та навичок виконання лабораторно-практичних та науково-дослідних робіт.

Якщо зміст навчання відповідає на запитання «Чого навчати?», процеси охоплюють шляхи і засоби навчання, то форми показують найраціональнішу його організацію.

Під формами практичного навчання (рис. 3.4) розуміють різні варіанти організації і взаємодії студентів і керівників практики, зовнішні рамки їх взаємопов'язаної діяльності.

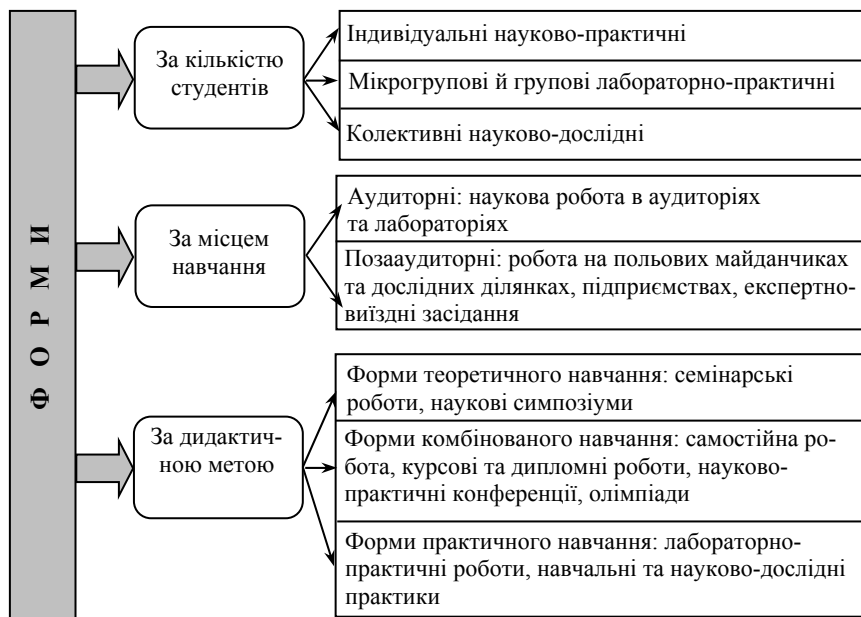


Рис. 3.4. Форми практичного навчання у професійно-практичній підготовці майбутніх дефектоскопістів



Використання різних форм і видів навчання сприяє формуванню високоосвічених, компетентних, мобільних, самоорганізованих, конкурентоспроможних майбутніх фахівців з НК, готових входити в глобалізований світ, відкрите інформаційне товариство. Застосування методів, засобів та форм практичного навчання полягає в тому, що вони одночасно відображають не лише практичну підготовку, а й актуалізують певний комплекс знань, який необхідно засвоїти при вирішенні низки дефектоскопічних проблем, а також вдало поєднують навчальну, аналітично-пошукову, науково-дослідну й виховну діяльність, що, безумовно, є дійовим і ефективним у реалізації підготовки сучасних висококваліфікованих фахівців, конкурентоспроможних на ринку праці. Подальшого дослідження потребує розробка алгоритму здійснення практичного навчання майбутніх фахівців з НК.

### **3.3. Принципи сертифікації персоналу під егідою ICNDT**

Під егідою Міжнародного комітету з неруйнівного контролю (ICNDT) підготовлено посібник з атестації та сертифікації персоналу з НК. Метою створення посібника є просування передового досвіду з атестації і сертифікації персоналу в галузі НК відповідно до міжнародного стандарту EN ISO 9712 (дод. 8 та 9).

Компетентність персоналу НК є ключовим елементом у досягненні надійності НК, і вона відіграє важливу роль у забезпеченні якості та безпеки різноманітної продукції. Посібник ICNDT має важливе значення для всіх рівнів управління в галузі НК: регулюючі та контролюючі органи, органи з сертифікації, сервісні компанії з НК і керівники персоналу НК.

ICNDT сприяла всесвітньому поширенню технологій НК та узгодженню сертифікацій персоналу протягом більш ніж 45 років. Рішення ICNDT про прийняття EN ISO 9712 як базового стандарту для незалежних атестацій та сертифікацій персоналу з НК обумовлено необхідністю досягнення більш послідовних стандартних базових знань і практичних навичок. Така стандартизація стає дедалі важливішою, оскільки глобалізація торгівлі зростає.

Незалежна атестація і сертифікація набула широкого застосування, оскільки:

- відповідає міжнародним стандартам ISO;
- використовує розроблені на міжнародному рівні навчальні програми;

– іспити (теорія і практика) надаються безпосередньо органами з сертифікації або через уповноважених осіб та сертифікаційні центри, які перебувають під контролем органів сертифікації (багато з яких пов'язані з національними товариствами з НК)

– забезпечує узгоджений стандарт для тренування, атестації і сертифікації персоналу з НК і може бути використана як базовий рівень для сертифікацій роботодавця чи незалежних органів сертифікації, що відносяться до конкретної продукції або установи.

Третє видання ISO 9712:2005 більш детально описує вимоги до практичних іспитів (включаючи відомості про практичну експертизу зразків і недоліки їх складу) для визначення практичних можливостей кандидата, кращої оптимізації тесту, для забезпечення керуючих документів з визначенням промислових і виробничих секторів, для покращення міжнародної гармонізації. Подальша гармонізація можлива за використання ISO/TR 25107 «Керівництво з підготовки навчальних програм».

Правильне використання незалежної сертифікації персоналу з НК залежить від визнання роботодавцем відповідальності за персонал з НК. Це важливо з точки зору раціональних методів управління якістю (вони висвітлені в ISO 9001:2008 у п. 6.2 — Human Resources), відповідальності за якість продукції, що відповідає вимогам акредитації, та відповідальності вимогам стандартів на продукцію і кодексів, таких як кодекс ASME з котлів і посудин під високим тиском та Директива ЄС про устаткування під тиском (97/23/EC). Роз'яснення обов'язків роботодавця передбачено.

У кожному з регіонів, де є члени ICNDT (Африка, Північна та Південна Америка, Європа, Близький Схід та в Азіатсько-Тихоокеанський регіон), ISO 9712 було прийнято як основу для незалежних систем сертифікації. Наприклад, у Бразилії, Канаді та Аргентині акредитували програми сертифікації, які відповідають вимогам ISO 9712. У США Американське товариство з неруйнівного контролю (ASNT) ввело ANSI/ASNT стандарт CP 106, який тісно пов'язаний з ISO 9712. Багато інших країн Латинської Америки, Уругвай, Перу, Болівія, Колумбія і Венесуела — розроблюють національні системи на основі ISO 9712. В Азіатсько-Тихоокеанському регіоні Австралія, Японія і Китай ввели системи на основі ISO 9712. Значна кількість європейських країн має системи, які відповідають EN ISO 9712.

ICNDT сприяє міжнародному визнанню незалежних програм сертифікації у рамках глобальної багатосторонньої угоди визнання (MRA). У багатьох країнах світу органи сертифікації, які забезпечують сертифікацію EN ISO 9712, отримали акредитацію чи схвалення з боку державних органів або органів акредитації (дод. 9).

Про інші підходи до сертифікації персоналу з НК можна довідатися на [www.efndt.org](http://www.efndt.org) (для аерокосмічної сертифікації EN 4179) і [www.asnt.org](http://www.asnt.org) (для сертифікації SNT-TC-1A).

**Рекомендації з атестації та сертифікації.** Згідно з ISO 9712, рекомендації поділяються на три групи:

**1. Рекомендації до користувачів центральної незалежної сертифікації.** Коли центральна незалежна сертифікація доречна, регулюючим органам і підприємству рекомендується визначити рівні компетенції персоналу НК, які сертифіковані відповідно до EN ISO 9712 сертифікаційним органом, акредитованим згідно з ISO IEC 17024.

Регулювальники, користувачі та аудитори повинні розуміти важливість належного виконання своїх обов'язків щодо дозволу на роботу персоналу роботодавцем. Кожен член персоналу повинен бути належним чином підготовленим, досвідченим та кваліфікованим.

**2. Рекомендації органам сертифікації.** Органи сертифікації покликані забезпечити сертифікацію згідно з EN ISO 9712 для того, щоб отримати максимальну користь від виконаної роботи. При майбутній гармонізації їхні навчальні програми підготовки мають охоплювати вимоги ISO/TR 25107.

**3. Рекомендації національним органам стандартизації.** Під час прийняття міжнародного стандарту EN ISO 9712 члену ISO рекомендується застосовувати його без відхилення від початкового тексту, щоб бути впевненим, що він діє як гармонізація впливу. Невиконання цієї вимоги може призвести до відмови визнати або прийняти сертифікації персоналу з НК, що надається органами з сертифікації, які діють згідно з національними стандартами з відхиленнями створеними відповідно до Керівництва ISO 21.

**Обов'язки роботодавця.** Роботодавець персоналу з НК відповідає за загальну якість операцій з контролю. Це має бути відображено в якості процедури проведення тесту з НК. Роботодавець зберігає ці обов'язки не залежно від того, чи використовує він внутрішні, чи незалежні сертифікації або комбінацію обох.

Посібник ICNDT уточнює обов'язки роботодавця в рамках використання кваліфікованого персоналу згідно з EN ISO 9712 і дає рекомендації про те, як роботодавець повинен виконувати ці обов'язки. У цьому контексті роботодавець (або відповідальний орган) визначається як «організація, на яку кандидат працює на постійній основі».

Якщо людина працює самостійно, вона покладає на себе всі обов'язки, зазначені для роботодавця або відповідального органу. Центральний принцип стандарту: роботодавець несе повну відповідальність за результати НК і повну відповідальність за дозвіл своїх працівників на роботу. На практиці це має включати перевірку здійснення операцій НК у межах галузі сертифікації особи, яка виконує тест, і якщо особа не має належної атестації, повинна бути організована додаткова підготовка і/або тестування.

Роботодавець несе відповідальність за відбір кандидатів в орган сертифікації і за документування освіти кандидата і його попереднього досвіду. (Якщо кандидат є безробітним або працює самостійно, декларація про освіту, підготовку і досвід має бути засвідчена принаймні однією незалежною компанією).

Роботодавець зобов'язаний забезпечити щорічний огляд співробітників на відповідність вимогам гостроти зору та вести облік досвіду роботи, який буде необхідний, щоб продемонструвати безперервність задовільної трудової діяльності. Це важливо як для власного забезпечення компетентності, так і для поновлення/повторної сертифікації. Для виконання цих обов'язків роботодавець повинен підготувати і здійснити якісну процедуру, що охоплює принаймні вищезгадані зобов'язання, та підтримувати відповідні результати.

Якісна методика проведення робіт повинна додатково охоплювати правильне управління і контроль персоналу з НК для задоволення вимог до системи якості компанії. Її клієнти та відповідні міжнародні або національні регламенти повинні посилатись на:

- відповідні кодекси та стандарти;
- основні обов'язки кваліфікаційних рівнів I, II і III;
- обов'язкові процедури сертифікації (сектор, метод, рівень);
- осіб, призначених роботодавцем бути відповідальними за видачу дозволу на роботу;

– контроль внутрішніх навчань і додаткові іспити, що здійснюються під час атестації згідно з ISO 9712 та процесу сертифікації. Він повинен включати специфічні для роботи методи тренування для виконання завдань, які виходять за рамки індивідуальної сертифікації, і оновлюватись відповідно до нового обладнання і технологій;

– відповідальність за ведення обліку.

Роботодавець зобов'язаний вести реєстрацію для кожного члена персоналу НК, у тому числі підготовка; освіта; досвід роботи; результати перевірки зору, результати сертифікаційного іспиту.

Якщо вищезазначені умови виконано і прийнято, роботодавець видає необхідні дозволи для виконання обов'язків I, II і III рівнів у певній сфері компетенції. Найкраще це зробити за допомогою Довіреності на роботу, яка повинна бути завірена призначеною особою від імені роботодавця.

*Вимоги до органів сертифікації персоналу з НК*

**Особливі вимоги.** EN ISO 9712 є останнім міжнародно-визнаним і доволі поширеним стандартом для атестації і незалежної сертифікації персоналу НК, замінюючи ISO 9712 і EN 473.

**Загальні вимоги.** EN ISO 9712 вимагає, щоб система сертифікації контролювалася і управлялася органом сертифікації, що відповідає вимогам стандарту EN ISO/IEC 17024. Органи сертифікації персоналу відповідно до EN ISO/IEC 17024, повинні бути неупереджені у своїх рішеннях щодо сертифікації і гарантувати, що оцінки, необхідні для сертифікації, є справедливими, достовірними і надійними.

**Система менеджменту якості (QMS).** EN ISO/IEC 17024 вимагає СМЯ, які здатні підтримувати і демонструвати послідовне виконання «міжнародного стандарту» (п. 11.2 в DIS 17024: 2011). У стандарті говориться, що спільна система управління ISO 9001 виконуватиме цю вимогу.

**Акредитація.** Акредитація — це незалежна атестація, яка виконується уповноваженим органом та про яку повідомляється в офіційному документі про компетенцію персоналу з НК для виконання конкретних завдань з оцінювання відповідності та для надання впевненості в діях та їх результатах.

Процес акредитації направлений на підвищення довіри користувачів статусу органу з сертифікації. Акредитація знижує ризик

користувачів сертифікації, гарантуючи, що акредитовані органи з сертифікації персоналу є компетентними для виконання роботи, покладеної на них. Вимоги до акредитації органів докладно описані в EN ISO/IEC 17011. Існує міжнародне угруповання органів з акредитації, відоме як Міжнародний форум з акредитації (IAF), також є європейський аналог — Європейське співробітництво з акредитації (EAC). Органи з акредитації, які є членами IAF і EAC, необхідні для роботи на найвищому рівні і розробляють вимоги до органів з оцінювання відповідності (CAV), яких вони акредитували згідно з відповідними міжнародними стандартами, такими як EN ISO 9712, що у свою чергу вимагає їх відповідності EN ISO/IEC 17024. Виконавчий комітет із сертифікації Європейської Федерації з неруйнівного контролю (EFNDT) підготував конкретні вказівки до акредитації органів з оцінювання персоналу на відповідність з EN ISO/IEC 17024:2003. Керівництвом EFNDT вони були опубліковані як технічний звіт CEN (CEN/TR 16332).

EAC має багатосторонню угоду (MLA), яка здійснюється відповідно до EN ISO/IEC 17040, що охоплює визнання акредитацій органів сертифікації персоналу. IAF не охоплює операції своїх членів за допомогою MLA, що полягають у пропонуванні акредитації ISO IEC 17024. Акредитація надається підписами EAC і MLA, які сприяють розвитку багатосторонніх угод про визнання серед ОС продукції, які проводять сертифікацію осіб в конкретних видах діяльності, таких як НК, який, у свою чергу, повинні акредитувати сертифікати з оцінки відповідності, наприклад, для EN ISO 9712, отриманого в одній частині світу, дати дозвіл на визнання в інших країнах. Наразі він не є всесвітньо визнаний еталон для використання країнами-членами ICNDT, шляхом акредитації органів, які є членами Форуму Міжнародної Акредитації (IAF).

Для цього існує низка причин:

- немає багатосторонніх угод між органами акредитації IAF ISO/IEC 17024.
- багато країн-членів ICNDT або можливих майбутніх членів не мають органів акредитації, які є членами IAF;
- відсутність однакової, оскільки існують значні відмінності в процесі оцінки відповідності, що використовується органами акредитації;
- бракує довіри до оцінювання акредитацій, проведеної органами, які не використовують підтримку експертів у ході оцінки.

### 3.4. Особливості сертифікації персоналу в Україні. Органи з сертифікації

**Атестаційні органи і їх компетенція.** Політика та процедури органу із сертифікації ґрунтуються на критеріях, відповідно до яких проводиться сертифікація; вони повинні бути прозорими і однаковими для всіх кандидатів, що відповідають усім встановленим нормам і вимогам. Орган із сертифікації персоналу (ОСП) не повинен використовувати процедури, які ускладнюють і заважають доступу заявників та кандидатів, за винятком тих, які передбачені Міжнародним стандартом.

ОСП визначає політику та процедури для надання, підтримки, поновлення, розширення та скорочення галузі бажаної сертифікації і призупинення чи скасування сертифікації.

ОСП обмежує свої вимоги, оцінку та рішення щодо сертифікації тих справ, які особливо стосуються галузі бажаної сертифікації.

#### *Організаційна структура*

ОСП створює таку структуру, щоб викликати довіру зацікавлених сторін до своєї компетентності, неупередженості та цілісності. Зокрема:

- бути незалежним і неупередженим щодо своїх заявників, кандидатів і сертифікованого персоналу, включаючи роботодавців та їхніх клієнтів, і вживати всі можливі заходи, щоб забезпечити етичність діяльності;

- нести відповідальність за свої рішення щодо надання, підтримки, поновлення, розширення чи скорочення галузі бажаної сертифікації та призупинення або скасування сертифікації;

- визначити керівництво (групу або особу), яке повинне нести повну відповідальність за оцінку, сертифікацію та нагляд, як визначено Міжнародним стандартом ISO 17024, відповідними стандартами компетентності та іншими документами, чинними в Україні, і за формулювання політики щодо роботи органу з сертифікації відносно сертифікації персоналу; за рішення про сертифікацію; за впровадження цієї політики та процедур, а також відповідати за фінанси органу з сертифікації та передачу повноважень будь-яким комітетам чи особам здійснювати певні дії від свого імені;

- мати документи, які засвідчують, що він є юридичною особою або її частиною.

Орган із сертифікації формує документально оформлену структуру, яка гарантує неупередженість, включаючи умови для забезпечення неупередженості роботи органу з сертифікації. Ця структура повинна давати можливість участі всіх сторін, які тісно пов'язані з процесом розробки політики та процедур щодо змісту і функціонування системи сертифікації, без будь-яких особливих домінуючих інтересів. Він призначає уповноважені органи, навчальні і атестаційні структури, які несуть відповідальність за розробку та підтримання схеми сертифікації для кожного типу сертифікації, яка розглядається. Ці структури прозоро і неупереджено представляють інтереси всіх сторін, які суттєво зацікавлені схемою сертифікації, без будь-яких особливих домінуючих інтересів. Якщо схему сертифікації розробляли інші організації, а не орган із сертифікації персоналу, відповідний розробник схеми повинен дотримуватися цих самих принципів.

Орган із сертифікації персоналу забезпечує:

- фінансові ресурси, які необхідні для роботи системи сертифікації та сплати відповідно до зобов'язань, що виникають із результатів його діяльності;
- дотримання політики та процедур, відокремлюючи сертифікацію персоналу від будь-яких інших видів діяльності;
- гарантію, що діяльність пов'язаних з ним інших органів не ставить під загрозу конфіденційність та неупередженість цієї сертифікації.

Під час підготовки послуг ОСП не пропонує або не проводить навчання і надає допомогу іншим, поки він не продемонструє, що навчання не залежить від оцінки та сертифікації персоналу і гарантує, що конфіденційності та справедливості нічого не загрожує. Окрім того визначає політику та процедури (тобто кодекс поведінки) для розгляду апеляцій та скарг, отриманих від заявників, кандидатів, сертифікованого персоналу, роботодавців та інших сторін щодо сертифікації та критеріїв, а також політики та процедур роботи сертифікованого персоналу. Така політика та процедури повинні гарантувати, що апеляції та скарги розглядає ОСП незалежно та об'єктивно.

Штатний або позаштатний персонал ОСП повинен мати необхідну освіту, знання і досвід для того, щоб виконувати функції сертифікації, пов'язані з типом, сферою і обсягом даної роботи з від-



повідальним керівництвом. Він має вміти визначити методи і механізми, які слід використовувати для оцінки компетентності кандидатів, і встановлювати відповідні політику та процедури для початкової розробки і довготривалої підтримки цих методів та механізмів, визначає процес розробки та підтримки схем сертифікації уповноваженими організаціями, що займаються цим питанням, повідомляє представників зацікавлених сторін та сертифікований персонал про будь-які зміни в його вимогах до сертифікації з визначенням точної форми і фактичної дати змін та публікує змінені вимоги.

Критерії, відповідно до яких оцінюється компетентність особи, визначаються органом із сертифікації згідно з ISO/МЕК 17024, ISO 9712 та іншими відповідними документами, чинними в Україні. Якщо необхідні пояснення щодо застосування цих документів до певної схеми сертифікації, їх повинні розробити експерти, вони мають бути затверджені й опубліковані органом із сертифікації.

Сертифікація не повинна бути обмежена на підставі невідповідних фінансових чи інших умов, як членство в організації чи групі. Успішне завершення затвердженого курсу підготовки може бути умовою схеми сертифікації, але визнання/схвалення курсів, підготовлених органом з сертифікації, не може загрожувати неупередженості чи зменшувати вимоги до оцінки та сертифікації.

Орган із сертифікації персоналу оцінює методи екзаменування кандидатів, їх прозорість, обґрунтованість та, заслуговуючи довіри, визначає відповідні процедури збирання та підтримування статистичних даних для того, щоб підтверджувати, принаймні щороку, неупередженість, дійсність, надійність та загальне виконання кожної перевірки та виправлення всіх встановлених недоліків. Він діє згідно з документально оформленою та впровадженою на всіх рівнях системою управління, яка задовольняє всім вимогам Міжнародних стандартів і гарантує ефективне дотримання цих вимог.

Із проведенням контролю документації та внутрішнього аудиту та аналізуванням з боку керівництва, включаючи умови для постійного покращення, коригувальних і запобіжних дій.

Зареєстрована система управління якістю, заснована на вимогах ДСТУ ISO 9001, є одним із документів виконання вимог стандарту.

Укладання субпідрядних угод на роботу, пов'язану з сертифікацією (іспитом) із зовнішнім органом чи особою, документально оформляється і охоплює врегулювання, включаючи конфіденцій-

ність і запобігання конфлікту інтересів. При цьому обумовлюється повна відповідальність за таку субпідрядну роботу та за надання, підтримання, поновлення, розширення або скорочення галузі, і припинення або скасування сертифікації. На рішення щодо сертифікації субпідряд не укладається. Орган із сертифікації персоналу забезпечує систему записів, відповідно до правил, включаючи спосіб підтвердження статусу сертифікованої особи. Записи показують, що процес сертифікації було ефективно виконано, зокрема відносно бланків заяви, протоколів оцінки, діяльності з нагляду та інших документів, пов'язаних з наданням, підтриманням, поновленням, розширенням або скороченням галузі та призупиненням або скасуванням сертифікації. Для забезпечення ефективності записи повинні бути ідентифіковані, контрольовані і мають вилучатися так, щоб не завдавати шкоди цілісності процесу і зберегти конфіденційність інформації. Вони зберігаються протягом певного часу, щоб постійно демонструвати довіру хоча б протягом одного повного циклу сертифікації, або як цього вимагають угоди про визнання, договірні, правові або інші зобов'язання.

Забезпечення конфіденційності всієї інформації, отриманої в процесі діяльності, досягається заходами, узгодженими з нормами чинного законодавства. Ці зобов'язання охоплюють всю роботу осіб у межах органу, включаючи членів комітету, і зовнішніх органів чи осіб, які діють від його імені. Така інформація не повинна розголошуватися стороні, яка не має повноважень, без письмового дозволу організації чи особи, від яких цю інформацію було отримано, за винятком тих випадків, коли закон вимагає, щоб така інформація була відкритою. Коли закон вимагає від органу з сертифікації надати таку інформацію, певна організація чи особа повинні бути проінформовані заздалегідь, яку інформацію вони отримують.

Орган із сертифікації або його субпідрядники зберігають всі матеріали, пов'язані з проведенням іспиту в безпечному середовищі, щоб захистити конфіденційність цих питань протягом терміну їх використання. У своїй діяльності ОСП керується положенням про нього, яке розкриває юридичний статус, функції, склад і організаційну структуру та персонал органу і окрім того описується взаємодія органу зі сторонніми організаціями, обов'язки, права відповідальність та фінансова діяльність. Склад і організаційна структура ОСП: керівник, рада бюро сертифікації, екзаменаційний центр, навчальний центр, бюро інформаційного забезпечення.

### ***ВИМОГИ ДО СТАНУ ЗДОРОВ'Я І ГОСТРОТИ ЗОРУ ПРЕТЕНДЕНТІВ НА СЕРТИФІКАЦІЮ***

До атестації (сертифікації) за методами НК допускаються фахівці, які не мають протипоказань за станом здоров'я. Кандидат надає також підтвердження задовільного стану свого зору з окулярами або без них. Кандидат повинен надати свідоцтво про задовільний зір, перевірений окулістом, оптометристом, особою з медичною освітою або роботодавцем відповідно до таких вимог:

а) гострота ближнього зору дозволяє без збільшувальних засобів за винятком прописаних окулярів читати текст мінімально розміру Times Roman № 4,5 або еквівалентні букви (висотою 1,6 мм) з відстані не менше 30 см одним або обома очима в окулярах або без них;

б) кольоровий зір має бути достатнім для того, щоб претендент міг розрізнити контраст між кольорами або відтінками сірого, використовуваними в застосовуваному методі НК, зазначеному роботодавцем. Підтвердження кольоророзрізнення (відтінки сірого) проводиться у вигляді тесту і документується відповідальним за сертифікацію перед отриманням кандидатом допуску до кваліфікаційних іспитів. Тест вважається складеним при виявленні кандидатом 20 правильних результатів із 25;

в) документ про задовільний зір повинен бути не старше одного року. Кольоровий зір має бути достатнім, щоб кандидат міг диференціювати контраст між кольорами, використовуваними в капілярному і магнітному методах НК. Після атестації (сертифікації) атестований фахівець повинен щорічно перевіряти гостроту зору і це має контролювати роботодавець або відповідальна установа

#### **3.5. Програми атестації спеціалістів з неруйнівного контролю**

У розробці керівних принципів програм навчання, в яких визначається сукупність знань і кількість годин навчання для персоналу, приділяється значна увага як у нашій країні, так і за кордоном. Ці принципи обумовлені нормативною документацією:

– ISO посилається на навчання за програмами Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ) (IAEA TECDOC-628);

– ISO 9712 посилається на програми ISO/TR 25107 «Неруйнівні випробування. Керівні принципи програм з проведення неруйнівних випробувань»;

– ASNT CP-105-2006 «Загальні принципи стандартної системи навчання ASNT з атестації персоналу з проведення неруйнівних випробувань».

З урахуванням узагальнення досвіду українських і зарубіжних вимог до навчання і підготовки фахівців у галузі НК розроблено типову програму підготовки фахівців з НК сертифікації на I, II і III рівні кваліфікації. У типовій програмі сертифікація охоплює підготовку та оцінку рівня кваліфікації персоналу за одним або декількома з таких методів:

- радіаційним (радіографічним);
- акустичним (ультразвуковим, акустико-емісійним);
- проникаючими речовинами (капілярний, течешукання) ;
- вихрострумовим;
- магнітним;
- візуально-вимірювальним ;
- технічного діагностування;
- вібродіагностичним;
- електричним.

Ця програма складається із загального, спеціального та практичного курсів і містить такі теми:

#### 1. ЗАГАЛЬНИЙ КУРС

1.1. Загальні питання з фізичних процесів НК (система атестації спеціалістів, матеріалознавство та технологія виробництва продукції, види НК).

1.2. Принципи і класифікація методів контролю, їх призначення і технічні можливості.

1.3. Фізичні основи методу.

1.4. Апаратура (принцип побудови), ознаки неполадок та способи їх визначення.

1.5. Основні параметри методу і засобів, що визначають достовірність результатів контролю.

1.6. Способи вимірювання основних параметрів.

1.7. Метрологічне забезпечення методу (виду) НК.

1.8. Вимірювані характеристики й ознаки виявлених дефектів.

1.9. Загальні положення технології контролю: підготовка об'єкта контролю та засобів, вибір основних параметрів, налагодження апаратури, проведення контролю (пошук дефектів), визначення характеристик дефектів.

1.10. Способи усунення заважаючих факторів, способи виділення і надання інформації.

- 1.11. Оцінка якості об'єкта контролю.
- 1.12. Порядок надання результатів контролю.
- 1.13. Основні положення стандартів ISO, ГОСТ, ДСТУ і стандартів інших країн з методів та засобів контролю.
- 1.14. Техніка безпеки, охорона праці та управління навколишнього середовища.
- 1.15. Сучасний стан та напрями розвитку НК.

## 2. СПЕЦІАЛЬНИЙ КУРС

- 2.1. Основні відомості про об'єкт контролю (матеріал, конфігурація, розміри, технологія виготовлення, процеси експлуатації та ремонту і причини виникнення дефектів).
- 2.2. Типи характерних дефектів, що виникають в об'єкті контролю, їх потенційна небезпека, розподіл дефектів за видами і типами, найбільш імовірні зони виникнення дефектів в об'єкті.
- 2.3. Технічні вимоги до показників якості об'єктів, критерії оцінки об'єктів за результатами НК.
- 2.4. Основні положення стандартів та іншої нормативної документації на продукцію та НК, у тому числі регламентів та правил використання виробів (особливо небезпечних об'єктів, що перебувають під наглядом Укртехнагляду).
- 2.5. Основні етапи НК об'єктів даним методом (видом) .
- 2.6. Оцінка якості об'єктів за результатами НК даним методом (видом).
- 2.7. Оформлення та зберігання документації з результатами НК.
- 2.8. Організація НК об'єктів даним методом (видом) та заходи щодо забезпечення надійності контролю.
- 2.9. Заходи з техніки безпеки, охорони праці та навколишнього середовища при НК.

## 3. ПРАКТИЧНИЙ КУРС

- 3.1. Органи управління та налаштування типової апаратури даного (виду) контролю з використанням, за потреби, стандартних та робочих зразків.
- 3.2. Встановлення основних параметрів апаратури, що визначають достовірність контролю.
- 3.3. Визначення вимірюваних характеристик дефектів даним методом контролю на зразках із моделями дефектів або зразках, що імітують дефекти, що підлягають виявленню.
- 3.4. Виконання основних операцій НК даним методом (видом).
- 3.5. \*Оцінка показників якості продукції та оформлення результатів контролю.

3.6. \*\*Розробка методичного документа та складання звіту.

На додаток проводяться консультації з правил безпеки контролю продукції, що перебуває під наглядом Укртехнагляду.

**Примітка.** \* — для II рівня; \*\* — для III рівня.

Як приклад, розглянемо далі актуальну програму сьогодення про підготовку персоналу з неруйнівного контролю напружено-деформованого стану технічних об'єктів. Фахівці, які освоїли знання згідно програми, зможуть оцінювати залишковий ресурс об'єктів за результатами їх випробувань різними методами НК (дод. 10).

**ПРОГРАМА**  
**підготовки фахівців з визначення напружено-**  
**деформованого стану (НДС) та оцінки залишкового**  
**ресурсу технічних об'єктів і споруд**

I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
<b>Розділ 1. Мета і завдання визначення параметрів НДС</b>		
<b>1.1. Вступна частина</b>		
1.1.1. Мета і завдання визначення параметрів напружено-деформованого стану (НДС). Оцінка НДС як одна з визначаючих процедур технічного діагностування та оцінки залишкового ресурсу	1.1.1. Концепція безпечної експлуатації конструкцій: – основні поняття: надійність, функціональність, промислова безпека; – технічне діагностування, прогнозування залишкового ресурсу, оцінка ризиків 1.1.2. Мета і завдання визначення параметрів напружено-деформованого стану (НДС). Оцінка НДС як один з факторів, що визначають технічний стан та залишковий ресурс	1.1.1. Концепція безпечної експлуатації конструкцій: – основні поняття: надійність, функціональність, промислова безпека; – технічне діагностування, прогнозування залишкового ресурсу, оцінка ризиків 1.1.2. Мета та завдання визначення параметрів напружено-деформованого стану (ПДВ). Оцінка ПДВ як один з факторів, що визначають технічний стан та залишковий ресурс

I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
<b>2. Теоретичні основи визначення параметрів НДС</b>		
<b>2.2. Основні положення, основи опору матеріалів</b>		
2.2.1. НДС. Основні поняття та визначення. Узагальнений закон Гука. Окремі випадки НДС 2.2.2. Навантаження, дія та реакція конструкцій на навантаження і дію	2.2.1. НДС. Основні поняття і визначення. Узагальнений закон Гука. Окремі випадки НДС 2.2.2. Навантаження, дія та реакція конструкцій на навантаження та дію 2.2.3. Фізико-механічні властивості матеріалів. Діаграми деформування	2.2.1. НДС. Значення поняття і визначення. Узагальнений закон Гука. Окремі випадки ПДВ 2.2.2. Навантаження, дія та реакція конструкцій на навантаження та дію 2.2.3. Фізико-механічні властивості матеріалів. Діаграми деформування
<b>Розділ 3. Фактори, що впливають на руйнування матеріалу, граничні стани</b>		
<b>3.1. Міцність. загальні поняття</b>		
I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
3.1.1. Граничні стани. Основні поняття. Коефіцієнти запасу міцності. Критерії міцності	3.1.1. Граничні стани. Основні поняття. Коефіцієнти запасу міцності. Критерії міцності 3.1.2. Пластичне та крихке руйнування 3.1.3. Циклічне навантаження, мало-, багатоциклова втома, закони Кофена–Менсона, поняття «пошкодженість матеріалу»	3.1.1. Граничні стани. Основні поняття. Коефіцієнти запасу міцності. Критерії міцності 3.1.2. Пластичне і крихке руйнування 3.1.3. Циклічне навантаження, мало-, багатоциклова втома, закони Кофена–Менсона, поняття «пошкодженість матеріалу» 3.1.4. Теорія течіння, ефект Боушінгера, Модель Мазенга

I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
<b>3.2. Експлуатаційні та виробничі фактори, що впливають на властивості матеріалу</b>		
	3.2.1. Вплив хімічного складу і технології виготовлення технічних пристроїв і споруд та розподіл залишкових напружень 3.2.2. Деградація властивостей матеріалу в процесі експлуатації, вплив експлуатаційних факторів на властивості матеріалу	3.2.1. Вплив хімічного складу і технології виготовлення технічних пристроїв і споруд та розподіл залишкових напружень 3.2.2. Деградація властивостей матеріалу в процесі експлуатації, вплив експлуатаційних факторів на властивості матеріалу
<b>3.3. Дефекти як концентратори напружень, руйнування викликані дефектами</b>		
3.3.1. Види дефектів. 3.3.2. Вплив дефектів на НДС	3.3.1. Види дефектів. 3.3.2. Вплив дефектів на НДС 3.3.3. Руйнування матеріалу від дефектів, утворення втомних тріщин від об'ємних дефектів, втрата пластичної стійкості 3.3.4. Оцінка впливу тріщин і тріщиноподібних дефектів. Поняття про коефіцієнт інтенсивності напружень (КІН), використання для оцінки ступеня небезпеки дефектів. Поняття про J-інтеграл. Використання для оцінки розвитку дефекту	3.3.1. Види дефектів. 3.3.2. Вплив дефектів на НДС 3.3.3. Руйнування матеріалу від дефектів, утворення втомних тріщин від об'ємних дефектів, втрата пластичної стійкості 3.3.4. Поняття «пошкодження матеріалу». Накопичення пошкодження при статичному і циклічно-му навантаженні 3.3.5. Оцінка впливу тріщин і тріщиноподібних дефектів. Поняття про коефіцієнт інтенсивності напружень (КІН), використання для оцінки ступеня небезпеки дефектів. Поняття про J-інтеграл. Використання для оцінки розвитку дефекту



<b>4. Способи визначення параметрів НДС</b>		
<b>4.1. Розрахункові способи (реальні конструкції і їх фізичні та математичні моделі)</b>		
<b>I рівень кваліфікації</b>	<b>II рівень кваліфікації</b>	<b>III рівень кваліфікації</b>
4.1.1. Концентратори напруг (конструктивні, технологічні, експлуатаційні) та їх вплив на НДС	4.1.1. Стрижні, балки, трубопроводи. Основні види деформування (розтягнення, кручення, вигин). Статично визначаємі та невизначаємі системи. Розрахунок напруг і деформацій (окремі випадки) 4.1.2. Пластини, оболонки. Методи розрахунку параметрів НДС (основні поняття). Розрахунок напруг і деформацій (окремі випадки) 4.1.3. Концентратори напружень (конструктивні, технологічні, експлуатаційні) та їх вплив на НДС 4.1.4. Типові конфігурації різних об'єктів контролю НДС	4.1.1. Стрижні, балки, трубопроводи. Основні види деформування (розтяг, кручення, вигин). Статично визначені та невизначені системи. Розрахунок напружень та деформацій (окремі випадки). 4.1.2. Пластини, оболонки. Методи розрахунку параметрів НДС (основні поняття). Розрахунок напружень та деформацій (окремі випадки) 4.1.3. Концентратори напружень (конструктивні, технологічні, експлуатаційні) та їх вплив на НДС 4.1.4. Типові конфігурації об'єктів контролю НДС 4.1.5. Залишковий ресурс ТВ. Методи розрахунків
<b>4.2. Фізичні методи визначення НДС (основи і область застосування різних методів контролю НДС)</b>		

4.2.1. Фізичні основи і область застосування методу контролю (зазначеного слухачем в заяві)	4.2.1. Можливості різних методів неруйнівного контролю, мінімальний розмір виявленого дефекту, похибка визначення розміру дефекту	4.2.1. Можливості різних методів неруйнівного контролю, мінімальний розмір виявленого дефекту, похибка визначення розміру дефекту
---	---	---

*Продовження*

I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
	4.2.2. Метод реєстрації шумів Баркгаузена. Прилади, що використовують цей метод 4.2.3. Тензометрія. Види тензодатчиків і принцип їх роботи 4.2.4. Оцінка напруженого стану за допомогою приладів заснованих на ММП 4.2.5. Вимірювання напруг методом лазерної та інтерферометрії 4.2.6. Вимірювання параметрів НДС за допомогою ультразвукового методу 4.2.7. Вимірювання напруг за допомогою струнних датчиків	4.2.2. Метод реєстрації шумів Баркгаузена. Прилади, що використовують цей метод 4.2.3. Тензометрія. Види тензодатчиків і принцип їх роботи 4.2.4. Оцінка напруженого стану за допомогою приладів заснованих на МПМ 4.2.5. Вимірювання напруг методом лазерної інтерферометрії 4.2.6. Вимірювання параметрів НДС за допомогою ультразвукового методу 4.2.7. Вимірювання напруг за допомогою струнних датчиків
<b>4.3. Визначення параметрів НДС за допомогою програмних засобів</b>		

4.3.1. Ознайомлення з програмними комплексами на базі аналітичних формул (рішення задачі-прикладу на розрахунок залишкового ресурсу) 4.3.2. Ознайомлення з програмними комплексами на базі методу скінченних елементів (рішення задачі-прикладу)	4.3.1. Особливості аналітичних і чисельних методів розрахунку параметрів НДС 4.3.2. Основи побудови програмних засобів, що реалізують метод скінченних елементів (МСЕ), вимоги до моделей, види граничних умов, похибки обчислень 4.3.3. Ознайомлення з програмними комплексами на базі аналітичних формул (рішення задачі-прикладу на розрахунок залишкового ресурсу)	4.3.1. Особливості аналітичних і чисельних методів розрахунку параметрів НДС 4.3.2. Основи побудови програмних засобів, що реалізують метод скінченних елементів (МСЕ), вимоги до моделей, види граничних умов, похибки обчислень 4.3.3. Навички роботи з програмними комплексами на базі аналітичних формул (рішення задачі-прикладу на розрахунок залишкового ресурсу)
---	--	--

*Продовження*

I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
	4.3.4. Ознайомлення з програмними комплексами на базі МСЕ (побудова МСЕ моделей, рішення задач-прикладів на розрахунок залишкових напружень від зварювання, розрахунок напружень від перепадів температури і механічних навантажень) 4.3.5. Рекомендації по вибору розрахункових засобів	4.3.4. Навички роботи з програмними комплексами на базі МСЕ (побудова МСЕ моделей, встановлення граничних умов) 4.3.5. Рекомендації щодо вибору розрахункових засобів
<b>Розділ 5. Аналіз розрахункових та експериментальних даних</b>		
<b>5.1. Методи проведення порівняльного аналізу</b>		
5.1.1. Мета порівняльного аналізу	5.1.1. Мета порівняльного аналізу 5.1.2. Представлення результатів вимірю-	5.1.1. Мета порівняльного аналізу 5.1.2. Представлення результатів вимірю

	<p>вань і розрахунків для перехресного аналізу</p> <p>5.1.3. Прямі і непрямі ознаки відхилення НДС від проектного</p> <p>5.1.4. Умови задовільної точності рішення задачі НДС</p> <p>5.1.5. Задачі-уточнення розрахункових схем</p> <p>5.1.6. Складання плану необхідних додаткових вимірів</p>	<p>вань і розрахунків для перехресного аналізу</p> <p>5.1.3. Прямі і непрямі ознаки відхилення. НДС від проектного</p> <p>5.1.4. Умови задовільної точності рішення задачі НДС</p> <p>5.1.5. Задачі-уточнення розрахункових схем</p> <p>5.1.6. Складання плану необхідних додаткових вимірів</p>
--	---	--

*Продовження*

I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
<b>5.2. Вплив НДС на залишковий ресурс</b>		
	<p>5.2.1. Вплив напружень у матеріалі на швидкість корозії, стрес корозія, корозійне розтріскування</p> <p>5.2.2. Особливості роботи конструкцій та агрегатів при навантаженнях, що перевищують проектні</p> <p>5.2.3. Застосування даних, отриманих в результаті контролю НДС при визначенні залишкового ресурсу</p>	<p>5.2.1. Вплив напружень у матеріалі на швидкість корозії, стрес корозія, корозійне розтріскування</p> <p>5.2.2. Особливості роботи конструкцій та агрегатів при навантаженнях, що перевищують проектні</p> <p>5.2.3. Застосування даних, отриманих в результаті контролю НДС при визначенні залишкового ресурсу</p>
<b>Розділ 6. Нормативно-правова документація</b>		
<b>6.1. Основні нормативні документи</b>		
Згідно заявленої області	Згідно заявленої області	Згідно заявленої області

<b>Розділ 7. Практичні заняття</b>		
<b>7.1. Практичне ознайомлення з обладнанням для контролю НДС</b>		
7.1.1. Ознайомлення з експериментальним стендом, технікою безпеки при проведенні робіт, поводженням з динамометрами, вимірювачами переміщень 7.1.2. Отримання і закріплення практичних навичок за методом контролю (вказаному слухачем в заяві)	7.1.1. Ознайомлення з експериментальним стендом, технікою безпеки при проведенні робіт, поводженням з динамометрами, вимірювачами переміщень 7.1.2. Метод реєстрації шумів Баркгаузена. Прилади, що використовують цей метод 7.1.3. Тензометрія. Види тензодатчиків і принцип їх роботи	7.1.1. Метод реєстрації шумів Баркгаузена. Прилади, що використовують цей метод 7.1.2. Тензометрія. Види тензодатчиків і принцип їх роботи 7.1.3. Оцінка напруженого стану за допомогою приладів заснованих на ММП 7.1.4. Вимірювання напружень методом лазерної інтерферометрії

*Продовження*

I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
	7.1.4. Вимірювання НДС за допомогою струнних датчиків 7.1.5. Оцінка напруженого стану за допомогою приладів заснованих на ММП 7.1.6. Вимірювання напруг методом лазерної інтерферометрії (ІПМ) 7.1.7. Вимірювання НДС за допомогою ультразвукового методу НДС	7.1.5. Вимірювання параметрів НДС за допомогою ультразвукового методу 7.1.6. Вимірювання напружень за допомогою струнних датчиків 7.1.7. Обмеження застосування, переваги і недоліки, похибки вимірювань і особливості всіх перерахованих методів
<b>7.2. Практичні навички в складанні документів</b>		
	7.2.1. Постановка завдання, складання технологічної карти контролю об'єкта	7.2.1. Розробка методики для контролю НДС об'єкта
<b>7.3. Лабораторні роботи</b>		

<p>7.3.1. Розрахунок НДС з використанням формул опору матеріалів на основами існуючої розрахункової схеми</p> <p>7.3.2. Проведення вимірів напружень в найбільш небезпечних точках і розподілу напружень по найбільш небезпечним перерізах відповідно до наданих технологічною картою</p>	<p>7.3.1. Вивчення зразка, вимірювання розмірів, складання розрахункової схеми</p> <p>7.3.2. Розрахунок НДС з використанням формул опору матеріалів або ПЗ</p> <p>7.3.3. Аналіз отриманих даних, вибір точок для проведення замірів напружень (складання технологічної карти)</p>	
---	---	--

*Закінчення*

I рівень кваліфікації	II рівень кваліфікації	III рівень кваліфікації
<p>7.3.3. Складання звіту</p>	<p>7.3.4. Налаштування вимірювальної апаратури, побудова тарувальних кривих для приладів, яким це необхідно</p> <p>7.3.5. Проведення вимірів напружень в найбільш небезпечних точках і розподілу напружень по найбільш небезпечним перетинах (відповідно до складеної технологічної карти ) з використанням методів неруйнівного контролю НДС</p> <p>7.3.6. Порівняння експериментальних і розрахункових даних,</p>	

	верифікація результатів	
--	-------------------------	--

### 3.6. Вимоги до екзаменаційних центрів

Організація самостійного незалежного органу з атестації (сертифікації) спеціалістів у низці міст і областей України не завжди можлива, оскільки, крім виконання загальних вимог (наявності атестованих спеціалістів III рівня кваліфікації з методів контролю, майданчиків для прийому практичних і теоретичних іспитів, технічної оснащеності та фонду нормативно-технічної документації), велике значення має певний практичний досвід в організації таких робіт, знання процесу і процедури сертифікації, досвід викладацької діяльності, наявність розроблених програм та екзаменаційних білетів, досвід підбору комплекту екзаменаційних зразків, створення необхідного пакета документів (паспортів, дефектограм, технологічних карт), наявність ліцензій, акредитацій і т.д.

Екзаменаційні центри є виконавчими органами незалежних органів і уповноважені проводити прийом та аналіз документів кандидатів на атестацію, підготовку необхідних засобів для проведення іспитів, проведення кваліфікаційних іспитів з оформленням відповідних протоколів. Рішення про сертифікацію фахівця ухвалює орган sz сертифікації.

**Екзаменаційний центр (ЕЦ)** — центр, що має приміщення, обладнання, робочі місця, екзаменаційні зразки з оформленими на них документами відповідно до «Технічних правил», затверджених екзаменаційною комісією, відповідний персонал і уповноважений органом із сертифікації проводити кваліфікаційні іспити з конкретними методами і виробничими секторам на підставі виданого свідоцтва та укладеної угоди з наступним наданням комплекту документів кандидата в орган із сертифікації для ухвалення рішення про сертифікацію та оформлення відповідних сертифікатів та посвідчень.

**Екзаменаційна лабораторна база (ЕЛБ)** — база, що має приміщення, обладнання, робочі місця, екзаменаційні зразки з оформленими на них паспортами відповідно до «Технічних правил», якій органом із сертифікації надано право організації кваліфікаційних іспитів відповідно до галузі визнання на підставі виданого свідоцтва та укладеної угоди лише за участі екзаменаторів органу із сер-

тифікації з наступним наданням комплексу документів кандидата в орган з сертифікації для ухвалення рішення про сертифікацію та оформлення відповідних сертифікатів та посвідчень.

**Екзаменаційна лабораторія (ЕЛ)** — лабораторія, що надає органу з сертифікації на підставі свідоцтва та угоди базу для проведення практичного іспиту, оснащену відповідно до «Технічних правил». Екзаменаційна лабораторія є підрядником. Орган із сертифікації розробляє процедуру визнання такої лабораторії, у тому числі вимоги до:

- приміщень;
- робочих місць для проведення практичного іспиту;
- лабораторії (повинна бути атестована в установленому порядку).

Із керівником лабораторії і працівниками, зайнятими в процесі проведення іспиту, повинні бути укладені угоди про конфіденційність.

**Відповідно до «Правил атестації персоналу в галузі неруйнівного контролю» ЕЦ здійснюють:**

- прийом та аналіз документів кандидатів на атестацію;
- підготовку необхідних засобів НК для проведення іспитів;
- проведення іспитів (загального, спеціального, практичного та з перевірки знань правил безпеки) на I і II рівні з оформленням відповідних протоколів.

Рішення про атестацію на підставі поданих ЕЦ документів ухвалює незалежний орган, при якому він організований. Посвідчення оформляється незалежним органом.

ЕЦ керується Правилами, організаційними та методичними документами, документами системи якості, збірниками екзаменаційних питань незалежного органу і використовує екзаменаційні зразки, затверджені незалежним органом.

ЕЦ повинен:

- а) працювати під контролем сертифікаційної організації або уповноваженої атестаційної організації;
- б) застосовувати документовані процедури кваліфікації, прийняті органом із сертифікації;
- в) мати необхідні ресурси для керівництва іспитом, включаючи калібрування і контроль обладнання;
- г) виконувати підготовку і проводити іспити під відповідальність екзаменатора, уповноваженого органом із сертифікації;



д) не допускати використання екзаменаційних зразків для навчання.

ЕЦ входять до складу органів із сертифікації та керуються документацією органу з сертифікації, при якому вони організовані.

Екзаменаційний центр організовує і проводить кваліфікаційні іспити для конкретної категорії персоналу НК; оформляє протоколи і передає їх до органу з сертифікації для прийняття рішення про сертифікацію; реєструє і зберігає документацію, що стосується кваліфікаційних іспитів.

ОСП може організувати регіональні та галузеві ЕЦ.

ЕЦ є виконавчими органами ОСП і здійснюють свою діяльність на підставі договору (угоди) з ОСП, що включає:

- функції ЕЦ;
- порядок проведення іспитів і оцінювання їх результатів;
- імена всіх співробітників, яким ОСП надав право виконувати роботи, обумовлені в договорі (угоді);
- заходи з дотримання конфіденційності та запобігання конфлікту інтересів;
- вимоги до проведення ЕЦ внутрішнього моніторингу.

Протоколи проведення іспитів та внутрішнього моніторингу повинні бути доступні для перевірки.

Вимоги до ЕЦ з персоналу, складу екзаменаційної комісії, нормативної технічної та методичної документації та лабораторної бази для практичного іспиту аналогічні до вимог до ОСП.

Документи СМЯ екзаменаційного центру стверджує ОСП.

ЕЦ використовує екзаменаційні питання, розроблені і затверджені ОСП.

Функції ЕЦ:

- прийом та аналіз документів у кандидатів на атестацію;
- підготовка необхідних засобів для проведення іспитів;
- проведення кваліфікаційних іспитів.

Рішення про атестацію спеціаліста на підставі наданих ЕЦ комплектів документів ухвалює атестаційна комісія ОСП, при якому організовано ЕЦ. Посвідчення також оформляються ОСП.

ОСП повинен реєструвати і зберігати документацію, що підтверджує компетентність та відповідність підрядних організацій, висуваються в Єдиній системі оцінки відповідності вимогам, а також всі роботи, що виконуються підрядними організаціями. Орган

з акредитації проводить вибірково програму свідчення оцінки того ресструвати, як ОСП оцінює свої екзаменаційні центри.

Під час виконання робіт з атестації на умовах підяду ОСП повинен попередити про це замовника і в необхідних випадках отримати його згоду.

ЕЦ, ЕЛБ повинні пройти процедуру визнання на відповідність вимогам, а також використовувати документи та критерії виключно того органу з сертифікації, при якому вони організовані (визнані).

Для організації процесу роботи з ЕЦ, ЕЛБ і ЕЛ може бути використаний Європейський стандарт ISO/IEC 17040:2005 «Оцінка відповідності. Загальні вимоги за взаємною оцінкою органів з оцінки відповідності та органів акредитації».

**Вимоги до порядку визнання та організації діяльності екзаменаційних центрів, екзаменаційних лабораторних баз, екзаменаційних лабораторій, організованих при органі з сертифікації.**

ЕЦ відкриваються, визнаються органами з сертифікації персоналу і здійснюють власну діяльність з проведення робіт при сертифікації персоналу відповідно до вимог EN ISO 9712; EN 4179.

Орган сертифікації не передає свої повноваження ЕЦ у частині прийняття рішення про сертифікацію, оформлення сертифіката, ведення реєстру сертифікованих фахівців.

Відповідальність ЕЦ під час проведення робіт при сертифікації персоналу визначена в EN ISO 9712, EN 4179. ЕЦ може бути юридичною особою або її частиною. Якщо ЕЦ є юридичною особою, яка виконує роботи з НК і ТД, то він може направляти своїх фахівців до ЕЦ для складання кваліфікаційних іспитів, але при цьому ОС вживає всіх заходів і розробляє процедури щодо забезпечення незалежності та неупередженості, в тому числі вимоги до структури такого ЕЦ, участь представника ОС у прийомі іспитів та ін.

ЕЦ визнається і здійснює свою діяльність з проведення кваліфікаційних іспитів відповідно до заявленої галузі визнання в рамках галузі акредитації органу з сертифікації, при якому він організований.

ОС може відмовляти ЕЦ у визнанні на тій підставі, що в даному місті чи районі у нього вже є ЕЦ з аналогічною галуззю визнання.

У своїй діяльності ЕЦ керується документами і процедурами системи менеджменту якості органу з сертифікації, при якому він створений. Якщо ЕЦ є частиною юридичної особи, СМЯ якого сер-

тифікована, то ЕЦ повинен використовувати і застосовувати такі процедури органу з сертифікації:

- 1) процес сертифікації персоналу в галузі НК;
- 2) порядок проведення кваліфікаційних іспитів;
- 3) вимоги до екзаменаторів і порядок їх залучення;
- 4) порядок звернення, використання та актуалізації екзаменаційних зразків;
- 5) процедуру проведення внутрішніх аудитів;
- 6) процедуру проведення інспекційного контролю.

Ці процедури повинні бути введені до системи менеджменту якості юридичної особи, на базі якого організовано ЕЦ.

ЕЦ проводить кваліфікаційні іспити відповідно до програм і за збірниками екзаменаційних питань ОС, при якому він організований.

Якщо ЕЦ самостійно розробляє збірники спеціальних екзаменаційних питань, то такий збірник затверджується керівником ОС і включається до загального каталогу збірників екзаменаційних питань ОС.

При проведенні практичного іспиту ЕЦ використовує лише ті екзаменаційні зразки та файли, які включені до каталогу екзаменаційних зразків, затвердженого ОС, при якому він організований.

При виконанні робіт з прийому іспитів ЕЦ застосовує форми та бланки, затверджені ОС. Це стосується форми заявки на сертифікацію, заяви, протоколів іспитів, протоколів оцінки іспитів, підсумкового протоколу та оформлення паспортів на екзаменаційні зразки, документів до них (технологічних карт, дефектограм, вихідних завдань на іспит і ін.).

ЕЦ має персонал належної кваліфікації для виконання робіт із прийому документів, проведення іспитів відповідно до галузі визнання ЕЦ, проведення інспекційного контролю та інших дій, що супроводжують прийом іспитів.

Склад екзаменаційних комісій ЕЦ затверджує керівник органу з сертифікації і він повинен відповідати кваліфікаційним вимогам обраних схем сертифікації.

**Процедура визнання екзаменаційного центру.** ОС персоналу розробляє документовану процедуру визнання своїх ЕЦ, що включає таку інформацію: галузь визнання, форму заявки, основні вимоги до процедури визнання, інспекційний контроль, форму свідчення про визнання, вартість виконання робіт з визнання, аудиту справ сертифікованих спеціалістів та інших послуг.

**Процедура подачі заявки:**

- попередня бесіда;
- отримання заявки на визнання з комплектом документів;
- анкетування;
- аналіз заявки;
- підтвердження прийому заявки та присвоєння реєстраційного (ідентифікаційного) номера.

Реєстраційний номер ЕЦ присвоюється для простежуваності всіх документів, що стосуються визнання та подальшої діяльності ЕЦ.

**Процедура перевірки:**

- договір про виконання робіт з визнання;
- аналіз заявки і комплекту документів, складання чек-листів;
- призначення комісії з перевірки;
- перевірка на місці відповідності вимогам ISO 17024:2003, вимогам обраних схем сертифікації; професійної компетенції (оцінка проведення іспиту, спостереження за екзаменатором, оцінка екзаменатора);
- оформлення висновку про відповідність ЕЦ встановленим вимогам;
- проект угоди про визнання ЕЦ.

До комісії з перевірки повинні входити представник органу з сертифікації, фахівець, до посадових обов'язків якого включено організацію роботи з ЕЦ. Такий фахівець повинен мати підтвердження і компетенцію у сфері проведення робіт з визнання (сертифікований не нижче ніж на II кваліфікаційний рівень за методом НК), володіти певними навичками в галузі аудиту, мати офіційно визнаний документ про навчання стандартам серії ДСТУ ISO 9000. До комісії з перевірки повинні бути також включені як штатні, так і залучені екзаменатори (спеціалісти вищої кваліфікації), сертифіковані в ОС відповідно до заявленої галузі визнання ЕЦ.

Висновок про відповідність ЕЦ повинен містити:

- найменування екзаменаційного центру і підприємства, на базі якого організовано екзаменаційний центр;
- дату і план проведення аудиту;
- галузь визнання;
- ПІБ аудиторів і технічних експертів, залучених до процесу проведення аудиту (визнання);

- найменування та адресу всіх оцінюваних ділянок;
- реєстраційні номери використаних посилальних документів;
- результат аналізу системи менеджменту заявника та її впровадження для доведення її відповідності вимогам, щовисуваються ОС;
- значення стажу, повноважень, кваліфікації як штатного, так і залученого персоналу;
- зауваження з невідповідностей заявника, дії, вжиті заявником для усунення встановлених невідповідностей, перелік причин усунених невідповідностей;
- будь-яку інформацію, яка може мати значення при визнанні ЕЦ;
- висновок щодо діяльності персоналу ЕЦ, який проходить процедуру оцінювання.

**Визнання** — затвердження висновку про відповідність, рішення про визнання, підписання угоди про визнання керівником органу з сертифікації. Угода про визнання має включати в себе:

- повне найменування органу з сертифікації, що здійснює визнання, його адресу і телефон, галузь акредитації, ПІБ керівника;
- повне найменування визнаного ЕЦ, повне найменування організації, на базі якої він організований, адресу, телефон, ПІБ керівника ЕЦ;
- галузь визнання ЕЦ із зазначенням схеми сертифікації, методів контролю, виробничих секторів;
- зобов'язання ЕЦ виконувати правила і процедури, зокрема щодо забезпечення незалежності від комерційних та інших інтересів, неупередженості, дотримання конфіденційності, неприпустимості дискредитації органу з сертифікації;
- зобов'язання ЕЦ дотримуватися процедур органу з сертифікації при проведенні робіт з сертифікації, підтримувати репутацію і політику ОС, при якому він організований.

Угода про визнання ЕЦ укладається органом із сертифікації в межах терміну його акредитації.

На свій розсуд, для підтвердження визнання ЕЦ, ОС може одночасно з укладенням угоди оформляти свідоцтво про визнання.

**Процедура спостереження.** Спостереження (щорічний інспекційний контроль) за визнаним ЕЦ проводиться ОС на місці, але не обов'язково охоплює перевірку всіх вимог, висунутих до ЕЦ. Програма щорічного аудиту включає:

- внутрішні аудити і аналіз з боку керівництва;

- аналіз коригувальних заходів, ужитих щодо невідповідностей, виявлених при попередньому аудиті;
- розгляд скарг;
- оперативний контроль;
- ведення записів;
- аналіз всіх змін.

Якщо ЕЦ здійснює свою діяльність з прийому іспитів у виробничих секторах авіації та космонавтики, залізничного та інших видів транспорту, спеціальної галузі суднобудування і судноплавства, може знадобитися визнання цього ЕЦ відповідними галузевими виконавчими органами. ЕЦ повідомляє ОС про будь-які зміни, що стосуються його юридичного статусу, місця розташування і будь-які зміни, які можуть вплинути на якість прийому іспитів (надання послуг). ЕЦ забезпечує конфіденційність будь-якої інформації, отриманої під час прийому іспитів, інспекційного контролю.

ЕЦ має процедуру роботи з претензіями, і у випадку неможливості врегулювання претензії самостійно її розгляд передається до комісії ОС.

**Організація діяльності екзаменаційного центру.** Для організації роботи визнаного ЕЦ орган із сертифікації:

- 1) передає до ЕЦ:
  - а) задокументовані процедури системи менеджменту якості:
    - процедуру сертифікації;
    - порядок проведення кваліфікаційних іспитів;
    - вимоги до екзаменаторів і порядок їх залучення;
    - порядок звернення, використання та актуалізації екзаменаційних зразків;
    - процедуру проведення внутрішніх аудитів;
    - процедуру проведення інспекційного контролю;
  - б) програми підготовки та збірники екзаменаційних питань відповідно до галузі визнання ЕЦ;
  - в) форми і бланки:
    - документів кандидатів на сертифікацію, протоколів іспитів, у тому числі практичних, протоколи оцінки іспитів;
- 2) визначає порядок і терміни передачі ЕЦ до ОС комплекту документів кандидата для їх аудиту, прийняття рішення про сертифікацію, оформлення і видачу сертифіката;
- 3) документально визначає форми і терміни звітності ЕЦ.

ОС може також передати ЕЦ повноваження з проведення інспекційного контролю сертифікованих цим центром фахівців.

ОС складає графік і ухвалює рішення про результати інспекційного контролю.

ОС проводить навчання керівників ЕЦ, доводить до них усі вимоги і зміни, організовує семінари керівників і екзаменаторів екзаменаційних центрів з обміну досвідом для підвищення їх кваліфікації, забезпечує спостереження за своїми екзаменаційними центрами з боку органу з акредитації, а за потреби й інших наглядових органів.

**Екзаменаційні лабораторні бази.** Вимоги до ЕЛБ аналогічні до вимог до ЕЦ, за винятком вимог до екзаменаційних комісій.

Визнання ЕЛБ проводиться аналогічно до визнання ЕЦ.

**Екзаменаційні лабораторії.** Вимоги до ЕЛ, визначені в п. 6. «Підрядники. Виконання робіт по субпідряду» документа системи менеджменту якості ННЦ «Якість». Процедура їх визнання розробляється ОС самостійно.

### **3.7. Вимоги до кваліфікації фахівця з неруйнівного контролю**

**Завдання та обов'язки.** Фахівець з НК здійснює контроль об'єктів (продукції) із застосуванням одного або декількох методів та апаратури для НК. Він розроблює технологічні карти контролю конкретних об'єктів (продукції, виробів) відповідно до чинної НД, перевіряє справність апаратури і налагоджує її на задані параметри, виконує операції з контролю об'єктів (продукції) відповідними методами НК, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції). До того ж фахівець з НК оформляє документацію про результати контролю, робить остаточні висновки про якість об'єктів (продукції), що контролювалися працівниками з НК нижчої кваліфікації, за потреби керує ними, здійснює інспекційний контроль робіт, виконаних підлеглими йому працівниками, маркує (ставить маркери) на об'єкти (продукцію), якщо цього вимагає НД, бере участь у підготовці та атестації працівників з НК відповідної кваліфікації.

Відповідно до Державного нормативного акта Міністерства надзвичайних ситуацій України про гірничий нагляд та промислову безпеку України (Наказ від 10.12.2012 р. № 1387), Європейського стандарту EN ISO 9712, Європейського стандарту EN 45013 та Ев-

ропейського стандарту EN 4179, встановлено такий професійний ряд працівників з НК:

робітники — контролер з НК, I рівень кваліфікації — (початковий рівень); контролер з НК, II рівень кваліфікації (вищий рівень); фахівці — фахівець з НК, II рівень кваліфікації (початковий рівень); фахівець з НК, III рівень кваліфікації (вищий рівень); фахівець з НК, III рівень кваліфікації/адміністратор (вищий рівень).

**Фахівець з НК повинен знати:** стандарти та НД про якість та контроль якості; стандарти та НД з контролю конкретних об'єктів певним методом НК, інші можливі методи контролю об'єктів даного виду; фізичні основи методів та видів НК; класифікації методів контролю, види дефектів та браку; технологію контролю конкретних об'єктів певним методом НК (підготовка до контролю, вибір параметрів, налагодження апаратури, проведення контролю, усунення можливих причин помилкового бракування); конструктивні особливості, технологію виготовлення, експлуатації та ремонту об'єктів контролю; типи дефектів, їх потенційну небезпеку та можливі зони (місця) утворення з урахуванням діючих навантажень та інших факторів, що викликають їх утворення; принцип дії, будову, функціональні схеми та правила експлуатації апаратури для певного методу НК, включаючи правила перевірки якості витратних матеріалів; особливості методу і параметри апаратури, які визначають достовірність результатів контролю, способи вимірювання параметрів та метрологічного забезпечення контролю якості; вимірювані характеристики та ознаки дефектів; порядок оформлення результатів контролю, остаточних висновків, зберігання документації; порядок організації дільниць та робочих місць для НК; правила охорони праці; основні неполадки та відмови апаратури, способи їх усунення під час проведення НК; основи керівництва групами працівників з НК.

**Кваліфікаційні вимоги до фахівця з НК.** Базова або неповна вища освіта відповідного напрямку підготовки (бакалавр або молодший спеціаліст). Стаж роботи в галузі НК для бакалавра — не менше одного року, молодшого спеціаліста — не менше двох років.

## **СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ**

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіаційний метод контролю РК/РТ), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль



об'єктів (продукції) радіаційним методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції).

**Фахівець з неруйнівного контролю (ультразвуковий метод контролю УК/УТ), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) ультразвуковим методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції).

**Фахівець з неруйнівного контролю (вихрострумний метод контролю ВК/ЕТ), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) вихрострумним методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції).

**Фахівець з неруйнівного контролю (магнітний метод контролю МК/МТ), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) магнітним методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції) (дод. 15).

**Фахівець з неруйнівного контролю (візуально-оптичний метод контролю ВО/ВТ), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) візуально-оптичним методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції) (дод. 14).

**Фахівець з неруйнівного контролю (капілярний метод контролю КК/РТ), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) капілярним методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції) (дод. 13).

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіографічний метод контролю РГК/РТ), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) радіографічним методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції).

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіохвильовий метод контролю РХК), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) радіохвильовим методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції).

**Фахівець з неруйнівного контролю (метод контролю герметичності ГК), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) методом проникних речовин, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції).

**Фахівець з неруйнівного контролю (тепловий метод контролю ТК), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) тепловим методом, інтерпретує результати контролю і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції).

**Фахівець з неруйнівного контролю (метод акустично-емісійного контролю АЕК/АЕТ), II рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) методом акустичної емісії, інтерпретує результати контролю об'єктів (продукції) (дод. 11).

#### **ПРИКЛАДИ РОБІТ**

**Литво; поковки, прокат, листи; зварювання та наплавки; труби; металовироби та напівфабрикати** — контроль за вимогами галузевої НД і специфікою виробничого сектору поверхні та інших параметрів об'єктів (продукції) з оцінюванням їх якості відповідно до особливостей застосування конкретного методу НК.

#### **III рівень кваліфікації**

**Завдання та обов'язки.** Фахівець з НК організовує роботи з НК, здійснює контроль об'єктів (продукції) із застосуванням одного або декількох методів та апаратури для НК, вибирає ефективні методи та системи НК для проведення технічного діагностування об'єктів (продукції) під час їх виготовлення, експлуатації та ремонту, розробляє методики та технологічні карти контролю відповідно до вимог НД, погоджує технологічні карти та іншу документацію, підготовлену (розроблену) фахівцями з НК II рівня кваліфікації. Також він перевіряє справність апаратури і налагоджує її на задані параметри, виконує операції контролю та інтерпретує їх результати, робить остаточні висновки про технічний стан об'єктів (продукції), проводить інспекційний контроль об'єктів (продукції) та робіт, які контролювалися або виконувалися працівниками з НК нижчої кваліфікації, керує роботою підлеглих працівників з НК нижчої кваліфікації, бере участь у підготовці та атестації працівників з НК.

**Фахівець з НК повинен знати:** загальні питання НК: метрологічне забезпечення методу НК; порядок розробки НД з НК; стандарти та іншу чинну НД щодо методу контролю та апаратури для

його застосування; конструкції, технології виготовлення, експлуатації та ремонту об'єктів контролю; класи, види та типи дефектів, вимірювані параметри (характеристики), ідентифікаційні ознаки для класифікації дефектів; системи контролю, що використовуються для перевірки об'єктів (продукції) певного виду; технологію контролю об'єктів (продукції) певним методом контролю; параметри методу і апаратури, які визначають достовірність результатів контролю, способи їх розрахунку та допуски на відхилення від номінальних значень; способи усунення факторів, що перешкоджають контролю, виділенню і наданню інформації, необхідної для оцінювання результатів контролю; шкідливі екологічні фактори використання певного методу НК і способи запобігання їх впливу на довкілля та людину; сучасний стан та перспективи розвитку методу або декількох методів НК; передовий вітчизняний та світовий досвід застосування методів НК.

**Кваліфікаційні вимоги.** Повна або базова вища освіта відповідного напрямку підготовки (спеціаліст або бакалавр). Підготовка та атестація з НК. Стаж роботи фахівцем з неруйнівного контролю II рівня кваліфікації — не менше одного року.

#### **СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ**

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіаційний метод контролю РК/RT), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) радіаційним методом, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (ультразвуковий метод контролю УК/UT), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) ультразвуковим методом, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (вихрострумний метод контролю ВК/ET), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) вихрострумним методом, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або

декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (магнітний метод контролю МК/МТ), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) магнітним методом, інтерпретує результати контролю оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (візуально-оптичний метод контролю ВО/ВТ), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) візуально-оптичним методом, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (капілярний метод контролю КК/РТ), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) капілярним методом, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіографічний метод контролю РГК/РТ), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) радіографічним методом, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіохвильовий метод контролю РХК), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) радіохвильовим методом, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (метод контролю герметичності ГК), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль герметичності об'єктів (продукції) методами проникних речовин, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан об'єктів контролю (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (тепловий метод контролю ТК/ТТ), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) тепловим методом, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

**Фахівець з неруйнівного контролю (метод контролю акустичної емісії АЕК/АЕТ), III рівень кваліфікації.** Здійснює контроль об'єктів (продукції) методом акустичної емісії, інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

#### **ПРИКЛАДИ РОБІТ**

**Литво; поковки, прокат, листи; зварювання та наплавки; труби; металовироби та напівфабрикати** — контроль об'єктів (продукції), контролю за вимогами галузевої НД і специфікою виробничого сектору поверхні та інших параметрів об'єктів (продукції) відповідно до особливостей застосування одного або декількох методів НК, оцінювання якості та підготовка остаточних висновків про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції); розробка методик та технологічних карт НК.

#### **III рівень кваліфікації (адміністратор)**

**Завдання та обов'язки.** Фахівець організовує роботу підрозділу (групи) працівників з НК, видає виробничі завдання і відповідає за результати їх виконання, забезпечує взаємоузгоджену і ефективну роботу працівників з НК, усуває конфліктні і спірні ситуації, складає плани розробки методик та технологічних карт контролю відповідно до вимог НД, створює, поповнює, забезпечує справність і нормативне використання парку контрольної апаратури, витратних матеріалів, діагностичного, ремонтного обладнання, контрольної-

вимірювальних приладів та інструментів. Також він облаштовує робочі місця і зони контролю, веде документацію підрозділу (групи), проводить інспекційні перевірки якості та обсягу роботи підлеглих працівників, організовує вивчення передового досвіду застосування методів НК, нових технологій та апаратури для НК, технологічного досвіду, практики застосування НД у виробничих секторах і на підприємствах відповідних галузей економіки.

**Фахівець повинен знати:** основи організації та управління виробничими підрозділами (групами); основи ефективного господарювання; перспективне та поточне планування діяльності підрозділів (груп) працівників з НК; вимоги до розробки методик та технологічних карт з НК; ділову етику; основи трудового та господарського законодавства; стандарти та інші державні нормативні акти, які регулюють професійну діяльність з НК; технічні засоби та апаратуру з НК, правила та норми організації їх використання та зберігання; правила видачі виробничих завдань, перевірки їх виконання, проведення виробничих інструктажів та нарад; організаційні вимоги до інспектування робіт з НК; норми охорони праці на робочих місцях та в зонах контролю; передовий вітчизняний та світовий досвід організації робіт з НК.

**Кваліфікаційні вимоги.** Повна або базова вища освіта відповідного напрямку підготовки (спеціаліст або бакалавр). Підготовка та атестація з НК. Післядипломна освіта (підготовка) в галузі управління. Стаж роботи фахівцем з НК III рівня кваліфікації — не менше одного року.

#### **СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ**

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіаційний метод контролю РК/РТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (ультразвуковий метод контролю УК/УТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції).

Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (вихрострумний метод контролю ВК/ЕТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (магнітний метод контролю МК/МТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (візуально-оптичний метод контролю ВО/ВТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (капілярний метод контролю КК/РТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіографічний метод контролю РГК/РТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (радіохвильовий метод контролю РХК), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (метод контролю герметичності ГК), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з ПК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (тепловий метод контролю ТК/ТТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

**Фахівець з неруйнівного контролю (метод контролю акустичної емісії АЕК/АЕТ), III рівень кваліфікації (адміністратор).** Інтерпретує результати контролю, оцінює якість за результатами контролю одним або декількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК. Виконує адміністративні завдання та обов'язки.

#### **ПРИКЛАДИ РОБІТ**

**Литво; поковки, прокат, листи; зварювання та наплавки; труби; металовироби та напівфабрикати** — інтерпретація вимог галузевої НД і специфіки виробничого сектору щодо якості поверхні та інших параметрів об'єктів (продукції) відповідно до особливостей застосування одного або декількох методів НК, оцінювання якості та підготовки остаточних висновків про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції); розробка методик та технологічних карт НК. Виконання адміністративних завдань та обов'язків.

### **3.8. Порядок визнання центрів навчання**



### *Навчальний центр з неруйнівного контролю*

Суб'єкт господарювання або його структурний підрозділ, який проводить спеціальну підготовку фахівців з НК машин, механізмів, устаткування підвищеної безпеки.

Міністерство надзвичайних ситуацій України від 10.12.2012 р. № 1387 затвердило Порядок визнання Центрів навчання Органом із сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю (далі — Порядок), розроблений відповідно до вимог Правил атестації фахівців з неруйнівного контролю, затверджених наказом Держнаглядохоронпраці від 06.05.97 р. № 118, держреєстр від 02.09.97 за № 374/2178 (далі — Правила). Порядок визначає процедуру визнання Центрів навчання Органом із сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю.

Навчання і перепідготовка фахівців у галузі НК проводяться в Центрах навчання, визнаних ОСП і які мають ліцензії відповідно до Закону України «Про освіту».

Центр навчання може створюватися на базі або в складі науково-дослідних інститутів, кафедр і курсів підвищення кваліфікації, вищих і спеціальних навчальних закладів, промислових підприємств і організацій, а також самостійних спеціалізованих організацій, що надають послуги з навчання.

Організація, що претендує на проведення навчання, підготовку і перепідготовку фахівців у галузі НК, незалежно від її підлеглості і форм власності, повинна бути визнана ОСП у порядку, наведеному в розд. 4 документа. НПАОП 0.00-6.10-97 Порядок визнання центрів навчання органом із сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю. Метою визнання є забезпечення одноманітності і достатності обсягу підготовки фахівців із використанням гармонізованих програм навчання і єдиних критеріїв оцінки стану технічної і методичної бази для наступної сертифікації цих фахівців відповідно до ГОСТ 30498-97 «Кваліфікація і сертифікація персоналу в галузі неруйнівного контролю. Загальні принципи».

*Вимоги до викладацького складу і нормативного та матеріального забезпечення Центру*

Викладачі Центру повинні мати досвід викладацької і практичної діяльності, володіти фаховими знаннями у відповідній галузі, а також бути атестованими ОСП.

Вимоги до викладачів:

- фізичних основ методу — вища освіта і не менш трьох років стажу практичної роботи в галузі НК;
- технології контролю — вища освіта і III рівень кваліфікації або II рівень кваліфікації зі стажем практичної роботи не менше п'яти років;
- практики — мати не нижче II рівня кваліфікації і не менше трьох років стажу практичної роботи в галузі НК.

Для читання лекцій з теоретичного курсу повинно бути не менше двох викладачів із кожного методу контролю, а для проведення практичних занять — один викладач і асистент або майстер-інструктор.

*Вимоги до нормативного і матеріального забезпечення*

Для організації і проведення навчального процесу Центр повинен мати:

- навчальні плани і програми навчання (затверджені ОСП); програми навчання повинні відповідати сучасним вимогам і постійно удосконалюватися.

Зміни в програмах навчання затверджуються ОСП;

- навчальні посібники, методичні матеріали, включаючи конспекти лекцій, а також нормативні документи з контролю, якими кожен слухач міг би користуватися протягом всього курсу навчання;

- описи і методики проведення лабораторних і практичних робіт;

- керівництва експлуатації усіх приладів, що використовуються у навчальному процесі;

- робочі місця для проведення практичних занять, які повинні бути обладнані відповідно до вимог нормативної документації: засобами контролю і вимірів; робочими і навчальними зразками; допоміжним обладнанням і матеріалами;

- потрібну кількість приміщень (аудиторій) для проведення теоретичних занять.

*Спеціальні вимоги до Центру*

**Із комплектації навчальних груп:**

Під час проведення практичних занять кількість слухачів у групах із методів контролю, перерахованих у ДНАОП 0.00-1.27-97, не має перевищувати вісьми осіб на одного викладача практичного навчання, за винятком груп із підготовки фахівців з радіографічного контролю.

У групах із підготовки фахівців з радіографічного контролю кількість слухачів не повинна перевищувати шести осіб на одного викладача практичного навчання.

У разі проведення теоретичних занять кількість слухачів має

бути в межах 15–20 осіб.

**Вимоги до при міщень центру навчання:**

– на одного слухача повинно припадати не менше 2 м<sup>2</sup> площі при проведенні лабораторних занять і теоретичного навчання;

– приміщення, де проводяться практичні заняття, повинні відповідати існуючим санітарним нормам;

– приміщення, де технологія контролю передбачає застосування розчинників, розпилення дефектоскопічних матеріалів, застосування мастильних матеріалів іонізуючого випромінювання, повинні мати припливно-витяжну вентиляцію;

– приміщення для практичних занять із радіаційних методів контролю повинно мати санітарний паспорт;

– центри, що займаються підготовкою з радіаційних методів контролю із застосуванням джерел радіоактивного випромінювання, повинні мати спеціальні сховища для зберігання джерел випромінювання.

**Із оснащення робочих місць для проведення практичних занять:**

– кожне робоче місце має бути укомплектоване засобами контролю, допоміжним устаткуванням, стандартними зразками, призначеними для метрологічного забезпечення методу, дефектоскопічними матеріалами, передбаченими НД на контроль конкретної продукції даного виробничого сектору, з якого проводиться підготовка слухачів.

Центр повинен мати комп'ютер для навчання і прийому іспитів. Кількість комп'ютерів визначається навчальними програмами.

Навчальні лабораторії повинні бути укомплектовані стандартними зразками підприємства, передбаченими НД на контроль конкретної продукції даного виробничого сектору, з якого проводиться підготовка слухачів, а також зразками вказаної продукції зі штучними і реальними дефектами. Допускається при використанні тренажерів, що імітують дефекти продукції, зменшувати кількість реальних зразків. Кількість зразків визначається кількістю робочих місць і номенклатурою продукції, що контролюється.

*Порядок визнання Центрів*

НПАОП 0.00-6.10-97 Порядок визнання центрів навчання органом із сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю

Внесення пропозиції про визнання Центрів навчання.

Центр, що висловив бажання проводити підготовку фахівців у галузі НК на I-й і II-й рівні кваліфікації, направляє в ОСП пропозицію щодо визнання його для навчання персоналу в галузі НК. У пропозиції в довільній формі має бути викладено відомості про нормативно-технічне та кадрове забезпечення Центру.

#### *Обстеження Центру навчання*

Після надходження пропозиції про визнання Центру ОСП проводить експертизу документації і формує комісію з його обстеження.

Комісія перевіряє Центр на відповідність його встановленим вимогам і складає акт перевірки, що містить рекомендації щодо визнання або невизнання Центру і доводить його до відома заявника.

#### *Оформлення визнання чи невизнання Центру*

Акт обстеження Центру надається до ОСП, який ухвалює рішення про визнання чи невизнання Центру.

### **3.9. Встановлення компетентності персоналу з неруйнівного контролю**

Європейська організація з якості (ЄОЯ), що працює під егідою Європейської комісії (ЄК), розробила Гармонізовану систему реєстрації персоналу, яка включена до Політики ЄК. Ця система містить вимоги до знань і навчальних програм, а також кваліфікаційні вимоги до фахівців. Гармонізовані підходи, погоджені критерії оцінки і рівні кваліфікації становлять основу процесу сертифікації на міжнародному рівні. В Україні діють органи з сертифікації персоналу при Інституті стандартизації, сертифікації та якості, при Укрметтестстандарті та Українській асоціації з якості. Вони є вповноваженими національними представниками в ЄОЯ від України. А також є органи з атестації при Інституті електрозварювання ім. Е. О. Патона (рис. 2), Асоціації «ОКО», Національному авіаційному університеті, НПП «Машинобудування» та інші, акредитовані Національним агентством з акредитації України.

Органи з сертифікації чи його уповноважені органи зберігають результати підготовки та атестації у вигляді друкованої копії, мікроплівки або комп'ютерного файлу лише для читання:

- а) поновлюваний список усіх атестованих фахівців, систематизований за рівнем їхньої кваліфікації, методом контролю і сектором;
- б) особову справу кожного атестованого фахівця й особову справу кожного фахівця, перелік дії сертифіката якого закінчився, що містить:

- 1) заявки;
- 2) екзаменаційні документи, враховуючи питання, відповіді на них, описи і протоколи контролю екзаменаційних зразків, письмові інструкції і методики, а також екзаменаційні протоколи із вказівкою отриманих балів;
- 3) документи на продовження терміну дії сертифіката і повторну сертифікацію, враховуючи довідку про стан зору і письмове підтвердження про безперервність виробничого стажу.

Особові справи потрібно зберігати в умовах, що гарантують їх безпеку і конфіденційність протягом усього терміну дії сертифіката і не менше десяти років по закінченні терміну дії сертифіката.

**ПЕРЕХІДНИЙ ПЕРІОД.** Мета перехідного періоду полягає у наданні можливості введення даної системи, коли ОС застосовує схему сертифікації до методу НК, який ще не охоплено цією схемою, чи коли створюють новий сектор. ОС може призначати відповідний кваліфікований персонал як екзаменаторів протягом періоду, що не перевищує п'ять років.

**Примітка.** Термін «відповідний кваліфікований персонал» означає, що такий персонал:

- володіє знаннями щодо принципів НК і конкретними знаннями, що стосуються визначеного сектору;
- має виробничий стаж застосування методу НК;
- вміє проводити іспити;
- може пояснити питання й оцінити результати іспитів.

**Роль товариства із неруйнівного контролю.** У більшості країн головним каталізатором для створення схем сертифікації є національне товариство з НК. Товариство фокусується на отриманні інформації про технології НК, навчання та сертифікації, а через ICNDT — на зв'язки з Міжнародним співтовариством НК. Понад 60 країн створили товариство НК (див. [www.icndt.org](http://www.icndt.org)), і ICNDT продовжує сприяти формуванню нових товариств.

**Роль регіональних груп ICNDT.** Головна роль регіональних груп у рамках ICNDT — це просування НК і надання інформації про те, як створити товариства НК. Регіональні групи також акцентують на визнанні і узгодженні схем сертифікації персоналу НК у межах регіону і співвідношенні цих схем сертифікації до ISO 17024.

**Найактивніші чотири регіональні групи:**

- Азіатсько-Тихоокеанський комітет;

- Американський комітет;
- Європейська федерація з неруйнівного контролю – [www.efndt.org](http://www.efndt.org);
- Африканська федерація з неруйнівного контролю – [www.afndt2008.com.tn](http://www.afndt2008.com.tn).

Кожна регіональна група має свою власну конституцію. Регіональні конференції відіграють важливу роль у розвитку і просуванні НК.

**Співпраця ІАЕА/ІСНДТ.** У просуванні НК у країнах, що розвиваються, Міжнародне агентство з атомної енергії (ІАЕА) і ІСНДТ тісно співпрацюють. Зокрема, експерти ІСНДТ беруть участь у багатьох проектах ІАЕА, які включають навчання, атестацію та сертифікації персоналу з НК.

**Надання ІСНДТ правового статусу у 2008 р.** ІСНДТ був офіційно зареєстрований як юридична некомерційна міжнародна асоціація у Відні в 2008 р. Оновлений список і контактні адреси вказано на сайті ІСНДТ [www.icndt.org](http://www.icndt.org)

**Веб-сайт ІСНДТ.** Інформація про всі заходи ІСНДТ надається на веб-сайті ІСНДТ ([www.icndt.org](http://www.icndt.org)). Цей сайт служить для поліпшення і зміцнення зв'язків між товариствами і регіональними групами НК. ІСНДТ також публікує регулярний журнал.

**Всесвітні конференції з неруйнівного контролю (за сприяння ІСНДТ), які проведені або відбудуться:**

1. WCNDT 1955, Брюссель, Бельгія.
2. WCNDT 1957, Чикаго, США.
3. WCNDT 1960, Токіо, Японія.
4. WCNDT 1963, Лондон, Велика Британія.
5. WCNDT 1967, Монреаль, Канада.
6. WCNDT 1970, Ганновер, Німеччина.
7. WCNDT 1973, Варшава, Польща.
8. WCNDT 1976, Канни, Франція.
9. WCNDT 1979, Мельбурн, Австралія.
10. WCNDT 1982, Росія, Москва.
11. WCNDT 1985, Лас-Вегас, США.
12. WCNDT 1989, Амстердам, Нідерланди.
13. WCNDT 1992, Сан-Паулу, Бразилія.
14. WCNDT 1996, Нью-Делі, Індія.
15. WCNDT 2000, Рим, Італія.
16. WCNDT 2004, Монреаль, Канада.

17. WCNDT 2008, Шанхай, Китай.
18. WCNDT 2012, Дурбан, Південна Африка.
19. WCNDT 2016, Мюнхен, Німеччина.
20. WCNDT 2020, Сеул, Південна Корея.

Роль ICNDT та її регіональних груп з узгодження кваліфікації та сертифікації персоналу з НК розглянуто в дод. 9.

#### **Правила професійної етики для сертифікованого персоналу**

##### **1. Обов'язки особи, що отримала сертифікат:**

- заявляти свою сертифікацію лише в тій галузі та на той рівень, що підтверджені сертифікатом;
- не використовувати сертифікат для дискримінації органу з сертифікації і не робити жодних заяв щодо сертифікації без схвалення органу з сертифікації;
- гарантувати, щоб сертифікат ніколи не використовувався не за призначенням.

2. Кожен фахівець, який має сертифікат компетентності, повинен піклуватися про те, щоб його діяльність не завдала шкоди людям, устаткуванню і довкіллю.

3. Фахівець, який має сертифікат, несе відповідальність за виконання робіт з НК відповідно до рівня своєї кваліфікації. Він зобов'язаний діяти об'єктивно та своєчасно інформувати керівництво про всі висунуті до нього претензії і дії, що компрометують його як фахівця.

##### **4. Фахівець, який має сертифікат, зобов'язаний:**

- дбати про благо суспільства, надаючи необхідну інформацію в міру своєї кваліфікації і відхиляючи завдання, які він не в змозі кваліфіковано виконати;

- у разі виявлення загрози безпеці суспільству, підприємству, здоров'ю людей своєчасно повідомити про це відповідні органи і відмовитися від відповідальності за якість і надійність об'єктів, використання яких може служити джерелом небезпеки;

- проявляти повну об'єктивність при складанні висновків за результатами контролю і не підписувати будь-які документи, зі змістом яких він не ознайомився або не погодився;

- вести облік наданих йому рекламацій із якості, термінів, повноти проведення контролю, а також із взаємин із замовниками;

- своєчасно повідомляти до ОС про проведені роботи.

5. Фахівець, який має сертифікат, не повинен приймати винагороди від будь-яких сторін у зв'язку з виконанням професійних

обов'язків, за які він відповідає, і розмір оплати за виконану роботу не повинен впливати на його професійну думку.

6. У разі виявлення порушень норм професійної етики ОС може відкликати виданий сертифікат. У такому випадку сертифікат підлягає поверненню до ОС протягом 30 днів з моменту отримання офіційного повідомлення.

### **3.10. Процеси підготовки та атестації авіаційного персоналу**

Особа, яка належить до авіаційного персоналу цивільної авіації, повинна бути атестована на відповідність її чинним в Україні кваліфікаційним вимогам за професійною ознакою. Особа, яка належить до авіаційного персоналу, допускається до самостійної професійної діяльності лише за умови, що у неї є свідоцтво (сертифікат) на право здійснювати професійну діяльність, яке підтверджує наявність у неї необхідних знань і навичок, а також відповідність стану її здоров'я встановленим вимогам. Правила і порядок сертифікації авіаційного персоналу встановлюються відповідним органом державного регулювання діяльності авіації. Особи, які не належать до авіаційного персоналу, допускаються до авіаційної діяльності у порядку, встановленому відповідним органом державного регулювання діяльності авіації України (дод. 2).

На авіаційному підприємстві у цьому відношенні діють як норми органів авіації, так і внутрішні нормативні документи, прийняті до виконання на основі цих норм. Ці внутрішні документи встановлюють єдиний порядок атестації і присвоєння кваліфікаційного розряду фахівцям цієї галузі. Підготовка, перепідготовка і підвищення кваліфікації авіаційного персоналу України з видачею відповідних свідоцтв може здійснюватися в навчальних авіаційних закладах, центрах перепідготовки і підвищення кваліфікації авіаційних спеціалістів та в інших організаціях, у тому числі й іноземних, що мають відповідний сертифікат, який визнається в Україні. Професійне навчання робітників (підготовка, перепідготовка, підвищення кваліфікації) на підприємстві проводиться відповідно до нормативних документів кожного виду робіт, після закінчення теоретичного навчання проводиться підсумкове заняття (залік), яке визначає рівень знань вивченого матеріалу. Для визначення рівня професійної підготовки працівників до самостійної роботи з



обраної професії (спеціальності) та встановлення кваліфікаційного розряду кваліфікаційні комісії підприємства проводять кваліфікаційний іспит, який передбачає перевірку теоретичних знань та практичних навичок. Обсяг та рівень знань і практичних навичок осіб, які пройшли навчання, повинен відповідати вимогам державних стандартів професійно-технічної освіти відповідної професії та рівня кваліфікації (Положення про організацію навчально-виробничого процесу в професійно-технічних навчальних закладах, затверджене наказом Міністерства освіти України від 08.05.98 № 181), робочих навчальних планів і програм.

Стандарт ДСТУ ISO 9712-2012 визначає систему кваліфікації і сертифікації персоналу, що виконує НК промислової продукції.

Сучасна соціально-економічна ситуація в Україні обумовлює потребу в нових підходах до розв'язання проблем управління як на макро-, так і на мікрорівні. Вітчизняна та закордонна практика свідчать, що якщо на підприємствах не проводиться цілеспрямована робота з підвищення рівня професійної кваліфікації керівників і спеціалістів, то сподіватися на ефективність управління, а отже, і на результативність функціонування підприємства марно. Тож організаційне забезпечення процесів професійно-кваліфікаційного зростання управлінського персоналу є невід'ємною умовою успішної виробничої діяльності підприємства.

Відповідно до стандарту оцінки кваліфікації персоналу з НК фахівець має бути атестований органом із сертифікації, який повинен дотримуватися вимог, передбачених у таких нормативних документах, як ISO 17024-ISO 9712 та ДСТУ EN 45013.

Фахівець, атестований на другий рівень акредитації, має кваліфікацію, достатню для здійснення НК, відповідно до встановлених чи затверджених методик. У межах компетентності, визначеної сертифікатом, персонал II-го рівня може бути вповноважений на виконання таких видів робіт:

- вибір технічного устаткування, необхідного для проведення НК, відповідно до застосованого методу контролю;
- визначення обмежень у застосуванні методу контролю;
- перероблення стандартів і технічних умов з НК на інструкції з НК;
- налагоджування і калібрування устаткування;

- контроль і нагляд за проведенням контролю;
- інтерпретація й оцінювання результатів відповідно до застосованих стандартів, норм чи технічних умов;
- підготовку письмових інструкцій з контролю;
- нагляд за здійсненням усіх обов'язків фахівця I-го рівня;
- підготовку чи керування персоналом II-го чи I-го рівнів;
- складання й оформлення звіту за результатами НК.

На основі наведеної вище інформації необхідно подати в загальному вигляді програму підготовки фахівців на II-й рівень кваліфікації. Управління якістю підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації — це встановлення, забезпечення та підтримання необхідного рівня кваліфікації та професійної майстерності кадрів підприємства, які здійснюються шляхом систематичного контролю якості праці виконавців робіт та цілеспрямованої дії на умови та фактори, які впливають на нього. Процес управління включає в себе такі основні умови:

- нормування — встановлення нормативних показників рівня кваліфікації кадрів (кваліфіковані вимоги виробництва);
- планування — встановлення планових величин, які впливають на якість підготовки та підвищення кваліфікації кадрів;
- облік — отримання інформації про фактичні дані, які визначають якість підготовки кадрів;
- контроль — порівняння фактичних показників рівня кваліфікації кадрів із запланованими;
- регулювання — відпрацювання та реалізація керуючих дій (заходів) задля досягнення встановлених показників, а також (за потреби) коригування запланованих необхідних даних, які впливають на якість професійного навчання кадрів.

Підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації кадрів підприємства організують інженери відділу підготовки кадрів; за підрозділами — начальники підрозділів та цехові організатори виробничо-технічного навчання відповідно до чинних розпоряджень на підприємствах.

Відділ технічного контролю — це підрозділ підприємства, який здійснює методичне керівництво професійним навчанням кадрів, забезпечує необхідну навчально-матеріальну базу та входить до структурної схеми управління персоналом. Управління кадрами підпорядковується заступнику генерального директора з персоналу та режиму. Основним завданням системи підготовки, перепід-

готовки та підвищення кваліфікації кадрів є забезпечення належного рівня професійної підготовки кадрів, створення системи безперервного процесу навчання. Нормативні показники рівня кваліфікації службовців та працівників на підприємстві визначається на підставі розрахунків управління економіки та застосовуються як основні показники для підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів підприємства.

#### **Вимоги до кадрів підприємства**

Усі виконавці робіт повинні проходити інструктаж або навчання, а також атестацію цеховими або кваліфікаційними комісіями підприємства на право виконувати закріплені за ними обов'язки, роботи, з обов'язковою видачею свідоцтв, зареєстрованих у «Журналі обліку та видачі свідоцтв». Цей журнал зберігається у підрозділах.

Департамент літальних випробувань та експлуатації авіаційної техніки укладає домовленості на навчання спеціалістів для випробування та контролю систем літака, інженерно-технічних з'єднань та літальних екіпажів самостійно відповідно до внутрішніх стандартів підприємства.

Служби підприємства при підписанні домовленостей на постачання обладнання, комплектуючих виробів тощо вносять до цих домовленостей вимоги, що передбачають навчання робітників підприємства постачальниками відповідно до внутрішніх стандартів підприємства.

Фахівці підприємства не менше як один раз на рік повинні пройти перевірку теоретичних знань та практичних навичок, необхідних для якісного виконання доручених робіт. Цю перевірку проводить цехова кваліфікаційна комісія.

Керівні працівники та спеціалісти підприємства не рідше як один раз на три роки повинні пройти перевірку (атестацію) теоретичних знань та практичних умінь, необхідних для якісного виконання доручених робіт. Атестацію проводить кваліфікаційна комісія підприємства відповідно до вимог внутрішніх нормативних документів (дод. 22).

Головні завдання навчально-методичної роботи на підприємстві:

- виявлення, узагальнення та впровадження передового педагогічного досвіду;
- забезпечення викладачів та інструкторів виробничого навчання

навчальною та навчально-звітною документацією, методичними розробками, наочними посібниками та технічними засобами навчання;

- надання допомоги та керівництво роботою викладачів, інструкторів виробничого навчання в удосконаленні їх педагогічної підготовки та майстерності;

- вибір найбільш ефективних методів та засобів навчання;

- здійснення контролю за якістю проведення навчального процесу шляхом перевірки роботи викладачів, інструкторів виробничого навчання;

- розробка та запровадження заходів із поліпшення якості підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів.

Навчально-методичною роботою на підприємстві керує відділ підготовки кадрів.

Для якісного навчання щорічно (на початку січня) відділ підготовки кадрів створює предметно-циклові комісії з числа викладачів. Склад предметно-циклових комісій та щорічні плани їх роботи затверджує начальник відділу підготовки кадрів.

Встановлюються такі види контролю якості навчання:

- попередній — перевірка необхідної наявності та якості навчально-матеріальної бази та навчально-матеріального забезпечення (програми, наочні посібники, методичні розробки);

- поточний — перевірка якості роботи викладачів (виконання принципів дидактики, раціональне застосування методів та заходів навчання, стан навчальної документації) та перевірка відвідування, успішності, активності, стан конспектів учнів;

- підсумковий — визначення якості підготовки слухачів шляхом перевірки знань та вмінь на технічному іспиті.

Встановлюються такі види обліку навчання:

- кількість учнів за видами навчання та підрозділами підприємства;

- виконання програми теоретичного, виробничого навчання;

- методична робота;

- звіт про підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації фахівців та службовців за минулий рік;

- відділ звітує про виконану роботу відповідно до наказів та розпоряджень по підприємству.

*Педагогічні кадри*

Професійне навчання працівників підприємства на виробництві здійснюють:

- викладачі теоретичного навчання з числа керівних працівників та спеціалістів підприємства;
- інструктори виробничого навчання з числа кваліфікованих фахівців вищого рівня кваліфікації підприємства.

Викладачі теоретичного курсу повинні мати вищу освіту та стаж роботи за спеціальністю не менше трьох років.

Керівники підрозділів щороку на вимогу відділу підготовки кадрів надають списки своїх співробітників для залучення їх до роботи як викладачів теоретичного навчання. Список викладачів, які залучаються до професійного навчання, щороку затверджує заступник генерального директора з персоналу та режиму на підприємстві. Інструктори виробничого навчання з числа кваліфікованих працівників повинні мати розряд вище розряду того, хто навчається (але не нижчий від 3-го) та стаж роботи за обраною професією не менше трьох років.

***Вимоги до розробки навчальних планів та програм навчання***

Навчальні плани та програми — це основний документ, у якому встановлюється обсяг та зміст навчального матеріалу та визначається система знань, умінь, навичок, якими повинні оволодіти особи, що проходять курс навчання.

Навчальні програми повинні мати таку структуру:

- титульний яркуш;
- пояснювальна записка;
- тематичний план та програма;
- список плакатів, навчально-демонстративних посібників;
- список літератури, конкретних документів, стандартів, на основі яких розробляються програми.

Навчальні програми та плани розробляються та затверджуються на підприємстві у такому порядку:

- складають провідні спеціалісти підприємства на основі типових навчальних програм та вимог «Довідника кваліфікованих характеристик професій робітників»;
- коригують методично робітники відділу підготовки кадрів;
- їх узгоджують з керівниками усіх ланок виробництва на підприємстві;
- затверджує заступник генерального директора з персоналу та

режиму.

Розробка навчальних програм для перепідготовки та навчання фахівців на вищій рівні кваліфікації, а також визначення термінів навчання визначається за програмами для первинної персональної підготовки робітників за відповідними професіями. При цьому допускається скорочення програм до 30 % унаслідок виключення раніше вивченого матеріалу з урахуванням фактичного рівня професійних знань та навичок осіб, що навчаються.

Навчальні плани та програми не рідше як один раз на три роки слід переглядати та коригувати. Усі види професійного навчання кадрів необхідно організовувати та проводити відповідно до принципів дидактики, тобто навчання повинно:

- відрізнятись високим науковим рівнем, забезпечувати глибину та міцність знань, умінь осіб, що навчаються;
- забезпечувати високий рівень самостійної діяльності тих, хто навчається;
- розвивати творчі здібності осіб, які навчаються;
- враховувати здібності та розвиток можливостей кожного, хто проходить курс навчання.

#### *Класифікація методів навчання*

Висловлювальні: розповідь, пояснення, лекція, бесіда, робота з друкованим текстом.

Наочні: демонстрація, показ, екскурсія, ілюстрація, спостереження.

Практичні: задачі, вправи, лабораторні та практичні роботи.

Проблемне навчання: виклад матеріалу, за якого складається проблемна ситуація та організується її вирішення в процесі діяльності осіб, що навчаються, та викладача.

#### *Основна форма організації навчання*

Урок — основна форма організації навчання. Він характеризується такими особливостями:

- наявність постійного складу осіб, що навчаються, з однаковим рівнем підготовки, з однаковими або подібними професіями;
- організація занять за розкладом у рамках встановленого часу (45 хв), які на підприємстві є двогодинними — 90 хв з десятихвилинною перервою;
- чіткість основної навчальної мети відповідно до змісту досліджуваного матеріалу;
- застосування різноманітних методів навчання;

- суміщення колективної та індивідуальної роботи осіб, що навчаються;
- безпосереднє керівництво викладача навчальним процесом;
- за своїм змістом заняття повинно становити завершену частину навчального процесу.

*Основні типи та структура уроку*

Залежно від навчальних цілей виділяють такі види уроків:

- вхідний урок;
- урок повідомлення нового матеріалу;
- урок повторення, закріплення та систематизації знань;
- урок перевірки засвоєння знань (контрольний);
- урок комбінований (змішаний, суміщений).

Урок повідомлення нового матеріалу включає організаційний момент уроку, повідомлення теми та мети уроку, вивчення нового матеріалу, закріплення отриманих знань, оголошення домашнього завдання.

Урок повторення, закріплення та систематизації знань складається з організаційного моменту уроку, повідомлення теми та мети уроку, перевірки домашнього завдання з повторенням знань, виконання практичних робіт (розв'язання задач, виконання вправ, складання графіків, схем тощо), підбиття підсумків та оголошення домашнього завдання.

Урок перевірки засвоєних знань (контрольний) включає організацію уроку, повідомлення мети поставленої контрольної роботи, роздачу контрольного завдання або постановку питань для усної перевірки, аналіз та оцінку знань, умінь та навичок осіб, які проходять навчання, оголошення завдання додому.

Урок комбінований — найбільш поширений тип уроку, на якому вирішується не одна, а декілька навчальних задач. Відповідно до цього структурні елементи уроку відрізняються мобільністю та можливістю комбінуватися. Урок включає в себе перевірку засвоєння вивченого матеріалу, викладення нового матеріалу, перевірку розуміння цього матеріалу слухачами та закріплення, узагальнення теми, оголошення домашнього завдання.

Вибір методів навчання, типу та структури уроку, а також сумісність різних методів викладач визначає, виходячи з навчальних та виховних цілей заняття та рівня підготовки слухачів,

використовуючи відповідні технічні засоби навчання та принципи програмного забезпечення:

- навчальний матеріал викладається за раніше описаною схемою;
- формується мета навчання та розробляються засоби, які дозволяють виміряти ступінь досягнення мети;
- навчальний матеріал поділяється на розділи або дози інформації, яка закінчується контрольними запитаннями або завданнями для осіб, що проходять навчання;
- особі, що навчається, відразу повідомляється правильність відповіді та даються необхідні пояснення;
- забезпечується індивідуальна робота в зручному для учня темпі, а в деяких випадках — той чи інший ступінь пристосування до індивідуальних особливостей учня.

*Порядок організації навчання, який виконується інженерами відділу підготовки кадрів*

На підставі службових записок підрозділів комплектуються групи для навчання.

Розробляються навчальні плани та програми навчання з наступною методичною обробкою, узгодженням та затвердженням.

Підбираються інструктори виробничого процесу навчання. Теоретичне навчання кадрів організується в навчальних аудиторіях відділу підготовки кадрів або в приміщеннях підрозділів, відведених для цього.

Виробниче навчання організується в навчально-виробничих дільницях відділу підготовки кадрів та підрозділах підприємства на спеціально виділених навчальних робочих місцях.

Місце та час занять, термін навчання, склад слухачів курсів, викладачі та інструктори виробничого навчання затверджуються розпорядженням по підприємству або наказами по підрозділах, а також начальником відділу підготовки кадрів.

Викладачі та інструктори виробничого навчання відповідають за якість навчання. Інженери відділу підготовки кадрів з підготовки кадрів відповідають за відвідуваність осіб, що навчаються.

Усі види навчання робітників та службовців необхідно завершити прийняттям іспитів із оформленням екзаменаційної відомості встановленого зразка.

Робітники та службовці, які пройшли курс навчання та склали іспит, отримують у відділі підготовки кадрів посвідчення встановле-



ного зразка, які реєструються в «Журналі обліку та видачі посвідчень». За неуспішність, пропуски занять, порушення правил внутрішнього розпорядку особа, що навчається, може бути відрахована.

Заповнюється необхідна документація з навчання та оплати викладачам та інструкторам в обсязі певного відсотка, передбаченого згідно з посадовим окладом.

**Планування навчання персоналу.** Структурні підрозділи підприємства щороку (наприкінці грудня) повинні скласти та подати до відділу підготовки кадрів «Заявку на підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації кадрів» згідно з розрахунком необхідної кількості кадрів, яка виконується з урахуванням:

- обсягу виробничої програми та розрахунку фактичної наявності робочої сили на кінець звітного науково-технічного прогресу, поліпшення організації праці та вимог виробництва;

- аналізу кваліфікаційного рівня робітників кожної професії та додаткових потреб виробництва;

- аналізу кваліфікаційного рівня робітників кожної професії та додаткової потреби в них;

- звільнення робітників від виконання роботи, на яку робітник був атестований, та перекваліфікації його на інші професії;

- наявності та вдосконалення матеріальної бази професійного навчання на підприємстві.

План підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації кадрів на підприємстві складає відділ підготовки кадрів щороку в січні місяці на підставі заявок, отриманих від підрозділів підприємства. План затверджує заступник генерального директора підприємства. Відповідно до «Плану підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації персоналу» відділ підготовки персоналу проводить розрахунок вартості підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців підприємства (схему витрат) та подає на розгляд та затвердження директора з фінансово-економічних питань.

Порядок і зміст роботи кваліфікаційних комісій на підприємстві. Засідання кваліфікаційних комісій для робітників, що закінчили навчання на курсах із засвоєння другого рівня курсовим чи індивідуальним методом, проводиться в приміщенні навчального центру підприємства. Засідання кваліфікаційної комісії для атестації робі-

тників проводиться в навчальному центрі приміщення відділу підготовки кадрів управління кадрами продовж року за заявкою підрозділів.

Не пізніше ніж за чотири дні до початку засідання кваліфікаційної комісії голова комісії узгоджує час проведення з відділом підготовки кадрів.

У приміщеннях, де проводяться засідання кваліфікаційної комісії, мають бути наочні посібники (плакати, схеми), вимірвальні інструменти, навчальні програми, креслення та робочі карти, тарифно-кваліфікаційні довідники, відомості з оцінками про закінчення теоретичного навчання.

Секретар комісії не пізніше ніж за три дні до засідання повідомляє особам, що складають іспити, про час і місце засідання кваліфікаційної комісії.

**Порядок проведення кваліфікаційного іспиту.** Перед початком кваліфікаційного іспиту для осіб, які його складають, проводять збори, на яких голова комісії пояснює порядок проведення іспитів, вимоги до кваліфікаційних пробних робіт та порядок визначення рівня кваліфікації.

Не пізніше, ніж через тиждень після виконання пробної роботи проводиться засідання кваліфікаційної комісії (іспит), на якому розглядаються результати виконання кваліфікаційної пробної роботи та оцінюється рівень теоретичних знань.

Підставою для складання кваліфікаційного іспиту для фахівців, що пройшли професійне навчання на виробництві, є успішне закінчення програми курсів навчання.

Під час складання кваліфікаційного іспиту кваліфікаційна комісія:

- розглядає підсумкові оцінки теоретичного навчання, результати виконання кваліфікаційної пробної роботи;
- заслуховує керівника працівника про виконання ним норм виробітку та якість виконання професійних обов'язків, організацію робочого процесу;
- заслуховує пояснення робітника про виконання кваліфікаційної пробної роботи;
- проводить усне опитування в межах вимог навчальної програми та кваліфікаційної характеристики відповідного рівня.

До приміщення, де проходить іспит, одночасно запрошують не більше чотирьох-п'яти осіб, які отримують завдання та готуються до складання іспиту.

Для підготовки відповіді (письмової чи усної) робітнику надається необхідний час. Час перевірки кваліфікаційною комісією теоретичних знань одного робітника становить 15–20 хв.

**Оцінка результатів складання кваліфікаційного іспиту та присвоєння кваліфікаційного рівня.** Іспит вважається складеним за умови виконання особою, яка його складає, кваліфікаційної пробної роботи в повній відповідності до вимог конструкторської та технологічної документації та за наявності теоретичних знань, передбачених кваліфікаційною характеристикою для даної професії та рівня кваліфікації. Рівень кваліфікації визначається виключно за результатами кваліфікаційної атестації. Наявність великого досвіду роботи є підставою для підвищення кваліфікаційного рівня.

Іспит вважається нескладеним, якщо під час виконання кваліфікаційної пробної роботи та складання кваліфікаційного іспиту комісія встановила:

- відсутність знань, передбачених кваліфікаційною характеристикою («Довідник кваліфікаційних характеристик професій робітників»);
- допущення браку під час виконання кваліфікаційної пробної роботи;
- недотримання з вини особи, що виконує пробну роботу, НД;
- незнання чи порушення вимог охорони праці, промислової санітарії та протипожежної безпеки.

Особи, які під час складання кваліфікаційного іспиту отримали незадовільну оцінку, можуть бути допущені до повторного складання іспиту не раніше ніж через шість місяців. У період підготовки до повторного складання кваліфікаційного іспиту відділ підготовки кадрів управління кадрами організовує консультації викладачів. Результати кваліфікаційних іспитів і рішення комісії про присвоєння (підвищення) кваліфікації особам, які проходили кваліфікаційну атестацію за професією, заносяться до Протоколу кваліфікаційної комісії, підписаного головою і всіма членами комісії.

Протоколи засідання цехових і заводських кваліфікаційних комісій надсилаються до відділу підготовки кадрів разом з Актом про виконання кваліфікаційної пробної роботи.

Протоколи кваліфікаційних комісій підприємства не пізніше ніж через два дні після іспиту надсилаються до відділу кадрів і

заносяться до трудової книжки відповідно до назви, вказаної в Класифікаторі професій (ДК 003:2010).

Кваліфікаційні комісії виявляють недоліки в організації та методиці професійного навчання робітників і письмово в довільній формі складають свої висновки та передають до відділу підготовки персоналу для їх використання для подальшого удосконалення якості професійного навчання.

Підприємства можуть розробляти власні положення щодо атестації своїх працівників, виходячи із власних цілей. Однак варто пам'ятати, що є певні формальні вимоги, тобто нормативні документи, яких слід неухильно дотримуватися. Отже, розглянувши дані вимоги, бачимо, що персонал, який складається з фахівців, зайнятих у такому виді контролю, як НК промислової продукції, а також у її випробуванні, повинен складати як практичні, так і теоретичні іспити, які обов'язково входять до процедури атестації і сертифікації працівників керівної ланки другого рівня. Разом із тим у атестатах чи сертифікатах обов'язковим є зазначення виробничого сектору, за яким фахівця сертифіковано, або групи продукції, котра сертифікується за участі того чи іншого фахівця.

### **3.11. Система мотивації і поведінки персоналу з нейрувнівного контролю**

Під час створення системи мотивації в організації слід узяти до уваги таке:

- за шкалою результативності працівники розподіляються за нормальним законом (розподіл Гаусса, рис. 3.5);
- результативність кращого працівника у 2–3 рази перевершує результативність гіршого;
- з принципу Парето впливає, що:
  - 80 % успіхів організації забезпечують 20 % її співробітників, результативність яких перевершує середню, технологічно обумовлену;
  - 80 % невдач організації приносить 20 % її співробітників, результативність яких значно менше середньої, технологічно обумовленої.

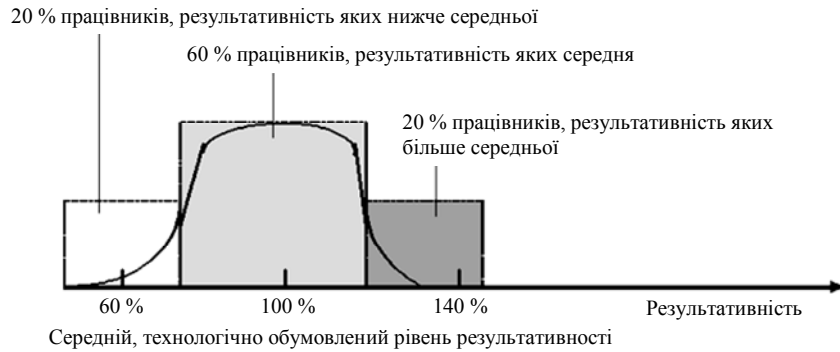


Рис. 3.5. Нормальний розподіл працівників організації щодо результативності

Різниця в продуктивності багато в чому визначається:

- потребами, що впливають на поведінку людини;
- методами мотивації, що виходять від організації, і тими благами, які в результаті отримують працівники;
- очікуваннями працівників з приводу винагород;
- адекватністю бажаних і одержуваних від організації благ.

Тому одними з найбільш складних завдань, з якими стикаються керівники у галузі мотивації, є:

- діагностування і оцінка конкретних потреб, бажань та очікувань працівників;
- встановлення взаємозв'язку потреб, бажань та очікувань з одержуваними винагородами.

Можна назвати два види винагород, які найчастіше використовуються на підприємствах:

- матеріальне: застосування економічних і соціально-економічних методів менеджменту;
- змістовне: інтерес до змісту роботи і задоволення, що отримується в процесі виконання роботи.

Тут варто зазначити, що якщо як винагороду людина сподівається отримати грошові виплати, поліпшення умов праці, гарантії майбутньої зайнятості, то організація отримає прийнятний, «технологічно обумовлений» рівень результативності. Якщо ж результати праці людина пов'язує не лише з матеріальною винагородою, але і з визнанням, змістом самої роботи, то організація може очікувати результативності, що перевищує технологічний рівень.

Тому доволі часто проблема полягає в тому, щоб визначити, на задоволення яких потреб мотивувати співробітників. Коли організація створює умови, які відповідають бажанням і потребам співробітників, то вони працюють з вищою результативністю, ніж мінімально прийнятна для організації.

Важливо зазначити, що існують внутрішньо мотивовані співробітники. Вони «винагороджують себе самі», отримуючи бажаний результат.

Таким чином, домогтися бажаного рівня результативності можна двома шляхами:

- підбираючи людей із внутрішньою мотивацією, щоб вони працювали з віддачею, що перевищує мінімально прийнятну;
- забезпечуючи задоволення бажань і потреб зовнішніми винагородами.

Управління результативністю означає мотивацію на основі виявлення і підтримки поведінки працівників, бажаної для організації (рис. 3.6). Даний підхід базується на таких основних передумовах:

1. Будь-яка поведінка має наслідки, які можуть бути позитивними, негативними або нейтральними.
2. Поведінка — це функція її наслідків. Позитивні наслідки збільшують імовірність повторення зробленого вчинку. Негативні наслідки її зменшують. Нейтральні наслідки ведуть до повільного зменшення ймовірності скоєння даного вчинку. Інакше можна сказати, що поведінка має місце, тому що за неї винагороджують і заохочують.
3. Наслідки поведінки важливіше за те, що їм передує.



Рис. 3.6. Типові процеси впливу на зміну поведінки персоналу

Можна говорити про такі проблеми, з якими стикаються багато керівників, які прагнуть змінити мотиваційну систему організації:

1. Відсутність моментального та загального відгуку на проведені заходи, що цілком природно, адже всі дії, вчинені керівництвом, спочатку отримуватимуть відгук лише у 20 % співробітників.

2. Відсутність негайних поліпшень виробничих показників. Коли керівник, який починає раціоналізувати систему мотивації, опиняється в точці «гірше, ніж було», то часто він вважає, що зробив щось не те або не так. У результаті виникають сумніви у власних здібностях, у залучених консультантах, у самій реалізації ідеї.

Слід взяти до уваги, що тимчасове погіршення — це нормально. Адже майже завжди відразу після якихось змін відбувається психологічна дестабілізація персоналу, яка не може не позначитися на продуктивності. Зате потім часто спостерігається швидке зростання (рис. 3.7).

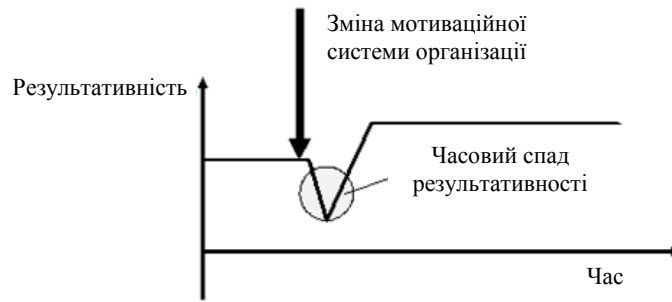


Рис. 3.7. Модель зниження результативності під час розвитку мотиваційної системи

3. Поліпшення системи мотивації не повинно зводитися до впровадження одного-двох нововведень.

Реалізувати таку програму, зрозуміло, можна поетапно, але розробити її треба цілком, розуміючи, що доведеться прийняти іншу філософію ставлення до людей.

4. Ідеальної і непорушної системи мотивації не існує. Тому будь-яку систему можна і потрібно постійно доопрацьовувати і виводити.

5. Безкоштовних методів мотивації практично не існує: для того, щоб нагородити людину грамотою, потрібно придбати і віддрукувати в організації відповідний бланк.

На аргументовану похвалу працівника керівник витрачає час, який має свою вартість, і т.д.

Для роботи з персоналом керівнику необхідні три речі: воля, ідеї та гроші, причому саме в такому порядку (рис. 3.8).

Ідеї можна придумати, взяти з книг або у консультантів. Їх реалізацією займаються, найчастіше, лінійні керівники, оскільки конкретного співробітника найкраще знає його безпосередній начальник.

Звичайно, самих начальників необхідно вчити і розвивати. Проявити волю може лише власник компанії або її керівник. Це єдина людина, у якій є право ухвалювати всі рішення в організації, в тому числі і рішення, що дозволяють людям відчувати себе в цій організації добре.



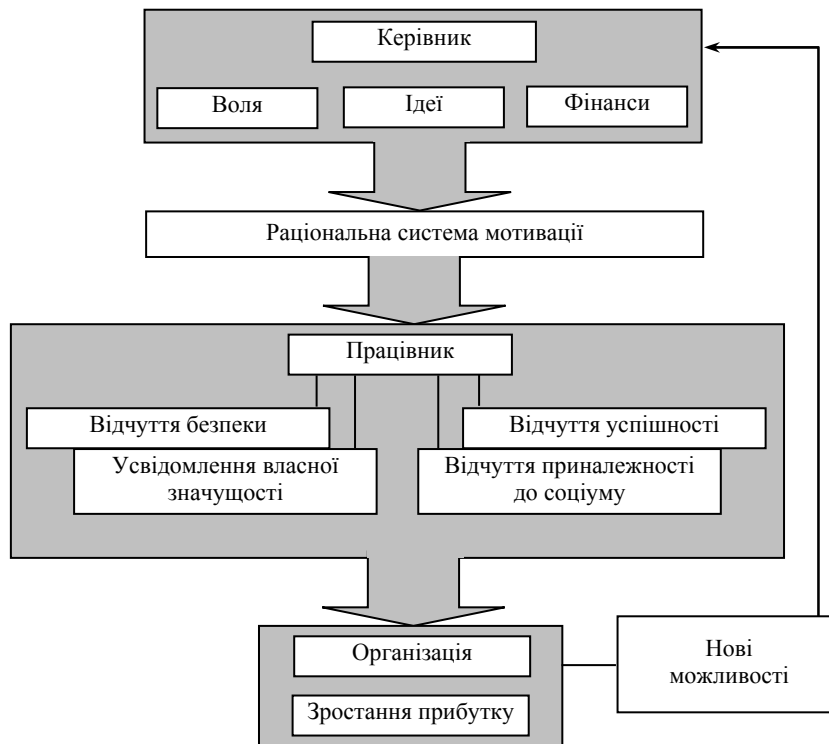


Рис. 3.8. Модель розвитку системи мотивації

Грамотно розроблена система мотивації забезпечує працівників:

1. Відчуття безпеки, а саме:

- матеріальну стабільність: адекватна заробітна плата, чітка і максимально об'єктивна система матеріального заохочення;
- душевний комфорт, що базується на прозорому і передбачуваному організаційному середовищі завдяки виробленню і доведенню до відома всіх загальних корпоративних установок, налагодженню системи зворотного зв'язку.

2. Відчуття успішності, що виникає внаслідок:

- створеного іміджу успішної компанії і культу професіоналізму;
- знання історій успіхів співробітників, місця організації на ринку;
- адекватної оцінки власної ринкової вартості.

3. Усвідомлення власної значущості, що досягається шляхом:
  - уваги до особливостей особистості працівника;
  - заохочень, що враховують особистісні інтереси кожного працівника;
  - надання можливості реалізації особистих свобод.
4. Відчуття належності до соціуму, що досягається шляхом:
  - формування позитивного морального клімату в колективі;
  - турботи про співробітників;
  - надання можливості розвитку, наявності перспектив зростання та самореалізації, дієвої системи навчання.

### **3.12. Кваліфікація та вимоги до компетенції експертів і екзаменаторів**

Кваліфікація експертів встановлюється відповідно до вимог ДСТУ ISO 19011 «Керівництво з аудиту», з урахуванням вимог ДСТУ ISO 17011 «Оцінка відповідності. Вимоги до органів по акредитації, що акредитують органи за оцінкою відповідності»; «Правил функціонування системи добровільної сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю і діагностики», «Положення про Центральний орган», «Вимоги до органів із сертифікації».

Вимоги стосуються компетентності технічних спеціалістів (експертів) Системи добровільної сертифікації персоналу в галузі НК і діагностики, порядку їх відбору, затвердження, первинної і періодичної оцінки, навчання (дод. 20).

Технічні спеціалісти (експерти) беруть участь в:

- оцінювання кваліфікації на місці;
- інспекційному нагляді (за потреби);
- повторному оцінюванні під час перекваліфікації.

При цьому вони використовують НД і посилаються на такі документи:

- ДСТУ ISO 9000 «Системи менеджменту якості. Основні положення і словник»;
- ДСТУ ISO 9001 «Системи менеджменту якості. Вимоги»;
- ДСТУ ISO 19011 «Керівні вказівки по аудиту систем менеджменту якості і систем екологічного менеджменту»;
- ДСТУ ISO 17021 «Оцінка відповідності. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем менеджменту»;

– ДСТУ ISO 17011 «Оцінка відповідності. Загальні вимоги до органів по акредитації, що акредитують органи за оцінкою відповідності»;

– «Правила функціонування системи добровільної сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю і діагностики»;

– «Правила сертифікації персоналу в області неруйнівного контролю»;

– «Положення про Центральний орган»;

– «Вимоги до органів із сертифікації».

Технічні спеціалісти (експерти) мають відповідати таким вимогам:

– володіти особистими якостями, необхідними для проведення оцінки;

– бути спроможними продемонструвати знання і навички;

– підтримувати і поліпшувати свою компетентність у процесі постійного професійного розвитку і регулярної участі в оцінках.

Технічний спеціаліст (експерт) повинен бути:

– відкритим, уміти розглядати альтернативні ідеї або брати до уваги різні точки зору;

– дипломатичним — здатним тактовно працювати з людьми;

– спостережливим — вміти звертати увагу на будь-які питання, незалежно від їх важливості і значущості;

– сприйнятливим — інтуїтивно розуміти і адаптуватися до ситуацій;

– наполегливим — вміти зосередитися на досягненні цілей;

– рішучим — вчасно ухвалювати рішення на основі логічних висновків;

– впевненим — діяти незалежно і ефективно, співпрацювати з іншими;

– високоморальним — неупередженим, правдивим, щирим і стриманим.

*Знання і навички*

Технічні спеціалісти (експерти) повинні мати такі знання та навички:

– володіти глибокими знаннями і навичками в галузі НК;

– знати положення міжнародних, регіональних і національних стандартів із сертифікації персоналу з НК;

– бути здатними застосовувати положення документів «Вимоги до органів із сертифікації», «Загальні вимоги до визнання органів по сертифікації».

Технічний спеціаліст (експерт) повинен уміти:

- застосовувати принципи, процедури і методи проведення оцінки щодо технічного забезпечення процесу сертифікації;
- ефективно планувати і організовувати свою роботу на основі вказівок провідного експерта з оцінки відповідності;
- концентруватися на пріоритетах і суттєвих моментах;
- збирати дані за допомогою опитування, слухання, огляду, аналізу документів, включаючи записи;
- перевіряти точність і адекватність зібраних даних;
- обґрунтовувати висновки за свідцтвами для підтримки спостережень з оцінки;
- оцінювати ті фактори, які забезпечують достовірність спостережень і висновків;
- розуміти відповідність і послідовність використання методів вибірки;
- здійснювати записи діяльності з оцінки відповідності в робочих документах:
- зберігати конфіденційність даних.

Вимоги до освіти і практичного досвіду технічного спеціаліста (експерта):

- закінчена вища освіта;
- досвід роботи з сертифікації (атестації) персоналу не менше 3-х років екзаменатором;
- досвід практичної роботи в галузі НК не менше 5-ти років;
- бути сертифікованим (атестованим) на II-й або III-й кваліфікаційний рівень щонайменше за одним з методів (ультразвуковий або радіаційний контроль).

Постійне зростання професіоналізму пов'язане з підтримкою і поліпшенням знань і навичок технічного спеціаліста (експерта). Це може бути досягнуто за допомогою додаткового навчання, стажувань, відвідувань нарад, семінарів, конференцій або інших видів діяльності.

Технічний спеціаліст (експерт) повинен демонструвати постійне професійне зростання яке має враховувати зміни в стандартах і інших нормативних документах, технічний розвиток засобів і методів НК.

Технічний спеціаліст (експерт) повинен підтримувати і демонструвати компетентність у проведенні оцінювання за допомогою

постійної участі в перевірці органів з сертифікації, екзаменаційних і навчальних центрів.

**Оцінювання, затвердження і залучення технічних спеціалістів (експертів).** Особи, які бажають стати технічними спеціалістами (експертами), подають до Центрального органу сертифікації заяву (дод. 17 або 19) з додаванням документів, які підтверджують відповідність вимогам, встановленим даним документом.

Центральний орган проводить експертизу заявлених документів щодо відповідності їх вимогам.

У разі позитивного результату експертизи керівник ОСП видає наказ про затвердження технічного спеціаліста (експерта) і внесення його до реєстру затверджених технічних спеціалістів (експертів). Технічний спеціаліст (експерт) повинен підписати «Кодекс професійної етики технічного спеціаліста» (дод. 20).

З кожним залученим технічним спеціалістом (експертом) ОСП укладає згоду про здійснення діяльності на проведення робіт з оцінки відповідності, в тому числі з дотримання конфіденційності всієї інформації, отриманої під час проведення робіт (дод. 19).

В ОСП ведеться облік затверджених технічних спеціалістів (експертів). На кожного технічного спеціаліста (експерта) заводиться кваліфікаційна картка (дод. 21), відомості в якій повинні постійно актуалізуватися.

Затвержені технічні спеціалісти (експерти) повинні постійно брати участь у заходах з підвищення кваліфікації, перепідготовки, що проводяться Центральним органом та іншими організаціями за профілем діяльності.

Якщо технічний спеціаліст (експерт) не задовольняє вимоги повторного оцінювання або якщо він порушив положення «Кодексу професійної етики технічного спеціаліста (експерта)», він може бути вилучений з Реєстру Центрального органу на основі наказу керівника Центрального органу.

У цьому випадку технічний спеціаліст (експерт) повинен підписати зобов'язання про нерозголошення конфіденційної інформації протягом принаймні з п'яти років з моменту вилучення з реєстру.



## Запитання та завдання для самоперевірки

1. Розкрийте принципи сертифікації персоналу згідно з ICNDT.
2. Які основні рекомендації ISO 9712 до атестації і сертифікації персоналу?
3. Розкрийте вимоги EN ISO 9712 та ISO 7024 до органів сертифікації персоналу.
4. До чого зводиться процес акредитації органів сертифікації?
5. Охарактеризуйте органи сертифікації та їх компетенцію.
6. Що таке екзаменаційні центри? Які вимоги до їх визнання та організації діяльності?
7. Як організовується діяльність екзаменаційного центру?
8. Розгляньте кваліфікації фахівців з НК.
9. Назвіть приклади робіт, що виконують фахівці з НК.
10. Розкрийте порядок визнання центрів навчання.
11. Яка роль регіональних груп ICNOT в атестації персоналу?
12. Наведіть правила професійної етики для сертифікованого персоналу.
13. Яка роль мотивації персоналу при сертифікації?
14. Охарактеризуйте результативність розвитку мотиваційної системи.
15. Розгляньте кваліфікаційні вимоги до експертів та екзаменаторів.
16. Який порядок експертизи документів на встановлення відповідності вимогам технічних спеціалістів?



*«Змінюється світ безперечно, не швидко,  
Змінюється все – від концепції до слів,  
І тільки той залишиться успішним,  
Хто сам разом зі світом змінитись зумів».*

*П. Я. Калита*

## **Розділ 4**

### **РЕГЛАМЕНТ ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПЕРСОНАЛУ**

#### **4.1. Особливості сертифікації персоналу з контролю якості продукції**

Процес сертифікації персоналу передбачає встановлення вимог до компетентності штатного й залученого до процесу сертифікації (позаштатного) персоналу.

Для цього вони підписують документ, згідно з яким беруть на себе зобов'язання відповідати правилам, встановленим органом сертифікації щодо незалежності від комерційних та інших інтересів, а також попередніх і/або наявних зв'язків з особами, у яких будуть приймати іспити, що може поставити під сумнів неупередженість. Знайомляться з документально оформленими інструкціями, в яких вказані обов'язки й відповідальність. Ці інструкції потрібно постійно актуалізувати. Увесь персонал, залучений до будь-яких аспектів діяльності з сертифікації, повинен мати відповідну освіту, досвід і технічну компетентність, що задовольняють визначені критерії компетентності для виконання конкретних завдань. Персонал повинен пройти навчання для виконання обов'язків і усвідомлювати важливість проведеної сертифікації.

Для цього встановлюється і підтримується поточна документація про кваліфікацію кожного співробітника. Вона містить такі дані: прізвище та адресу; належність до організації й займану посаду; освіту і професійний статус; стаж і підготовку у відповідній галузі; конкретну відповідальність і обов'язки в органі сертифікації; оцінку роботи; дату останньої актуалізації зареєстрованих даних.

Екзаменатори повинні відповідати вимогам органу сертифікації, які ґрунтуються на застосовуваних стандартах компетентності та інших відповідних документах.

Вибір повинен забезпечувати, що екзаменатори, яким доручено проведення іспиту або частини іспиту:

- ознайомлені з відповідною схемою сертифікації;
- мають достатній рівень знань щодо відповідних методів проведення іспитів і екзаменаційні документи;
- мають відповідну компетентність у галузі, в якій екзаменують;
- вільно володіють як письмовою, так і усною мовою, якою проводять іспит;
- вільні від будь-якого інтересу, тому можуть дати неупереджені та недискримінаційні судження (оцінку).

Якщо екзаменатор має потенційний конфлікт інтересів із кандидатом, у якого він приймає іспит, то ОС вживає заходів для забезпечення конфіденційності та неупередженості іспиту. Вжиті заходи повинні бути документально оформлені.

Роботи забезпечують поточним детальним описом процесу сертифікації відповідно до кожної схеми сертифікації (включаючи вартість), а також документами, що обумовлюють вимоги щодо сертифікації персоналу, права заявників і обов'язки сертифікованого персоналу, включаючи, за потреби, кодекс поведінки (дод. 16, 20).

Особливості сертифікації персоналу з НК полягають у виконанні таких процесів:

1. Подається заявка, підписана заявником, який хоче пройти сертифікацію. Заявка відображає:

- галузь потрібної сертифікації;
- заяву про згоду заявника виконувати вимоги сертифікації і надати будь-яку інформацію, необхідну для оцінювання;
- детальні дані про відповідну кваліфікацію, підтверджену документально;
- загальну інформацію про заявника (прізвище, адреса) та іншу, необхідну для ідентифікації особи.

2. Орган сертифікації розглядає заявку, щоб підтвердити, що:

- ОСП здатний виконувати запропоновану сертифікацію;
- ОСП має можливість виконувати запропоновану сертифікацію;
- ОСП знає і може задовольнити будь-які особливі потреби заявника, такі як мова і/чи недієздатність;
- заявник має необхідну освіту, стаж і підготовку, які відповідають вимогам схеми сертифікації.



Окрім того, ОС оцінює компетентність, яка базується на вимогах схеми, за допомогою усної, письмової перевірки, спостереження або за допомогою інших способів.

3. ОС планує і структурує так, щоб гарантувати, що всі вимоги до схеми об'єктивно і систематично перевіряються, з достатньою кількістю документально оформлених доказів, які надаються для того, щоб підтвердити компетентність кандидата.

ОС рекомендує методи, які гарантують, що виконання та результати оцінки документально оформлені відповідним і зрозумілим способом, включаючи виконання і результати перевірки.

4. Рішення щодо сертифікації кандидата приймає виключно ОС та видає сертифікат всім сертифікованим особам на основі інформації, зібраної протягом процесу сертифікації. Ті, хто ухвалює рішення, не беруть участі в перевірці чи навчанні кандидата. Виключне право власності сертифікатів підтримує ОСП.

Сертифікат може бути у вигляді аркуша, формуляра або іншого носія інформації, засвідченого відповідальною особою ОСП.

5. Сертифікати повинні містити таку інформацію:

- ім'я сертифікованої особи і унікальний сертифікаційний номер;
- назву ОС;
- посилання на стандарт компетентності чи інші відповідні документи, включаючи видання, на якому базується сертифікація;
- галузь сертифікації, включаючи умови юридичної дії та обмеження;
- дату набрання сертифікатом чинності та дату закінчення терміну його дії.

6. ОСП визначає ефективний процес нагляду для того, щоб контролювати, що сертифікований персонал відповідає умовам схеми сертифікації. Для цього він використовує методики і умови для підтримання сертифікації відповідно до схеми сертифікації. Ці умови повинні бути адекватними, щоб гарантувати, що проводиться неупереджена оцінка для підтвердження компетентності сертифікованої особи.

ОСП визначає вимоги до повторної сертифікації відповідно до стандарту компетентності та інших відповідних документів, щоб гарантувати, що сертифікована особа продовжує відповідати точним вимогам до сертифікації.

## 4.2 Класифікація структурних елементів професійної діяльності персоналу

### *Вимоги до кваліфікації фахівців*

Відповідно до стандарту EN ISO 9712, сертифікованому фахівцю присвоюють один із трьох рівнів, залежно від його кваліфікації.

**I-й рівень.** Фахівець, атестований на I-й рівень, має кваліфікацію, достатню для проведення робіт з НК, відповідно до письмових інструкцій, під наглядом персоналу II-го чи III-го рівня. У межах компетентності, що визначена сертифікатом, персонал I-го рівня може бути уповноважений на виконання таких видів робіт:

- налагоджування устаткування для контролю;
- виконання контролю;
- реєстрація і класифікація результатів контролю відповідно до критеріїв, установлених у документах;
- надання звіту за результатами контролю.

Персонал, атестований на I-й рівень, не несе відповідальності за вибір методики контролю чи устаткування, а також за оцінювання результатів контролю.

**II-й рівень.** Фахівець, атестований на II-й рівень, має кваліфікацію, достатню для проведення НК, відповідно до встановлених чи затверджених методик. У межах компетентності, визначеної сертифікатом, персонал II-го рівня може бути уповноважений на виконання таких видів робіт:

- вибір технічного устаткування, необхідного для проведення НК відповідно до застосованого методу контролю;
- визначання обмежень у застосовуванні методу контролю;
- переробка стандартів, технічних умов і інструкцій з НК;
- налагоджування і калібрування засобів контролю;
- контроль і нагляд за проведенням контролю;
- інтерпретація й оцінювання результатів відповідно до застосовуваних стандартів, норм чи технічних умов;
- підготовка письмових інструкцій з контролю;
- проведення нагляду за здійсненням усіх обов'язків фахівця I-го рівня;
- підготовка чи керування персоналом II-го чи I-го рівня;
- складання й оформлення звіту за результатами НК.

**III-й рівень.** Фахівець, атестований на III-й рівень, має кваліфікацію, достатню для виконання і керівництва будь-якими операціями за тим методом НК, за яким його атестовано. Спеціаліст, атестований на III-й рівень, може:

- брати на себе повну відповідальність за засоби контролю, ек-заменаційний центр і персонал;
- визначати і затверджувати застосування інструкцій і методик з НК;
- інтерпретувати стандарти, норми, технічні умови і методики;
- розробляти спеціальні методи, методики й інструкції для їх використання;
- виконувати нагляд за здійсненням усіх обов'язків фахівцями I-го і II-го рівня.

Фахівець III-го рівня повинен продемонструвати:

- свою компетентність в оцінюванні й інтерпретації результатів відповідно до чинних стандартів, норм і технічних умов;
- задовільні практичні знання застосування матеріалів, уміння розробляти технології НК і надавати допомогу у визначанні критеріїв приймання, де іншим способом це неможливо;
- наявність загального уявлення про інші методи НК;
- здатність керувати персоналом, кваліфікація якого нижча III-го рівня.

Якщо ОС надав повноваження, то фахівець III-го рівня може керувати і наглядати за ходом кваліфікаційних іспитів від імені цього ОС.

Для допуску до сертифікації кандидат повинен успішно скласти відповідний кваліфікаційний іспит і виконати вимоги щодо підготовки, стажу практичної роботи, а також мати добрий зір, як зазначено в цьому розділі.

#### **4.3. Система вимірюваних показників кваліфікації персоналу**

*Організація навчання. Укладання програми. Вимоги до загальної і спеціальної підготовки*

**Підготовка на I-й і II-й рівні.** Кандидат на I-й чи II-й рівень кваліфікації повинен надати документальне підтвердження про успішне закінчення курсу підготовки з того методу і рівня, за яким він хоче одержати сертифікат, відповідно до вимог органу з сертифікації.

Як настанову або основу для розробки документів про підготовку й складання іспиту, що видає ОС, можна використовувати рекомендації ICNT WH 16–85 до 21–85, видані Міжнародним комітетом з НК. Мінімальну тривалість підготовки кандидатів на сертифікацію встановлюють відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Метод неруйнівного контролю		I-й рівень (год) <sup>a d e</sup>	II-й рівень (год) <sup>a b d e</sup>
АТ		40 <sup>c</sup>	64 <sup>c</sup>
ЕТ		40 <sup>c</sup>	40 <sup>c</sup>
LT	А — базові знання	8	16
	В — контроль тиском	14	28
	С — газоаналітичний контроль	18	36
МТ		16	24
РТ		16	24
RT		40 <sup>c</sup>	80 <sup>c</sup>
УТ		40 <sup>c</sup>	80 <sup>c</sup>
VT		40 <sup>c</sup>	24
ТТ		16	36
НК		14	28
ST			80

**Примітка.** <sup>a</sup>Підготовка охоплює як теоретичний, так і практичний курси.

<sup>b</sup>Безпосередній допуск до іспитів на II-й рівень вимагає сумарної кількості годин для I-го і II-го рівня.

<sup>c</sup>У тому випадку, якщо наявні національні регулюючі документи, що стосуються тривалості робочого тижня, то 40 год — це еквівалент установленої законом тривалості робочого тижня.

<sup>d</sup>Тривалість підготовки може бути скорочено до 50 %, якщо сертифікацію обмежено у застосуванні (наприклад, автоматизовані методи ЕТ, МТ, УТ смуг, труб і стрижнів, чи товщинометрія, чи контроль розшарувань катаного сталевих листа) чи методиці (наприклад, РТ тільки за допомогою радіоскопії).

<sup>e</sup>Рішення про скорочення на 50 % загальної кількості необхідних для підготовки годин може ухвалити ОС для кандидатів, що закінчили технічний коледж чи університет за спеціальністю «Неруйнівний контроль».

**Підготовка на III-й рівень.** З урахуванням наукового і технічного потенціалу кандидатів на III-й рівень кваліфікації підготовку до сертифікації можна отримати різними способами: відвідування курсів підготовки, участь у конференціях чи семінарах (які організують промислові чи незалежні асоціації), вивчення навчальних посібників, періодичних видань та інших спеціалізованих друкованих матеріалів. Як настанову можна розробити документацію щодо підготовки й іспиту на III-й рівень відповідно до рекомендації, виданої Міжнародним комітетом з неруйнівного контролю, ICNT WH 16–85 до 21–85. Кандидат повинен надати до ОС документальне підтвердження відповідного рівня навчання і підготовки.

**Виробничий стаж з неруйнівного контролю.** Виробничий стаж може бути отриманий як до, так і після успішного складання кваліфікаційного іспиту. Якщо виробничий стаж здобуто після успішного складання іспитів, результати іспитів чинні протягом лише одного року. Документальне підтвердження виробничого стажу повинен завірити роботодавець і його потрібно подати в ОС чи до уповноваженого органу.

**Виробничий стаж для кандидатів на I-й і II-й рівні.** Мінімальну тривалість виробничого стажу для кандидатів на I-й і II-й рівні встановлюють відповідно до табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Метод неруйнівного контролю		Тривалість виробничого стажу (місяців)	
		I-й рівень	II-й рівень
AT		6	12
ET		3	9
LT	Загальний стаж	3	9
	Частковий стаж лише для контролю тиском	2	6
	Частковий стаж лише для газоаналітичного контролю	2	6
MT		1	3
PT		1	3
RT		3	9
UT		3	9
VT		1	3
TT		2	6
HK		3	9
ST		6	9

**Примітка.** Стаж роботи у місяцях засновано на номінальному 40-годинному тижні чи на законодавчо встановленому робочому тижні. Коли особа працює понад 40 год на тиждень, то можна взяти до уваги усі відпрацьовані нею години за умови надання підтвердження цього стажу.

Якщо на II-й рівень сертифікують фахівця I-го рівня, то, відповідно до положень цього стандарту, тривалість виробничого стажу відповідає тривалості виробничого стажу, необхідного для сертифікації на II-й рівень. Якщо на II-й рівень сертифікують кандидата, який не має I-го рівня, то виробничий стаж повинен становити суму часу, необхідного для I-го і II-го рівнів.

Тривалість виробничого стажу може бути зменшена до 50 %, але не бути менше одного місяця, коли сертифікацію обмежено у застосуванні (наприклад, автоматизований контроль тощо).

Виробничий стаж може бути отриманий одночасно за двома чи більше методами НК, зазначеними у стандарті, зі скороченням загального необхідного стажу:

на 25 % — для двох методів;

на 33 % — для трьох методів;

на 50 % — для чотирьох і більше методів.

В усіх випадках кандидат повинен підтвердити, що за кожним з методів контролю він має щонайменше 50 % тривалості виробничого стажу, зазначеного в табл. 4.3.

До 50 % тривалості стажу можуть становити заняття на відповідному практичному курсі, тривалість якого може бути збільшена на максимальний коефіцієнт п'ять (5). Цю методику заборонено використовувати в поєднанні з методикою, зазначеною в пункті «с». Курс потрібно спрямувати на практичне вирішення проблем контролю, які часто трапляються, а його програму повинен затвердити ОС чи уповноважений орган.

Максимальне скорочення може становити 50 %.

### **Виробничий стаж на III-й рівень**

Обов'язки фахівця III-го рівня вимагають знань, що виходять за межі технічної галузі певного методу НК. Ці знання можуть бути отримані за різних поєднань освіти, підготовки і досвіду.

У табл. 4.3 наведено докладну інформацію про мінімальний стаж і його співвідношення з наявною освітою.

Усі кандидати на III-й рівень у будь-якому методі НК повинні успішно скласти (з оцінкою  $\geq 70$  %) практичний іспит для II-го рівня у відповідному секторі і методі, за винятком розробки проекту інструкції для персоналу I-го рівня.

Таблиця 4.3

Метод допуску	Освіта	Стаж (місяці) <sup>abc</sup>
Допуск на III-й рівень атестованого фахівця II-го рівня	Технічний університет (інститут) III-го чи IV-го рівня акредитації	12
	Технічний коледж (технікум) I-го чи II-го рівня акредитації	24
	Вищезазначена підготовка відсутня	48
Допуск безпосередньо на III-й рівень (кандидат повинен успішно скласти практичний іспит на II-й рівень за цим методом)	Технічний університет (інститут) III-го чи IV-го рівня акредитації	24
	Технічний коледж (технікум) I-го чи II-го рівня акредитації	48
	Вищезазначена підготовка відсутня	72

**Примітка.** <sup>a</sup>Якщо диплом університету чи коледжу виданий за фахом «Неруйнівний контроль», стаж, необхідний для допуску на III-й рівень, може бути скорочено на 50 %.

<sup>b</sup>Під виробничим стажем для сертифікації на III-й рівень маємо на увазі стаж, набутий фахівцем II-го рівня. Для безпосереднього допуску до сертифікації на III-й рівень, за відсутності сертифікації на II-й рівень, кандидат повинен відпрацювати час, порівнянний зі стажем фахівця II-го рівня, у встановлений період.

<sup>c</sup>Виробничий стаж може бути набутий одночасно за двома чи більше методами НК, зазначеними в стандарті, зі скороченням загального необхідного стажу:

- на 25 % — для двох методів;
- на 33 % — для трьох методів;
- на 50 % — для чотирьох і більше методів.

В усіх випадках кандидат повинен підтвердити, що за кожним із методів контролю він має щонайменше 50 % тривалості виробничого стажу, зазначеного у табл. 4.2. Кандидат повинен надати документальне підтвердження задовільного стану свого зору, що засвідчує окуліст, оптометрист чи інший уповноважений фахівець-медик відповідно до таких вимог:

– на близькій відстані гострота зору кандидата повинна бути така, щоб він міг прочитати букви мінімум розміру 1 за таблицею Джегера

чи № 4,5 шрифту «Times Roman» чи букви еквівалентного розміру з відстані не менше 30 см одним чи обома очима в окулярах чи без них;  
– сприйняття кольору має бути достатнє для того, щоб кандидат міг розрізнити і диференціювати контраст між кольорами, використовуваними у методі НК, що визначений роботодавцем.

Гостроту зору потрібно перевіряти не менше одного разу на рік.

#### **4.4. Проведення кваліфікаційних випробувань**

**Процес сертифікації персоналу відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 9001:2008**

**Вхідними даними** є заявка на «атестацію/сертифікацію».

**Вихідними даними** є підтвердження відповідності кандидата, присвоєння кваліфікаційного рівня.

**Ключові документи, що регламентують процес:**

\* Закон «Про промислову безпеку небезпечних виробничих об'єктів»;

\* Закон «Про технічне регулювання»;

\* КД ССП УТНКТД «Система добровільної сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю і діагностики Українського товариства з неруйнівного контролю та технічної діагностики. Основні положення»;

\* ПБ 03-440-02 «Правила атестації персоналу в галузі неруйнівного контролю»;

\* СДА-13-2009 «Вимоги до незалежних органів з атестації (сертифікації) персоналу»;

\* ПР 32.11332-98 «Правила сертифікації персоналу з неруйнівного контролю технічних об'єктів залізничного транспорту», 1998 р.;

\* EN ISO 9712 «Кваліфікація і сертифікація персоналу. Неруйнівний контроль»;

\* EN 4179 «Авіація та космонавтика. Кваліфікації та допуск персоналу для НК»;

\* Керівництво з якості ОСП (рис. 4.1);

\* Документи системи якості ОСП;

\* Процес аналізу системи менеджменту якості навчального органу;

\* Процес управління невідповідною послугою;

\* Процес проведення внутрішніх аудитів;

\* Процес розробки і виконання коригувальних і попереджувальних дій.



**Основний процес** — сертифікація персоналу в галузі НК  
(рис. 4.2)

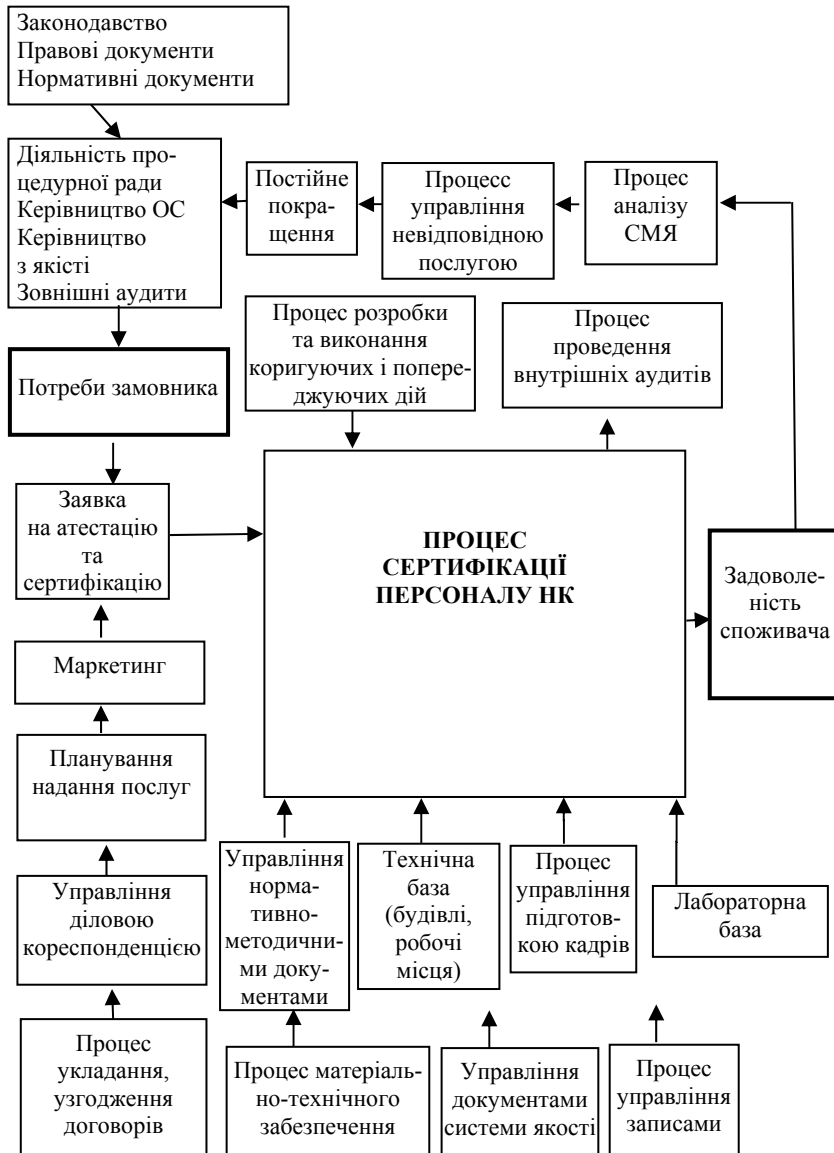


Рис. 4.1. Схеми взаємодії процесів системи менеджменту якості

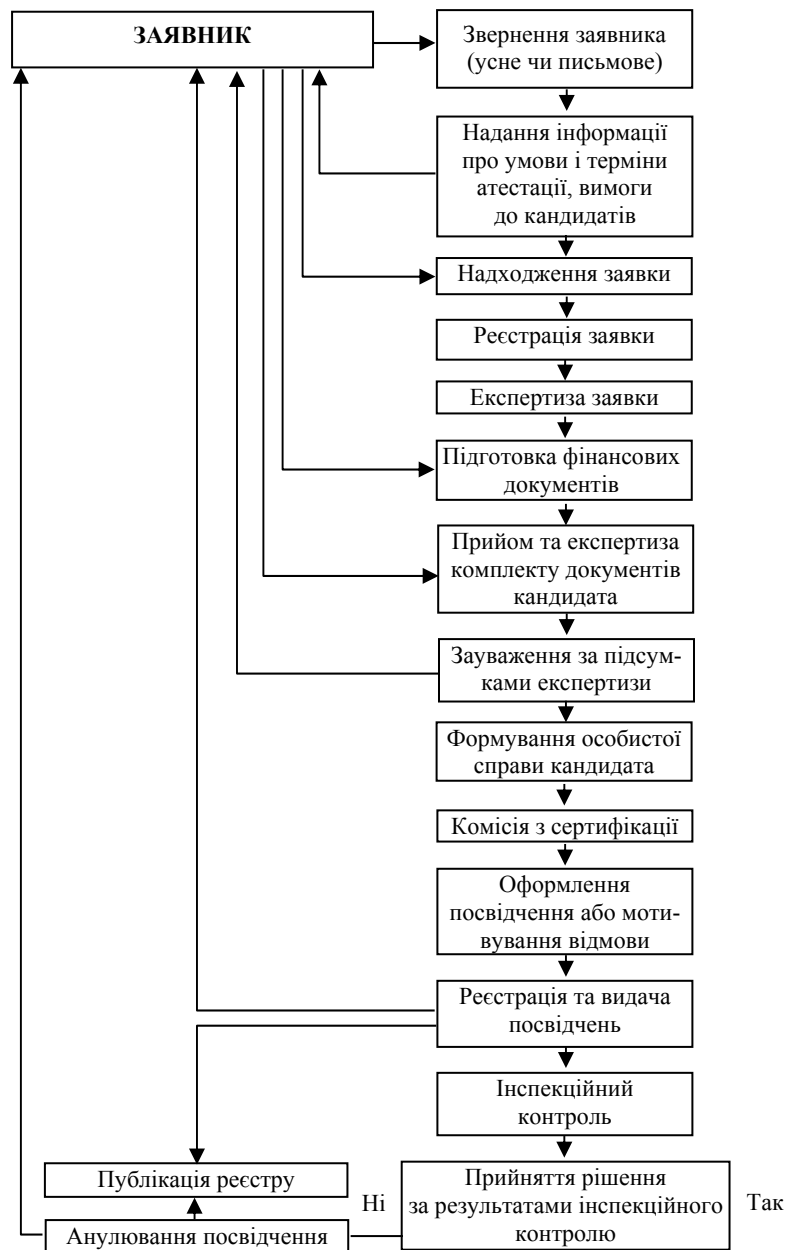


Рис. 4.2. Схема процесу сертифікації персоналу

**Підтримуючі процеси (ресурси):**

- процес управління нормативно-методичними документами (дод. 16);
- процес управління підготовкою кадрів;
- процес матеріально-технічного постачання;
- процес управління документами системи якості;
- лабораторна база (паспорт лабораторії);
- процес управління записами;
- технічна база (будівлі, споруди, робочі місця).

**Допоміжні процеси:**

- маркетинг;
- планування надання послуг;
- управління діловою кореспонденцією;
- процес узгодження та укладення договорів.

**Критерії результативності процесу сертифікації:**

1. Неухильне дотримання вимог нормативних документів (основний критерій).
2. Скорочення скарг і нарікань з боку фахівців, які проходять атестацію, на будь-які незручності, що виникли в процесі сертифікації, а також наявність позитивних відгуків про процес сертифікації.
3. Відсутність незадоволеності організацією роботи з боку співробітників, зайнятих у процесі сертифікації персоналу НК.
4. Щорічне збільшення кількості фахівців НК, що звернулися до ОС за послугами з атестації або продовження терміну дії кваліфікаційних посвідчень.
5. Повторне звернення організації-замовників до ОС за послугами з сертифікації фахівців.
6. Відсутність випадків виявлення сертифікованими фахівцями помилок у виданих сертифікатах.

*Проведення кваліфікаційних випробувань*

Процес сертифікації (рис. 4.2) передбачає оцінювання кваліфікації персоналу шляхом проведення кваліфікаційного іспиту.

Кваліфікаційний іспит охоплює певний метод НК, що застосовують у конкретному виробничому секторі згідно з дод. 3.

Екзаменатор не повинен бути єдиним екзаменатором для будь-якого кандидата, якого він особисто готував до цього конкретного іспиту, кандидат також не повинен бути роботодавцем екзаменатора чи працювати у тій самій організації, що й екзаменатор.

**Зміст і оцінювання іспитів на I-й і II-й рівні.** Кваліфікаційний іспит складається із загального, спеціального і практичного іспитів. Загальний і спеціальний іспити проводять письмово.

Загальний іспит повинен містити лише запитання, вибрані зі збірника запитань для визначання базових знань, схваленого ОС чи уповноваженим органом і чинного на момент складання іспиту. Кандидат повинен щонайменше дати відповіді на запитання з множинним вибором, кількість яких зазначено в табл. 4.4.

*Таблиця 4.4*

Позначення методу	Кількість запитань	
	I-й рівень	II-й рівень
AT	40	40
ET	40	40
PT	30	30
LT	30	30
MT	30	30
RT	40	40
UT	40	40
VT	30	30
TT	30	30
HK	30	30
ST	30	40

Час, що дають кандидату для складання кожного іспиту, повинен залежати від кількості і складності запитань. Середній час для відповіді на запитання з множинним вибором повинен бути не менше 1хв, але не більше 2 хв.

Для радіографічного методу контролю потрібно проводити додатковий іспит з радіаційної безпеки, якщо в національних стандартах не визначено інші вимоги.

До екзаменаційних питань з радіографічного методу контролю можуть бути включені або питання щодо гамма-випромінювання, або щодо рентгенівського випромінювання, або і те й інше разом, залежно від процедури, розробленої ОС.

Спеціальний іспит повинен містити лише запитання, обрані випадково зі збірника спеціальних запитань, що належать до конкретного виробничого сектору.

Час, що дають кандидату для складання кожного іспиту, повинен залежати від кількості і складності запитань. Середній час для відповіді на запитання з множинним вибором не повинен перевищувати 3 хв на кожне запитання. Середній час для підготовки письмової відповіді визначає ОС.

Під час спеціального іспиту кандидата можуть попросити дати відповіді на запитання, мінімальну кількість яких визначає табл. 4.5. Запитання потрібно формулювати так, щоб кандидат міг продемонструвати уміння робити елементарні обчислення, знання основних положень стандартів, інструкцій та інших нормативних документів.

Таблиця 4.5

Позначення методу	Кількість питань	
	I-й рівень	II-й рівень
АТ	20	20
ЕТ	20	20
LT (контроль тиском)	20	20
LT (газоаналітичний контроль)	20	20
MT	20	20
PT	20	20
RT	20	20
UT	20	20
VT	20	20
TT	20	20
НК	20	20
ST	20	20

Якщо спеціальний іспит охоплює два чи більше виробничих сектори, мінімальна кількість запитань повинна бути не менше 30, рівномірно розподілених між відповідними секторами.

Практичний іспит повинен містити виконання контролю екзаменаційних зразків, реєстрацію (а для кандидатів на II-й рівень — інтерпретацію) одержуваної інформації на необхідному рівні і складання звіту про результати контролю за відповідною формою (дод. 4).

Кожен екзаменаційний зразок повинен бути однозначно ідентифікований і мати паспорт з описом всіх установок обладнання,

використовуваних для виявлення певних імітаторів дефектів, що містяться у зразку. Для екзаменаційних зразків, введених після публікації стандарту, і для всіх зразків після п'яти років з моменту опублікування стандарту, такий паспорт потрібно скласти за результатами не менше двох незалежних випробовувань і його повинен затверджувати уповноважений спеціаліст третього рівня для використання у кваліфікаційних іспитах (дод. 7).

Екзаменаційні зразки повинні мати такі самі дефекти, як і дефекти, що виникають у процесі виробництва чи експлуатації. Вони можуть бути природні, штучні чи імплантовані. Для практичного іспиту на I-й рівень за всіма методами і на другий рівень за вихрострумовим методом екзаменаційний зразок може містити лише штучні імітатори дефектів. Щодо практичного іспиту з радіографічного методу контролю, то екзаменаційні зразки можуть не містити імітаторів дефектів, оскільки їх міститимуть рентгенограми для розшифрування.

Кількість підконтрольних ділянок чи зразків повинна бути адекватною рівню і методу НК, а також відповідному сектору. Вимоги до кількості підконтрольних екзаменаційних зразків для практичних іспитів на I-й і II-й рівні наведено в дод. 5.

Кандидат на I-й рівень спирається на інструкцію, видану екзаменатором.

Кандидат на II-й рівень повинен уміти вибирати відповідну методику НК і визначати умови контролю, що стосуються даної норми, стандарту чи технічних умов.

Щодо іспиту з акустичної емісії, імітатори дефектів, як правило, замінюють штучні випромінювачі. Кандидат на I-й рівень повинен продемонструвати вміння налагоджувати устаткування, перевіряти його чутливість і реєструвати дані контролю. Кандидат на II-й рівень має також продемонструвати вміння аналізувати й оцінювати раніше зареєстровані дані контролю.

Середній час, відведений на практичний іспит, повинен визначати ОС. Він залежить від кількості зразків і їх складності.

Рекомендована максимальна тривалість контролю кожної ділянки чи зразка становить:

- а) для I-го рівня — 2 год;
- б) для II-го рівня — 3 год.

Кандидати на II-й рівень повинні скласти щонайменше один проект інструкції з НК для персоналу I-го рівня. Рекомендована максимальна тривалість цієї частини іспиту становить 2 год.

#### **Оцінювання кваліфікаційного іспиту на I-й і II-й рівні**

Екзаменатор несе відповідальність за оцінювання іспитів за допомогою порівняння з моделями відповідей. Загальний, спеціальний та практичний іспити оцінюють окремо (дод. б).

Результати практичного іспиту оцінює екзаменатор відповідно до пунктів 1–4 табл. 4.6 і рекомендованих вагових коефіцієнтів, які наведено в табл. 4.6.

*Таблиця 4.6*

№ з/п	Розділ практичного іспиту	Вагові коефіцієнти	
		I-й рівень, %	II-й рівень, %
1	Знання апаратури для НК (враховуючи функції і перевірки стану і органів керування)	20	10
2	Застосування і проведення НК екзаменаційного зразка: а) до II-го рівня: вибір методики і визначання параметрів контролю; б) підготовки і візуальний огляд екзаменаційного зразка; в) налагоджування режимів роботи апаратури; г) проведення НК; д) операції після контролю	35	20
3	Виявлення імітаторів дефектів і складання звіту за результатами НК, а для II-го рівня — класифікація імітаторів дефектів (положення, орієнтація, розміри і тип) і оцінювання якості	45	55
4	Для II-го рівня — розробка письмової інструкції для персоналу I-го рівня	—	15

Для допуску до сертифікації кандидат повинен отримати оцінку не менше 70 % за кожну частину іспиту і загальну оцінку — не менше 80 %.

Загальну оцінку  $N$  потрібно розраховувати за такою формулою:

$$N = 0,25 n_3 + 0,25 n_c + 0,50 n_n,$$

де  $n_3$  — оцінка із загального іспиту;  $n_c$  — оцінка із спеціального іспиту;  $n_n$  — оцінка з практичного іспиту.

**Зміст і оцінювання іспиту на III-й рівень.** Кваліфікаційний іспит на III-й рівень складається з базового іспиту й іспиту з основного методу.

**Базовий іспит.** Під час цього письмового іспиту оцінюють базові знання кандидата, використовуючи мінімально необхідну кількість питань, що визначають за табл. 4.7. Екзаменаційні питання вибирають зі збірника запитань, розроблених ОС чи уповноваженим органом, чинних лише на час іспиту.

Таблиця 4.7

Позначення частини іспиту	Предмет іспиту	Кількість запитань
A <sub>1</sub>	Технологія матеріалів і матеріалознавство. Дефекти	25
A <sub>2</sub>	Система кваліфікації і сертифікації, встановлена цим стандартом. Цю частину іспиту можна проводити за методом «відкритої книги»	10
B	Загальні знання щонайменше чотирьох методів НК, в обсязі II-го рівня, що вибирав сам кандидат із зазначених у розд. 1, і які повинні містити хоча б один об'ємний метод (UT чи RT). Ці методи мають містити основний метод, за яким кандидат претендує на сертифікацію	15 для кожного методу контролю (всього 60)

Рекомендовано спершу складати базовий іспит, оскільки його результати залишаються чинними п'ять років, протягом яких потрібно скласти іспит з основного методу.

**Іспит з основного методу.** Під час цього письмового іспиту оцінюють знання кандидата щодо основного методу, використовуючи мінімально необхідну кількість запитань, що їх визначають за табл. 4.8. Екзаменаційні питання є питаннями з множинним вибором, їх відбирають зі збірника запитань, розроблених ОС чи уповноваженим органом, і вони чинні тільки на час іспиту.



Таблиця 4.8

Позначення частини іспиту	Предмет іспиту	Кількість запитань
C <sub>1</sub>	Знання фахівця III-го рівня щодо застосовуваного методу контролю	30
C <sub>2</sub>	Застосовування методу НК у певному секторі, враховуючи норми, стандарти і технічні умови, що їх використовують. Цю частину іспиту можна проводити за методом «відкритої книги» щодо норм, стандартів і технічних умов	20
C <sub>3</sub>	Розробка проекту однієї чи більше методик НК у відповідному секторі. Кандидат повинен мати у своєму розпорядженні норми, стандарти і технічні умови, що застосовуються	–

Кандидати на III-й рівень, що не мають II-го рівня, повинні до початку іспитів на III-й рівень скласти практичний іспит для II-го рівня без складання інструкції для персоналу I-го рівня.

**Оцінювання кваліфікаційного іспиту на III-й рівень.** Результати базового іспиту й іспиту з основного методу оцінюють окремо. Для допуску до сертифікації кандидат повинен скласти як базовий іспит, так і іспит з основного методу.

**Базовий іспит.** Загальну оцінку  $N_B$  базового іспиту розраховують за формулою:

$$N_B = 0,5 n_a + 0,5 n_b,$$

де  $n_a$  — оцінка за частиною A<sub>1</sub> + A<sub>2</sub> (див. табл. 4.7);  $n_b$  — оцінка за частиною B (див. табл. 4.7).

Для успішного складання цього іспиту кандидат повинен отримати оцінку не менше 70 % у кожній частині і загальну оцінку  $N_B$  не менше 80 %.

#### **Іспит з основного методу**

Загальний бал  $N_C$  іспиту з основного методу розраховують за формулою:

$$N_C = \frac{nC_1 + nC_2 + nC_3}{3},$$

де  $nC_1$  — бал за частиною  $C_1$  (табл. 4.8);  $nC_2$  — бал за частиною  $C_2$  (табл. 4.8);  $nC_3$  — бал за частиною  $C_3$  (табл. 4.8).

Для успішного складання цього іспиту кандидат повинен отримати оцінку не менше 70 % у кожній частині і загальну оцінку  $N_C$  не менше 80 %.

**Проведення іспитів.** Усі іспити потрібно проводити в ЕЦ, організованих, затверджених і контрольованих ОС безпосередньо або через уповноважений орган.

На іспиті кандидат повинен мати при собі чинне посвідчення особи й офіційне запрошення на іспит, яке він повинен надати за вимогою екзаменатора чи особи, що наглядає за проведенням іспиту.

Кандидата, який не дотримується екзаменаційних правил у ході іспиту або допускає неетичні дії, чи є спільником у них, усувають від подальшого складання іспиту.

Результати іспитів затверджує екзаменатор. Екзаменатор повинен наглядати за ходом іспиту й оцінювати його результати сам чи за допомогою одного чи більше підготовлених і уповноважених асистентів, за роботу яких він несе відповідальність. Екзаменатор несе відповідальність за екзаменаційну оцінку відповідно до процедур, розроблених ОС. На практичному іспиті кандидат може використовувати наявний у нього прилад. Іспит на третій рівень повинні приймати й оцінювати не менше двох екзаменаторів.

**Переекзаменування.** Кандидат, який не склав іспит через допущені ним неетичні дії, може звернутися з проханням про переекзаменування, але не раніше ніж через 12 місяців.

Кандидат, що не одержав прохідний бал, необхідний для його сертифікації, може повторно скласти будь-яку з частин кваліфікаційного іспиту (загальний, спеціальний чи практичний), але лише один раз і за умови, що переекзаменування відбудеться не раніше ніж через один місяць, і лише після успішного завершення курсу подальшої підготовки, затвердженого ОС, але не пізніше 12 місяців після первинного екзамену.

Кандидат, що не склав іспит повторно, повинен скласти кваліфікаційний іспит у повному обсязі відповідно до процедури, передбаченої для нових кандидатів.

**Звільнення від іспитів.** За умови переходу атестованого фахівця I-го чи II-го рівня з одного виробничого сектору в інший у тому само-

му методі НК, потрібно скласти лише спеціальний і практичний іспити з цього методу щодо нового виробничого сектору.

За умови переходу атестованого фахівця III-го рівня з одного виробничого сектору до іншого у тому самому методі НК, не потрібно складати базовий іспит і частину (С<sub>1</sub>, табл. 4.8) іспиту з основного методу.

#### **4.5. Реєстр та видача сертифіката**

Для початку процедури сертифікації працедавець повинен подати до ОСП або до вповноваженого органу заяву. Заява містить відомості про кандидата (анкетні дані, дані про освіту, спеціальну підготовку, виробничий стаж, стан зору), відомості про працедавця, а також інформацію про методи контролю, рівні кваліфікації та виробничі сектори, в яких заявляється сертифікація.

До заяви мають бути додані копії документів, що підтверджують наведені в заяві відомості (диплом про вищу освіту, свідоцтва про проходження курсів підготовки, довідка про гостроту зору), а також три фотокартки кандидата розміром 3×4 см, зроблених напередодні подання заяви.

Заява має бути підписана відповідальною особою працедавця з тим, щоб засвідчити правильність поданих відомостей. У разі виявлення хибних даних після видачі сертифіката останній анулюється.

Працедавець має ознайомити кандидата з його обов'язками як атестованого фахівця, а кандидат повинен підписати відповідний розділ заяви. За результатами кваліфікаційних іспитів ОС безпосередньо або через свої вповноважені органи, якщо їм передано право сертифікації, протягом 21 дня повинен оголосити результати сертифікації і видати сертифікати і відповідні посвідчення (дод. 25, 26).

Дублікати сертифікатів і посвідчень для заміни загублених або зіпсованих видаються за запитом працедавця лише після оплати відповідних витрат.

Сертифікат містить прізвище, ім'я та по батькові атестованого фахівця; дату та місце народження; дату сертифікації; дату, до якої сертифікація дійсна; рівень, на який фахівець атестований; виробничий сектор, в якому сертифікат чинний; номер сертифіката; особистий реєстраційний номер.

*Реєстр* — обліковий документ для реєстрації атестованих фахівців і документів, що підтверджують їх рівень кваліфікації.

*Реєстрація* — внесення до реєстру фахівців з НК і документів, що підтверджують їх рівень кваліфікації, для їх обліку і присвоєння реєстраційних номерів документам (дод. 18).

Реєстр ведеться з метою:

- здійснення обліку атестованих фахівців і виданих сертифікатів компетентності;
- створення бази даних про результати робіт із сертифікації персоналу;
- забезпечення зацікавлених підприємств і організацій, у тому числі органів міжнародної, регіональної і національної систем сертифікації, інформацією про результати робіт із сертифікації персоналу.

Реєстр веде Орган із сертифікації персоналу.

ОСП несе відповідальність за достовірність запису в реєстрі.

Підставою для включення до реєстру є рішення Ради з сертифікації ОСП про сертифікацію фахівця. Реєстр містить такі розділи:

- реєстраційний номер сертифіката компетентності;
- дата видачі сертифіката;
- термін дії сертифіката;
- прізвище, ім'я, по батькові утримувача сертифіката;
- дата і рік народження;
- місце роботи і посада;
- метод НК, з якого атестований фахівець;
- виробничий сектор;
- рівень кваліфікації;
- найменування атестаційного центру;
- визнання;
- примітка.

У графі «Визнання» вказується найменування зарубіжного ОСП, сертифікат якого визнаний ОСП. При зміні місця роботи фахівець повинен повідомити про це ОСП протягом 10 днів.

Термін внесення інформації до реєстру не більше 10 днів після ухвалення рішення ОСП про сертифікацію.

По закінченні терміну дії і першого продовження сертифіката або його анулювання власник вилучається з реєстру і інформація вноситься до графи «Примітка».

Вилучення з реєстру здійснюється на підставі рішення Ради з сертифікації ОСП, оформленого протоколом. Вилучені з реєстру реєстраційні номери повторно не застосовуються.

Реєстр є джерелом офіційної інформації про результати сертифікації персоналу. На підставі відомостей, що містяться в реєстрі, надається інформація громадськості, зацікавленим підприємствам і організаціям про власників сертифікатів, анульоване або закінчення терміну дії їх сертифікатів і працедавця, якщо останній не є власником сертифіката.

ОСП сповіщає володаря сертифіката і працедавця, якщо останній не є власником сертифіката, про анулювання або закінчення терміну дії його сертифіката. Офіційна інформація про персонал, внесений до реєстру, як і про вилучений із реєстру, публікується не рідше двох разів на рік.

**Видаючи сертифікат або відповідне посвідчення, ОСП або уповноважений орган засвідчує лише кваліфікацію фахівця, але не дає будь-яких дозволів на здійснення діяльності.**

Термін дії сертифікації: три роки — для I-го та II-го рівнів і п'ять років — для III-го рівня.

Сертифікацію визнають недійсною в таких випадках:

- якщо фахівець переходить з одного сектору в інший, який не охоплюється чинністю сертифіката;
- якщо фахівець фізично нездатний виконувати свої обов'язки, що підтверджується даними перевірки зору, здійснюваної щороку під відповідальність працедавця.

Взагалі рекомендується всім працедавцям, приймаючи на роботу атестований персонал, вимагати надання копії особової картки фахівця з даними про попередню виробничу діяльність.

Термін чинності сертифіката, установлений під час первинної сертифікації фахівця або повторної сертифікації, може бути подовжений на наступні три роки для фахівців I-го та II-го рівнів і на п'ять років — для фахівців III-го рівня.

Якщо галузевими стандартами або іншими нормативними документами передбачено частіше підтвердження кваліфікації, то процедура подовження терміну чинності сертифіката або повторної сертифікації може призначатися в будь-який час у межах періоду дії сертифікації за узгодженням із працедавцем.

Для подовження терміну чинності сертифіката працедавець повинен за 45 днів до закінчення цього терміну направити до ОС заяву за формою, із зазначенням даних про перевірку гостроти зору протягом останніх 12 місяців та даних щодо успішної діяльності

протягом попереднього терміну чинності сертифіката (надається особова картка фахівця).

Допускається одне переккзаменування (не раніше ніж через сім днів і не пізніше від шести місяців від дня невдалої спроби складання відповідного іспиту), у разі невдачі якої фахівець повинен звертатись із проханням про нову атестацію.

Загалом питання сертифікації регулюються Законом України «Про стандартизацію» і стосуються більшою мірою якості продукції і лише трохи — проблеми сертифікації персоналу. Зважаючи на важливість високої кваліфікації працівників для національної економіки, треба законодавчо визначити основні положення, правила, порядок та організацію проведення сертифікації персоналу в рамках ДСТУ ISO 9001:2008. Необхідно при цьому взяти до уваги досвід інших країн, наприклад, Німеччини, Швейцарії, де до цього питання ставляться дуже уважно.

Сертифікацію визнають недійсною:

- за рішенням ОС після розгляду даних про неетичне поведіння, несумісне з положеннями процедур щодо сертифікації;
- якщо фахівець стає фізично нездатний виконувати свої обов'язки, що підтверджують дані перевірки гостроти зору, здійснюваної щорічно під відповідальність роботодавця;
- якщо відбувалася значна перерва у роботі за методом контролю, з якого фахівця атестовано.

**Продовження терміну дії сертифіката.** Після закінчення першого строку дії сертифіката і кожні наступні десять років сертифікацію може продовжити ОС на новий п'ятирічний період за умови, що фахівець відповідає таким вимогам:

- а) надає документ про задовільні результати перевірки гостроти зору, що проводилась упродовж попередніх 12 місяців;
- б) надає документ про продовження ним задовільної виробничої діяльності без значної перерви у роботі за методом контролю, з якого його атестовано.

У тому випадку, якщо вимогу для продовження терміну дії сертифіката, не виконано, фахівець має право скласти іспит за процедурою, передбаченою для повторної сертифікації. Якщо він не склав цей іспит, то його слід вважати новим кандидатом на сертифікацію у відповідному секторі, за відповідним методом і на відповідний рівень (дод. 17).

**Повторна сертифікація.** По закінченні кожного другого терміну дії (кожні десять років) ОС повинен відновити сертифікат на новий п'ятирічний термін з дотриманням таких вимог:

– для I-го і II-го рівнів: для поновлення терміну дії сертифіката фахівець повинен задовольняти вимоги до персоналу і успішно скласти практичний іспит, організований за спрощеною процедурою, під час якого оцінюють фактичне уміння здійснювати НК.

Цей іспит повинен охоплювати контроль екзаменаційних зразків, що відповідають тій сфері, на яку поширюється дія сертифіката, яка підлягає повторному затвердженню; а щодо II-го рівня, то фахівець додатково повинен розробити письмову інструкцію для фахівця I-го рівня.

Якщо фахівець не одержує за контроль кожного зразка оцінку щонайменше 70 % чи загальний бал становить менше 80 % (оцінку визначають відповідно до настанови у табл. 4.6), то після закінчення семи днів, але не пізніше шести місяців кандидату потрібно надати право на повторний контроль, але лише одного екзаменаційного зразка.

У тому випадку, якщо і цього разу прохідний бал не досягнуто, сертифікат не відновляють, і для отримання сертифіката на даний рівень у даному секторі і за даним методом цьому кандидату потрібно подати заявку на нову сертифікацію;

– для III-го рівня: кандидат повинен задовольняти вимоги до персоналу, залежно від вибору самого атестованого кандидата, або успішно скласти письмовий іспит, що містить не менше 20 питань щодо застосування методу контролю у відповідному секторі (-ах) (з яких не менше чотирьох потребують письмових відповідей, що демонструють розуміння сучасних методик з НК, знання стандартів, кодів чи технічних умов і застосовуваної технології), а також на вибір ОС мінімум п'яти питань щодо вимог системи сертифікації або задовольняти вимоги структурної системи накопичування та підрахування балів.

Отже, ОС повинен надати ці дві можливості: скласти письмовий іспит чи виконати вимоги за структурною системою накопичування та підрахунку балів.

Якщо екзаменаційна оцінка кандидата на іспиті під час повторної сертифікації не перевищує 80 %, то по закінченні семи днів, але не пізніше шести місяців кандидату потрібно надати можливість

ще однієї спроби складання іспиту за процедурою повторної сертифікації. У тому випадку, якщо кандидат не зумів успішно скласти один дозволений повторний іспит, сертифікат не відновляють, і для отримання сертифіката в даному секторі і за даним методом кандидат повинен пройти повну процедуру складання іспиту з основного методу.

Якщо кандидат не задовольняє вимоги системи накопичування та підрахунку балів, йому можна надати одну спробу скласти письмовий іспит для повторної сертифікації.

#### **4.6. Інспекційний нагляд за діяльністю атестованого персоналу**

Порядок організації, проведення і оформлення результатів інспекційного контролю за діяльністю атестованого персоналу і внесення до реєстру сертифікованих фахівців у галузі НК, піддається інспекційному контролю.

Інспекційний контроль проводиться на плановій основі у вигляді інспекційних перевірок, проведення яких організовує керівник ОСП.

У ОСП встановлено дві форми інспекційного контролю:

- 1) направлення атестованому фахівцю для заповнення анкети-запитальника (дод. 1) і подальший аналіз її експертом (форма 1);
- 2) виїзд експерта на місце роботи атестованого фахівця для перевірки його практичних навичок (форма 2).

Вказані форми перевірки можуть бути суміщені.

Інспекційна перевірка за формами 1 і 2 проводиться не менше двох разів за період дії сертифіката, не рахуючи випадків надходження скарг на атестованого фахівця.

Під час проведення інспекційного контролю встановлюється, що власник сертифіката:

- проводить роботи з тих видів контролю і в тому виробничому секторі, які вказані в сертифікаті;
- виконує роботи, які відповідають рівню його кваліфікації;
- не допускає порушень технології контролю, передбачено НД;
- з участю працедавця веде облік рекламацій (претензій) за якістю виконаних ним робіт.



## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ІНСПЕКЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФОРМОЮ 1**

Перша перевірка за формою 1 проводиться по закінченні одного року дії сертифіката. Відповідно до плану інспекційного контролю власнику сертифіката надсилається анкета (дод. 1).

У супровідному листі зазначається термін повернення заповненої анкети.

Після отримання від фахівця заповненої анкети-опитування експерт фіксує дату її отримання в «Журналі обліку інспекційного контролю за сертифікованими фахівцями», проводить експертизу змісту анкети і оформляє висновок.

За позитивних результатів експертизи і відсутності необхідності проведення яких-небудь додаткових перевірок інспекційна перевірка вважається закінченою з позитивними результатами.

Заповнена анкета-опитування з висновком експерта підшивається до справи цього фахівця з внесенням цього матеріалу до опису.

За негативних результатів експертизи експерт формулює питання, які необхідно уточнити у фахівця, зв'язується з ним по телефону або надсилає лист і після отримання відповіді ухвалює відповідне рішення.

Якщо відповіді на запитання задовольняють експерта, перевірка вважається позитивною; заповнена анкета-опитування, доповнення і пояснення до неї, якщо такі є, підшиваються до справи цього фахівця з внесенням цих матеріалів до опису.

Якщо ухвалюється рішення про необхідність проведення додаткових перевірок, експерт погоджує з керівником ОСП питання, що підлягають перевірці, і проводить додаткову перевірку, у тому числі з виїздом на місце роботи сертифікованого фахівця і перевіркою його практичних навичок.

Результати перевірки оформляються у вигляді звіту.

Якщо результати додаткової перевірки позитивні, то в цілому інспекційна перевірка вважається позитивною і заповнена анкета-опитування зі звітом про додаткову перевірку підшиваються до справи цього фахівця з внесенням цих матеріалів до опису.

Якщо результати додаткової перевірки негативні, то в цілому інспекційна перевірка вважається негативною, а матеріали перевірки виносяться на розгляд Ради з сертифікації.

## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ ІНСПЕКЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ ЗА ФОРМОЮ 2**

Для організації і проведення інспекційної перевірки за формою 2 ОСП формує список фахівців, які підлягають перевірці.

Керівник ОСП призначає експерта, який виїжджає на місце роботи фахівця і шляхом спостереження за проведенням ним контролю, бесіди з фахівцем і заповнення запитальника, робить висновок про його практичні навички і дотримання етичних норм.

Якщо право проведення інспекційного контролю передається фахівцю III-го рівня, то з ним оформляється угода, в якій обговорюються умови передачі права інспекційного контролю, включаючи забезпечення конфіденційності отриманої інформації, дотримання термінів надання результатів контролю і порядок регулювання фінансових відносин.

Результати перевірки відображаються в анкеті-опитуванні.

За позитивних результатів заповнена анкета-опитування з висновком експерта підшивається до справи даного фахівця з внесенням матеріалу до опису.

За негативних результатів інспекційної перевірки, проведеної в будь-якій формі, експерт виносить на розгляд Ради з сертифікації питання про заходи, які необхідно вжити щодо сертифікованого фахівця — припинення дії сертифіката або його анулювання.

Керівник ОСП письмово доводить ухвалені рішення до відома фахівця і його працедавця.

Фахівець, сертифікат компетентності якого анульовано, вилучається з реєстру сертифікованих фахівців і інформація про це публікується в журналі «Охорона праці» із зазначенням номера сертифіката.

У разі тимчасового припинення дії сертифіката ОСП організовує перевірку усунення сертифікованим фахівцем виявлених у його діяльності недоліків у встановлений термін.

При усуненні виявлених недоліків шляхом отримання від фахівця відповідних матеріалів або повторної перевірки претензії до фахівця знімаються.

Якщо у встановлений термін недоліки не усунено керівник ОСП виносить на Раду з сертифікації питання про анулювання сертифіката.

### **РЕЄСТРАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ІНСПЕКЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ**

Усі результати інспекційного контролю фіксуються в «Журналі обліку інспекційного контролю за сертифікованим персоналом».

Матеріали інспекційного контролю підшиваються до справи фахівця.

За позитивних результатів інспекційного контролю експерт, що проводив його, готує інформацію для працедавця сертифікованого фахівця, яка містить:

- висновок за наслідками інспекційного контролю;
- зауваження, виявлені під час перевірки;
- пропозиції з усунення виявлених невідповідностей і терміни їх усунення.

Інформацію підписує керівник ОСП або його заступник.

За негативних результатів інспекційного контролю керівник ОСП або його заступник надсилають працедавцю фахівця копію рішення Ради з сертифікації про анулювання сертифіката або припинення його дії із зазначенням зауважень, а також рекомендацій з усунення виявлених недоліків з терміном їх виконання.

Під час проведення інспекційного контролю за 1-ю формою разом з анкетною-опитуванням (дод. 1) надсилається рахунок на оплату робіт з аналізу анкети і вироблення рекомендацій.

При проведенні інспекційного контролю за 2-ю формою рахунки на оплату послуг, включаючи витрати на відрядження, надаються працедавцю до початку проведення інспекційного контролю.

Вартість інспекційного контролю визначається в установленому порядку.

Якщо працедавець не сплатив витрати з інспекційного контролю протягом 10 банківських днів з дня надання рахунка, дія сертифіката фахівця може бути припинена до моменту оплати, про що працедавця офіційно попереджають.

#### **4.7. Оцінювання професійної діяльності персоналу**

На професійний розвиток персоналу організації суттєво впливає оцінювання його діяльності, що передбачає порівняння наявного рівня з тим, що потрібен.

Оцінювання діяльності персоналу — систематичне вивчення процесу праці й досягнень керівників та їх підлеглих.

Основна мета оцінювання полягає в підвищенні якості праці, рівня професійного розвитку співробітників. Використання цього методу вивчення особистості у різних країнах має свої особливості.

Рідко вдаються до нього, наприклад, у Фінляндії. У багатьох компаніях Японії, США та Великої Британії ним користуються частіше.

Зважаючи на особливості суб'єкта і самого процесу оцінювання, виокремлюють такі його види: індивідуальне, групове (колективне), кадрове, експертне і психологічне.

*Індивідуальне оцінювання.* Сутність його полягає в оцінюванні персоналу найбільш компетентними і кваліфікованими співробітниками. Найважливішими є оцінки вищих керівників, досить вагомими — оцінки колег, найменше значення мають оцінки, які дають підлеглі своїм керівникам.

На оцінки впливають такі чинники:

- авторитетність суб'єкта оцінювання;
- вік та індивідуальні особливості тих, чия діяльність є об'єктом оцінювання;
- кількість незалежних односпрямованих оцінок (враховують декілька незалежних оцінок щодо одного суб'єкта оцінювання);
- особливість ситуації.

Можливості індивідуального оцінювання обмежені рівнем кваліфікації його суб'єкта. Нерідко такими обмеженнями є передчасність оцінювання, нецілеспрямованість або упередженість суб'єкта, розмитість оцінних формулювань.

*Групове оцінювання.* Суб'єктом його є спеціально підготовлена група кваліфікованих спеціалістів, а об'єктом може бути керівник або хтось зі співробітників організації. Групові оцінки діяльності керівників роблять адекватнішими їх самооцінку, рівні вимог, оптимізують структуру їх мотивів.

*Кадрове оцінювання.* Виявляється воно у зіставленні особливостей діяльності працівника з результатами його роботи. Для цього використовують методи спостереження, вивчають документацію, фіксують робочий час тощо.

*Експертне оцінювання.* Його здійснюють за заздалегідь сформульованими визначеними критеріями. Експертами можуть бути працівники трьох посадових рівнів: на рівень нижчого за той, що оцінюється; однакового за посадою; на рівень вищого. Їх оцінки можуть бути як якісними, так і кількісними.

*Психологічне оцінювання.* Мета його полягає в з'ясуванні особистісних характеристик працівників організації за допомогою

психодіагностичних методів, кожен із яких має свої переваги та недоліки. Наприклад, спостереження передбачає стандартність, наукову обґрунтованість схеми його проведення та обробку отриманих результатів, співвіднесення їх із нормативною базою. Перевагами цього методу є відносна безперервність. Широко застосовують особистісні методи дослідження (діагностика властивостей темпераменту, рівня вимог та ін.), проєктивні методики (для діагностики особливостей взаємин з іншими людьми, провідних мотивів, засобів подолання конфліктів тощо).

**Основна частина оцінювання.** Оцінювання трудової діяльності персоналу — це цілеспрямований процес встановлення відповідності якісних характеристик особистості (характеру, здібностей, навичок, мотивації) вимогам виконуваної організаційної ролі. Проведення такого оцінювання передбачає (рис. 4.3):

- поточний контроль результатів діяльності;
- проведення різних атестаційних заходів;
- аналіз результатів поточного контролю та атестацій;
- доведення результатів поточного контролю та атестацій до співробітників.

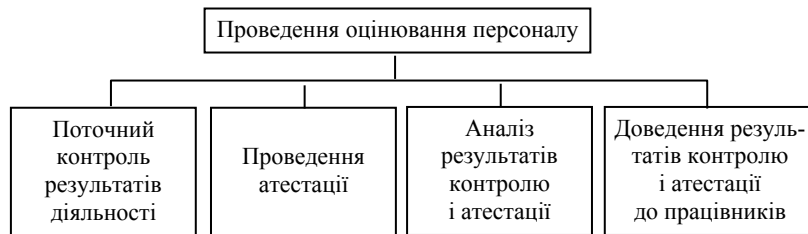


Рис. 4.3. Аспекти оцінювання персоналу

Основною метою оцінювання та аналізу трудової діяльності є отримання об'єктивної інформації про:

- результати роботи співробітників;
- необхідні від них зусилля для досягнення цих результатів;
- відповідність цих зусиль професійним компетенціям і здоров'ю співробітників;
- задоволеність працівників умовами праці і одержуваними винагородами.

Оцінювання трудової діяльності дає можливість вирішити такі завдання:

- оцінити рівень професійних компетенцій, психологічної підготовленості та ефективності праці працівника;
- виробити рекомендації щодо розвитку його особистісних і професійних якостей;
- визначити ступінь відповідності оплати праці його результативності, зусиллям, що витрачаються працівником, і його очікуванням;
- сформувати ефективний механізм трудової мотивації персоналу.

Усе різноманіття показників оцінювання діяльності персоналу можна розділити на три групи (рис. 4.4):

- характеристики особистісних якостей;
- професійна поведінка;
- результативність праці.



Рис. 4.4. Показники оцінки персоналу

Показники особистісних якостей найбільш складно визначити, оскільки, по-перше, з усього різноманіття якостей особистості необхідно вибрати ті, які найбільшою мірою визначають результати професійної діяльності, по-друге, якості особистості не можна безпосередньо спостерігати і вимірювати.

Показники професійної поведінки охоплюють такі сторони діяльності, як прагнення до співпраці, самостійність в ухваленні рішень, готовність до прийняття додаткової відповідальності і т.п.

В оцінці результатів праці можна виділити об'єктивні та суб'єктивні показники. Об'єктивні показники досить легко виміряти і, як правило, вони охоплюються інформаційною системою підприємства. Такі показники використовуються для оцінювання виробничого персоналу підприємства і тих функціональних підрозділів, результати діяльності яких можуть мати кількісну оцінку.

Наприклад, для відділу головного механіка — це дотримання термінів планово-попереджувального ремонту устаткування, час реагування на поломку обладнання, час усунення несправностей, тощо, для відділу матеріально-технічного постачання — це терміни поставок і ціни.

Суб'єктивні показники використовуються під час оцінювання діяльності в тих підрозділах, де досить складно встановити чисельні критерії ефективності діяльності (плановий відділ, юридична служба, відділ головного конструктора).

Методи, використовувані для суб'єктивної оцінки результатів праці, професійної поведінки та особистих якостей персоналу, можна розділити на дві основні групи:

- методи індивідуальної оцінки, призначені для оцінювання одного співробітника;
- методи групової оцінки, призначені для оцінювання колективу людей і визначення значущості кожного співробітника в колективі.

Оцінювачами співробітника можуть бути керівники, колеги і підлеглі.

Якщо в оцінюванні співробітника беруть участь люди всіх названих категорій, то такий метод називається «360-градусною атестацією».

Він дозволяє отримати всебічну атестацію співробітника.

Методи індивідуальної оцінки є своєрідним ранжуванням, коли оцінювачам пропонується шкала з бальними значеннями оцінюваних показників. Ці показники можуть бути рівноцінними або нерівноцінними.

В останньому випадку кожен з них отримує певну вагу, наприклад за п'ятибальною системою.

Шкали для оцінки показників можуть бути різні залежно від оцінюваних показників. Найбільш поширеними є:

- описова шкала;
- номінальна шкала;
- шкала рейтингів поведінкових установок.

Описова шкала використовується, коли необхідно докладного описати якісні значення оцінюваного показника (рис. 4.5).

Тут розглядається оцінюваний показник «здатність ухвалювати рішення».

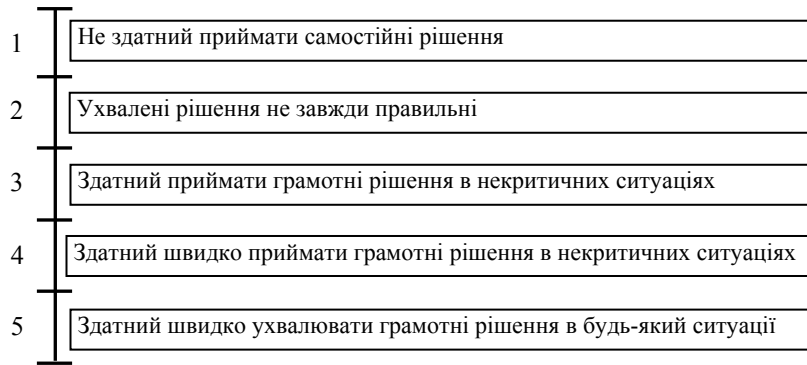


Рис. 4.5. Приклад описової шкали

Номінальна шкала використовується тоді, коли оцінюваний показник досить добре описується поняттями (рис. 4.6). Тут розглядається оцінюваний показник «Пунктуальність»:

- дуже добре, добре, задовільно, погано, дуже погано;
- постійно, часто, іноді, рідко, ніколи й ін.



Рис. 4.6. Приклад номінальної шкали

Шкала рейтингів поведінкових установок нагадує метод описової шкали, з тією лише різницею, що показник оцінюється не за якісними характеристиками, а за пропонованими ситуаціями управлінської діяльності (рис. 4.7).

Тут розглядається оцінюваний показник «Переважаючий стиль керівництва», ситуація «Отримання термінового завдання».

Методи групової оцінки дають можливість порівнювати між собою результативність діяльності співробітників усередині колективу. Шкали, що використовуються під час групового оцінювання, ідентичні шкалам індивідуальної оцінки.

Методи індивідуальної і групової оцінювання являють собою ранжування, тобто процес упорядкування будь-яких об'єктів (у нашому випадку співробітників) у порядку переваг керівника або фахівців (експертів) які залучаються для цього. Можна говорити про попарне послідовне ранжирування.



1	Одноосібно складає план дії і сам його реалізує, інколи звертаючись до підлеглих
2	Одноосібно складає план дії і ставить перед підлеглими конкретні завдання
3	Одноосібно складає план дій, потім доводить до підлеглих суть і завдання
4	Доводить завдання до підлеглих, просить їх запропонувати шляхи вирішення, план дій виробляє сам
5	Доводить завдання до підлеглих, просить їх запропонувати шляхи вирішення, план дій виробляють спільно

Рис. 4.7. Приклад шкали рейтингів поведінкових установок

Суть послідовного ранжування полягає у встановленні відносин переваги між співробітниками. Залежно від виду відносин можливі такі варіанти впорядкування працівників:

1) якщо серед співробітників немає однакових за порівнюваними показниками, тобто еквівалентних, то можна говорити, що між ними існує відношення суворого порядку. Позначається як  $A_i$  або  $A_j$ , де  $A_i, A_j$  — співробітники. У результаті порівняння всіх співробітників щодо суворого порядку складається упорядкована послідовність  $A_1 A_2 \dots A_n$ , де співробітник з першим номером є найкращим в усій сукупності, співробітник із другим номером — менш кращим, ніж перший, але кращим за інших і т.д.

У практиці найчастіше застосовується числове подання послідовності у вигляді натуральних чисел:

$$r_1 = f(A_1) = 1; r_2 = f(A_2) = 2; \dots r_n = f(A_n) = n$$

або навпаки

$$r_1 = f(A_1) = n; r_2 = f(A_2) = n - 1; \dots r_n = f(A_n) = 1,$$

де числа  $r_1, r_2, \dots, r_n$  називаються *рангами*;

2) якщо, на думку керівника, серед співробітників є однакові за порівнювальними показниками, то упорядкована послідовність має вигляд:

$$A_1 > A_2 > A_3 = A_4 = A_5 > \dots > A_n - 1 = A_n.$$

Працівники  $A_3, A_4, A_5$  еквівалентні між собою, а працівники  $A_n - 1, A_n$  — між собою. У даному випадку числове подання для рангів еквівалентних співробітників визначається однаковим чис-

лом, яке дорівнює середньому арифметичному значенню рангів, що присвоюються однаковим об'єктам. Такі ранги називають *пов'язаними рангами*.

Наприклад, у нашій послідовності при  $n = 10$  ранги співробітників  $A_3, A_4, A_5$  будуть  $r_3 = r_4 = r_5 = (3 + 4 + 5)/3 = 4$ , а  $r_9 = r_{10} = (9 + 10)/2 = 9,5$ , тобто пов'язані ранги можуть виявитися нецілим числами.

Зручність використання пов'язаних рангів полягає в тому, що сума рангів і об'єктів дорівнює сумі натуральних чисел від одиниці до  $n$ . При цьому будь-які комбінації пов'язаних рангів не змінюють цю суму.

Перевагою послідовного ранжування як методу є простота процедур. Недолік такого ранжування — складність упорядкування більше 7–8 співробітників і практична неможливість працювати з більш ніж 15 співробітниками (наприклад, велика виробнича бригада або відділ установи).

Якщо кількість працівників настільки велика, то використовуються метод попарного ранжування.

Суть попарного ранжування можна зобразити у вигляді такого алгоритму:

1) кожен співробітник послідовно порівнюється з усіма іншими. Результатом порівняння співробітників  $A_i$  і  $A_j$  є одне з трьох відношень переваги

$$A_i > A_j, A_i = A_j \text{ або } A_i < A_j;$$

2) залежно від результатів порівняння визначаються величини

$$a_{ij} = \{1, A_i > A_j\}; \{2, A_i = A_j\};$$

$$\{3, A_i < A_j\}; i, j = 1, n.$$

3) отримані величини  $a_{ij}$  заносяться до таблиці, аналогічної до табл. 4.9;

4) вибір працівника з найбільшим рангом (у прикладі — це співробітник  $A_3$ ).

Таблиця 4.9

	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	Ранг співробітника
$A_1$	1	1	0	0	2
$A_2$	0	1	0	0	1
$A_3$	1	1	1	1	4
$A_4$	1	1	0	1	3

Під час формування системи показників необхідно взяти до уваги такі моменти:

- показники всіх трьох груп (особистісних якостей, професійної поведінки та результативності) однаково важливі для оцінювання діяльності, визнання показників якої-небудь групи пріоритетними неминуче призводить до нехтування співробітниками іншими показниками;

- система показників повинна, з одного боку, охоплювати всі істотні сторони трудової діяльності, а з іншого — не може бути громіздкою, що вимагає значних тимчасових і фінансових витрат.

Необхідність створення (проектування) організаційної ролі виникає в разі появи на підприємстві нового завдання (комплексу завдань), що вимагає періодичного вирішення. З часом сутність організаційної ролі може змінюватися або її виконання перестав задовольняти працівників. У цьому випадку говорять про розвиток (перепроєктування) ролі.

На сьогодні існує декілька підходів до створення і розвитку організаційних ролей.

#### 1. Нормування діяльності.

*Найбільш старий підхід до проектування організаційних ролей.* Він зачіпає передусім їх операції, використовувані для цього ресурси, місце і час їх виконання, вимірювання результативності діяльності. В основі даного підходу лежить нормування праці, при якому визначається час на робочу операцію і дії, необхідні для її виконання. У цьому випадку в основі проектування ролі лежить спеціалізація.

Позитивними моментами цього підходу є:

- невисока вартість проектування;
- швидке засвоєння працівником конкретної ролі;
- орієнтація на потребу у працівниках з низькою кваліфікацією і, відповідно, з невисоким рівнем оплати;
- короткий робочий цикл, що створює базу для механізації та автоматизації діяльності;
- прості процедури відбору персоналу;
- малозатратний контроль роботи співробітників (результат діяльності легко виміряємо).

Разом з тим сама роль виходить малопривабливою, і під час її виконання працівник швидко втомлюватиметься.

## 2. Розширення масштабів діяльності.

*Підхід, що ґрунтується на збільшенні кількості операцій*, виконуваних працівником. Наприклад, бухгалтеру доручають не лише займатися обліком, а й проводити аналіз. Мета даного підходу — урізноманітнити роль, що підвищує її привабливість і сприяє зниженню стомлюваності. Разом з тим різноманітність може негативно сприйматися співробітниками, які залишаються незадоволеними зростанням складності роботи. Вони розглядають розширення своїх функцій як замах на їх час, раніше використовуваний ними для підтримки дружніх відносин з колегами.

Саме тому необхідно приділяти увагу психологічній адаптації співробітників до розширення їхніх функцій.

## 3. Збільшення діяльності.

Означає додавання до виконуваної людиною роботи деяких елементів управлінських функцій (планування, організація, контроль і оцінка власної діяльності), що підвищують її відповідальність. Це відповідає теорії мотивації Ф. Герцберга, згідно з якою робота, яка приваблює людину, повинна характеризуватися високим ступенем відповідальності та можливістю досягнення значущих результатів.

Методи збільшення діяльності можуть бути дуже різноманітними і, безумовно, залежать від характеру виконуваної роботи. Найбільш поширені серед них такі:

- встановлення відносин працівника зі споживачем за результатом його праці, від якого він може отримати оцінку своєї діяльності. Звичайно, це суперечить практиці, яка склалась в багатьох організаціях, коли для працівника більше значення має оцінка його праці начальником, ніж споживачем. Однак використання цього методу для розвитку організаційних ролей дозволяє працівникові отримувати інформацію про результати своєї роботи через короткі проміжки часу і швидко вносити корективи до своєї діяльності, а керівнику вивільнити час шляхом скорочення заходів контролю і сконцентрувати свої зусилля на відборі персоналу, а не на роботі з малорезультативними кадрами;

- планування своєї власної роботи виходячи зі встановлених організацією (керівником) цілей і тимчасових інтервалів діяльності, в рамках яких людина залишається вільною у встановленні графіка і темпу роботи. З появою персональних комп'ютерів і комп'ю-

терних мереж цей метод збагачення діяльності отримав популярність серед конторських працівників, які можуть значну частину роботи виконувати у своєму у будинку, не порушуючи при цьому ритму діяльності організації;

- створення умов, за яких людина відчуває себе власником загального робочого процесу. Це може здійснюватися шляхом надання працівникові можливості брати участь у створенні продукції (або послуги) від початку до кінця. Прикладом таких умов може бути «Возовий» спосіб складання автомобілів на заводах «Вольво», коли бригада різних фахівців збирає весь автомобіль від початку до кінця. Це допомагає всім членам бригади усвідомлювати свою відповідальність за кінцевий результат і відчувати важливість своєї роботи;

- включення до роботи елементів навчання шляхом періодичного додавання до роботи операцій, для виконання яких людина зобов'язана вивчати щось нове. Це створює в нього відчуття особистісного зростання;

- включення до роботи елементів унікальності, що відрізняють роботу від інших аналогічних. Це дозволяє працівнику відчувати свою унікальність і важливість для організації.

**Критерії оцінки** — це мірило стану чинника оцінки, що задовольняє або не задовольняє певні вимоги. Основні чинники оцінки, що застосовуються до більшості працівників:

- професійне навчання, досвід, навички;
- моральні чинники (працелюбність, принциповість, чесність тощо);
- вольові чинники (енергійність, наполегливість, працьовитість і т. д.);
- ділові та організаторські здібності (ініціативність, цілеспрямованість, зібраність тощо);
- потенційні можливості.

Додаткові чинники, що допомагають глибше розкрити й уточнити зміст оцінки персоналу, — це характеристики самої трудової діяльності, наприклад управлінська й технологічна складність робіт, масштабність роботи, її творчий характер, комплексність.

**Критерії оцінювання результатів діяльності персоналу.** Вони залежать від умов праці, а тому змінюються разом з ними.

1. Найпоширенішими на сучасному етапі є такі критерії:

- індивідуально-психологічні особливості персоналу;

- соціально-психологічні можливості персоналу;
- поведінка працівника на робочому місці;
- результати діяльності працівників;
- досягнення цілей за певний період.

Критерії оцінювання результатів діяльності персоналу не є сталими. Вони змінюються зі змінами планів та завдань організації.

2. Методика індивідуальних співбесід. Ставлення до них неоднакове.

Побуває думка, що інтерв'ю часто породжують напругу, непорозуміння та конфлікти.

Часто експерти уникають негативних оцінок працівників, намагаються зберегти рівні стосунки.

Вдосконалення оцінювання діяльності персоналу за допомогою співбесіди можливе внаслідок використання таких чинників:

- встановлення зворотного зв'язку до співбесіди, що сприяє уникненню несподіванок, непорозумінь, «сюрпризів»;
- проведення співбесіди на основі самооцінки співробітника;
- спонукання працівника під час співбесіди до аналізу своїх недоліків у роботі та їх причин, до пошуку виходу із ситуації, варіантів розв'язання проблеми;
- конструктивність бесіди, критика експертом (за потреби) проблеми, а не особистості;
- зосередження уваги експерта, зокрема і його зауважень, на конкретних аспектах діяльності працівника.

3. Професійні якості й можливості експертів. Ідеться про професійну кваліфікацію та морально-психологічні якості тих, хто перевіряє і оцінює: що авторитетніший експерт, то вища довіра до його оцінок.

4. Аналіз результатів оцінювання та їх застосування для поліпшення діяльності організації.

Будь-які оцінки діяльності персоналу слід використовувати на практиці, інакше оцінювання втрачає сенс. Наслідки його є передумовою для організації роботи: експерта (готує, за потреби, кінцеве рішення, надає допомогу в його реалізації тощо); співробітника, діяльність якого була об'єктом оцінювання (розробляє план поліпшення роботи, аналізує свої успіхи та невдачі тощо); відділу кадрів або іншої служби, яка працює з кадрами (організовує підготовку співробітників, готує відповідну документацію та ін.).

Ефективність оцінювання залежить і від дотримання вимог, зорієнтованих на професійний розвиток співробітників:

1. Доступність інформації. Ізоляція об'єкта оцінювання від його результатів породжує негативне ставлення до оцінок, пошук неофіційних джерел оціночної інформації, яка за таких умов не може бути об'єктивною.

2. Несуперечливість оцінок. Як правило, суперечливі оцінки зумовлюють орієнтацію на ті з них, що підтверджують самооцінку або не суперечать їй.

3. Сприятлива організаційна та соціальна ситуація. Вона є передумовою підвищення чутливості до оцінок особистості та результатів її діяльності.

4. Своєчасність оцінювання. Передбачає застосування певного виду оцінювання в певні часові періоди, урахування при цьому закономірностей професійного розвитку працівника.

На різних етапах розвитку особистості вплив різних видів оцінювання неоднаковий.

Суттєво впливають індивідуальні, групові оцінки на керівників, які мають незначний досвід керівної роботи. Перебування на керівній посаді більше восьми років робить особистість значно стійкішою до них.

У цей період найефективнішими є експертні та психологічні оцінки.

5. Систематичність оцінювання. Співробітники, чия діяльність протягом тривалого часу не підлягала оцінюванню або оцінювалася формально, приречені на професійну деформацію, особистісний регрес.

Тому оцінювання має бути регулярним, підпорядкованим логіці розвитку суспільства, організації, особистості.

Ініціатором психологічного оцінювання є керівники, а його підставою — аналіз кадрової ситуації.

6. Доступність і оперативність оцінювання діяльності та особистісних якостей за індивідуальними запитами. Як правило, таке оцінювання пов'язане сенситивними періодами розвитку особистості.

7. Інформація за результатами оцінювання повинна сприяти досягненню цілей розвитку працівника. Найпоширенішими вимогами до неї є зрозумілість, наочність, стійкість до психологічних бар'єрів.

8. Авторитетність суб'єкта оцінювання й джерела інформації повинна поєднуватися з їх спрямованістю.

Практика свідчить, що значущість оцінки для особистості залежить від направленості джерела інформації про результати оцінювання.

Така направленість можлива як на заохочення, так і на покарання. Важливо брати до уваги, що постійна орієнтація на позитивну чи негативну оцінку з часом знижує їх значущість, тобто послаблює переживання особистості, розвиває байдужість. Тому ефективнішою є орієнтація на збалансоване оцінювання з урахуванням індивідуальних особливостей персоналу.

Загалом, практика оцінювання останніми роками зазнає певних змін. Наприклад, якщо раніше оцінювали роботу переважно керівників середньої ланки великих компаній, то нині оцінюють діяльність різних компаній і груп працівників.

Практика оцінювання установлюється як у приватному, так і в суспільному секторах економіки. Її застосовують під час прийняття співробітника не просто на вакантну посаду, а до організації. Показники оцінювання використовують для виявлення необхідності підготовки і навчання персоналу організації.

Основна мета оцінки діяльності персоналу полягає в підвищенні якості праці, рівня професійного розвитку співробітників.

Зважаючи на особливості суб'єкта і самого процесу оцінювання, виокремлюють такі його види: індивідуальне, групове (колективне), кадрове, експертне і психологічне.

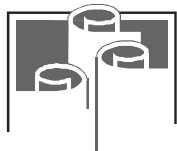
Оцінювання трудової діяльності персоналу являє собою цілеспрямований процес встановлення відповідності якісних характеристик особистості (характеру, здібностей, навичок, мотивації) вимогам виконуваної організаційної ролі.





## Запитання та завдання для самоперевірки

1. Опишіть процеси встановлення поточної документації про кваліфікацію співробітників ОСП.
2. Як класифікуються структурні елементи професійної діяльності персоналу?
3. Які вимоги до кваліфікації фахівців I-го рівня?
4. Які вимоги до кваліфікації фахівців II-го рівня?
5. Які вимоги до кваліфікації фахівців III-го рівня?
6. Охарактеризуйте систему вимірних показників до тривалості підготовки.
7. Проаналізуйте систему вимірних показників до виробничого стану.
8. Які ключові документи регламентують процес сертифікації персоналу?
9. Як оцінюється результативність процесу сертифікації?
10. Як проводяться кваліфікаційні випробування?
11. Як використовують вагові коефіцієнти під час проведення іспиту?
12. Розкрийте поняття кількісних показників питань іспиту.
13. Який порядок реєстрації фахівців?
14. Охарактеризуйте сертифікат відповідності та його зміст.
15. Які правила подовження сертифіката та повторної сертифікації.
16. Які існують форми інспекційного нагляду за сертифікованим персоналом.
17. Охарактеризуйте порядок проведення інспекційного контролю.
18. Охарактеризуйте правила реєстрації інспекційного контролю.
19. Як оцінюється професійна діяльність персоналу?
20. Яка номінальна шкала для оцінювання персоналу НК?
21. Як нормується діяльність НК?
22. Які критерії оцінки професійної діяльності?
23. Розгляньте поняття професійного розвитку співробітників організації.
24. Яка мета оцінювання діяльності персоналу?



## **Розділ 5**

### **МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ**

#### **5.1. Загальні положення. Мета і завдання**

Виміри проводилися і проводяться вже багато століть поспіль. Проведення НК будь-якими методами неможливе без використання різних вимірювальних засобів.

Неруйнівні випробування — галузь вимірювальної техніки. При сертифікації продукції — встановлення відповідності її технічним умовам або вимогам споживача — використовують засоби неруйнівних випробувань. Така необхідність викликана вимогами до об'єктивності та достовірності оцінки якості продукції із забезпеченням одноманітності (єдності) результатів контролю.

Метрологічна експертиза засобів НК показує, що їх метрологічні характеристики не завжди нормовані або взагалі відсутні, що призводить до відходу від вимірювальної техніки.

Розглянемо схему, яка ілюструє принцип дії практично усіх засобів НК, за яким реалізується метод використання інформаційного параметра вимірювального сигналу.

На відміну від традиційних вимірювань, градуювання індикатора відбувається (проводиться) не за однією фізичною величиною, а за властивістю матеріалу або виробу, що залежить від декількох фізичних величин. Причому невідомих, а також за відсутності можливості їх визначити, навіть коли відомо, що вони позначають показник якості виробу (величину, яку шукаємо), що перетворюється на кореляційну. Ця особливість НК маскує процес вимірювання. У разі, коли засоби НК мають елементи, що задають порогові значення інформативного параметра вимірювального сигналу відповідно до допустимих відхилень конкретної властивості матеріалу (виробу), а також укомплектовані засобами порівняння значень інфор-

мативного параметра із заданим пороговим значенням, що формує сигнал «брак — придатний» або розділяє продукцію за сортом, то засоби НК стають звичайними контрольними-вимірювальними приладами без будь-яких особливостей. Причому термін «неруйнівний контроль» можна замінити: замість відомого НК, що не відображає суті операцій, «неруйнівні випробування» (НВ), що використовуються у міжнародних нормативних документах (стандартах).

Процеси НК реалізуються відносним (рис. 5.1) та абсолютним (рис. 5.2) методами.

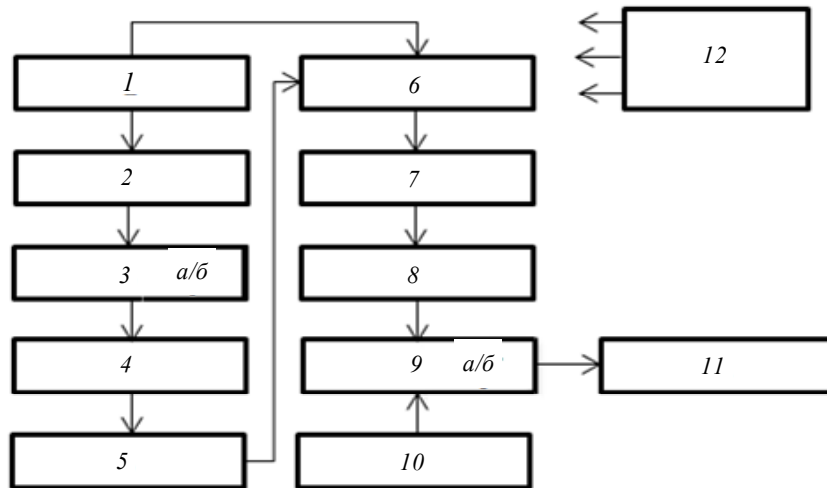


Рис. 5.1. Схема процесу НК відносним методом:

- 1 — формування вимірювального сигналу;
- 2 — введення вимірювального сигналу; 3 — *a* — стандартні зразки або зразки виробу; *б* — об'єкт контролю; 4 — вихідний сигнал, що вимірюється; 5 — підсилювач вимірювального сигналу;
- 6 — виділення інформативного параметра;
- 7 — вимірювання інформативного параметра;
- 8 — визначення величини вимірювання інформативного параметра вимірювального сигналу; 9 — *a* — градування індикатора; *б* — градувальна характеристика; 10 — відомості про властивість стандартних зразків; 11 — індикація результату; 12 — методи та засоби підтримки незмінними факторів, що впливають на результат вимірювань

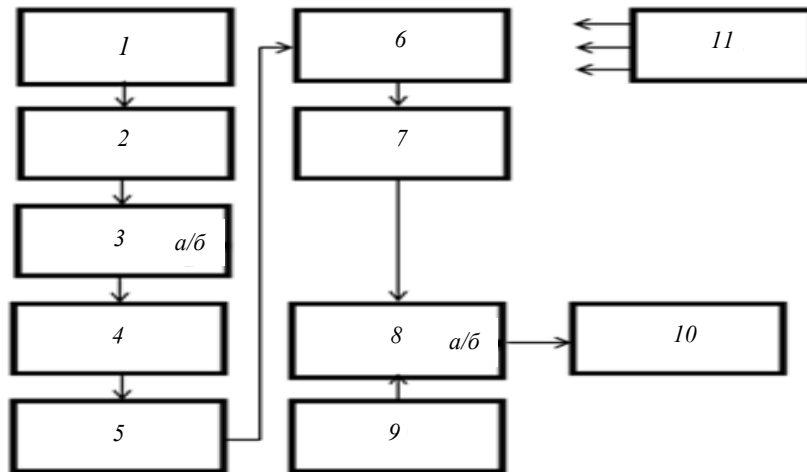


Рис. 5.2. Схема процесу НК абсолютним методом:

- 1 — формування вимірювального сигналу; 2 — введення вимірювального сигналу; 3 — *a* — стандартні зразки або зразки виробу; *b* — об'єкт контролю; 4 — вихідний сигнал, що вимірюється; 5 — підсилювач вимірювального сигналу; 6 — вимірювання інформативного параметра; 7 — визначення величини вимірювання інформативного параметра вимірювального сигналу; 8 — *a* — градування індикатора; *b* — градувальна характеристика; 9 — відомості про властивість стандартних зразків; 10 — індикація результату; 11 — методи та засоби підтримки незмінними факторів, що впливають на результат вимірювань

Аналіз розглянутих схем показує, що:

- основними елементами НК є непряме вимірювання;
- засоби НК, що не мають елементів, які реалізують операцію «контроль», є засобами вимірювань;
- засоби НК, які мають елементи, що виробляють сигнали для прийняття рішень про якість об'єкта контролю або його відповідність, є засобами контрольно-вимірювальної техніки;
- НК — це галузь вимірювальної та контрольно-вимірювальної техніки, до якої належить суттєва відповідальність засобів НК, а також персоналу за об'єктивну оцінку якості продукції і, отже, за матеріальні цінності і її безпеку. Тому до НК висуваються більш високі та жорсткі вимоги порівняно з традиційними засобами вимірювань.

На сьогодні методи НК використовуються практично в усіх особливо відповідальних галузях народного господарства (атомна та теплова енергетика, нафто- і газодобувна галузі, авіаційна і космічна техніка, транспорт, будівництво, металургія та ін.).

Для того, щоб бути впевненим у достовірності проведеного контролю, необхідна наявність трьох основних чинників:

- обладнання для контролю;
- нормативних документів;
- кваліфікованого персоналу.

Очевидно, для забезпечення легітимності і правильності забезпечення трьох основних чинників необхідно дуже чітко проведення робіт зі стандартизації і метрології.

Одним з основних завдань у галузі стандартизації наразі є гармонізація національних стандартів з міжнародними.

Впровадження стандартів передбачає також і створення засобів контролю і засобів метрологічного забезпечення для проведення тих чи інших робіт у галузі НК.

Тому стандартизація не може «жити» без метрології, а метрологія — без стандартизації.

У галузі метрології основні проблеми пов'язані з розробкою нових заходів для калібрування дефектоскопів і товщиномірів для різних методів НК, а також їх нормативним забезпеченням і забезпеченням простежуваності результатів вимірювань до одиниць СІ і національних еталонів.

Звичайно, це не повний перелік проблем з метрологічного забезпечення НК. У різних галузях активно впроваджуються нові автоматизовані методи контролю, активізується застосування засобів для розшифрування рентгенограм та інших невимірювальних засобів контролю.

Відповідно до закону «Про забезпечення єдності вимірювань», калібрування засобу контролю — сукупність операцій, що виконуються органами державної метрологічної служби (іншими уповноваженими на те органами, організаціями) для визначення і підтвердження відповідності засобу виміру встановленим технічним вимогам.

Терміни калібрування встановлюються в процесі проведення випробувань приладів і зазначаються в документі на методику калібрування.

## 5.2. Терміни та визначення в галузі метрології

Терміни з метрології визначені Законом України «Про забезпечення єдності вимірювань» і відображені в чинних нормативно-технічних документах.

**Атестація методики (методів) вимірювань** — дослідження і підтвердження відповідності методик (методів) вимірювань встановленим метрологічним вимогам до вимірів.

**Введення в експлуатацію засобів вимірювань** — документально оформлена в установленому порядку готовність засобу вимірювань до використання за призначенням.

**Державний метрологічний нагляд** — контрольна діяльність у сфері державного регулювання забезпечення єдності вимірювань, яку проводять спеціально уповноважені органи виконавчої влади і яка полягає в систематичній перевірці дотримання установлених законодавством обов'язкових вимог, а також у застосуванні встановлених законодавством України заходів за порушення, виявлені під час наглядових дій.

**Державний первинний еталон одиниці величини** — державний еталон одиниці величини, який забезпечує відтворення, зберігання і передачу одиниці величини з найвищою в Україні точністю, затверджений в установленому порядку.

**Державний еталон одиниці величини** — державний еталон одиниці величини, що знаходиться в державній власності.

**Одиниця величини** — фіксоване значення величини, прийняте за одиницю даної величини і яке застосовується для кількісного вираження однорідних з нею величин.

**Єдність вимірювань** — стан вимірювань, за якого їх результати виражені в допущених до застосування в Україні одиницях величин, а показники точності вимірювань не виходять за встановлені межі.

**Вимірювання** — сукупність операцій, виконаних для визначення кількісного значення величини.

**Випробовування стандартних зразків або засобів вимірювань для затвердження типу** — роботи з визначення метрологічних і технічних характеристик однотипних стандартних зразків або засобів вимірювань.

**Калібрування засобів вимірювань** — сукупність операцій, які виконуються для визначення дійсних значень метрологічних характеристик засобів вимірювань.

**Методика (метод) вимірювань** — сукупність конкретно описаних операцій, виконання яких забезпечує отримання результатів вимірювань з установленими показниками точності.

**Метрологічна служба** — структурний підрозділ державного органу виконавчої влади і (або) його територіального органу, який організовує та (або) виконує роботи із забезпечення єдності вимірювань і (або) надає послуги із забезпечення єдності вимірювань.

**Метрологічна експертиза** — аналіз і оцінка правильності установлення і дотримання метрологічних вимог щодо об'єкта, який підлягає експертизі. Метрологічна експертиза проводиться в обов'язковому (обов'язкова метрологічна експертиза) або добровільному порядку.

**Метрологічні вимоги** — вимоги до характеристик (параметрів) вимірювань, еталонів одиниць величин, стандартних зразків, засобів вимірювань, що впливають на результат і показники точності вимірювань, а також до умов, за яких ці характеристики (параметри) повинні бути забезпечені.

**Обов'язкові метрологічні вимоги** — метрологічні вимоги, встановлені нормативними правовими актами України і обов'язкові для дотримання на території України.

**Передача одиниці величини** — приведення одиниці величини, збереженої засобом вимірювань, до одиниці величини, що відтворюється еталоном даної одиниці величини або стандартним зразком.

**Повірка засобів вимірювань** — сукупність операцій, що виконують для підтвердження відповідності засобів вимірювань метрологічним вимогам.

**Простежуваність** — властивість еталона одиниці величини або засобу вимірювань, що полягає в документально підтвердженому встановленні їх зв'язку з державним первинним еталоном відповідної одиниці величини за допомогою звіряння еталонів одиниць величин, повірки, калібрування засобів вимірювань.

**Пряме вимірювання** — вимірювання, за якого шукане значення величини отримують безпосередньо від засобу вимірювань.

**Звірення еталонів одиниць величин** — сукупність операцій, які встановлюють співвідношення між одиницями величин, відтворюваних еталонами одиниць величин одного рівня точності і в однакових умовах.

**Засіб вимірювань** — технічний засіб, призначений для вимірювань.

**Стандартний зразок** — зразок речовини (матеріалу) з встановленими за результатами випробувань значеннями однієї і більше величин, що характеризують склад або властивість цієї речовини (матеріалу).

**Технічні системи та пристрої з вимірювальними функціями** — технічні системи і пристрої, які поряд з їх основними назначеними функціями виконують вимірювальні.

**Технічні вимоги до засобів вимірювання** — вимоги, які визначають особливості конструкції засобів вимірювання (без обмеження їх технічного вдосконалення) для збереження їх метрологічних характеристик у процесі експлуатації засобів вимірювання, досягнення достовірності результату вимірювань, запобігання несанкціонованих налагоджувань і втручань, а також вимоги, що забезпечують безпеку і електромагнітну сумісність засобів вимірювання.

**Тип засобів вимірювання** — сукупність засобів вимірювання, призначених для вимірювань одних і тих же величин, виражених в одних і тих же одиницях величин, які ґрунтуються на одному і тому ж принципі дії, що мають однакову конструкцію і виготовлені за однією і тією ж технічною документацією.

**Тип стандартних зразків** — сукупність стандартних зразків одного і того ж призначення, що виготовляються з однієї і тієї ж речовини (матеріалу) за однією і тією ж технічною документацією.

**Затвердження типу стандартних зразків або типу засобів вимірювань** — документально оформлене в установленому порядку рішення про визнання відповідності типу стандартних зразків або типу засобів виміру метрологічним та технічним вимогам (характеристикам) на підставі результатів випробувань стандартних зразків або засобів виміру для затвердження типу.

**Фасовані товари в упаковках** — товари, які упаковуються за відсутності покупця, при цьому вміст упаковки не може бути змінено без її розкриття або деформування, а маса, об'єм, довжина, площа чи інші величини, що визначають кількість товару, яка міститься в упаковці, повинні бути позначені на упаковці.

**Еталон одиниці величини** — технічний засіб, призначений для відтворення, збереження і передачі одиниці величини.

Одним з основних документів у сфері метрології є Рекомендація з міждержавної стандартизації РМГ29-99 «Державна система забезпечення єдності вимірювань. Метрологія. Основні терміни та



визначення», а також Міжнародний словник основних і загальних термінів у метрології.

Перш ніж перейти до основних понять похибок, їх видів і основних похибок засобів НК, необхідно дати декілька основних понять, які є основою для нормування та визначення похибок засобами НК.

**Метрологія** — наука про вимірювання, методи і засоби забезпечення їх єдності та способи досягнення необхідної точності. Метрологія складається з трьох основних розділів: теоретичної метрології, законодавчої метрології, практичної (прикладної) метрології.

**Теоретична метрологія** — розділ метрології, предметом якого є розробка фундаментальних основ метрології. Дуже часто використовують також термін «фундаментальна метрологія». До цього розділу в галузі метрології відносять створення еталонної бази, дослідження фізичних констант і створення довідкових даних.

**Законодавча метрологія** — розділ метрології, предметом якого є встановлення обов'язкових технічних і юридичних вимог із застосування одиниць фізичних величин, еталонів, методів і засобів вимірювання, спрямованих на забезпечення єдності та точності вимірювань в інтересах суспільства за допомогою правових та нормативних документів, що регламентують проведення вимірювань.

**Практична (прикладна) метрологія** — розділ метрології, предметом якого є питання практичного застосування розробок теоретичної метрології та положень законодавчої метрології.

**Фізична величина** — одна з властивостей фізичного об'єкта (фізичної системи, явища або процесу), загальна для багатьох фізичних об'єктів в якісному відношенні, але індивідуальна для кожного з них в кількісному відношенні.

**Вимірювання** — сукупність операцій із застосування технічного засобу, який зберігає одиницю фізичної величини, що забезпечують знаходження співвідношення (в явному або неявному вигляді) вимірюваної величини з її одиницею і отримання значення цієї величини. Це поняття повністю задовольняє загальному рівнянню вимірювань, що має істотне значення в справі впорядкування системи понять у метрології. У разі проведення вимірювань за допомогою вимірювального приладу порівнюють розмір величини, утвореної показником, з одиницею, збереженою шкалою цього приладу, і проводять відлік. Від терміна «вимір» походить термін «вимірювати», яким широко користуються на практиці.

**Похибка засобу вимірювання** — різниця між показанням засобу вимірювання та істинним (дійсним) значенням вимірюваної фізичної величини.

**Систематична похибка засобу вимірювання** — складова похибки засобу вимірювання, взята за постійну або закономірно змінювану.

**Випадкова похибка засобу вимірювання** — складова похибки засобу вимірювання, що змінюється випадково.

**Абсолютна похибка засобу вимірювання** — похибка засобу вимірювання, виражена в одиницях вимірюваної фізичної величини.

**Відносна похибка засобу вимірювання** — похибка засобу вимірювання, виражена відношенням абсолютної похибки засобу вимірювання до результату або до дійсного значення вимірюваної фізичної величини.

**Приведена похибка засобу вимірювання** — відносна похибка, виражена відношенням абсолютної похибки засобу вимірювання до умовно прийнятого значення величини, постійного у всьому діапазоні вимірювань або в частині діапазону. Зазвичай цей вид нормування похибки використовують у разі одержання більш високої точності в певному діапазоні вимірювань.

**Основна похибка засобу вимірювання** — похибка засобу вимірювання, застосовуваного за нормальних умов. За нормальні умови приймаються: температура  $20 \pm 5$  °С, відносна вологість  $85 \pm 15$  %.

**Додаткова похибка засобу вимірювання** — складова похибки засобу вимірювання, що виникає додатково до основної похибки внаслідок відхилення якої-небудь із впливаючих величин від нормального її значення або внаслідок її виходу за межі нормальної області значень. Такими впливаючими величинами є температура навколишнього середовища, вологість, параметри живильні напруги, вплив різних полів.

### **5.3. Державний метрологічний нагляд і його роль у забезпеченні єдності вимірювання**

Закон «Про забезпечення єдності вимірів» уперше чітко розділив поняття «Державний метрологічний контроль» (ДМК) і «Державний метрологічний нагляд» (ДМН). При цьому до ДМК відносяться процедури затвердження типу засобів вимірювань, перевір-

ки засобів вимірювань, ліцензування діяльності з виготовлення і ремонту засобів вимірювань, а під ДМН розуміються процедури перевірок дотримання метрологічних правил, норм і нормативних документів державної системи забезпечення єдності вимірювань (ДСВ).

У преамбулі закону йдеться про те, що він встановлює правові основи забезпечення єдності вимірювань в Україні, регулює стосунки державних органів управління з юридичними і фізичними особами з питань виготовлення, випуску, експлуатації, ремонту засобів вимірювань і спрямований на захист прав і законних інтересів громадян, встановленого правопорядку і економіки України від негативних наслідків недостовірних результатів вимірювань.

Слід взяти до уваги, що державний метрологічний контроль і нагляд (ДМКіН) здійснюються у сферах, установлених ст. 1 закону. Засоби вимірювань, вживані в нашій країні, можна розділити на дві групи:

– до першої відносяться засоби вимірювань, призначені для застосування у сферах поширення ДМКіН. Ці засоби вимірів визнаються дозволеними до застосування після проведення випробувань для затвердження типу і внесення їх до Державного реєстру засобів вимірювань, проходження первинної перевірки, а також періодичної перевірки по закінченні міжперевірочного інтервалу, який також затверджується при проведенні випробувань;

– до другої групи відносяться засоби вимірювань, які не призначені для застосування в сферах поширення ДМКіН і власники яких (юридичні і фізичні особи) самі визначають систему підтримки їх у працездатному стані передусім через систему калібрування, а також добровільну сертифікацію засобів вимірювань.

Звичайно, цей розподіл дещо умовний, особливо відносно підприємств-виготовлювачів засобів вимірювань, оскільки у більшості випадків (окрім засобів вимірювань, призначених для використання у сфері охорони здоров'я, сфері торгових операцій і взаємних розрахунків між покупцем і продавцем) неможливо передбачити, де ці засоби вимірювань згодом застосовуватимуться. Таким чином, підприємства-виготовлювачі, які дбають про перспективи реалізації своєї продукції і про імідж своєї фірми, мають бути зацікавлені в проведенні випробувань для цілей затвердження типу засобів вимірювань і їх первинної перевірки, з тим щоб надалі

споживач сам міг би визначитися в питанні сфери застосування кожного конкретного екземпляра засобу вимірювань.

Ліцензування з виготовлення і ремонту засобів вимірювань — один з видів ДМК, відповідно до Закону «Про ліцензування окремих видів діяльності» і постанови уряду «Про затвердження Положення про ліцензування діяльності з виготовлення і ремонту засобів вимірювань».

Органом, уповноваженим видавати ліцензії на ці види діяльності, є Технічний центр діагностики та експертизи. Рішення про видачу ліцензій на виготовлення і ремонт засобів вимірів ухвалюється за результатами розгляду документів претендентів ліцензій без перевірки їх діяльності. Ліцензія дійсна на усій території України.

Під час надання ліцензії на здійснення діяльності з виготовлення і ремонту засобів вимірювань Міністерство торгівлі і споживчої політики покладає функцію забезпечення ДМКіН на юридичні й фізичні особи, які одержали ліцензію, а також на засоби вимірювань, які вони виготовляють і ремонтують, на центри стандартизації і метрології (ЦСМ).

Слід мати на увазі, що, як і у будь-якій іншій сфері, міра дієвості закону визначається мірою дієвості нагляду за його виконанням.

Саме в цьому полягає функція ДМН і саме від нього залежить досягнення основної мети Закону — захист інтересів громадян і держави в цілому від негативних наслідків, викликаних неправильними і недостовірними результатами вимірювань.

Головним законодавчим актом, що встановлює основні положення ДМН, є Закон «Про забезпечення єдності вимірювань», а саме: ст. 12 — види ДМКіН; ст. 13 — сфери поширення ДМКіН; ст. 17 — ДМН за випуском, станом і застосуванням засобів вимірювань, атестованими методиками вимірювань, еталонами, дотриманням метрологічних правил і норм; ст. 18 — ДМН за кількістю товарів, відчужуваних при здійсненні торгових операцій; ст. 19 — ДМН за кількістю фасованих товарів в упаковках будь-якого виду при їх розфасовці і продажу; ст. 20 — права і обов'язки державних інспекторів із забезпечення єдності вимірів; ст. 1 — відповідальність державних інспекторів і ст. 22 — сприяння державному інспекторові.

На підставі закону Держспоживстандарт України розробив і затвердив такі правила з метрології:

– «Порядок здійснення державного метрологічного нагляду за випуском, станом і застосуванням засобів вимірювань, атестованими методиками виконання вимірів, еталонами і дотриманням метрологічних правил і норм»;

– «Порядок проведення перевірки засобів вимірювань» зі зміною № 1.

Стан метрологічного забезпечення є найважливішим чинником, що визначає можливості і рівень послуг, що надаються лабораторією неруйнівного контролю (ЛНК). Тому основним завданням державного метрологічного нагляду у сфері забезпечення безпеки особливо відповідальних об'єктів є оцінювання всіх аспектів стану метрологічного забезпечення.

Головний державний інспектор суб'єкта держави з нагляду за державними стандартами і забезпеченням єдності вимірювань (чи його заступник) за порушення правил перевірки засобів вимірювань, вимог атестованих методик вимірювань, вимог до стану еталонів, встановлених одиниць величин або метрологічних правил і норм в торгівлі, а також за випуск або застосування засобів вимірювань, типи яких не затверджені, або застосування не повірених засобів вимірювань (за складеними державним інспектором протоколами) ухвалює рішення про накладення адміністративного штрафу на посадовців у розмірі від п'яти до десяти мінімальних розмірів оплати праці; на юридичних осіб — від 50 до 100 мінімальних розмірів оплати праці згідно з Кодексу України про адміністративні правопорушення.

Подальший розвиток ДМН пов'язаний з поглибленням і розширенням правових, нормативних, методичних, технічних, економічних і інформаційних основ, раціоналізацією структурно-функціональної організації ДМН, розвитком взаємодії з державними і місцевими органами влади, гармонізацією прав і обов'язків державних інспекторів і підвищенням їх соціальної захищеності, кардинальним поліпшенням підвищення кваліфікації і навчання держінспекторів, підвищенням інформованості об'єктів і суб'єктів ДМН і їх технічним оснащенням, вирішенням питань фінансування робіт з організації і здійснення ДМН.

#### 5.4. Проблеми забезпечення єдності вимірювання при неруйнівному контролі

Одним з основних критеріїв, за яким можна судити про якість контролю, є достовірність його результатів, яка у свою чергу залежить від точності кількісної інформації про об'єкт, що поставляється вхідним каналом випробувальної апаратури, яка здійснює сприйняття фізичних величин і їх первинне вимірювальне перетворення.

Для отримання коректних результатів випробувань і ухвалення при контролі рішення про стан об'єкта з мінімальною помилкою необхідно правильно:

- описати об'єкт контролю, тобто мати його математичну модель, що адекватно описує контрольовані властивості, особливості, параметри, що перевіряються в процесі випробувань; очевидно, що будь-яка некоректність у виборі й описі моделі спричиняє за собою появу відповідної помилки 1-го або 2-го роду, значення якої безпосередньо залежить від «промаху» у використанні апріорної інформації про об'єкт;

- вибрати метод і методику вимірювань, що гарантують мінімізацію методичної похибки, яка також сприяє збільшенню ймовірності появи помилок контролю;

- відповідно до вибраного методу і методики вимірювань підібрати або розробити засіб вимірів з нормованими метрологічними характеристиками, до яких належать робочий діапазон, похибка, чутливість і її поріг, а для вимірювального перетворювача — коефіцієнт або характеристика перетворення, поріг чутливості, похибка;

- вибрати методику проведення випробувань і відповідну випробувальну апаратуру;

- розробити і оформити нормативно-технічну документацію, що регламентує увесь процес вимірювання і випробувань для забезпечення єдності вимірювання і отримання коректних результатів у цьому виді НК.

На перший погляд може здатися, що за наявності в Україні дуже розвиненої і досконалої системи забезпечення єдності практично в усіх видах вимірювань достатньо буде в засобах НК лише «прив'язатися» до чинних перевірних схем і використовувати напрацьований десятиліттями методичний матеріал з виконання вимірів.

Насправді ситуація набагато складніша через специфіку, що відрізняє звичайне вимірювання фізичних величин від сучасних вимірювань, здійснюваних у процесі проведення НК.

При звичайних вимірюваннях оператор має, як правило, достатньо апріорної інформації про інтенсивність, спектральні, тимчасові, просторові та інші параметри вимірюваного об'єкта. Тому у більшості випадків під час організації і проведення вимірювального процесу вдається вибрати інформативні параметри, врахувати або відсторонитися від впливу неінформативних чинників і дій, коректно використовувати напрацьовані метро-логічною практикою рекомендації з вибору методу, методики і засобів вимірів, а також оцінити очікувані значення похибок і тим самим забезпечити єдність вимірювань.

Ситуацію можна визнати більш-менш аналогічною у разі локалізованих одиничних дефектів у ОК або при допусковому контролі, коли з високою мірою детермінованості можна описати математичну модель дефекту і визначити закон зміни фізичної величини, що характеризує його.

Нині в переважній більшості випадків випробувань при НК доводиться мати справу зі стохастично розподіленими у двох- чи тривимірному просторі полями дефектів. Це означає, що виникають ледве переборні метрологічні труднощі навіть у межах одного виду НК:

- в описі математичної моделі (чи набору моделей!), адекватної (чи адекватних!) безлічі стохастично розподілених дефектів;

- у виборі методу і методики виконання випробувань з включенням у них етапу вимірів;

- у виборі або розробці відповідної вимірювальної апаратури і, головне, метрологічної бази для її попереднього і подальших калібрувань.

На жаль, зазвичай ці труднощі не беруть до уваги передусім унаслідок відсутності вітчизняної законодавчої системи в галузі акредитації, а також недосконалості системи забезпечення єдності усього ланцюжка «вимірювання–випробування–контроль» як цілого, нероздільного.

Розглянемо докладніше згадані метрологічні труднощі і спробуємо знайти вихід з положення, що склалося. Передусім констатуємо, що за допомогою ланцюжка «вимірювання–випробування–контроль»

виконується статистичний експеримент, який може бути якісним або кількісним. У чому ж відмінності в проведенні таких експериментів? Структурна схема в обох випадках однакова: інформація про властивості вимірюваного об'єкта сприймається сенсором і після перетворення на сигнал, що підлягає обробці, по каналу зв'язку надходить до процесора. Результати обробки, виконаної у той чи інший спосіб, надаються у формі, що цікавить користувача. Останній, задаючи програму експерименту, може впливати як на досліджуваний об'єкт, так і на систему обробки.

Якщо в першому випадку (отримання якісних результатів) процесор лише формує необхідну характеристику, то в другому випадку (отримання кількісних результатів) неодмінною умовою успішного проведення експерименту є правильна організація саме вимірів. Інакше кажучи, сформовану процесором характеристику необхідно зіставити (порівняти) з відповідною стандартною (еталонною, референтною) характеристикою, результатом чого повинно бути кількісне надання досліджуваних характеристик випадкового процесу, що вивчається, або поля з гарантованою точністю. Таким чином, процесор у даній структурній схемі повинен виконувати функції не лише формування, але і виміру з необхідною точністю *статистичних характеристик*, що описують досліджуваний об'єкт. Тому систему, що виконує ці функції, на відміну від систем обробки інформації, що лише формують статистичні характеристики, назовемо *статистичною вимірювальною системою (СВС)*.

Очевидно, що основна складність на шляху аналізу і синтезу СВС із заданими метрологічними параметрами полягає в тому, що дотепер відсутня прийнятна (щодо вирішення метрологічних завдань) класифікація випадкових процесів і полів і їх статистичних характеристик. Отже, порівняно із завданнями аналізу і синтезу вимірювальних систем, призначених для вивчення величин, що вважаються детермінованими (насправді квазидетермінованими), і процесів, коли експериментатор має в розпорядженні достатній обсяг апріорних відомостей, тут ми маємо справу з випадком, коли апріорна інформація є в невеликому обсязі і, як правило, ґрунтується на інтуїтивних судженнях експериментатора.

Звідси стає зрозуміло, що проблема аналізу і синтезу СВС по суті є центральною проблемою при постановці і проведенні експериментальних досліджень статистичних характеристик випадкових



процесів і полів. Спробуємо сформулювати основні аспекти цієї проблеми щодо даного ланцюжка «вимірювання–випробування–контроль», тобто в завданнях вимірювального НК і дефектоскопії.

Виходячи зі сформульованих раніше вимог до проведення експериментальних досліджень, можна визначити такі основні завдання, які повинні вирішуватися за допомогою СВС:

- вимірювальна класифікація досліджуваних процесів і полів;
- формування оцінок статистичних характеристик;
- зіставлення сформованих у результаті експерименту оцінок із стандартними (еталонними, референтними) характеристиками і отримання кількісних результатів цього зіставлення з необхідною точністю і надійністю.

Очевидно, що важливу роль у підвищенні точності і надійності вимірів відіграватиме введення ланцюгів зворотних зв'язків, що дозволяють змінювати в потрібному напрямі ті або інші параметри функціональних елементів формування оцінок статистичних характеристик. Тим самим може бути здійснена адаптивна оптимізація процесу вимірів.

Таким чином, вимірювання досліджуваної статистичної характеристики випадкового процесу або поля складається з таких основних етапів:

- віднесення об'єкта до певного класу;
- обчислення оцінки досліджуваної характеристики;
- порівняння обчисленої оцінки з набором стандартних характеристик певного класу функцій;
- отримання кількісного результату вимірювань у вигляді однієї із стандартних (еталонних, реперних) характеристик;
- оцінка загальної похибки вимірювань, що складається з випадкової похибки, похибки за рахунок зміщення оцінки і похибки апроксимації.

Отже, і під час калібрування засобів вимірювань, вживаних при виконанні випробувань і НК, необхідно мати банк ретельно класифікованих типових вхідних дій, що нормуються за своїми параметрами щодо певних типів вимірювальних приладів і пристроїв. За сучасного стану обчислювальної техніки з надшвидкодійними комп'ютерами і запам'ятовувальними пристроями, з нарощуваними обсягами пам'яті, а також добре розвиненої техніки формування різноманітних сигналів і технології виготовлення стандартних

зразків, що досягла високої досконалості, з програмованими властивостями можна братися до вирішення проблеми в різних видах НК, випробувань і дефектоскопії.

### **5.5. Метрологічне забезпечення технічного обслуговування засобів неруйнівного контролю**

Зважаючи на розвиток сучасних засобів НК, дуже гостро стоїть проблема здійснення контролю за технічним станом діагностичного устаткування при його виробництві і експлуатації.

Система метрологічного забезпечення контролю і діагностики особливо небезпечних і відповідальних об'єктів повинна носити багаторівневий і різнобічний характер, що враховує реально існуючі технічні, економічні і кадрові умови.

Передусім для вирішення питань метрологічного забезпечення в галузі НК необхідно звернути увагу на вирішення таких проблем :

1. Організація технічного обслуговування засобів НК, особливо нових вітчизняних виробів, та виробів які імпортуються, включаючи навчання технічного персоналу, забезпечення запасними частинами, контрольним устаткуванням, технічною базою, методичною і технічною документацією.

2. Організація технічного обслуговування і метрологічного забезпечення засобів НК експлуатованих у великій кількості ЛНК, в яких створення власної розвиненої технічної і метрологічної служби недоцільне. На жаль, на сьогодні не всі ЛНК і не в повному обсязі оснащені засобами вимірювань для контролю технічного стану діагностичного устаткування і контролю дозованої дії на організм людини. Ця проблема також існує і в багатьох сервісних організаціях. Багато сервісних служб великих іноземних фірм начебто і мають вимірювальні прилади для контролю технічного стану свого устаткування, але часто ці високоточні прилади не внесені до Державного реєстру засобів вимірювань, і тому результати їх вимірів приймати за достовірні не можна.

3. Створення системи метрологічного забезпечення (нормативні і методичні документи і засоби вимірювань) засобів НК, використовуваних у контролі і діагностиці для отримання візуального відображення.

Потрібно розглянути усі види метрологічного забезпечення для контролю технічного стану засобів НК (прилади, випробування і

сертифікація, перевірка, методи і засоби перевірки, методики вимірювань, методики контролю, державні стандартні зразки та ін.).

Точність і достовірність проведення НК багато в чому залежить від того, як відкалібровано або повірено засіб НК (ЗНК). Досить часто під час проведення калібрування або перевірки ЗНК використовуються так звані «стандартні зразки» (СЗ) у вигляді галузевих стандартних зразків (ГСЗ), стандартних зразків підприємства (СЗП) тощо.

Відповідно до Закону «Про забезпечення єдності вимірювань» стандартний зразок — зразок речовини (матеріалу) зі встановленими за результатами випробувань значеннями однієї та більше величин, що характеризують склад або властивість цієї речовини (матеріалу).

У міжнародному стандарті ISO 18173-2005 «Контроль неруйнівний. Терміни і визначення» (п. 2.22) є поняття «контрольний зразок» (*reference block*) — зразок з матеріалу певного складу із заданими геометричною формою і розмірами, використовуваний для налагодження й оцінки параметрів апаратури і дефектоскопічних матеріалів, а також як індикатори їх працездатності; у стандарті ISO 5577-2005 «Контроль неруйнівний. Ультразвуковий контроль. Словник» (п. 2.7.1) є поняття «калібрувальний (еталонний) зразок, міра» (*calibration block, standard test block*) — зразок з матеріалу певного складу із заданою чистотою обробки поверхні, режимом термообробки, геометричною формою і розмірами, призначений для калібрування (перевірки) і визначення параметрів ультразвукового приладу НК. Крім того, в цьому стандарті є також поняття «контрольний (настроювальний) зразок» (*reference block*).

На неправильність вживання в НК поняття «стандартний зразок» (*reference material*) вказується в «Загальних методичних рекомендаціях із застосування положень ГОСТ 8.315-97 при розробці і застосуванні стандартних зразків». Так, у пункті М. 7 цього керівництва, зокрема, йдеться: «Загальна структура найменування СЗ повинна відповідати встановленій структурі найменувань для об'єктів стандартизації, тобто вона повинна включати найменування об'єкта, потім його характерні ознаки. Наприклад: «стандартний зразок складу сталі легованої типу 20ХВ». Принаймні потрібно відкинути і не застосовувати найменування на кшталт «стандартний зразок для...», у якому далі намагаються вказати призначення,

а не його склад або властивості і речовину-носія. Особливо часто такі спроби трапляються відносно категорій ГСЗ і СЗП, де найменування «стандартний зразок» присвюється об'єктам, *що не є тими і становлять зразки матеріалів або виробів, що містять деякі дефекти або задану конфігурацію і т. д.*

В іншому міждержавному документі РМГ 29-99 наводиться визначення «міра фізичної величини; міра величини; міра» (*de Massverkorperung, en material measure, fr mesure materialises*) — засіб вимірювань, призначений для відтворення і (чи) зберігання фізичної величини одного або декількох заданих розмірів, значення яких виражені у встановлених одиницях і відомі з необхідною точністю.

Із цього випливає, що в галузі НК, де в переважній більшості випадків основними параметрами, що визначають зразок, є задані геометричні форми і розміри, а не склад матеріалу (який, безумовно, повинен вказуватися і контролюватися під час випуску з виробництва) застосовувати як визначальну назву термін «стандартний зразок...» не можна.

У термінології як міжнародній, так і прийнятій в Україні, що використовується для позначення зразків, які містять моделі дефектів (що зберігають і відтворюють геометричні розміри і (чи) наявність дефекту), під час проведення перевірки або калібрування засобів НК прийнятніше використовувати визначення «міра». Якщо цей зразок використовується для налаштування на певний вид контролю або певний тип виробу, такий зразок слід називати «конт-рольний зразок».

Метрологічне забезпечення випробувань ЗНК також залежить від його функціональних можливостей:

- при випробуваннях засобів вимірів НК метрологічне забезпечення випробувань включає засоби вимірів і контролю технічних характеристик діагностичного устаткування; еталонні засоби вимірів для визначення метрологічних характеристик;

- під час випробувань діагностичного устаткування — засоби вимірювань і контролю технічних характеристик діагностичного устаткування;

- за потреби проведення випробувань на електробезпеку і електромагнітну сумісність — крім того, засоби вимірювань і контролю за цими параметрами.

Також важливим чинником при проведенні повного циклу випробувань на кожен тип діагностичного устаткування є випробувальне устаткування на дію чинників оточуючого середовища та механічних навантажень.

Якщо перераховані проблеми метрологічного забезпечення випробувань ЗНК є здебільшого турботою акредитованого випробувального центру, то метрологічне забезпечення діагностичного устаткування впродовж експлуатації проодить ЛНК. Звичайно, ЛНК абсолютно не треба мати повного комплекту перевірного устаткування для засобів вимірювань — це також завдання акредитованої перевірконої лабораторії, але мати в наявності засоби вимірювань і контролю технічних характеристик невимірювального діагностичного устаткування просто необхідно. Причому, ці засоби вимірювань і контролю також повинні мати визначений, підтверджений державними органами статус і підлягати державному метрологічному контролю і нагляду.

Аналіз ЗНК, що експлуатуються в ЛНК, переконує в їх великій різноманітності: разом із простими приладами є сучасні засоби з широкими функціональними можливостями; використовуються прилади 15–20-річної давнини і абсолютно нові як зарубіжні, так і вітчизняні. Тому при обслуговуванні устаткування експлуатації дуже гостро стоїть важливе завдання з його метрологічного забезпечення засобами перевірки, вимірювань і контролю його технічних характеристик.

Крім того, дуже гостро стоїть проблема забезпечення ЛНК і обслуговуючих організацій методиками перевірки і контролю за технічним станом діагностичного устаткування. Це стосується усіх без винятків ЗНК.

### **5.6. Розробка і атестація методик неруйнівного контролю**

Одним з важливих напрямів у метрологічному забезпеченні НК є точність і достовірність методик конкретних об'єктів.

У нормативних документах на ЗНК наведено основні методи НК, проте під час проведення НК того або іншого конкретного об'єкта потрібна і конкретна методика контролю.

Методики неруйнівного контролю (МНК) розробляють і застосовують для виявлення неприпустимих дефектів для оцінки якості об'єкта контролю.

Ці методики, відповідно до Закону «Про забезпечення єдності вимірювань», повинні пройти метрологічну експертизу і бути атестованими, а також мають відповідати вимогам таких нормативних документів :

1. ГОСТ Р 8.563-96. Методики виконання вимірювання.
2. ДСТУ ISO 5725-2002. Точність (правильність і прецизійність) методів і результатів вимірів (чч. 1–6).
3. ГОСТ 18321-73. Статистичний контроль якості. Методи випадкового відбору вибірок і штучної продукції.
4. МІ 2267-93 ДСВ. Забезпечення ефективності вимірювань при управлінні технологічними процесами. Метрологічна експертиза технічної документації.
5. МІ 2174-91 ДСВ. Атестація алгоритмів і програм обробки даних при вимірюваннях. Основні положення.

Під час розробки МНК використовуються відповідні терміни і визначення.

*Методика неруйнівного контролю* — сукупність операцій і правил, виконання яких забезпечує виявлення неприпустимих дефектів.

*Атестація МНК* — процедура встановлення і підтвердження відповідності МНК вимогам, що висуваються до неї.

*Об'єкт контролю (ОК)* — елемент або частина конструкції, яку випробують методами НК і ТД.

*Дефект* — несущільність (структурна неоднорідність) або група несущільностей (структурних неоднорідностей), непередбачених документацією на ОК і незалежних за своїм впливом на ОК від інших несущільностей (структурних неоднорідностей).

*Достовірність* — здатність методики НК за допомогою певних засобів і за певних умов виявляти в ОК і, за потреби, оцінювати неприпустимі дефекти відповідно до дійсного стану ОК.

*Неприпустимий дефект* — дефект, наявність якого не допускається нормативною або технологічною документацією (стандарти, керівні матеріали, правила, технологічні інструкції, технічні умови та ін.) на ОК.

*Документ на МНК* — документ, що регламентує МНК.

**Основні вимоги, що висуваються до МНК під час їх розробки і атестації.** МНК викладають у вигляді окремих документів (стандарт правила, інструкція тощо) або частини нормативної, або технологічної документації на ОК, або технологічний процес його виготовлення, експлуатації або ремонту (технологічна карта).

**Розробка МНК.** Розробку здійснюють на основі початкових даних, які включають призначення МНК, умови проведення НК, вимоги до МНК. Початкові дані викладають у технічному завданні, технічних умовах, звітах про науково-дослідну роботу й інших документах.

У призначенні МНК вказують:

- сферу застосування (об'єкт контролю, сфера використання — для галузі, для одного підприємства, в конкретному технологічному процесі тощо);

- перелік дефектів, що підлягають виявленню, і їх характеристики.

Початкові вимоги повинні містити вказівки, що дозволяють раціонально вибрати методи і засоби НК і керуватися ними при атестації МНК.

Умови контролю задають, вказуючи положення ОК, за якого здійснюють НК, і межі діапазонів можливих значень впливаючих величин (стан поверхні ОК, температура довкілля та ін.).

Розробка МНК, як правило, включає:

- теоретичні й експериментальні дослідження з вибору методу, апаратури, перетворювачів, еталонів, стандартних або контрольних зразків, дефектоскопічних матеріалів і допоміжних пристроїв;

- вибір основних параметрів контролю і способів їх еталонування;

- встановлення послідовності і змісту операцій під час підготовки, проведення НК й оцінювання якості ОК;

- розробку документа на МНК;

- експлуатаційні випробування МНК; атестацію МНК.

При розробці МНК рекомендується також встановити показники вірогідності МНК.

У документах на МНК вказують:

- призначення МНК;

- кваліфікацію персоналу, який виконує НК;

- тип апаратури;

- типи перетворювачів;

- еталони, заходи, контрольні або стандартні зразки і допоміжні пристрої для перевірки основних параметрів;

- порядок налагодження апаратури;

- положення ОК;

- порядок операцій з підготовки об'єкта до контролю;
- порядок розміщення апаратури і перевірки її працездатності;
- основні параметри контролю;
- послідовність проведення операцій контролю;
- ознаки виявлення дефектів;
- систему оцінювання якості ОК за результатами НК;
- умовні позначення виявлених дефектів;
- форму документа, в якому фіксуються результати контролю;
- вимоги безпеки.

Під час застосування контрольних або налагоджувальних зразків підприємства і нестандартних допоміжних пристроїв мають бути наведені необхідні дані з їх виготовлення.

За потреби в МНК можуть також вказуватися вимоги до температури ОК, якості поверхні ОК; вимоги до довкілля; періодичність перевірки основних параметрів; вимірювані характеристики виявлених дефектів і способи їх визначення; граничні значення вимірюваних характеристик дефектів, обумовлених прийнятою системою оцінювання.

**Атестація МНК.** Атестації підлягають МНК, що розробляються, або МНК, які переглядаються. Основна мета атестації МНК — підтвердження виконання вимог, вказаних у МНК.

Атестацію МНК проводять державні наукові метрологічні центри, головні організації метрологічної служби, базові організації метрологічної служби з НК або метрологічні служби підприємств (організацій), акредитовані на право атестації МНК.

Атестацію МНК здійснюють на основі результатів метрологічної експертизи документа на МНК, даних експериментального дослідження МНК і, за потреби, матеріалів розробки МНК, що включають матеріали експлуатаційних випробувань, які підтверджують виявлення реальних дефектів.

У програмі атестації МНК мають бути визначені:

- найменування МНК;
- об'єкт контролю;
- типи і розміри неприпустимих дефектів;
- документ (перелік документів), що регламентує МНК;
- моделі ОК, на яких проводиться експериментальна повірка МНК;



- кількість ОК, на яких проводиться експериментальна перевірка МНК;
- моделей дефектів, на яких проводиться експериментальна перевірка МНК;
- порядок проведення експериментальних досліджень;
- метод обробки даних експерименту;
- форми надання результатів експериментальних досліджень.

До програми повинен додаватися документ, що регламентує МНК.

Під час використання моделей ОК зі штучними дефектами, їх форма, розмір і технологія виготовлення мають бути обґрунтовані в окремому розділі програми атестації.

При проведенні метрологічної експертизи документа на МНК рекомендується використовувати метрологічну інструкцію МІ 2267-93 «Забезпечення ефективності вимірів при управлінні технологічними процесами. Метрологічна експертиза технічної документації».

**Проведення експериментального дослідження МНК.** Експериментальне дослідження МНК проводиться шляхом встановлення мінімального розміру дефекту відповідно до вимог МНК, підтвердження зон контролю відповідно до вимог МНК і перевірки МНК на ОК відповідно до призначення МНК.

Для експериментального визначення мінімального розміру дефекту, відповідно до вимог МНК, виготовляється зразок з реальним або штучним дефектом, розмір якого відповідає мінімальному характеристичному розміру дефекту, який слід виявити. Зразок з реальним або штучним дефектом атестується в установленому порядку.

Після підготовки до контролю за досліджуваною МНК експерт підтверджує відповідність вказаного в МНК мінімального розміру дефекту, що реалізовується шляхом виявлення дефекту у зразку.

Встановлення зон контролю проводиться за матеріалами розробки МНК, що підтверджують необхідну повноту контролю. Працездатність МНК перевіряється за матеріалами розробки МНК, які включають матеріали експлуатаційних випробувань на ОК, що підтверджує відсутність перешкод, до виявлення неприпустимих дефектів.

При експериментальному дослідженні допускається використання апаратури і зразків з реальними або штучними дефектами, представленими розробником МНК.

На вимогу замовника МНК може бути проведене експериментальне дослідження МНК з визначенням характеристик вірогідності.

При цьому використовуються такі позначення і скорочення:

$P_{11}$  — вірогідність правильного виявлення;

$P_{01}$  — вірогідність перебракування;

$P_{10}$  — вірогідність пропуску;

$D$  — символізуюча вірогідність;

$X$  — розмір (характеристичний) дефекту;

POD — оперативна характеристика виявлення дефектів

$P_{11} = P_{11}(X)$ ;

COX — порівняльна операційна характеристика  $P_2 = P_{11}(P_{01})$ .

Показники вірогідності, які визначають під час експериментального дослідження МНК, вибирає розробник МНК (за узгодженням із замовником) або експерт, що виконує атестацію МНК, з урахуванням призначення МНК. Рекомендації з вибору показників вірогідності наведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Призначення МНК	Показник вірогідності
МНК призначена для контролю об'єктів, виникнення аварійної ситуації в яких супроводжується збитками, які не можна порівняти зі збитками від перебракування	Метод COX: $P_{11}$ або POD-метод: $P_{11}$ при $X^*$
МНК призначена для контролю об'єктів, у яких збитки, пов'язані з недобракуванням і перебракуванням, порівнювані	Метод COX: $D = 1 - (+P_{01})$
МНК, що атестується, вводиться замість чинної, можливості якої з виявлення неприпустимих дефектів задовольняють замовника	Метод COX: $P_{11}; P_{01}$

Показники вірогідності визначаються за результатами НК зразків ОК з моделями дефектів, розміри яких відповідають значенням характеристик реальних дефектів, що мають бути виявлені відповідно до вимог МНК. Моделі відбивачів і їх розміри встановлює експерт. Кількість зразків з моделями дефектів — не менше 10, при цьому число моделей — не менше 30. Показники вірогідності визначають за результатами НК оператори такої кваліфікації, яка

встановлена вимогами документа МНК. Операторів має бути не менше п'яти.

Місце розташування і виявлення моделей дефектів у зразках для експериментального дослідження уточнюється при проведенні експертного НК фахівцем 3-го рівня кваліфікації з відповідного виду (методу) контролю.

За результатами експертного контролю і дійсного місцеположення моделей дефектів заповнюються паспорти зразків.

Оператори виконують НК відповідно до МНК, що атестується. Зразки подаються на контроль випадково відповідно до ГОСТ 18321-73 «Статистичний контроль якості. Методи випадкового відбору вибірок і штучної продукції». Дані, наведені в паспортах зразків, невідомі операторам, що виконують НК. Результати НК фіксуються в документі контролю відповідно до вимог МНК.

Порівнюючи результати НК з даними, наведеними в паспортах зразків, використовують спосіб загальної оцінки або спосіб інтервалів. При способі загальної оцінки порівнюють виявлені моделі дефектів для всього зразка, при способі інтервалів — для відповідної ділянки зразка, причому якщо модель дефекту розташована в декількох інтервалах, його частина в окремому інтервалі розглядається як окремий дефект, але з урахуванням результату виявлення в сусідньому інтервалі.

Приклад алгоритму порівняння результатів НК з даними, наведеними в паспорті на зразок, за способом інтервалів наведений на рис. 5.3.

Число моделей дефектів	1		2		0		1	
Дані, наведені в паспорті зразка: наявність розмір (характеристичний розмір)	x	x	x	x			x	x
	X2	X1	X4	X3	x	x		X5
Результати НК	+		+	+	+		+	+
Виявлення	+		+	-			-	-
Перебракування			+		+	+		

Рис. 5.3. Алгоритм застосування «способу інтервалів»

Для визначення СОХ експериментальні значення вірогідності  $Pz$  і  $P_{01}$  отримані за різних порогових значень, перетворюються на координати  $z(P_{11})$  і  $z(P_{01})$  відповідно до співвідношення

$$P = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z \exp\left(\frac{-x^2}{2}\right) dx,$$

яке є інтегралом «одичного нормального» розподілу.

Значення  $z$  (рис. 5.3) знаходять у відповідних таблицях, далі, розв'язуючи систему рівнянь, визначають параметри  $\alpha$  і  $\beta$  прямої  $z(P_{11}) = \alpha - \beta(P_{01})$ , кожна точка якої перетвориться на координати  $P_{11}$  і  $P_{01}$  для побудови графік  $P_{11} = P_{11}(P_{01})$ .

Для визначення РОД експериментальні значення апроксимують функцією логарифма різниці

$$\ln \left[ \frac{P_{11}(X)}{1 - P_{11}(X)} \right] = \alpha + \beta,$$

де  $\alpha$ ,  $\beta$  — деякі коефіцієнти;  $X$  — характеристичний розмір, за яким будується графік  $P_{11} = P_{11}(X)$ .

За графіками  $P_{11} = P_{11}(P_{01})$  або  $P_{11} = P_{11}(X)$  визначають відповідні показники вірогідності. Якщо при експериментальному дослідженні МНК визначають показники вірогідності, то в програмі експериментальних досліджень додатково вказують перелік показників вірогідності МНК і методи їх визначення.

Атестація МНК проводиться з обов'язковою участю експертів — фахівців 3-го рівня кваліфікації з відповідного виду (методу) НК.

При позитивних результатах атестації документ на МНК затверджується в установленому порядку, а в документі на МНК вказується: «МНК атестована» та найменування організації, що виконала атестацію МНК.

**Метрологічний нагляд за атестованими МНК** здійснюють метрологічні служби юридичних осіб, які застосовують МНК відповідно до інструкції МІ 2304-94 «Метрологічний контроль і нагляд, здійснювані метрологічними службами юридичних осіб», оцінюючи при цьому такі показники:

- наявність атестації МНК;
- відповідність вживаних засобів НК, еталонів, стандартних або контрольних зразків, дефектоскопічних матеріалів і допоміжних

пристроїв, умов проведення контролю, порядку підготовки до контролю, проведення контролю й оцінювання якості ОК вказаним у документі, що регламентує наявність атестації МНК;

– відповідності кваліфікації операторів, що виконують НК, вимогам документа на МНК;

– дотримання вимог із забезпечення безпеки праці і екологічної безпеки під час проведення НК.



### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Яка мета та завдання метрологічного забезпечення НК?
2. Охарактеризуйте схему процесу НК відносним методом.
3. Розкрийте сутність метрологічної експертизи.
4. Яка роль метрології в забезпеченні єдності визначення параметрів контролю?
5. Охарактеризуйте порядок здійснення державного метрологічного нагляду за випуском, станом і застосуванням НК.
6. Як проводиться вимірювання статистичної характеристики випадкового процесу?
7. Як і для чого проводиться калібрування засобів контролю?
8. Які питання вирішує метрологічне забезпечення засобів НК?
9. Розгляньте питання метрологічного забезпечення випробувань засобів НК.
10. Як проводиться атестація засобів НК?
11. Які основні вимоги до методів НК при їх розробці та атестації?
12. Як проводиться атестація методів НК?
13. Як проводяться експериментальні дослідження методів НК?
14. У чому полягає алгоритм застосування «способу інтервалів»?
15. Охарактеризуйте метрологічний нагляд за атестованими методами НК.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

---

1. *Рідей Н. М.* Ступенева підготовка майбутніх екологів: теорія і практика: монографія / за заг. ред. акад. Д. О. Мельничука / Н. М. Рідей. — Херсон : Олді-плюс, 2-ге вид. перероб. і доповн., 2011. — 650 с.
2. *Ягунов В. В.* Педагогіка: навч. посіб. / В. В. Ягунов. — К. : Либідь, 2002. — 560 с.
3. *Сидоренко О.* Ситуаційна методика навчання: теорія і практика: практич. посіб. / О. Сидоренко, В. Чуба. — К. : Центр інновацій і розвитку, 2001. — 256 с.
4. *Малафійк І. В.* Дидактика: навч. посіб. / І. В. Малафійк. — К. : Кондор, 2005. — 398 с.
5. *Про професійно-технічну освіту: Закон України від 10 лютого 1998 року № 103/98-ВР.*
6. *Концепція розвитку професійної освіти і навчання в Україні (2010–2020 рр.), проект.*
7. *Пека Г. П.* Люминисцентные методы контроля параметров полупроводниковых материалов и приборов / Г. П. Пека, В. Ф. Коваленко, В. Н. Куценко / под ред. Г. П. Пека. — К. : Техніка, 1986. — 152 с.
8. *Виханский О. С.* Менеджмент / О. С. Виханский, А. І. Наумов. — М. : Гардаріки, 2003. — 307 с.
9. *Білокур І. П.* Сертифікація персоналу: навч. посіб. / І. П. Білокур. — К. : НАУ, 2-ге вид. перероб. і доповн., 2014. — 364 с.
10. *Неразрушающий контроль в Украине: справочник / под ред. В. А. Троицкого и Ю. Н. Посыпайко.* — К. : ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины, 2012. — 144 с.
11. *Безпека авіації / В. П. Бабак, В. П. Харченко, В. О. Максимов, І. П. Білокур та ін.; за ред. В. П. Бабака.* — К. : Техніка, 2004. — 584 с.
12. *ISO 8402:1994.* Система контролю качества и обеспечение качества: словарь.
13. ICNT WH 15/85 по 23/85 (документи ICNT 16–85 по 21–85, що стосуються методів неруйнівного контролю). Складений міжнародним комітетом з неруйнівного контролю «Комплект рекомендацій з міжнародного узгодження питань підготовки, кваліфікації і

сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю (прийнятий у листопаді 1985 року)».

ICNT WH15–85 Основні вимоги до національних схем кваліфікації і сертифікації персоналу.

ICNT WH16–85 Ультразвуковий контроль.

ICNT WH17–85 Радіографічний контроль.

ICNT WH18–85 Вихрострумний контроль.

ICNT WH19–95 Магнітний контроль.

ICNT WH20–85 Капілярний контроль.

ICNT WH21–85 Контроль герметичності.

ICNT WH22–85 Посібник з термінів підготовки і вагові коефіцієнти схем сертифікації і кваліфікації персоналу в галузі неруйнівного контролю.

ICNT WH23–85 Зразок договору про взаємне визнання схем кваліфікації і сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю. Список останніх видань стандартів, що мають стосунки або впливають на атестацію та сертифікацію персоналу, працюючого у сфері тестування, перевірки, діагностики та контролю якості.

14. *DCTV EN ISO 9712:2012* Неруйнівний контроль — Атестація і сертифікація персоналу з неруйнівного контролю.

15. *EN ISO/IEC 17011:2012* Оцінка відповідності — Загальні вимоги до акредитації органів, які акредитують робітників з оцінки відповідності.

16. *EN ISO/IEC 17024:2012* Оцінка відповідності — Загальні вимоги до органів, що займаються сертифікацією осіб.

17. *EN ISO/IEC 17025 2006*. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій.

18. *EN ISO/IEC 17040:2005* Оцінка відповідності — Загальні вимоги до експертної оцінки відповідності органів з оцінки та акредитації.

19. *EN ISO 20807 (2004)* Неруйнівний контроль — Атестація персоналу для обмеженого застосування неруйнівного тестування.

20. *EN ISO 10018 (2012)*. Компетентність персоналу.

21. *EN ISO 17040 (2007)*. Загальні вимоги до рівноправного оцінювання органів акредитації.

22. *ISO 3100:2009*. Менеджмент ризиків. Принципы и руководство.

23. *DCTV ISO/PAS 17001:2008*. Оцінювання відповідності. Неу-

передженість. Принципи та вимоги.

24. ДК 004-2008 Український класифікатор нормативних документів.

25. Європейський Стандарт в аерокосмічній галузі EN 9100 «Система менеджменту якості. Вимоги».

26. ДСТУ ISO 9004-2001 Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення якості.

27. ISO TS 11774 (2011) Неруйнівний контроль. Базується на результатах атестації.

28. Чурсіна Л. А. Сертифікація персоналу: навч. посіб. / Л. А. Чурсіна, Ю. В. Березовський, Г. А. Тіхосова. — К. : Лірка, 2012. — 316 с.

29. Білокур І. П. Основи дефектоскопії: підручник / І. П. Білокур. — К. : «Азимут–Україна», 2004. — 504 с.

30. Термінологічний словник з неруйнівного контролю / упоряд.: І. П. Білокур, О. С. Боровіков, В. В. Лубяний, А. М. Овсяннік [та ін.]. — К. : ІСДО, 1995. — 228 с.

31. Білокур І. П. Сертифікація персоналу : навч. посіб. / І. П. Білокур. — К. : Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. — 224 с.

32. Белокур И. П. Оценка профессиональной деятельности персонала НК авиационной техники: Материалы конференции «Неразрушающий контроль и техническая диагностика» / И. П. Белокур, Ю. О. Гордонна. — К. : Ассоциация ОКО, 2009. — С. 91–92.

33. Білокур І. П. Оцінювання кваліфікації персоналу. «Современные методы и средства неразрушающего контроля и технической диагностики» материалы XII Междунар. конф. «Наука, техника, технология» / І. П. Білокур, О. Д. Близнюк, О. В. Дер-гунов. — Ялта : 2009, — С. 7–73.

34. Белокур И. П. Дефектология и неразрушающий контроль: учеб. пособ. / И. П. Белокур. — К. : Вища шк., 1990. — 192 с.

35. Белокур И. П. Дефектоскопия материалов и изделий / И. П. Белокур, В. А. Коваленко. — К. : Техника, 1989. — 196 с.

36. Энциклопедия безопасности авиации / Н. С. Кулик, В. П. Харченко, М. Г. Луцкий, И. П. Белокур [и др.]; под ред. Н. С. Кулика. — К. : Техника, 2008. — 1000 с.

37. Балабанова Л. В. Управління персоналом: навч. посіб / Л. В. Балабанова, О. В. Сардак. — К. : Професіонал, 2006. — 512 с.

38. Борисова Е. А. Оценка и аттестация персонала / Е. А. Бо-



рисова. — СПб. : Питер, 2003. — 288 с.

39. *Професіональний* отбор персонала / под ред. И. А. Волошиной и В. Л. Шкаликова. — М., 2001.

40. *Віткін Л. М.* Сучасна система технічного регулювання України: теорія і практика / Л. М. Віткін, Г. І. Хімичева, А. С. Зен-кін. — К. : Університет економіки і права «Крок», 2011. — 492 с.

41. *Атестація* та сертифікація фахівців з неруйнівного контролю: зб. норм. док. — К. : Основа, 1998. — 108 с.

42. *Балабанова Л. В.* Стратегічне управління персоналом підприємства. навч. посіб. / Л. В. Балабанова, О. В. Стельмашенко. — К. : Знання, 2011. — 240 с.

43. *Забелин П. В.* Основы стратегического управления: учеб. пособ. / П. В. Забелин, Н. К. Моисеева. — М. : Информ.-внедренческий центр «Маркетинг», 1998. — 195 с.

44. *Крушельницька О. В.* Управління персоналом : навч. посіб. / О. В. Крушельницька, Д. Г. Мельничук. — К. : Кондор, 2003. — 296 с.

45. *Михайлова А. І.* Управління персоналом : навч. посіб. / А. І. Михайлова. — К. : Центр навч. л-ри, 2007. — 248 с.

46. *Хміль Ф. І.* Управління персоналом: підручник /Ф. І. Хміль. — К. : Академвидав, 2006. — 488 с.

47. *Адаменко Е.* Профессиональное обучение персонала / Е. Адаменко // Менеджер по персоналу. — 2006. — № 11. — С. 58–62.

48. *Базаров Т. Ю.* Внутрифирменное обучение как технология развития кадрового потенциала организации. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.management.com.ua/be/be038.html>.

49. *Галенко В. П.* Менеджмент / В. П. Галенко, А. И. Рахманов, О. А. Страхова. — 2-е изд. — СПб. : Питер, 2003. — 224 с.

50. *Гірняк О. М.* Менеджмент / О. М. Гірняк, П. П. Ладновський. — Л. : «Магнолія 2006», 2007. — 352 с.

51. *Дрозач М.* Підготовка робітничих кадрів на виробництві через мережу професійно-технічних навчальних закладів/ М. Дрозач / Україна: аспекти праці. — 2006. — № 7. — С. 36–41.

52. *Желнина Е. В.* Система непрерывного обучения персонала организации / Е. В. Желнина // Кадры предприятия. — 2006. — № 4. — С. 91–106.

53. *Кабушкин Н. И.* Основы менеджмента: учеб. пособ. Н. И. Кабушкин – 5-е изд., стереотип. — М. : Новое знание, 2002. — 336 с.
54. *Крикунов С.* Формы и методы обучения персонала. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.hr-portal.ru/node/1638>.
55. *Крушельницька О. В.* Управління персоналом: навч. посіб. / О. В. Крушельницька, Д. П. Мельничук. — К. : Кондор, 2003. — 432 с.
56. *Кузин Б.* Методы и модели управления фирмы / Б. Кузин, В. Юрьев, Г. Шахдинаров. — СПб. : Питер, 2002. — 364 с.
57. *Кузьмін О. Є.* Основы менеджменту: підруч. / О. Є. Кузьмін, О. Г. Мельник. — К. : «Академ-видав», 2003. — 416 с.
58. *Левченко О.* Сучасна безперервна професійна освіта та підготовка кадрів в Україні: основні проблеми та напрями трансформації в контексті міжнародного досвіду / О. Левченко // Україна: аспекти праці. — 2006. — № 1. — С. 30–35.
59. *Менеджмент:* навч. посіб. / за ред. Г. В. Щокіна, М. Ф. Головатого, О. В. Антонюка, В. П. Сладкевича. — К. : МАУП, 2007. — 816 с.
60. *Новиков Б. В.* Основы адміністративного менеджменту : навч. посіб. Б. В. Новиков, Г. Ф. Синюк, П. В. Круш. — К. : «Центр навчальної літератури», 2004. — 560 с.
61. *Носырева И. Г.* Современные формы и методы обучения персонала / И. Г. Носырева // Управление развитием персонала. — 2006. — № 01. — С. 2–13.
62. *Обзор современных методов обучения сотрудников.* — [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.rb.ru/community/articles/articles/2007/10/31/153006.html>.
63. *Осовська Г. В.* Основы менеджменту. Практикум: навч. посіб. / Г. В. Осовська, І. В. Копитова. — К. : Кондор, 2005. — 581 с.
64. *Осовська Г. В.* Основы менеджменту: підручник / Г. В. Осовська, О. А. Осовський: 3-є вид, перероб. і доповн. — К. : Кондор, 2006. — 664 с.
65. *Савченко В. А.* Управління розвитком персоналу: навч. посіб. / В. А. Савченко. — К. : КНЕУ, 2002. — 351 с.
66. *Синенко Н.* Об организации профессионального обучения в Нидерландах и Дании / Н. Синенко // Справочник кадровика. — 2007. — № 07. — С. 100–103.

67. *Скударь Г.* Развитие персонала – повышение конкурентоспособности / Г. Скударь // Менеджер по персоналу. — 2006. — № 6. — С. 4–10.
68. *Сладкевич В. П.* Стратегічний менеджмент організацій: підруч. для студ. вищ. навч. закл. В. П. Сладкевич — К. : Персонал, 2008. — 496 с.
69. *Сладкевич В. П.* Сучасний менеджмент організацій / В. П. Сладкевич, А. Д. Чернявский. — К. : МАУП, 2007. — 488 с.
70. *Солощук М.* Перепідготовка і підвищення кваліфікації кадрів / М. Солощук // Справочник кадровика. — 2006. — №09. — С. 87.
71. *Суцность* системы непрерывного обучения персонала. — [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.sevencrafts.ru/57-sushhnost-sistemy-nepreryvnogo-obucheniya-personala/>.
72. *Татарников А. А.* Управление кадрами в корпорациях США, Японии, Германии / А. А. Татарников. — М., 1992. — 65 с.
73. *Тащиян А. П.* Эффективность профессионального обучения как ключевого элемента системы развития человеческих ресурсов организации. Режим доступа: <http://www.ref.by/refs/62/13526/1.html>.
74. *Щёкин Г. В.* Теория и практика управления персоналом: учеб.-метод пособ. / Г. В. Щёкин. — К. : МАУП, 1998. — 364 с.
75. *Аттестация* персонала в области неразрушающего контроля / Н. П. Муравская, С. В. Клюев, Н. Н. Коновалов, С. Ч. Копытов М. О., Соловьева // Метрология в неразрушающем контроле: / Н. П. Муравская: учеб. пособие / под общ. ред. академика РАН В. В. Клюева. — М. : Издательский дом «Спектр», 200 с.

**Форма анкети опитування для оцінки діяльності  
сертифікованого персоналу з НК**

Увазі фахівця \_\_\_\_\_

Відповідно до «Порядку проведення сертифікації персоналу з неруйнівного контролю» ДНАОП, затвердженого наказом Держнаглядохоронпраці України, інспекційний контроль за діяльністю сертифікованого фахівця проводиться з метою нагляду за рівнем кваліфікації фахівця протягом терміну дії сертифіката і правильністю його використання.

Анкета-опитування призначена для інспекційного контролю діяльності фахівців з неруйнівного контролю, що отримали сертифікати компетентності в Органі з сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю Держнаглядохоронпраці України.

Анкету-опитування заповнює і підписує власник сертифіката (спеціальні запитання стосуються безпосередньої роботи фахівця). Вірогідність наданої інформації підтверджується підписом керівника підприємства-працедавця.

Заповнена анкета-опитування впродовж двох тижнів повертається до Органу з сертифікації персоналу.

**АНКЕТА-ОПИТУВАННЯ ДЛЯ ІНСПЕКЦІЙНОГО КОНТРОЛЮ  
ЗА ДІЯЛЬНІСТЮ СЕРТИФІКОВАНОГО ФАХІВЦЯ \_\_\_\_\_**

1	Загальні відомості	Відповідь
1.1	Прізвище, ім'я, по батькові	
1.2	Домашня адреса	
1.3	Місце роботи	
1.4	Метод контролю, за яким атестований фахівець	
1.5	Виробничий сектор	
1.6	Рівень кваліфікації	
1.7	Номер сертифіката компетентності, дата видачі	
1.8	Відомості про стан здоров'я (медична довідка)	

2	Метод ультразвуковий	Відповідь
2.1	Види робіт, що проводяться УЗК і об'єкти контролю (вказаним методом)	
2.2	Обсяг і періодичність проведення робіт з контролю за рік	
2.3	Коли фахівець востаннє проводив контроль (копія висновку)	
2.4	Чи є методика контролю (найменування, реєстраційний номер)	
2.5	Чи допускалися порушення в роботі фахівця (так чи ні, якщо «так», то які і коли)	
2.6	Відомості з підвищення кваліфікації (коли, де, спеціальність)	
2.7	Яким приладом проводиться контроль (тип, виготовлювач)	
2.8	Які типи перетворювачів використовуються	
2.9	Які стандартні зразки використовуються для перевірки параметрів контролю (тип)	
2.1	Які стандартні зразки використовуються для налагодження чутливості бракування	

(підпис)

(П.І.П. фахівця)

(підпис)

(П.І.П. керівника підприємства)

Печатка

(дата)

Висновок експерта: \_\_\_\_\_

(підпис) (П.І.П. експерта)

3	Метод радіаційний	Відповідь
3.1	Види робіт, що проводяться, РК і об'єкти контролю (вказаним методом)	
3.2	Обсяг і періодичність проведення робіт з контролю за рік	
3.3	Коли фахівець востаннє проводив контроль (копія висновку)	
3.4	Чи є методика контролю (найменування, реєстраційний номер)	
3.5	Чи допускалися порушення в роботі фахівця (так чи ні, якщо «так», то які і коли)	
3.6	Відомості про підвищення кваліфікації (коли, де, спеціальність)	
3.7	Які рентгеновські апарати (дефектоскопи) використовуються під час контролю (тип, виготовач)	
3.8	Які види індикації і типи плівок використовуються під час контролю	
3.9	Які еталони чутливості використовуються під час контролю	
3.10	За яким документом обирається схема просвічування	

(підпис)

(П.І.П. фахівця)

(підпис)

(П.І.П. керівника підприємства)

Печатка

(дата)

Висновок експерта: \_\_\_\_\_

(підпис) (П.І.П. експерта)

4	Метод капілярний	Відповідь
4.1	Види робіт, що проводяться, КД і об'єкти контролю (вказаним методом)	
4.2	Обсяг і періодичність проведення робіт з контролю за рік	
4.3	Коли фахівець востаннє проводив контроль (копія висновку)	
4.4	Чи є методика контролю (найменування, реєстраційний номер)	
4.5	Чи допускалися порушення в роботі фахівця (так чи ні, якщо «так», то які і коли)	
4.6	Відомості про підвищення кваліфікації (коли, де, спеціальність)	
4.7	Яка чутливість забезпечується під час контролю	
4.8	Які комплекти дефектоскопічних матеріалів використовуються	
4.9	Які стандартні зразки використовуються	
4.10	Вживані норми оцінки	

(підпис)

(П.І.П. фахівця)

(підпис)

(П.І.П. керівника підприємства)

Печатка

(дата)

Висновок експерта:

\_\_\_\_\_ (підпис) (П.І.П. експерта)

5	Метод магнітний	Відповідь
5.1	Види робіт, що проводяться за МК і об'єкти контролю (вказаним методом)	
5.2	Обсяг і періодичність проведення робіт з контролю за рік	
5.3	Коли фахівець востаннє проводив контроль (копія висновку)	
5.4	Чи є методика контролю (найменування, реєстраційний номер)	
5.5	Чи допускалися порушення в роботі фахівця (так чи ні, якщо «так», то які і коли)	
5.6	Відомості про підвищення кваліфікації (коли, де, спеціальність)	
5.7	Який дефектоскоп використовується під час контролю (тип, виготовлювач)	
5.8	Який спосіб (способи) намагнічення використовується при контролі	
5.9	На якому рівні чутливості проводиться контроль	
5.10	Які дефектоскопічні матеріали використовуються при контролі	

(підпис)

(підпис)

Печатка

Висновок експерта: \_\_\_\_\_

(П.І.П. фахівця)

(П.І.П. керівника підприємства)

(дата)

(підпис) (П.І.П. експерта)



6	Метод вихрострумний	Відповідь
6.1	Види робіт, що проводяться в НК і об'єкти контролю (вказаним методом)	
6.2	Обсяг і періодичність проведення робіт з контролю за рік	
6.3	Коли фахівець востаннє проводив контроль (копія висновку)	-
6.4	Чи є методика контролю (найменування, реєстраційний номер)	
6.5	Чи допускалися порушення в роботі фахівця (так чи ні, якщо «так», то які і коли)	
6.6	Відомості про підвищення кваліфікації (коли, де, спеціальність)	
6.7	Які прилади використовуються під час контролю (тип, виготівник)	
6.8	Які типи перетворювачів використовуються під час контролю	
6.9	Яка чутливість забезпечується під час контролю	

(підпис)

(П.І.П. фахівця)

(підпис)

(П.І.П. керівника підприємства)

Печатка

(дата)

Висновок експерта: \_\_\_\_\_

(підпис) (П.І.П. експерта)

7	Метод візуальний	Відповідь
7.1	Види робіт, що проводяться, ВОНК і об'єкти контролю (вказаним методом)	
7.2	Обсяг і періодичність проведення робіт з контролю за рік	
7.3	Коли фахівець востаннє провів контроль (копія висновку)	
7.4	Чи є методика контролю (найменування, реєстраційний номер)	
7.5	Чи допускалися порушення в роботі фахівця (так чи ні, якщо «так», то які і коли)	
7.6	Відомості про підвищення кваліфікації (коли, де, спеціальність)	
7.7	Чи застосовують оптичні засоби під час контролю	
7.8	Вживані норми оцінки якості	
7.9	Вживаний вимірювальний інструмент	

(підпис)

(П.І.П. фахівця)

(підпис)

(П.І.П. керівника підприємства)

Печатка

(дата)

Висновок експерта: \_\_\_\_\_

(підпис) (П.І.П. експерта)

## ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ВНЕСЕННЯ ЗМІН

Номер п/п	Номер пункту документа, до якого внесено зміни	Дата проведення змін	Форма проведення змін	Підпис особи, яка внесла зміни

**Вимоги авіаційних правил до сертифікації  
систем управління якістю  
функція № 8 «Неруйнівний контроль»**

1. Організація служби неруйнівного контролю (НК)

1.1. Організаційна структура служби НК. Наявність структурного підрозділу (посадовця), що здійснює методичне керівництво службою НК. Відповідність чисельного складу служби НК штатному розкладу і вирішуваним завданням.

1.2. Наявність процедур, що регламентують діяльність служби НК.

2. Повнота і стан нормативної і технічної документації за НК.

2.1. Забезпеченість організації нормативною документацією для всіх вживаних методів НК.

2.2. Наявність переліків вузлів і деталей кожного ремонтovanого виробу, що підлягає НК, із вказівкою вживаних видів НК.

2.3. Забезпеченість робочих місць дефектоскопістів технологічною документацією на виконання НК по всіх вузлах і деталях.

2.4. Стан технологічної документації з НК на робочих місцях, читабельність текстів, малюнків і креслень, наявність відміток: про введення в дію, про проведення нормоконтролю і метрологічної експертизи, про внесення змін і ознайомлення виконавців з технічною документацією (ТД) і змінами до неї, про терміни дії ТД.

3. Оснащеність і стан робочих місць НК.

3.1. Відповідність номенклатури і кількості справних і працездатних засобів НК вимогам вживаної НД із НК.

3.2. Наявність свідоцтв про атестацію, інструкцій, технічних описів, паспортів і іншої ТД на технічні засоби НК (дефектоскопи і інше устаткування).

3.3. Наявність документів, що визначають обсяги і терміни технічного обслуговування і ремонту устаткування і засобів НК, з вказівкою підрозділів організації, що виконують технічне обслуговування і ремонт.

3.4. Наявність і виконання планів і графіків технічного обслуговування і ремонту устаткування і засобів НК; забезпечення контролю за дотриманням планів і графіків технічного обслуговування і ремонту устаткування і засобів НК.

3.5. Документальне оформлення проведених робіт у журналах реєстрації і паспортах устаткування і засобів НК.

3.6. Наявність окремих приміщень, лабораторій, спеціально обладнаних робочих місць для проведення НК.

3.7. Наявність періодичних перевірок стану робочих місць НК.

3.8. Захист ділянок (робочих місць) ПК від дії виробничого процесу, у тому числі від неприпустимих коливань мережної напруги, шуму, освітлення, забруднень і т.д.

4. Порядок підготовки, атестації і допуску до роботи дефектоскопістів.

4.1. Наявність і виконання процедур підготовки дефектоскопістів за всіма вживаними при ремонті авіаційної техніки (АТ) видами НК в організації і в зовнішніх повноважних організаціях.

4.2. Наявність і виконання процедур, що регламентують порядок атестації (переатестації) дефектоскопістів.

4.3. Порядок документування результатів атестації персоналу.

4.4. Порядок вживання заходів декваліфікацій до дефектоскопістів, що не пройшли переатестацію.

4.5. Дотримання вказівок про періодичність проведення спеціальних медоглядів дефектоскопістів (перевірка зору виконавців і контролюючого персоналу).

4.6. Наявність у дефектоскопістів сертифікатів, свідоцтв або посвідчень, що свідчать про підготовку або періодичну перепідготовку в уповноважених органах.

4.7. Наявність і терміни дії допусків у фахівців, які виконують НК за затвердженими технологіями контролю.

4.8. Вибіркова перевірка спеціалістів на знання ними конкретних технологій контролю, точність і правильність виконання операцій з налагодження устаткування і проведення контролю.

5. Наявність і застосування стандартних зразків

5.1. Наявність необхідної кількості галузевих стандартних зразків, вживаних при вихрострумівому, ультразвуковому, магнітопорошковому, капілярному методах контролю.

5.2. Наявність і виконання процедур із застосування галузевих (контрольних і робочих) зразків для вихрострумівого, ультразвукового, магнітного, капілярного контролю.

5.3. Наявність спеціальних робочих стандартних зразків, включених до конкретних інструкцій, методик і карт контролю. Проведення їх метрологічної атестації.

5.4. Наявність і виконання процедур, які виключають допуск до експлуатації зразків, що не пройшли метрологічну перевірку або пошкоджені.

5.5. Маркування зразків з дефектами (природними або штучними), що є деталями, вилученими з експлуатації, для виключення їх використання у виробництві.

6. Технологічні процеси НК.

6.1. Виконання підготовчих робіт:

- а) зняття покриттів (за потреби);
- б) забезпечення необхідної чистоти контролюваної поверхні;
- в) забезпечення вхідного контролю матеріалів, вживаних під час виконання НК;
- г) установка вказаних у нормативній і технічній документації режимів роботи устаткування.

6.2. Виконання рентгенівського контролю:

- а) виконання чинних вимог на хімікофотографічну обробку рентгенівської плівки;
- б) дотримання інструкцій виробника під час приготування розчинів;
- в) забезпечення контролю температури розчинів, коректування складу і руху плівки для отримання плівки необхідної густини, без плям, смуг або вуалі;
- г) здійснення періодичного контролю густини з використанням контрольних смужок (плівки) і записом результатів;
- д) виконання періодичних перевірок однорідності витримки;
- е) виконання маркування рентгенівського знімка, що гарантує достатню інформацію і дату контролю;
- ж) наявність еталонів чутливості на кожному рентгенівському знімку;
- з) організація зберігання плівки відповідно до рекомендацій виробника, включаючи контроль за обмеженнями за термінами.

6.3. Виконання ультразвукового контролю (УЗ-контролю):

- а) контроль чистоти, рівня шуму і наявності огорожі робочого місця при УЗ-контролі;
- б) виконання перевірок відсутності в імерсійних баках сторонніх предметів, які можуть завадити проведенню контролю;
- в) регламентація використання протиокисних домішок;
- г) наявність процедур, що виключають застосування при контактному УЗ-контролі різномірних матеріалів, які можуть пошкодити поверхню виробу контролю.

6.4. Виконання магнітного контролю:

- а) контроль чистоти і освітленості робочого місця при магнітному контролі;
- б) наявність процедур, що визначають періодичність перевірки в'язкості суспензії, зваженості магнітних частинок, чутливості системи і способи контролю.

6.5. Виконання контролю методами проникних речовин:

- а) контроль чистоти і освітленості робочого місця при капілярних методах контролю;
- б) виконання періодичних перевірок проявників відповідно до доданих інструкцій;
- в) виконання щоденного контролю температурних властивостей пенетранту та інших дефектоскопічних рідин із записом результатів;
- г) здійснення періодичних перевірок емульгаторів (емульсифікаторів) відповідно до рекомендацій виробника або доданих інструкцій;
- д) наявність вказівок за межами максимально допустимих забруднень;
- е) встановлення періодичності перевірок на забруднення і їх виконання.

6.6. Виконання вихрострумовеого контролю:

- а) контроль чистоти, освітленості, рівня шуму і наявності огорожі робочого місця при вихрострумовеому контролі;
- б) наявність перевірок відповідності встановленим вимогам контрольних зразків ВТ-перетворювачів і іншого необхідного устаткування;
- в) наявність на контрольних зразках, вживаних для налагодження і перевірки чутливості вихрострумовеого дефектоскопа, дефектів, подібних до дефектів на виробках, що піддаються перевірці (контрольні зразки повинні мати один або більше природних або штучних дефектів).

7. Метрологічне забезпечення процесів НК:

- 7.1. Наявність і виконання графіків метрологічної перевірки (калібрування) приладів і зразків, вживаних при здійсненні НК.
- 7.2. Наявність повноважень (акредитації) у організацій, що виконують перевірку (калібрування) засобів НК.
- 7.3. Дотримання термінів перевірки (калібрування) засобів НК.
- 7.4. Наявність відміток про проходження перевірок (калібрувань) у паспортах засобів НК.

8. Оформлення результатів НК:

- 8.1. Виконання процедур ухвалення рішення за наслідками НК вузлів і деталей ремонтваних АТ;
- 8.2. Реєстрація результатів НР контролю в документах встановленої форми та виробничо-контрольної документації.

**Виробничі сектори.** Під час створення нового сектора орган із сертифікації повинен враховувати нижчезазначений стандартний перелік виробничих секторів:

**Сектори за технологією виготовлення:**

- 1 — литво (с);
- 2 — поковки (f);
- 3 — зварні вироби (w);
- 4 — труби, враховуючи плоскі листи для виготовлення зварних труб (t);
- 5 — прокат (wp).

**Промислові сектори.** Сектори, у яких поєднано два чи більше секторів за технологією виготовлення, у тому числі всі або деякі вироби чи визначені матеріали (наприклад, чорні і кольорові метали чи неметали, такі як кераміка, пластмаси і композитні матеріали).

- 6 — виробництво металоконструкцій (різні поєднання с, f, w, t і wp);
- 7 — експлуатаційний контроль (різні поєднання с, f, w, t і wp);
- 8 — залізничний транспорт і вироби для нього (поєднання f, wp або інших секторів за технологією виготовлення);
- 9 — авіакосмічна продукція (різні поєднання с, f, w, t, wp або інших секторів за технологією виготовлення).

Для промислових секторів ОС повинен точно визначити у своїх публікаціях обрані поєднання типів продукції, з яких складаються ці сектори.

Фахівця, атестованого у промислових секторах, потрібно розглядати як фахівця, атестованого в окремих секторах, з яких складаються дані сектори.

Сертифікація за секторами може бути чинна для всіх трьох рівнів кваліфікації і всіх методів НК, а її може бути обмежено конкретними методами чи рівнями. У разі будь-якої класифікації сферу поширення сертифікації потрібно зазначити у сертифікаті.

ДОДАТОК 4 (обов'язковий)

**Зразковий звіт за екзаменаційними зразками**

Зразковий звіт за екзаменаційним зразком повинен складати вповноважений спеціаліст III-го рівня, на підставі, не менш ніж двох незалежних звітів з контролю, виконаних персоналом II-го чи III-го рівня, що мають не менше двох років досвіду з використання методу НК, для якого повинен використовуватися дослідний зразок.

Звіти з контролю повинні бути незалежними і зберігатися як записи. Оскільки звіти з контролю зберігатимуться, то не обов'язково зразковий звіт, підписувати особам, що виконали незалежний контроль. Але на зразковому звіті повинен бути підтверджуючий підпис з датою спеціаліста III-го рівня, уповноваженого на це ОС.

**Зміст:**

- а) найменування та емблема ОС;
- б) ідентифікаційний номер екзаменаційного зразка;
- в) тип виробу;
- г) матеріал;
- д) габарити;
- ж) для виконання яких методів чи способів НК;
- з) процедура НК (апаратура, калібровка, налагодження, умови роботи);
- и) чи маються імітатори дефектів;
- к) імітатори дефектів, про які треба буде сповістити претендентів (в обов'язковому порядку);
- л) складений за результатами незалежного контролю, виконаний (ким, ідентифікація двох контролерів) затверджений (уповноважена особа III-го рівня).



**Мінімальна кількість і тип екзаменаційних зразків  
для приймання практичного іспиту на I-й і II-й рівні**

Сектори за технологією виготовлення	Метод/рівень															
	AT1	AT2	ET1	ET2	LT1	LT2	MT1	MT2	PT1	PT2	RT1	RT2	UT1	UT2	VT1	VT2
Литво (с)	1	1+2 набори даних	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2+12 плівок	2	2	2	2
Поковки (f)	1	1+2 набори даних	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2+12 плівок	2	2	2	2
Зварні вироби (w)	1	1+2 набори даних	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2+12 плівок	2	2	2	2
Труби (t)	1	1+2 набори даних	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2+12 плівок	2	2	2	2
Прокат (wp)	1	1+2 набори даних	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2+12 плівок	2	2	2	2
Промислові сектори	AT1	AT2	ET1	ET2	LT1	LT2	MT1	MT2	PT1	PT2	RT1	RT2	UT1	UT2	VT1	VT2
Виробництво металоконост- рукцій	1	1+2 набори даних	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2+12 плівок	2	2	2	2

Сектори за технологією виготовлення	Метод/рівень															
	AT1	AT2	ET1	ET2	LT1	LT2	MT1	MT2	PT1	PT2	RT1	RT2	UT1	UT2	VT1	VT2
Експлуатаційний контроль	1c/ftw	1+2 набори даних c/ftw	3tw	3t w	3	3	3c/ fw	3c/ fw	3c/ fw	3c/ fw	3cw	2cw+24 плівки	3c/ fw	3c/ fw	3c/ fw	3c/ fw
Вироби для залізничного транспорту	–	–			–	–					–	–	2	2	2	2
Авіакосмічна продукція	1	1+2 набори даних	3	3	–	–	2	2	2	2	2	2+12 плівок	3	3	2	2

290

У випадку, коли на практичному іспиті потрібно проконтролювати більше ніж один зразок, другий чи будь-який подальший зразок повинні відрізнятися від попередніх за характером, тобто за типом виробу, матеріалом формою, типом та розміром імітаторів дефектів.

Там, де після необхідної кількості зразків для контролю відповідними буквами зазначають виробничі сектори, це означає, що зразки з цих секторів повинні входити до практичного іспиту.

Щодо іспиту з радіографічного методу, то кандидати на I-й і II-й рівні повинні зробити рентгенограми не менше двох зразків, але якщо кандидати мають I-й рівень, їм досить зробити рентгенограму одного зразка.

Для сертифікації на контроль герметичності, що вміщує як контроль тиском, так і газоаналітичний контроль, за кожним методом потрібно провести контроль не менше одного зразка.

У тому випадку, коли до іспиту з визначеного сектору вміщений контроль більше ніж одного типу продукції, то екзаменаційні зразки для контролю повинні мати характерні риси усіх виробів, чи повинні бути обрані екзаменатором навмання з ряду виробів чи матеріалів, що їх контролюють у даному секторі.

Умовні позначки: c – литво; f – поковки; w – зварні вироби; t – труби; c/f – литво чи поковки

**Структурна система накопичення та підрахунку балів  
для повторної сертифікації на III-й рівень**

За даною системою кандидат на III-й рівень збирає посвідчення, свідоцтва й інші документи, що підтверджують підвищення його кваліфікації протягом п'яти років, які передують повторній сертифікації, у різних сферах діяльності з НК, зазначених у табл. Дб.1. Встановлено максимальну кількість балів, яку можна отримувати щорічно у визначеному виді діяльності протягом п'яти років, щоб забезпечити рівномірний розподіл. Роботодавець несе відповідальність за те, щоб було забезпечено документальне підтвердження діяльності.

Для повторної сертифікації необхідно набрати:

- щонайменше 70 балів за п'ять років дії сертифіката;
- щонайбільше 25 балів за один рік потрібно брати до розрахунку.

Для підтвердження відповідності критеріям табл. Дб.1 кандидат повинен надати до ОС такі документи:

- програму і список учасників заходів за пп. 1–4;
- короткий опис досліджень і розробок за п. 5;
- посилання на джерела, у яких було опубліковано технічні і наукові статті за п. 5;
- довідки з навчальних і екзаменаційних центрів про участь у курсах з підготовки й іспитів за п. 6;
- докази виробничої діяльності за п. 7.

Таблиця Дб.1

Види діяльності	Кількість балів за кожним видом діяльності	Максимальна кількість балів за рік	Максимальна кількість балів за п'ятирічний період
1. Участь у конференціях, семінарах як доповідача та/або курсах із НК і споріднених галузей науки і техніки	1	3	8 <sup>a</sup>
2. Участь у міжнародних і національних комітетах зі стандартизації	1	3	8 <sup>a</sup>
2.1. Членство у комітетах зі стандартизації	1	3	8 <sup>a, b</sup>
3. Участь у сесіях інших комітетів з НК	1	3	8 <sup>a</sup>
3.1. Членство в інших комітетах з НК	1	3	8 <sup>a, b</sup>

Види діяльності	Кількість балів за кожним видом діяльності	Максимальна кількість балів за рік	Максимальна кількість балів за п'ятирічний період
4. Участь у засіданнях робочих груп з НК 4.1. Членство у робочих групах з НК	1 1	5 5	15 <sup>a</sup> 15 <sup>a, b</sup>
5. Технічні, наукові статті з НК 5.1. Опубліковані дослідницькі роботи з НК 5.2. Дослідницька діяльність з НК	3 3 3	6 6 6	20 <sup>c, d</sup> 15 <sup>c, d</sup> 15 <sup>c, d</sup>
6. Викладання на курсах підготовки фахівців з НК (за 2 год) або участь в іспитах з НК як екзаматора (за іспит)	1	10	30 <sup>d</sup>
7. Виробнича діяльність 7.1. Повна відповідальність за роботу підрозділу з НК, навчального чи екзамнаційного центру з НК 7.2. Розробка технологій НК 7.3. Експертиза методик НК	10 1 1	10 5 5	40 <sup>d</sup> 15 <sup>d</sup> 40 <sup>d</sup>

Позначки, прийняті у таблиці:

<sup>a</sup> — максимальна кількість балів за участь за пп. від 1 до 4:20;

<sup>b</sup> — бали дають як за присутність, так і за членство у комітетах чи робочих групах;

<sup>c</sup> — якщо є декілька співавторів, автор повинен визначити кількість балів для співавторів

**Настанова щодо змісту паспорта на екзаменаційний зразок  
і оцінювання практичного іспиту**

(за вказівкою імітаторів дефектів,  
які повинен виявити кандидат для того, щоб отримати сертифікат)

**Зміст:**

Вимоги до змісту паспорта на екзаменаційний зразок.

Вагові коефіцієнти для оцінювання практичного іспиту на I-й і II-й рівні.

Вагові коефіцієнти для оцінювання практичного іспиту на III-й рівень (складання проекту методики НК).

Паспорт на екзаменаційний зразок готує і затверджує фахівець III-го рівня на підставі не менше двох незалежних звітів про контроль, що проводили спеціалісти, атестовані на II-й чи III-й рівень, які мають не менше двох років стажу щодо застосування того методу НК, для якого потрібно використовувати даний екзаменаційний зразок.

Незалежні звіти про контроль, на підставі яких складають паспорт, необхідно зберігати.

Особі, яка проводила незалежний контроль, не обов'язково підписувати паспорт на зразок, оскільки звіти про контроль будуть збережені. Але паспорт повинен бути затверджений датованим підписом власника сертифіката III-го рівня, уповноваженого ОС на виконання таких дій.

**1. Зміст паспорта на екзаменаційний зразок:**

Назва і логотип ОС.

Ідентифікаційний номер екзаменаційного зразка.

Тип виробу.

Матеріал.

Розміри.

Використовувані для контролю зразка методи (методики) НК.

Інструкція з НК (обладнання, калібрування (установки), умови контролю).

Наявні імітатори дефектів.

Імітатори дефектів, які кандидат повинен зафіксувати (обов'язково).

Дані про двох фахівців, що проводили незалежний контроль.

Затвердження уповноваженим фахівцем III-го рівня.

**2. Вагові коефіцієнти для оцінювання практичного іспиту  
на I-й і II-й рівні (табл. 7.1)**

Таблиця 7.1

Назва частини практичного іспиту і операцій, що входять до неї (див. вимоги EN ISO 9712, EN 473 та EN 4179)	I-й рівень максимум, %	II-й рівень максимум, %
<b>Частина 1. Знання апаратури для НК:</b> а) функціональні перевірки апаратури; б) перевірки установок <b>Усього</b>	10 10 <b>20</b>	5 5 <b>10</b>
<b>Частина 2. Підготовка і проведення НК екзаменаційного зразка:</b> а) підготовка екзаменаційного зразка, враховуючи візуальний огляд; б) для II-го рівня вибір способу НК і вибір параметрів контролю; в) налагодження апаратури; г) проведення контролю; д) операції після контролю (наприклад: розмагнічування, очищення, захист) <b>Усього</b>	5 15 – 10 5 <b>35</b>	2 7 5 5 1 <b>20</b>
<b>Частина 3. Виявлення і класифікація імітаторів дефектів, оцінка якості, складання висновку<sup>а</sup>:</b> а) виявлення імітаторів дефектів, які потрібно зафіксувати; б) класифікація імітаторів дефектів (тип, координати, орієнтація, розміри тощо); в) для II-го рівня оцінка якості відповідно до критеріїв з нормативних документів; г) складання висновку <b>Усього</b>	20 15 – 10 <b>45</b>	15 15 15 10 <b>55</b>
<b>Сумарна оцінка</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Назва частини практичного іспиту і операцій, що входять до неї (див. вимоги EN ISO 9712, EN 473 та EN 4179)	I-й рівень максимум, %	II-й рівень максимум, %
<b>Частина 4. Розробка інструкції з НК (для кандидатів на II-й рівень)<sup>b</sup>:</b>		
а) вступ (сфера застосування, керівні НД), статус і затвердження;		1
б) вимоги до персоналу;		1
в) використовувана апаратура, враховуючи параметри і необхідні налагоджування;		3
г) виріб (опис, що враховує креслення контрольованої області і мету контролю);		2
д) умови контролю, враховуючи підготовку до контролю;		2
е) докладні інструкції з проведення контролю;		3
є) фіксація і класифікація результатів контролю;		2
ж) вимоги до складання висновку		1
<b>Усього</b>		<b>15</b>
<b>Сумарна оцінка</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<sup>a</sup> Кандидат, що не вказав у висновку імітаторів дефекту, що визначене у паспорті на зразок як «зафіксована», коли контроль виконувався в умовах, визначених у паспорті на зразок, одержує нульову оцінку за частину 3 практичного іспиту, що належить до екзаменаційного зразка.

<sup>b</sup> Кандидати на II-й рівень повинні розробити інструкцію з НК для персоналу I-го рівня щодо зразка, обраного екзаменатором. Якщо кандидат на II-й рівень контролює зразок, для якого розробка інструкції з НК не потрібна, то оцінку розраховують як відсоткове співвідношення з 85 балів, що залишилися

**3. Вагові коефіцієнти для оцінювання практичного іспиту  
на III-й рівень (складання проекту методики НК)**

Таблиця 7.2

Назва розділів і підрозділів методики	Максимум, %
<b>Розділ 1. Загальні положення:</b>	
а) сфера застосування й опис контрольованого виробу;	2
б) керівна документація на контроль;	2
в) нормативні посилання і додаткова інформація	4
<b>Усього</b>	<b>8</b>
<b>Розділ 2. Вимоги до персоналу з НК</b>	<b>2</b>
<b>Розділ 3. Апаратура і матеріали для НК:</b>	
а) перелік апаратури для НК і особливості її експлуатації. Порядок і методика налагодження апаратури;	10
б) допоміжне устаткування (зразки для калібрування і налаштування, витратні матеріали, вимірювальне устаткування, засоби візуального огляду тощо)	10
<b>Усього</b>	<b>20</b>
<b>Розділ 4. Ділянка об'єкта, яку потрібно екзаменувати:</b>	
а) стан і підготовка поверхні (температура, доступ, видалення захисних покриттів, шорсткість тощо);	1
б) опис ділянки й обсягу, що потрібно екзаменувати;	1
в) перелік дефектів, що потрібно виявляти	3
<b>Усього</b>	<b>5</b>
<b>Розділ 5. Проведення контролю:</b>	
а) використовувані методи і методики НК;	
б) налагодження апаратури;	10
в) проведення контролю (враховуючи посилання на ін- струкції з НК);	10
г) класифікація несущільностей	10
<b>Усього</b>	<b>40</b>
<b>Розділ 6. Критерії приймання</b>	<b>7</b>
<b>Розділ 7. Операції після контролю:</b>	
а) використання виробів, що не задовольняють технічні умови; (маркування, вилучення);	2
б) відновлення захисних покриттів (у разі потреби)	1
<b>Усього</b>	<b>3</b>
<b>Розділ 8. Вимоги до протоколу контролю</b>	<b>5</b>
<b>Розділ 9. Загальне оформлення методики</b>	<b>10</b>
<b>Сумарна оцінка</b>	<b>100</b>



**Пункти стандарту ISO 9712, що стосуються основних вимог та інших положень директив Євросоюзу**

Європейський стандарт був підготовлений відповідно до мандата, що Європейська комісія і Європейська асоціація вільної торгівлі передали до Європейського комітету зі стандартизації; стандарт ISO 9712 і підтверджує основні вимоги чи положення директив Євросоюзу:

Директива 97/23/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 29 травня 1997 року про приведення у відповідність законів країн-членів Європейського комітету зі стандартизації, що стосуються устаткування для випробувань під тиском.

**УВАГА! Дозволено застосовування інших вимог та інших директив Євросоюзу до виробів, на які поширюється сфера дії цього стандарту.**

Нижчеперелічені пункти цього стандарту підходять для підтвердження вимог Директиви 97/23/ЄС.

Відповідність описаним в цьому стандарті випробуванням надає виробнику устаткування, що працює під тиском, змогу продемонструвати те, що це устаткування задовольняє зазначені основні вимоги і положення відповідної директиви.

*Таблиця Д8*

**Відповідність між цим стандартом і директивою, що стосується устаткування для випробувань під тиском (PED)**

Пункт стандарту EN ISO 9712, EN 473 і EN 4179	Основні вимоги чи положення Директиви 97/23/ЄС	Кваліфікаційні посилання (примітки)
Усі пункти	Додаток I, п. 3.1.3 Неруйнівний контроль	

### Роль ICNDT та її регіональних груп узгодження кваліфікації та сертифікації

Узагальнює 50-річний досвід роботи ICNDT у цій галузі. Він також посилається на документи про атестацію та сертифікації персоналу з НК, ефективні зв'язки з ICO TC135 про узгодження стандартів, а також надає деякі подробиці, що стосуються поточної роботи.

**Заснування ICNDT.** Перша Всесвітня конференція з неруйнівного контролю була проведена в 1955 році групою європейських країн, США, Японії, Китаї, Індії та СРСР. Її основною метою було зібрати вчених і технологів з усього світу заради об'єднання їх загального досвіду в сприянні розвитку і застосуванню НК.

ICNDT як міжнародна організація була створена 15 березня 1960 року, незадовго до третьої Всесвітньої конференції з Неруйнівного контролю, яка відбулася в Токіо, Японія, 16–21 березня 1960 року.

ICNDT є некомерційною асоціацією, що займається розвитком науки і практики НК у поєднанні з існуючими товариствами з неруйнівного контролю і визнаними регіональними групами товариств НК.

ICNDT нещодавно розширив свої горизонти і поставив перед собою низку важливих завдань:

- стати міжнародною організацією, яка концентрує увагу на НК та діє в інтересах залучених товариств та суспільства в цілому;
- сприяти міжнародному співробітництву в усіх питаннях, пов'язаних з НК;
- заохочувати створення, зростання, розвиток і співпрацю національних і регіональних товариств;
- організовувати міжнародні конференції з НК;
- встановлювати ініціативи з регіональними товариствами НК для реалізації політики ICNDT;
- стимулювати розробку міжнародних стандартів з НК у співпраці з Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) та іншими організаціями зі стандартизації;
- укладання ICNDT Багатосторонньої угоди визнання (MRA) із сертифікації персоналу НК і розвитку процесу оцінки ICNDT і затвердження персоналу з НК.

**Всесвітні конференції з неруйнівного контролю (WCNDT).** Всесвітня конференція з НК, організована ICNDT, була першим конкретним вираженням бажання співпрацювати з метою поширення НК. Перша Всесвітня конференція була проведена в Брюсселі в 1955 році.

Попри потребу в створенні, вдосконаленні та поширенні методів НК, необхідність узгодження, атестації та сертифікації персоналу з НК формувалося протягом багатьох років, ця тема є предметом уваги багатьох зустрічей ICNDT і важливою темою для обговорення в ході міжнародних конференцій.

Всесвітні конференції привели до значених досягнень у галузі атестації та сертифікації персоналу з НК

– **Монреаль, 1967. Атестація і сертифікація персоналу з НК.** У 1967 році, на 5-й Всесвітній конференції з неруйнівного контролю, що відбулася в Монреалі, ICNDT ухвалив такі рішення: «Комітет згоден з тим, що настав слушний час для створення «Міжнародної Рекомендації щодо атестації персоналу НК», підготовленої робочою групою з ICNDT.

«Усі делегати зацікавлені сприяти створенню Технічного комітету ISO у справах з НК, в рамках своїх національних організацій із сертифікації».

– **Ганновер, 1970. Обговорення на Всесвітній конференції.** В 1967 р. обговорення значною мірою вплинуло на ICNDT. Три роки потому, на 6-й Всесвітній конференції в Ганновері 1970 р., перший внесок в атестацію і сертифікацію персоналу з НК зробили Франція, Німеччина, Японія, Велика Британія та США. На цьому засіданні з сертифікації персоналу було зроблено таку заяву: «Представники кожної країни представляти-муть заяви про атестаційні системи, що переважають в їх країні. Ці питання повинні стати темою для обговорення на спеціальній сесії. Разом з тим положення теперішніх позицій будуть доведені до членів ICNDT».

– **Варшава, 1973. Формування робочої групи.** У Варшаві в 1973 р. ICNDT на своєму 10-му засіданні призначив робочу групу для підготовки рекомендацій щодо атестації і сертифікації персоналу з НК.

– **Канни, 1976. ICNDT WH 76 – Зв'язок з ISO.** Перший документ робочої групи ICNDT про атестацію та сертифікацію персоналу з НК було представлено на Круглому столі в Каннах у 1976 р., під час 8-ї Всесвітньої конференції. Документ містив порівняння усіх існуючих схем серед членів ICNDT. Це був перший крок на шляху до більш повної серії рекомендацій атестації та сертифікації персоналу з НК. Рекомендації були зроблені, щоб повідомити ISO про важливість робочої групи з НК. На зустрічі ICNDT було вирішено направити цей документ до ISO TC135.

– **Мельбурн, 1979. Започаткування документа ICNDT про мінімальні технічні вимоги до сертифікації персоналу з НК.** У 1979 р. в Мельбурні, під час 9-ї Всесвітньої конференції з НК було зроблено ще один крок в атестації та сертифікації персоналу з НК. На основі Канського документа та доступної інформації були зроблені такі заяви:

«На сьогодні існує два види сертифікації: незалежна сертифікація та внутрішня сертифікація, що проводиться роботодавцем. Можливе взаємне визнання сертифікатів НК і робоча група намагається полегшити цей процес».

«Три рівні атестації, як правило, застосовуються більшістю країн-членів».

На цьому ж засіданні було ухвалено рішення підготувати документ про мінімальні технічні вимоги до кожного рівня атестації щодо різних методів НК (RT, UT, PT, MT, ET і LT).

– **Москва, 1982. Розгляд проекту документа WH-85.** Після значної роботи, в якій були задіяні всі провідні країни світу, мінімальні технічні вимоги до атестації і сертифікації персоналу з неруйнівного контролю були представлені в Москві на 15-й нараді ICNDT. Він отримав загальне схвалення за винятком незначних змін, що були зроблені для забезпечення більшої повноти документа.

– **Лас-Вегас, 1985. Остаточне затвердження WH-85.** У 1985 р. в Лас-Вегасі під час 11-ї Всесвітньої конференції, документ отримав остаточне схвалення для публікації як документ ICNDT:

– ICNDT WH-85 «Повний список рекомендацій з міжнародної відповідності підготовки, атестації та сертифікації персоналу з НК (листопад 1985 р.). Документ був направлений в ISO TC135 і був використаний як еталон при підготовці стандарту ISO 9712 про атестацію та сертифікацію персоналу з НК, який було опубліковано в 1992 р.

– **Нью-Делі, 1996. Стандарт ISO 9712.** 24-те засідання ICNDT відзначив роботу, проведenu ISO TC135 у редагуванні стандарту ISO 9712 і його широке застосування в країнах-членах. Було відзначено, що застосування ISO 9000 сприятиме сертифікації відповідно до ISO 9712.

– **Копенгаген, 1998. ICNDT семінар із ISO 9712.** У 1998 р. в Копенгагені в ході 25-го засідання ICNDT було вирішено створити єдину структуру, яка відповідатиме за ISO 9712. Крім того, було запропоновано підготувати керівний документ із застосування ISO 9712. Відповідно до цих пропозицій, на засіданні ICNDT PGP в Китаї (Shantou) було прийнято рішення організувати Перший семінар ICNDT із сертифікації ISO 9712 на Всесвітній конференції в Римі.

– **Рим, 2000. Оновлення ICNDT WH-85.** Під час 27-го засідання ICNDT у Римі — повна версія документа ICNDT WH-85 щодо мінімальних технічних вимог була передана безпосередньо голові ISO TC135. Багато цікавих питань щодо глобальних схем взаємного визнання НК обговорили на семінарі ISO 9712.

– **Брісбен, 2001. Рекомендовані вказівки ICNDT з атестації та сертифікації персоналу з НК відповідно до ISO 9712.** У PGP на раді, що відбулася в Брісбені, визнаючи, що дедалі більша кількість схем приведено у відповідність з ISO 9712 (в тому числі EN 473, АССР і т.д.), було запропоновано розробити ICNDT посібник ICNDT з атестації і сертифікації НК персоналу на основі ISO 9712.

– **Монреаль, 2004. Рекомендовані вказівки ICNDT з атестації та сертифікації персоналу з НК відповідно до ISO 9712.** Перше видання схвалене Комітетом редакції ICNDT було опубліковано і поширено серед делегатів на 16-му WCNDT.

– **Шанхай, 2008. Оновлення посібника включаючи рекомендації ICNDT та семінар ICNDT відповідно до стандарту EN 473 і ISO 9712.** Нова редакція посібника, що включила важливі рекомендації ICNDT, була схвалена для публікації. Було проведено семінар за участю ISO TC135 і TC138 CEN, щоб дослідити відмінності між стандартами EN 473 і ISO 9712. Було зроблено висновок, що відмінності не були статистично значущими і оголошено, що два комітети працюватимуть разом для досягнення спільного стандарту.

– **Дурбан, 2012. Оновлення посібника в очікуванні CEN ISO 9712.** Оновлена версія посібника була видана, визнаючи, що процес об'єднання ISO 9712 і EN 473 в єдиний глобальний стандарт було розпочато. Генеральна Асамблея ICNDT дала умовну згоду на введення Багатосторонньої угоди визнання ICNDT (MRA ICNDT) і схеми оцінки ICNDT для співробітників органів із сертифікації (ICNDT PCBA). Було призначено перший Виконавчий Комітет із Сертифікації ICNDT.

– **Роль товариств неруйнівного контролю.** У більшості країн головним каталізатором для створення схем сертифікації є національне товариство з неруйнівного контролю. Товариство фокусується на отриманні інформації про технології НК, навчання та сертифікації, а через ICNDT, на зв'язки з Міжнародним співтовариством неруйнівного контролю. Понад 60 країн створили товариство робочої групи неруйнівного контролю (див. [www.icndt.org](http://www.icndt.org)) і ICNDT продовжує сприяти формуванню нових товариств.

– **Роль регіональних груп ICNDT.** Головна роль регіональних груп у рамках ICNDT — це просування НК і надання інформації про те, як створити товариства НК. Регіональні групи також роблять сильний акцент на визнанні і узгодженні схем сертифікації персоналу НК у межах регіону і співвідношення цих схем сертифікації до ISO 17024.

- **Чотири регіональні групи є активними:**
- Азіатсько-Тихоокеанський комітет;
- Американський комітет;
- Європейська федерація з неруйнівного контролю — [www.efndt.org](http://www.efndt.org);
- Африканська федерація з неруйнівного контролю — [www.afndt2008.com.tn](http://www.afndt2008.com.tn).

Кожна регіональна група має свою власну конституцію. Регіональні конференції відіграють важливу роль у розвитку і просуванні НК.

**Співпраця IAEA/ICNDT.** У просуванні НК в країнах, що розвиваються, Міжнародне агентство з атомної енергії (IAEA) і ICNDT підтримують міцні відносини на основі взаємної співпраці. Зокрема, експерти ICNDT беруть участь у багатьох проектах IAEA, які включають навчання, атестацію та сертифікації персоналу з НК.

**Надання ICNDT правового статусу у 2008 р.** ICNDT був офіційно зареєстрований як юридична некомерційна міжнародна асоціація у Відні в 2008 р. Оновлений список і контактні адреси вказані на сайті ICNDT [www.icndt.org](http://www.icndt.org).

**Веб-сайт ICNDT.** Інформація про всі заходи ICNDT надається на веб-сайті ICNDT ([www.icndt.org](http://www.icndt.org)). Цей сайт служить для поліпшення і зміцнення зв'язків між товариствами і регіональними групами НК.

ICNDT також публікує регулярний журнал.

**Кваліфікаційні характеристики спеціалістів  
з контролю напружено-деформованого стану**

*КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦІАЛІСТА I-го РІВНЯ  
КВАЛІФІКАЦІЇ*

Спеціаліст I-го рівня кваліфікації з контролю напружено-деформованого стану — оператор-дефектоскопист, який виконує роботи згідно з 2-м розрядом кваліфікації. Він має право проводити контроль напружено-деформованого стану різних об'єктів згідно з правилами контролю, інструкціями та стандартами під керівництвом спеціаліста II-го або III-го рівня з контролю напружено-деформованого стану без складання висновків про якість об'єкта контролю. Відповідно НД на технологію НК він перевіряє на справність, налагоджує та приводить у готовність до роботи засоби контролю. Готує об'єкти (перевіряє поверхні зон сканування, розмітки тощо). Позначає на об'єктах (продукції) та у відповідній документації описує зони, де передбачається наявність дефектів. Виконує контрольні операції. Фіксує параметри контролю, схеми монтування установки, прив'язки джерел інформації до об'єктів контролю (схеми викладок рентгенівської плівки, схеми монтування конструкції автоматичного сканера, масштаб та інші дані). Виявляє та ідентифікує дефекти, вимірює їх параметри. Аналізує види дефектів, типізує їх. Готує документацію для остаточного висновку про якість об'єктів (продукції) для контролера з НК II-го рівня кваліфікації або фахівця з НК відповідної спеціалізації. Також він повинен мати повну загальну середню освіту та професійно-технічну освіту або повну загальну середню освіту та професійну підготовку на виробництві. Стаж роботи з НК — не менше півроку.

Спеціаліст I-го рівня з контролю напружено-деформованого стану повинен **знати**:

- елементарні відомості з фізики, електротехніки та електроніки;
- фізичні основи контролю напружено-деформованого стану, класифікацію методів і статистичного опрацювання результатів контролю;
- принцип дії приладів для визначення напружено-деформованого ОК;
- раціональну організацію робочого місця, правила безпеки та виробничої санітарії, пожежної безпеки та електробезпеки.

Спеціаліст I-го рівня з контролю напружено-деформованого стану повинен **уміти**:

- проводити контроль напружено-деформованого стану різних об'єктів згідно з письмовими інструкціями;
- готувати вироби до контролю;
- розмічати та нумерувати ділянки для контролю виробів різної форми згідно з режимами контролю;

- класифікувати результати контролю та подавати звіт про його результати;
- згідно з інструкціями встановлювати оптимальні режими роботи приладів,
- дотримуватися правил безпеки праці, виробничої санітарії;
- пожежної санітарії, пожежної та електробезпеки.

*КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦІАЛІСТА II-го РІВНЯ КВАЛІФІКАЦІЇ*

Спеціаліст II-го рівня кваліфікації з напружено-деформованого може виконувати роботи, що відповідають 3–6-му розряду дефектоскопіста з контролю напружено-деформованого стану НК. Він має право самостійно проводити напружено-деформований НК і робити висновок про якість перевірених виробів за результатами контролю; готує технологічні карти контролю конкретних об'єктів (продукції, виробів) згідно з чинними НД. Налагоджує апаратуру на задані параметри. Виконує контрольні операції, робить остаточні висновки про якість об'єктів контролю (продукції). Перевіряє результати контролю і робить остаточні висновки про якість об'єктів (продукції), яка перевірялася контролерами з НК I-го рівня кваліфікації. Маркує (ставить маркери) на проконтрольовані об'єкти (продукції). Керує, наглядає за роботою, проводить інспекційні перевірки об'єктів (продукції), які перевірялися контролерами з НК I-го рівня кваліфікації. Бере участь у підготовці та атестації контролерів з НК. Фахівець II-го рівня повинен мати професійно-технічну освіту і підвищення кваліфікації та стаж роботи за професією контролера з НК I-го рівня кваліфікації — не менше одного року.

Спеціаліст II-го рівня кваліфікації з контролю напружено-деформованого стану повинен **знати**:

- фізичні основи НК напружено-деформованого стану ОК;
- принцип дії, будову й особливості обслуговування апаратури для контролю напружено-деформованого стану ОК;
- структурні схеми, технічні дані та будову основних типів приладів контролю напружено-деформованого стану, дефектоскопів і товщиномірів;
- правила, стандарти та коди з виконання процесів НК напружено-деформованого стану .

Спеціаліст II-го рівня кваліфікації з НК напружено-деформованого стану повинен **уміти** :

- проводити НК напружено-деформованого стану виробів простої та складної форми;
- визначати характер поломки і налагоджувати та градувати апаратуру, що використовується для НК напружено-деформованого стану;



- виконувати експериментальні роботи, пов'язані з визначенням оптимальних режимів контролю найскладніших виробів;
- самостійно вибирати найефективніші засоби НК напружено-деформованого стану;
- забезпечувати і контролювати безпечну роботу спеціалістів I-го рівня з НК напружено-деформованого стану;
- виконувати обов'язки фахівця з підготовки спеціалістів I-го рівня кваліфікації з НК напружено-деформованого.

*КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦІАЛІСТА III-го РІВНЯ З КОНТРОЛЮ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ*

Спеціаліст III-го рівня з НК напружено-деформованого стану, як правило, інженер (у тому числі зі вченим ступенем) має право самостійно виконувати НК напружено-деформованого стану, керувати роботою спеціалістів, робити висновки про результати контролю виробів.

Він повинен уміти розробляти інструкції, методики та технологічні карти напружено-деформованого НК. Фахівець III-го рівня погоджує технологічні карти та іншу документацію, підготовлену (розроблену) фахівцями з НК II-го рівня кваліфікації. Перевіряє справність апаратури і налагоджує її на задані параметри. Виконує операції контролю та інтерпретує їх результати. Робить остаточні висновки про технічний стан об'єктів (продукції). Проводить інспекційний контроль об'єктів (продукції) та робіт, які контролювалися або виконувалися працівниками з НК нижчої кваліфікації. Керує роботою підлеглих працівників з НК нижчої кваліфікації. Бере участь у підготовці та атестації працівників з НК. Може бути призначений на посаду керівника підрозділу НК підприємства. Має мати повну або базову вищу освіту відповідного напрямку підготовки (спеціаліст або бакалавр) і підготовку та атестацію з НК. Стаж роботи фахівцем з неруйнівного контролю II-го рівня кваліфікації — не менше одного року.

Спеціаліст III-го рівня кваліфікації з НК напружено-деформованого стану повинен **знати**:

- теорію появи та визначення параметрів напружено-деформованого стану;
- засоби відбору та обробки інформації про вироби (об'єкти) контролю;
- принципи побудови та структурні схеми систем і апаратуру НК напружено-деформованого стану;
- вимоги до виконання НК напружено-деформованого стану згідно з правилами, стандартами та кодами, чинними в Україні та за її межами;

- види дефектів, їх класифікацію та вплив на показники якості виробів згідно з правилами, стандартами і кодами;
  - технологію фізичних методів НК напружено-деформованого стану.
- Спеціаліст III-го рівня кваліфікації з НК напружено-деформованого стану повинен **вміти**:
- вибрати оптимальний метод та засоби НК напружено-деформованого стану;
  - визначати оптимальні режими та параметри НК напружено-деформованого стану об'єктів контролю;
  - складати методики, інструкції, правила та технологічні картки для виконання НК напружено-деформованого стану;
  - складати інструкції з техніки безпеки та дій персоналу за критичних ситуацій, аналізувати та оцінювати результати НК напружено-деформованого стану, згідно з якими робити висновки про показники якості виробів (об'єктів контролю);
  - розробляти метрологічне забезпечення засобів та методик НК напружено-деформованого стану;
  - проводити підготовку спеціалістів I-го та II-го рівнів і брати участь у їх атестації.

### Кваліфікаційні характеристики фахівців з акустичного контролю

#### *КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА I-го РІВНЯ КВАЛІФІКАЦІЇ*

Спеціаліст I-го рівня кваліфікації з акустичного контролю — це оператор-дефектоскопіст, який виконує роботи згідно з II-м розрядом кваліфікації. Він має право проводити акустичний контроль різних об'єктів відповідно до правил контролю, інструкцій та стандартів під керівництвом спеціаліста II-го або II-го рівня з акустичного контролю без складання висновків про якість об'єкта контролю.

Спеціаліст I-го рівня з акустичного контролю повинен **знати**:

- елементарні відомості з фізики, електротехніки та електроніки;
- фізичні основи акустичного контролю;
- принцип дії акустичних дефектоскопів;
- раціональну організацію робочого місця, правила безпеки та виробничої санітарії, пожежної безпеки та електробезпеки.

Спеціаліст I-го рівня з акустичного контролю повинен **уміти**:

- проводити акустичний контроль різних об'єктів відповідно до письмових інструкцій; готувати вироби до контролю;
- розмічати та нумерувати ділянки для контролю виробів різної форми відповідно до режимів контролю;
- класифікувати результати контролю та надавати звіт про його результати;
- відповідно до інструкцій встановлювати оптимальні режими роботи приладів;
- дотримуватися правил безпеки праці, виробничої санітарії, пожежної та електробезпеки.

#### *КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦІАЛІСТА II-го РІВНЯ*

Спеціаліст II-го рівня з акустичного НК може виконувати роботи, що відповідають 3–6-му розряду дефектоскопіста з акустичного (ультразвукового) НК. Він має право самостійно проводити акустичний НК і робити висновок про якість перевірених виробів за результатами контролю; він є компетентним у виборі мети контролю, налагоджуванні та калібруванні апаратури, інтерпретації результатів контролю згідно з нормативно-технічною документацією.

Спеціаліст II-го рівня з акустичного НК повинен **знати**:

- фізичні основи акустичного НК;
- принцип дії, будову й особливості обслуговування апаратури для акустичного контролю;
- структурні схеми, технічні дані та будову основних типів акустичних дефектоскопів і товщиномірів;
- правила, стандарти та коди з виконання акустичного НК.

Спеціаліст II-го рівня з акустичного НК повинен **вміти**:

- проводити акустичний НК виробів простої та складної форми, визначати характер поломки і налагоджувати та градувати апаратуру, що використовується для акустичного НК;
- виконувати експериментальні роботи, пов'язані з визначенням оптимальних режимів контролю найскладніших виробів; самостійно вибирати найефективніші засоби акустичного НК; забезпечувати і контролювати безпечну роботу спеціалістів I-го рівня з акустичного НК;
- виконувати обов'язки з підготовки спеціалістів I-го рівня з акустичного НК.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА ХАРАКТЕРИСТИКА СПЕЦІАЛІСТА III-го РІВНЯ КВАЛІФІКАЦІЇ**

Спеціаліст III-го рівня з акустичного НК, як правило інженер (у тому числі зі вченим ступенем), має право самостійно виконувати акустичний контроль, керувати роботою спеціалістів, робити висновки про результати контролю виробів. Він повинен уміти розробляти інструкції, методики та технологічні карти акустичного НК, може бути призначений на посаду керівника підрозділу НК підприємства.

Спеціаліст III-го рівня з акустичного НК повинен **знати**:

- теорію акустичного НК; засоби відбору та обробки інформації про контрольовані вироби;
- принципи побудови та структурні схеми систем і апаратуру акустичного НК; засоби відбору та обробки інформації про вироби контролю;
- принципи побудови та структурні схеми систем і апаратури акустичного НК;
- вимоги до виконання акустичного контролю згідно з правилами, стандартами та кодами, чинними в Україні та за її межами;
- види дефектів та їх вплив на якість виробів згідно з правилами контролю стандартів і кодів;
- технологію радіаційного, вихрострумowego, магнітного та інших не акустичних методів НК.

Спеціаліст III-го рівня з акустичного НК повинен **уміти**:

- вибирати оптимальний метод та засоби акустичного НК;
- визначати оптимальний режим НК;
- складати методики, інструкції, правила та технологічні картки для виконання акустичного НК;
- складати інструкції з техніки безпеки та дій персоналу в критичних ситуаціях, аналізувати та оцінювати результати акустичного контролю, відповідно до яких робити висновки про якість виробів контролю;
- розробляти метрологічне забезпечення акустичного НК;
- проводити підготовку спеціалістів I-го та II-го рівня і брати участь у їх атестації.

**Програма навчання спеціалістів з акустичного контролю**

III-й рівень — 10 днів (76 год)

III-й рівень — 8 днів (60 год)

I-й рівень — 6 днів (45 год)

**Частина 1. Фізичні основи акустичного (ультразвукового) контролю**

1.1. Коливання, хвилі, пружні хвилі. Безперервні коливання. Імпульси. Частоти. Швидкість поширення. Довжина хвилі. Звук, який чує вухо, і ультразвук. Типи пружних хвиль. Спектральний склад акустичних імпульсів. Деформації та напруження в твердих тілах. Пружні хвилі різних типів, у тому числі поверхневі, у пластинах і стрижнях. Дисперсія швидкості пружних хвиль. Зв'язок швидкості поширення об'ємних хвиль із властивостями матеріалів.

1.2. Нормальне падіння пружних хвиль на межу розділу. Вплив контактних середовищ на відбиття і проходження пружних хвиль через межу розділу. Характеристичний імпеданс середовища; коефіцієнт відбиття і коефіцієнт прозорості.

Пройходження хвилі через тонкі шари. Вплив форми і тривалості імпульсу на проходження хвилі через шар.

1.3. Похиле падіння пружних хвиль на межу розділу. Розрахунок кутів заломлення і відбиття для різних матеріалів. Трансформація та повне відбиття поздовжніх хвиль. Закони відбиття, заломлення та трансформації хвилі. Зміщення ультразвукового пучка. Зміна поляризації хвиль.

1.4. Інтерпретація луносигналів від меж розділу і дефектів.

Луносигнали, спричинені трансформацією поздовжніх хвиль. Побічні луносигнали при прозвучуванні прутків у осьовому напрямі. Прогнозування появи неправдивих сигналів при контролі виробів заданої конфігурації. Розрахунок впливу бічної поверхні при контролі виробів.

1.5. Вплив розмірів, форми та орієнтації відбивача і відбиття пружних хвиль. Елементарні відомості.

Залежність луносигналу від відстані до поверхні дна відбивача у вигляді диска і бічної поверхні циліндричного отвору.

Порівняння реальних дефектів і їх моделей.

Дифракційні хвилі від «блискучих точок». Кутовий ефект для відбивачів, розташованих поблизу поверхні.

1.6. Збудження і приймання пружних хвиль. П'єзоперетворювачі для збудження поздовжніх і поперечних хвиль.

Електроакустичні перетворювачі: п'єзоелектричні, електромагнітоакустичні (ЕМА), лазерні.

Характеристики перетворювача — призначення, тип хвиль, коефіцієнт перетворення при випромінюванні та прийманні. Коефіцієнт подвійного перетворення, робоча частота, ширина смуги пропускання. Способи формування імпульсу із заданими параметрами. Оптимальне узгодження п'єзоперетворювача з приладом. ЕМА-перетворювачі для хвиль різних типів.

1.7. Акустичне поле. Поле дископодібного перетворювача, вплив на нього робочої частоти швидкості звуку і розмірів перетворювача. Оцінка протяжності ближньої зони (зони Френеля), дальньої зони (зони Фраунгофера) і розходження променів.

Розрахунок та оцінка характеристик поля, необхідних для практики (ближня і дальня зони, діаграма напрямленості). Поле прямокутного перетворювача. Поле похилого перетворювача. Поле фокусного перетворювача. Фазовані ґратки.

1.8. Вплив властивостей матеріалу об'єкта контролю на умови контролю. Вплив матеріалу об'єкта на швидкість звуку і загасання; його причини; вплив на умови контролю; принципи вимірювання. Вплив швидкості звуку на результати контролю.

1.9. Поглинання і розсіювання пружних хвиль. Вплив пружної анізотропії та розміру зерна. Зміна швидкості звуку залежно від температури.

Згинальні коливання багаточарових конструкцій. Механічний імпеданс. Вплив дефектів на механічний імпеданс. Власні частоти відділених дефектами ділянок багаточарових конструкцій.

Вплив параметрів конструкцій на частоту і загасання коливань.

1.10. Власні частоти механічних поздовжніх, зсувних і згинальних коливань. Вплив перетворювача на власні частоти виробу і виробу на власні частоти перетворювача.

## **Частина 2. Методи контролю**

2.1. Активні та пасивні акустичні методи.

2.2. Методи відбиття.

Лунометод. Основні принципи. Зондуючий імпульс. Величини, які вимірюються (амплітуда і час надходження луносигналу).

Варіанти лунометоду: лунодзеркальний, ревербаційний, дельта-метод. Їх особливості та сфери використання.

2.3. Методи проходження.

Амплітудний, тіньовий і часовий методи. Основні принципи, особливості та сфери використання.

2.4. Комбіновані методи.

Методи дзеркально-тіньовий, лунотіньовий, лунонаскрізний і багатократної тіні. Їх основні принципи, особливості та сфери використання.

2.5. Імпедансний метод.

Основні принципи. Використання для контролю з'єднань у багатошарових конструкціях і вимірювання твердості.

2.6. Методи власних частот.

Основні принципи, особливості та сфери використання інтегрального і локального (ультразвукового резонансного) методів примусових коливань, інтегрального і локального методів вільних коливань, акустично-топографічного методу.

2.7. Пасивні акустичні методи.

Основні принципи та сфери використання акустично-емісійного і вібраційного діагностичного методів.

2.8. Способи акустичного контакту.

Контактний спосіб. Рідинні контактні середовища. Імерсійний спосіб. Щільний спосіб. Струминний контакт. Перетворювачі з магнітним утримувачем рідини. Пересувні перетворювачі із сухим контактом. Перетворювачі із сухим точковим контактом. Безконтактні способи випромінювання і приймання пружних хвиль.

2.9. Розрахунок відбиття від бічної поверхні циліндричного відбивача. Оптимізація параметрів контролю.

2.10. Розрахунок ослаблення наскрізного сигналу дископодібним дефектом. Вибір методу контролю.

2.11. Розрахунок відбиття від плоскості отвору, АРД-діаграма.

**Частина 3. Апаратура**

3.1. Будова і робота лунодефектоскопа. Структурна схема лунодефектоскопа. Функції її вузлів. Робота зі суміщеним, роздільно-суміщеним і роздільним перетворювачами. Типи перетворювачів: прямий, похилий, роздільно-суміщений. Конструкції перетворювачів та сфери їх використання.

Дефектоскопи з мікропроцесорами. Фокусуючі перетворювачі. Функції елементів перетворювачів. Основні технічні характеристики сучасних дефектоскопів. Лунозахоплювальні перетворювачі, фазовані ґратки.

3.2. Характеристики лунодефектоскопа. Параметри підсилювача, генератора імпульсів і генератора розгортки.

Перевірка променевої та фронтальної роздільної здатності прямих і похилих перетворювачів. Зв'язок роздільної здатності з робочою частотою, випромінюваною потужністю, ступенем демпфування, розмірами і формою перетворювача.

Перевірка лінійності підсилювача і розгортки. Вимірювання резерву чутливості, перевірка атенюатора і робочої частоти.

3.3. Подання інформації.

Амплітуда луносигналу. Вимірювання відношень амплітуд луносигналів атенуаторів. Децибели. Розгортка типу А.

Лінійні та логарифмічні підсилювачі луносигналів. Регулювання чутливості за допомогою різних ручок керування. Розгортки типу В, С, О.

3.4. Автоматичні сигналізатори дефектів (А, С, Д). Регулювання стробування в часі та порогу спрацювання АСД. Реєстрація дефектів за принципом «так-ні». Автоматичний сигналізатор дефектів із самописцем. Дефектоскопи з декількома АСД, їх регулювання.

3.5. Реєстратори.

Реєстратори-самописці, принтери, дефектопоказчики.

Системи механізованого (автоматизованого) контролю. Принципи побудови систем механізованого (автоматизованого) контролю, чутливість, подача та інтерпретація результатів контролю.

3.6. Будова і принцип дії імпедансного дефектоскопа. Структурна схема імпедансного дефектоскопа. Функції перетворювачів: суміщений і роздільно-суміщений. Перевірка працездатності дефектоскопа.

Гнучкість сухого точкового контакту та її вплив на результати контролю. Сфери використання.

3.7. Будова і робота дефектоскопа для контролю методом вільних коливань. Структурна схема дефектоскопа, функції вузлів. Будова перетворювачів з п'єзоелектричним і мікрофонним приймачами. Перевірка працездатності дефектоскопа. Сфери використання методу вільних коливань.

3.8. Будова і принцип дії дефектоскопа для контролю резонансними методами. Дефектоскопи для контролю локальними та інтегральними резонансними методами. Сфери використання інтегрального і локального резонансних методів.

Ультразвукова товщинометрія. Основні принципи імпульсного методу товщинометрії. Похибки вимірювань.

Сфера використання, джерела похибок, обмежувальні фактори.

Мінімізація похибок вимірювання товщин.

3.9. Прилади для контролю фізико-механічних властивостей.

Можливості контролю фізико-механічних характеристик акустичними методами. Контроль структури, напружень, твердості, пружних властивостей.

**Часина 4.** Налагоджування та перевірка апаратури під час контролю лунометодом.

4.1. Еталонування чутливості під час роботи прямими суміщеними, роздільно-суміщеними і похилими перетворювачами. Еталонування чутливості з використанням стандартних зразків. Урахування різниці швидкості звуку в стандартних зразках і виробі.



Еталонування чутливості з використанням АРД-діаграми. Еталонування чутливості при контролі виробів завтовшки менше 15 мм.

Еталонування чутливості у процесі контролю виробів із криволінійними поверхнями. Загальні принципи еталонування чутливості. Виготовлення та атестація стандартних зразків.

4.2. Еталонування чутливості за моделями дефектів (плоскодонним, сегментним бічним, циліндричним та іншими відбивачами). Вимірювання співвідношення амплітуд луносигналів.

Еталонування чутливості з урахуванням форми, розмір дефектів і відстаней до них. Використання контрольних зразків і АРД-діаграм. Вибір моделей дефектів для налагоджування апаратури.

4.3. Коригування чутливості залежно від відстані та якості акустичного контакту.

Зміна чутливості в результаті розходження та загасання ультразвукових хвиль. Корекція змін, спричинених втратами в зоні акустичного контакту, розходженням і загасанням. Інші види корекції.

Вибір потрібних методів корекції.

4.4. Мертва зона. Способи її перевірки.

Фактори, які визначають величину мертвої зони для суміщених і роздільно-суміщених перетворювачів.

Способи скорочення величини мертвої зони.

4.5. Кут уведення. Вимірювання стандартними зразками. Фактори, що впливають на зміну кута введення. Перетворювачі з коригуванням кута введення.

4.6. Оцінка точності роботи глибиноміра. Вимірювання координат дефекту під час роботи прямим і похилим перетворювачами. Налагоджування на вимірювання координат дефектів за стандартними зразками.

Систематичні та випадкові похибки вимірювання координат. Урахування зміни швидкості звуку в стандартному зразку і виробі.

Способи зменшення похибки вимірювання. Оцінка похибки з використанням довідкової літератури.

**Частина 5. Дефектологія.** Типи дефектів, їх походження і еволюція в процесі виробництва та експлуатації

5.1. Основні поняття про технологію металів. Технологія виробництва литих виробів, поковок, штамповок, прокату, зварювання.

Типи дефектів і причини їх появи в металургійних заготовках, литих виробках, прокаті, зварних швах. Способи ремонту дефектних виробів.

5.2. Зміни дефектів на різних стадіях процесу виробництва, при термічній обробці поковок, прокату, зварних швів.

5.3. Типи навантаження за наявності дефектів. Поява і розвиток тріщин від втоми матеріалу та дефектів. Концентрація механічних напружень коло дефектів.

5.4. Основні поняття про технологію виготовлення виробів із кераміки, полімерних композиційних матеріалів, пластиків.

Технологія виготовлення багат шарових конструкцій. Дефекти в них. Технологія виготовлення виробів із неметалевих матеріалів. Типи дефектів і причини їх появи. Способи ремонту дефектних виробів.

5.5. Вплив дефектів на експлуатаційні характеристики виробів.

Вплив дефектів залежно від видів навантаження і умов експлуатації. Порушення від втоми. Вплив дефектів на експлуатаційні характеристики з урахуванням нерівномірності навантажень і концентрації напружень.

**Частина 6.** Методика контролю з урахуванням властивостей об'єкта контролю

6.1. Механічні властивості матеріалів.

Фізико-механічні властивості матеріалу об'єкта контролю (його структура, пружні властивості, щільність, коефіцієнт згасання, швидкість звуку) та їх зв'язок з методикою контролю. Анізотропія, напружений стан матеріалів, їх вплив на поширення акустичних хвиль.

6.2. Урахування форми об'єктів контролю.

Вибір типу перетворювача, зон і параметрів контролю залежно від форми контрольованого об'єкта (для об'єктів простої і складної форм).

6.3. Стан поверхонь об'єктів контролю.

Вплив стану поверхні на передачу пружних коливань. Підготовка поверхні до контролю. Вибір способу введення УЗК і контактної середовища. Використання спеціальних типів перетворювачів для контролю на грубій поверхні виробу.

6.4. Фактори, що зменшують надійність контролю.

Імовірність виявлення дефекту залежно від його типу, розташування та орієнтації. Підвищення ймовірності контролю шляхом оптимізації системи дефектоскоп–оператор.

6.5. Перспективи розвитку акустичних методів.

Акустико-механічний метод, акустико-топографічний метод. Акустична голографія.

6.6. Поняття про інші (не акустичні) методи НК.

Головні уявлення про принципи і галузі застосування методів: радіографічного, вихрострумового, магнітопорошкового, каплярного контролю.

Ядерний магнітний резонанс, радіаційна комп'ютерна томографія, нейтрографія.

**Частина 7.** Вибір методів контролю відповідно до нормативних документів та інших керівних матеріалів

7.1. Типи керівних матеріалів.

Зміст стандартів, кодів, інструкцій, методик та інших керівних матеріалів.

Знання стандартів, керівних матеріалів і специфікацій.

7.2. Проведення контролю відповідно до методичних інструкцій. Розробка методичних інструкцій для контролю нескладних виробів із застосуванням конкретних дефектоскопів, перетворювачів, викладенням порядку еталонування чутливості, проведення контролю і реєстрація його результатів. Методики контролю лиття, поковок, штамповок, прокату (листів, прутків, рейок, труб), зварних з'єднань різного типу. Вибір методів контролю згідно з нормативною документацією. Розробка методик контролю для вирішення нових завдань. Вибір додаткових (неакустичних) методів контролю (за потреби). Складання методичних інструкцій для вирішення важких завдань з НК. Вибір апаратури, перетворювачів, процедури контролю і реєстрації його результатів у цих випадках.

**Частина 8.** Проведення контролю, реєстрація та інтерпретація його результатів

8.1. Оперативна перевірка характеристик апаратури перед початком контролю. Налаштування чутливості на пошуковий рівень.

Вибір методів перевірки; визначення допусків на параметри, що перевіряються.

8.2. Сканування (пошук дефектів) виробів.

Розбиття виробів на зони сканування, вибір кроку та щільності сканування. Пошук дефектів у виробах простої та складної форми, поряд із низьким рівнем перешкод.

8.3. Результати контролю. Знаходження координат дефекту, амплітуди луносигналу, розмірів дефекту для виробів складної форми з низьким рівнем перешкод.

Результати контролю виробів складної форми або з високим рівнем перешкод. Різні способи вимірювань розмірів дефектів. Оцінка реальних розмірів і характеру дефектів за коефіцієнтом виявлення та іншими характеристиками. Розбракування виробів.

Вибір оптимальних методів оцінки реальних характеристик дефектів.

8.4. Документування результатів контролю.

Запис у документ про контроль типу використовуваної апаратури та її налаштування, а також результатів контролю, для виробів складної форми з високим рівнем шумів. Арбітражна оцінка результатів контролю.

**ПРОГРАМА**  
**навчання спеціалістів з капілярного контролю (36 год)**

**Вступ**

**Розділ 1**

- 1.1. Загальні відомості про види (методи) НК.
- 1.2. Класифікація видів (методів) НК.
- 1.3. Галузі застосування НК.
- 1.4. Особливості і галузі застосування методів капілярного контролю.

**Розділ 2. Загальна підготовка**

**2.1. Фізичні основи капілярного контролю**

- 2.1.1. Фізичні властивості проникних речовин (пенетрантів) — змочування, розтікання, поверхневий натяг, в'язкість.
- 2.1.2. Фізичні властивості очищувальних речовин. Фізичні властивості порошкових та суспензійних речовин (проявників) — сорбція, дифузорія, розчинення.
- 2.1.3. Основні операції капілярного контролю — нанесення пенетранту (просочення), видалення надлишку пенетранту; нанесення проявника.
- 2.2. Методи капілярного контролю
  - 2.2.1. Класифікація методів за способом одержання первинної інформації (яскравісний, кольоровий, люмінесцентний, люмінесцентно-кольоровий).
  - 2.2.2. Класифікація методів за типом проникних речовин (проникних розчинів, фільтрівних суспензій).
  - 2.2.3. Класифікація методів за типом очищувальних речовин (водозмивні, органозмивні, наступної емульсифікації).
  - 2.2.3. Класифікація методів за типом проявних речовин (сухий, мокрий, лаковий).

**2.3. Основи технології капілярного контролю**

- 2.3.1. Способи очищення виробів перед контролем.
- 2.3.2. Способи нанесення пенетрантів.
- 2.3.3. Способи видалення надлишку пенетранту.
- 2.3.4. Способи нанесення проявників.
- 2.3.5. Знаходження індикаторних слідів дефектів.
- 2.3.6. Способи очищення виробів після контролю.

**2.4. Чутливість капілярного контролю**

- 2.4.1. Пороги чутливості контролю.

- 2.4.2. Класи чутливості контролю.
- 2.4.3. Залежність чутливості контролю від властивостей зору оператора і умов огляду об'єкта контролю.

### **Розділ 3. Спеціальна підготовка.**

#### **3.1. Дефекти у виробках, що виявляються капілярним контролем**

- 3.1.1. Дефекти зварних з'єднань.
- 3.1.2. Дефекти лиття.
- 3.1.3. Дефекти прокату та штамповки.
- 3.1.4. Експлуатаційні дефекти.

#### **3.2. Дефектоскопічні матеріали**

- 3.2.1. Індикаторні пенетранти:
  - розчини та суспензії;
  - водозмивні, органозмивні, наступної емульсифікації;
  - кольорові і люмінесцентні.
- 3.2.2. Очищаючі речовини.
- 3.2.3. Погашаючі речовини (частинки).
- 3.2.4. Проявні речовини (проявники):
  - сорбційні та дифузійні;
  - порошкові та суспензійні.
- 3.2.5. Набори дефектоскопічних матеріалів.
- 3.2.6. Контроль якості дефектоскопічних матеріалів.

#### **3.3. Обладнання для капілярного контролю**

- 3.3.1. Засоби капілярні дефектоскопії.
- 3.3.2. Ультрафіолетові опромінювачі.
- 3.3.3. Обладнання для механізації операцій капілярного контролю.
- 3.3.4. Стенди заряджання аерозольних балонів дефектоскопічними матеріалами.
- 3.3.5. Зразки для випробування дефектоскопічних матеріалів, технологічних операцій та засобів капілярного контролю. Очищення виробів перед контролем.

#### **3.4. Технологія капілярного контролю**

- 3.4.1. Очищення виробів перед контролем
- 3.4.2. Просочення виробів пенетрантом.
- 3.4.3. Видалення надлишку пенетранту.
- 3.4.3. Проявлення індикаторних слідів дефектів.

**3.5. Техніка безпеки та охорона праці**

- 3.5.1. Правила електробезпеки.
- 3.5.2. Правила пожежної безпеки.
- 3.5.3. Правила роботи з ультрафіолетовими опромінювачами.
- 3.5.4. Правила роботи з органічними розчинниками, дефектоскопічними матеріалами та їх компонентами.
- 3.5.5. Правила роботи з аерозольними балонами.
- 3.5.6. Індивідуальні засоби захисту дефектоскопіста.

**Розділ 4. Практична підготовка**

**4.1. Техніка ручної роботи дефектоскопічними матеріалами**

- 4.1.1. Очищення виробу перед контролем.
- 4.1.2. Нанесення пенетранту.
- 4.1.3. Видалення надлишку пенетранту.
- 4.1.4. Нанесення проявника.
- 4.1.5. Реєстрація дефектів.

**4.2. Техніка роботи з дефектоскопічними матеріалами в аерозольній упаковці**

- 4.2.1. Очищення виробу перед контролем.
- 4.2.2. Нанесення пенетранту.
- 4.2.3. Видалення надлишку пенетранту.
- 4.2.4. Нанесення проявника.
- 4.2.5. Реєстрація дефектів.

## ПРОГРАМА

## Навчання спеціалістів з оптичного неруйнівного контролю

Рівень III — 32 год (5 днів).

Рівень II — 24 год (4 дні).

Рівень I — 16 год (3 дні).

**Вступ.** Загальні відомості з видів та методів неруйнівного контролю (НК). Особливості оптичних методів НК. Класифікація. Область застосування (використання).

**Частина 1. Аналіз об'єктів контролю (ОК)**

1.1. Характеристика ОК: геометрія, оптичні властивості, складові матеріалів.

1.2. Дефекти матеріалів та виробів, що виявляються оптичними методами; несучільності, зміна структурних характеристик, включення і та ін.

1.3. Вплив на результати контролю стану ОК; колір, жорсткість поверхні, мікротріщини, корозія, наявність шару окалини, стан покриття і та ін.

1.4. Підготовка ОК до контролю.

1.5. Кореляційні зв'язки параметрів ОК з оптичними характеристиками.

**Частина 2. Фізичні основи оптичних методів НК**

2.1. Области спектру та поширення оптичного випромінювання.

2.2. Інформаційні параметри оптичного випромінювання.

2.3. Освітлення ОК.

**Частина 3. Джерела випромінювання**

3.1. Розподіл джерел по способу генерування.

3.2. Випромінювачі з тілами накалу в скляних оболонках.

3.4. Лазери.

**Частина 4. Приймачі оптичного випромінювання**

4.1. Приймачі, робота яких основана на внутрішньому фотоефекті.

4.2. Спектральні (багатокольорові), координатні та розгортувальні приймачі.

4.3. Відікони.

4.4. Приймачі випромінювання на основі зовнішнього фотоефекту.

4.5. Фотоелектронні перемножувачі.

4.6. Електронні-оптичні перетворювачі.

4.7. Око людини.

**Частина 5. Основні елементи та пристрої систем оптичного контролю**

5.1. Дзеркально-лінзові системи.

5.2. Волоконні світлопроводи.

5.3. Двопроменеві поляризатори, що заломлюють (кристалічні призми).

5.4. Компенсатори, модулятори та фільтр.

5.5. Мікроскопи, ендоскопи та телевізійні системи.

**Фахівець по оптичному методу контролю II рівня кваліфікації**

*Завдання та обов'язки.* Здійснює контроль об'єктів (продукції) оптичним методом контролю, інтерпретує результати контролювання і робить остаточні висновки про якість проконтрольованих об'єктів (продукції).

*Повинен знати:* стандарти та НД про якість та контроль якості; стандарти та НД з контролю конкретних об'єктів оптичним методом НК; інші можливі методи контролю об'єктів даного виду; фізичні основи методів та видів НК; класифікації методів контролю, види дефектів та браку; технологія контролю конкретних об'єктів оптичним методом НК (підготування до контролю, вибір параметрів, налагодження апаратури, проведення контролю, усунення можливих причин помилкового бракування); конструктивні особливості, технологію виготовлення, експлуатації та ремонтування об'єктів контролю; типи дефектів, їх потенційну небезпеку та можливі зони (місця) утворення з урахуванням діючих навантажень та інших факторів, що викликають їх утворення; принцип дії, будову, функціональні схеми та правила експлуатації апаратури для оптичного методу НК, включаючи правила перевірення якості витратних матеріалів; особливості оптичного методу і параметри апаратури, які визначають достовірність результатів контролю, способи вимірювання параметрів та метрологічного забезпечення контролю якості; вимірювані характеристики та ознаки дефектів; порядок оформлення результатів контролю, остаточних висновків, зберігання документації; порядок організації дільниць та робочих місць для НК; правила охорони праці; основи неполадки та відмови апаратури, способи їх усунення під час проведення НК; основи керівництва групами працівників з НК.

*Кваліфікаційні вимоги.* Базова та неповна вища освіта відповідного напрямку підготовки (бакалавр або молодший спеціаліст). Підготовка та атестація з НК. Стаж роботи у галузі НК для бакалавра — не менше одного року, для спеціаліста — не менше два роки.

*Завдання та обов'язки.* Здійснює контроль об'єктів (продукції) оптичним методом контролю, інтерпретує результати контролювання, оцінює якість за результатами контролю одним або кількома методами, робить остаточні висновки про технічний стан проконтрольованих об'єктів (продукції). Керує роботою фахівців і контролерів з НК.

*Повинен знати:* загальні питання НК: метрологічне забезпечення методу НК, порядок розроблення НД з НК; стандарти та іншу чинну НД щодо методу контролю та апаратури для його застосування; конструкції, технології виготовлення, експлуатації та ремонтування об'єктів контролю; класи, види та типи дефектів, параметри (характеристики), що вимірюються ідентифікаційні ознаки для класифікації дефектів;



системи контролю, що використовуються для перевірки об'єктів (продукції) певного виду; технологію контролю об'єктів (продукції) певним методом контролю; параметри методу і апаратури, які визначають достовірність результатів контролю, способи їх розрахунку та допуски на відхилення від номінальних значень; способи усунення факторів, що перешкоджають контролю, виділення і подання інформації, необхідної для оцінювання результатів контролю; шкідливі екологічні фактори використання оптичного методу НК і способи запобігання їх впливу на довкілля та людину; сучасний стан та перспективи розвитку методу або кількох методів НК; передовий вітчизняний та світовий досвід застосування методів НК.

*Кваліфікаційні вимоги.* Повна або базова вища освіта відповідного напрямку підготовки (спеціаліст або бакалавр).

Підготовка та атестація з НК. Стаж роботи фахівцем з неруйнівного контролю II рівня кваліфікації — не менше одного року.

### Програма атестації персоналу з магнітних методів НК

Рівень III — 32 год (5 днів).

Рівень II — 24 год (4 дні).

Рівень I — 16 год (3 дні).

Вступ. Загальні відомості з видів та методів неруйнівного контролю (НК). Особливості магнітних методів НК. Класифікація. Область застосування (2 год)

#### Частина 1. Аналіз об'єктів контролю

1.1. Характеристика ОК: геометрія; форма деталі; габаритні розміри деталі в цілому; форма, розміри і топологія зони контролю на деталь. Склад матеріалу: елементний і хімічний; марки сплавів. Властивості матеріалу: механічні, магнітні, електричні; структура.

1.2. Неоднорідності, які виявляються магнітними методами: включення, раковини, пористість, волосовими, тріщини різного походження, надриви, зморшки, заходи, флок.

1.3. Вплив на результати контролю стану об'єкта: намагніченість, наелектризованість, наявність залишкових напружень, термічний стан, температура, стан поверхні і приповерхневго шару, шорсткість, мікротріщини, корозія, наявність шару окалини, проводять покриття, діелектричні покриття, лакофарбові покриття, масляні забруднення, колір поверхні. Підготовка об'єкта до контролю.

1.4. Кореляційні зв'язки структури і фізико-механічних параметрів матеріалів з магнітними характеристиками: вплив на магнітні властивості матеріалів структури; вплив на магнітні властивості матеріалів термічної і хіміко-термічної обробки.

#### Частина 2. Фізичні основи магнітних методів НК (20 год)

2.1. Теорія магнетизму: магнітний момент, магнітні домени. Характеристики магнітного поля: магнітний потік, магнітна індукція, напруженість магнітного поля. Магнітне поле в речовині: феромагнетики, парамагнетики та діамагнетики, магнітна проникність, намагніченість. Намагнічування феромагнітних матеріалів: крива намагнічування, магнітний гістерезис, залишкова індукція, коерцитивна сила, гранична петля гістерезису, приватні цикли перемагнічування. Постійні магніти.

2.2. Магнітне поле електричного струму: магнітне поле прямого струму, закон повного струму, магнітне поле кругового струму, магнітне поле соленоїда, довгого циліндричного провідника із струмом; електромагніти, енергетичні характеристики магнітного поля.

2.3. Електромагнітна індукція: провідник із струмом в магнітному полі, закон електромагнітної індукції, потокозчеплення і індуктивність, індуктивність котушки, самоіндукція, взаємоіндукція.

2.4. Намагнічування феромагнітних тіл: циркулярне намагнічування: магнітне поле зовні і всередині довгого феромагнітного циліндра при пропусненні по ньому постійного струму. Магнітне поле довгого трубчастого феромагнітного тіла при пропусненні по центральному провіднику постійного струму. Магнітне поле котушки з тороїдальним сердечником. Повздожнє намагнічування: намагнічування циліндричних тіл кінцевої довжини; розмагнічувальний фактор еліпсоїда, циліндра і диска, тороїда з малим зазором. Поліусне намагнічування за допомогою електромагнітів, комбіноване намагнічування.

2.5. Електромагнітне поле в провідному середовищі: рівняння електромагнітного поля в провідному середовищі; плоска гармонійна електромагнітна хвиля в провідному середовищі; поверхневий ефект в циліндричному провіднику.

2.6. Основи розрахунку електромагнітних систем: котушка з феромагнітним осердям ланцюга змінного струму, рівняння електричного стану, рівняння трансформаторної ЕРС, векторна діаграма. Магнітні кола постійного та змінного струму. Магнітні системи з вторинними обмотками і електромагнітними екранами.

### **Частина 3. Магнітні методи НК (10 год)**

3.1. Магнітна дефектоскопія: загальні питання, завдання, топологія магнітного поля розсіювання дефекту, оптимальні умови виявлення дефектів, вибір виду і способу намагнічування, вибір напрямку, вибір виду намагнічування струму, чутливість, стандартні зразки, стандарти, термінологія.

3.2. Методи магнітної дефектоскопії: індукційний, ферозондовий, магнітографічний, магнітопорошковий, порівняльний аналіз чутливості різних методів.

3.3. Магнітна дефектометрія: основні принципи, застосування обчислювальної техніки.

3.4. Магнітна структуроскопія: вплив на магнітні властивості матеріалу структури та фізико-механічних властивостей; магнітні шуми Баркгаузена; коерцитиметри, багато параметричний контроль, застосування обчислювальної техніки для обробки багато параметричної інформації.

3.5. Магнітна товщинометрія: вимірювання товщини зміцненого шару феромагнітних матеріалів; принципи побудови приладів для вимірювання товщини немагнітних покриттів на феромагнітній основі.

#### **Частина 4. Магнітопорошковий метод ПК (10 год)**

4.1. Загальні відомості: призначення та галузь застосування, стандарти, термінологія.

4.2. Дефектоскопічні матеріали: магнітні порошки, люмінесцентні магнітні порошки, концентрати магнітних часток з добавками, кондиціонуючі добавки до суспензії, перевірка якості магнітних порошоків.

4.3. Способи контролю: послідовність технологічних операцій, спосіб прикладеного поля (СПП), спосіб залишкової намагніченості (СЗН), вибір способу контролю.

4.4. Вибір способу і режиму намагнічування: вид намагнічування струму, напрям магнітного поля, циркулярне намагнічування, пропускання струму безпосередньо через виріб, пропускання струму через центральний провідник, застосування індукованих струмів. Поздовжнє (полосне) намагнічування: застосування постійного магніту, застосування електро-магніту, застосування соленоїда, особливості поздовжнього намагнічування коротких деталей; комбіноване намагнічування, намагнічування в обертовому магнітному полі, вибір режиму намагнічування. Розрахунок електричного струму, необхідного для циркулярного намагнічування деталей простих форм.

4.5. Способи нанесення магнітних частинок на контрольовану поверхню: носії магнітних частинок, спосіб сухого порошку, спосіб повітряної суспензії, спосіб магнітної суспензії.

4.6. Огляд контрольованої поверхні: умови освітленості при використанні нелюмінесцентних порошоків; умови освітленості і вимоги до ультрафіолетового випромінювання при використанні люмінесцентних порошоків.

4.7. Виявлення та інтерпретація індикацій: індикації неметалічних включень, індикації поверхневих тріщин, індикації під поверхневих поверхонь, індикації волосовин, індикації зморшок, індикації закатів, індикації надривів, індикації пористості, помилкові індикації.

4.8. Розмагнічування, залишковий магнетизм: причини необхідності розмагнічування, основні принципи розмагнічування, способи розмагнічування, поздовжнє і циркулярне залишкове поле, перевірка розмагнічування.

#### **Частина 5. Прилади для магнітних методів контролю (10 год)**

5.1. Основні технічні характеристики магнітних дефектоскопів по ГОСТ 24732–87 і ГОСТ 26697–85: індукційні та ферозондові дефектоскопи, перетворювачі, структурні схеми, принцип дії, технічні характеристики; магнітографічні дефектоскопи, магнітні стрічки, магнітні головки, запис на магнітну стрічку, відтворення запису магнітного поля дефекту; магнітні структуроскопи і товщиноміри: перетворювачі, структурні схеми, принцип дії, технічні характеристики.

5.2. Прилади й устаткування для магнітопорошкового метода ПК: універсальні магнітопорошкові дефектоскопи, переносні, пересувні, стаціонарні; спеціалізовані магнітопорошкові дефектоскопи, електромагнітні пристрої змінного струму, пристрої для нанесення магнітного порошку або суспензії, розмагнічувальні пристрої, прилади для перевірки якості магнітних порошоків суспензій, ультрафіолетові опромінювані переносні і стаціонарні, прилади та пристрої для вимірювання інтенсивності УФ випромінювання, стандартні зразки.

5.3. Прилади для магнітних вимірів: особливості вимірювань магнітної індукції постійних змінних та імпульсних магнітних полів, метрологічне забезпечення, перетворювачі індукційні, ферозондові; магнітометри структурні схеми, принцип дії, технічні характеристики; прилади для контролю розмагніченості.

#### **Частина 6. Перспективи розвитку магнітних методів ПК (4 год)**

6.1. Автоматизація магнітних методів контролю: автоматизація вибору режиму намагнічування, автоматизація розмагнічування, автоматизація обробки інформації, автоматична відбудова від впливу заважаючих факторів, автоматизація обробки зображень дефектів при магнітопорошковому методі контролю.

6.2. Магнітотелевізійні системи: матричні перетворювачі; застосування обчислювальної техніки для обробки інформації.

**ПОРЯДОК**  
**проходження документів кандидата на сертифікацію**  
**в галузі неруйнівного контролю та технічного діагностування**

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
1. Прийом заявок та оформлення договорів			
1.1	Прийом і фіксування в журналі вхідних документів факсової заявки або заявки, надісланої поштою (у тому числі електронною), переданої особисто	У день отримання	Журнал вхідних і вихідних документів
1.2	Фіксування заявки в електронному журналі заявок	1–2-й день після отримання	Журнал заявок
1.3	Передача заявок керівнику, потім виконавцям з відміткою дати і підпису виконавця	1-й день після отримання заявки	Журнал вхідних і вихідних документів
1.4	Аналіз заявки, розрахунок вартості послуг. Узгодження з керівником. Оформлення рахунку і договору. Фіксування в журналі реєстрації рахунків і передача секретарю	Два дні після отримання заявки	Журнал реєстрації рахунків
1.5	Відправка документів з відміткою в журналі (факсом, листом або електронною поштою): договори, рахунки: (при доцільності); супровідного листа; бланка «Відомості про роботи», в яких брав участь кандидат; графіка підготовки із сертифікації. Фіксування в журналі вхідних і вихідних документів часу відправки	Протягом трьох днів	Журнал вхідних і вихідних документів

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
1.6	Розміщення рахунків, договорів у папці фінансових документів	3-й день після отримання	Папка фінансових документів
1.7	Щоденне фіксування отриманих договорів із синьою печаткою, платіжних доручень, відомостей про грошові надходження на рахунок Центру в журналі. Переміщення договорів в папку сплачених фінансових документів	Щоденно	Журнал реєстрації рахунків. Папка отриманих фінансових документів
<b>2. Прийом документів від кандидатів</b>			
2.1	Підготовка бланків приймальних документів (комплектація папки «Бланки для заявника»), підготовка проекту списку по журналу заявок	Постійно	Папка бланків для заявника
2.2	Прийом заяв та інших документів, перевірка комплектності. Відмітка на бланку «Опис особової справи». Присвоєння реєстраційного номера. Формування особових справ прибулих фахівців у відповідних файлах (прозорих – за наявності повного комплекту документів і рожевих – при неповному комплекті документів, жовтому – при сертифікації за EN	У день заїзду	
2.3	Оформлення за алфавітом списків фахівців, допущених до підготовки за методами. Передача списків: 1) кураторам, 2) відповідальному за приймання іспитів, 3) відповідальному за журнал-реєстр, 3) керівнику ЕЦ, 4) відповідальному за журнал-реєстр, 5) секретарю	1–2-й день заїзду	Список
2.4	Перевірка зору на «відтінки сірого» у кандидатів за EN. Оформлення протоколу	Протягом 2 днів після заїзду	Особиста справа
2.5	Розміщення особистих справ в папки за методами	В день заїзду	Папки по методам

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
3. Оформлення документів. Підготовка до іспитів та атестації			
3.1	Складання та передача списків для оформлення перепусток	Постійно	Список
3.2	Оформлення посвідчень про відрядження фахівцям	День заїзду/день від'їзду	
3.3	Вступна бесіда з кандидатами про правила з сертифікації, підготовки та складання іспитів, правила поведінки в центрі, зворотного зв'язку із	День заїзду	
3.4	Видача прибулим спеціалістам науково-методичної документації (НМД) за заявленими методами НК із реєстрацією в журналі	1–2-й день заїзду, по мірі запитів	Журнал користування фондом НМД
3.5*	Складання, затвердження у керівника ОС розкладу підготовки кандидатів і проведення іспитів. Узгодження розкладу з викладачами. Контроль та розміщення в папки та на дошці розкладів	1-й день заїзду	Папка розкладу  Папка розкладу
3.6*	Контроль за розподілом аудиторій, складання розкладу роботи комп'ютерного класу за групами. Контроль за виконанням	2-й день 3-й день	Розклад
3.7*	Проведення підготовки відповідно до розкладу	–	–
3.8*	Оформлення навчальних посвідчень (за потреби)	По закінченню	Особиста справа, копії посвідчень
3.9*	Оформлення списку відвідування занять кандидатами і по закінченні занять розміщення списку в папці «Відвідуваність»		Папка «Відвідування»



№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
4. Іспити та атестація			
4.1	Узгодження і видача бланка «Склад кваліфікаційного іспиту і підсумковий протокол оцінки» відповідно до заявленої галузі	За два дні до початку іспитів	Бланк «Склад кваліфікаційного іспиту» і «Підсумковий протокол оцінки»
4.2	Формування складу комісій екзамеаторів за кожним методом. Узгодження з екзамеаторами. Оформлення наказів про екзамеаційні комісії	4–5-й день заїзду	Папка «Накази екзамеаційних комісій»
4.3	Підготовка бланків «Протоколи іспитів»	–	–
4.4	Проведення інструктажу кандидатів з техніки безпеки і ознайомлення з загальними правилами складання іспиту з відміткою та підписом їх у журналі	У день початку практичних занять	Журнал з техніки безпеки
4.5	Проведення іспитів (за присутності на іспиті куратора або асистента куратора як спостерігача)	Відповідно до розкладу проведення іспитів	Протоколи іспитів
4.6	Відмітка про участь екзамеаторів у прийомі іспитів	Відразу після співбесіди	Папка «Накази про призначення екзамеаційної комісії»
5. Реєстр. Оформлення комплекту сертифікаційних документів			
5.1	Засідання атестаційної комісії, прийняття рішення про сертифікацію	Після завершення іспитів	–
5.2.	Оформлення протоколів атестаційної комісії. Повідомлення кураторам і відповідальному за оформлення посвідчень и сертифікатів	Відразу після атестаційної комісії	

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
5.3	Збір у кандидатів виданої літератури	Після засідання комісії та співбесіди	—
5.4	Коригування та оформлення посвідчень за результатами іспитів та рішеннями комісії про атестацію. Оформлення копій посвідчень та сертифікатів. аудит справи, передача результатів куратору за відповідним методом	Після засідання комісії та співбесіди	—
5.5	Надання атестованим фахівцям можливості заповнення «Книги відгуків пропозицій», скарг	Після засідання атестаційної та оголошення результатів	Книга відгуків і пропозицій
5.6	Розміщення копій посвідчень в особистих справах фахівців	У день від'їзду фахівця	—
5.7	Видача посвідчень та сертифікатів. Підпис атестованих фахівців в журналі-реєстрі	У день від'їзду фахівця	Журнал-реєстр
5.8	Підготовка до відправки посвідчень та фінансових документів (у разі неоплати або неготовності). Відмітка в журналі-реєстрі з підписом, своєчасна відправка кожного посвідчення адресату	Протягом тижня після оформлення документів або проведення оплати	—
5.9	Комплектація і розміщення протоколів іспитів в особисті справи кандидатів. Формування повного комплекту документів на атестований персонал. Підпис з датою на першому аркуші (бланк «Опис особової справи»). Передача комплекто-ваних особистих справ кандидатів керівнику ЕЦ	Протягом п'яти днів після складання іспитів	Особові справи

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
5.10	Відмітка про дату надходження справи за відповідним методом. Контрольний аудит укомплектованих особистих справ кандидатів. Передача відповідальному для оформлення в електронному реєстрі та розміщення в архіві	Протягом 10 робочих днів після складання іспитів	Укомплектовані особові справи
5.11	Внесення даних про атестованих фахівців до Реєстру для передачі відомостей. Відмітка в журналі-реєстрі	Протягом 15 робочих днів після складання іспитів	Реєстр атестованих фахівців
5.12	Передача в архів особистих справ з відміткою про введення до реєстру. Відмітка в журналі-реєстрі	Протягом 20 робочих днів після складання іспитів	Реєстр атестованих фахівців

\* Роботи проводяться навчальним центром.

**ПОРЯДОК**  
**проходження документів при продовженні, розширенні і**  
**ресертифікації сертифікованих фахівців**

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
1. Прийом заявок та оформлення договорів			
1.1	Прийом і фіксування в журналі вхідних документів факсової заявки або заявки, надісланої поштою (у тому числі електронною), переданої особисто	У день отримання	Журнал вхідних і вихідних документів
1.2	Фіксування заявки в електронному журналі заявок	У день отримання	Журнал заявок
1.3	Передача заявок керівнику і виконавцям з відміткою дати і підпису виконавця	1-й день після отримання заявки	Журнал вхідних і вихідних документів
1.4	Аналіз заявки, розрахунок вартості послуг. Узгодження з керівником. Оформлення рахунку і договору. Фіксування в журналі реєстрації рахунків і передача секретарю	2-й день після отримання заявки	Журнал реєстрації рахунків
1.5	Відправка документів (факсом, листом або електронною поштою); – договорів, рахунків (за потреби); – супровідного листа; – графіка підготовки і сертифікації. Фіксування часу відправки в журналі вхідних і вихідних документів	Протягом трьох днів	Журнал вхідних і вихідних документів
1.6	Розміщення рахунків, договорів у папці фінансових документів	3-й день після отримання	Папка фінансових документів

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
2. Прийом документів від кандидатів			
2.1	Підготовка бланків приймальних документів (комплектація папки «Бланки для заявника»)	Постійно	Папка бланків для заявника
2.2	Прийом заяв та інших документів у кандидата. Відмітка на бланку «Опис особової справи».	У день заїзду	–
2.3	Присвоєння номера особової справи. Формування особових справ	У міру прибуття фахівців	Папка «Продовження і ресертифікація»
2.4	Складання за алфавітом списку фахівців допущених до підготовки за відповідними методами. Передача списків по одному примірнику: відповідальному за приймання іспитів, секретарю, відповідальному за журнал-реєстр, кураторам	У день прибуття	Журнал-реєстр
2.5	Перевірка зору на «відтінки сірого» у кандидатів за EN. Оформлення протоколу	Не пізніше двох днів після заїзду	Особові справи
2.6	Розміщення особових справ в папки за відповідними методами	У день заїзду	Папки за методами
3. Оформлення документів			
3.1	Складання та передача списків для оформлення перепусток	Постійно	Список
3.2	Відмітка про прибуття, вибуття в посвідченнях про відрядження фахівців	День заїзду/ день від'їзду	–
3.3	Оформлення заготовок посвідчень про вивчення правил атестації та відповідних протоколів	1–2-й день заїзду	–

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
3.4	Перевірка комплектності складу документів із залученням особових справ кандидатів із архіву, видача прибулим нормативно-технічної документації (НТД) з реєстрацією в журналі	1-2-й день заїзду	Журнал користування фондом НТД
3.5	1. Розподіл розкладу кандидатів за кураторами. Складання розкладу підготовки 2. Контроль та розміщення на дошці розкладів	1-й день заїзду	Папка розкладу
3.6	Контроль за розподілом аудиторій. Складання розкладу роботи комп'ютерного класу за групами. Контроль за виконанням розкладу	2-й день заїзду	—
3.7	Проведення підготовки відповідно до розкладу. Оформлення навчальних посвідчень	3-й день заїзду	—
3.8	Підготовка фінансових документів (рахунків-фактур, актів) для кандидатів. Відмітка про оплату в списку книги-реєстру	Не пізніше дня здачі останнього іспиту	Журнал реєстрації рахунків
4. Прийом іспитів (продовження, розширення, ресертифікація)			
4.1	Складання наказів екзаменаційних комісій. Розміщення наказів у папку	У день заїзду	Папка «Накази про призначення екзаменаційних комісій»
4.2	Оформлення наказу про призначення атестаційної комісії. Розміщення в папці	За 3 дні до закінчення місяця	Папка «Накази про призначення атестаційних комісій»

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
4.3	Оформлення бланка «Склад кваліфікаційного іспиту і підсумковий протокол оцінки»	У день заїзду	–
4.4	Консультації, організація складання іспитів, їх прийом	У день складання останнього іспиту	–
4.5	Під час виконання робіт з п. 4.4 брати до уваги і погоджувати розклад складання іспитів у комп'ютерному класі з відповідальним за розклад	Постійно	-
4.6	Комплектація і розміщення протоколів за ПБ в особових справах кандидатів	Після складання іспитів	Особові справи кандидатів
4.7	Організація проведення іспитів. Присутність на іспиті куратора або асистента куратора як спостерігача	Відповідно до з розкладу проведення іспитів	Протоколи іспитів
4.8	Комплектація екзаменаційних справ кандидатів	1–2-й день після складання останнього іспиту	Особові справи кандидатів
4.9	Відмітка про участь екзаменаторів у прийомі іспитів у папці «Накази про призначення екзаменаційних комісій»	1–2-й день після останнього іспиту	Папка «Накази про призначення екзаменаційних комісій»

**Оформлення комплекту сертифікаційних документів**

№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
1	Засідання сертифікаційної (атестаційної) комісії. Прийняття рішення про сертифікацію	Після завершення іспитів	–
1.1	Отримання комплекту документів від ЕЦ. Фіксування в журналі	У день отримання	Журнал обліку документів, прийнятих від ЕЦ
1.2	Складання списку фахівців з відміткою про оплату. Розміщення списку в журналі-реєстрі ЕЦ	Протягом 3 днів з дня отримання документів	Журнал-реєстр ЕЦ
1.3	Аудит повного комплекту документів. Вимога відсутніх документів	Протягом п'яти днів після отримання документів	Особові справи кандидатів
1.4	Призначення атестаційної комісії. Засідання атестаційної комісії, прийняття рішення про сертифікацію (атестацію)	Протягом п'яти днів після отримання документів	Папка «Накази про призначення атестаційних комісій»
1.5	Оформлення протоколу про атестацію. Повідомлення рішення про сертифікацію відповідальному за оформлення посвідчень і сертифікатів	Відразу після засідання атестаційної комісії	–



№ з/п	Операція	Терміни	Документ реєстрації
1.6	Комплектація і аудит повного комплексу документів на сертифікований персонал. Підпис з датою. Оформлення сертифікатів, посвідчень та протоколів у встановленому порядку	Протягом 5 днів після отримання документів	
1.7	Відмітка про проходження оплати від ЕЦ	У разі надходження оплати	
1.8	Оформлення протоколів, сертифікатів та посвідчень	Протягом 5 днів після отримання документів	Особові справи кандидатів
1.9	Зняття копій сертифікатів та посвідчень розміщення в справах кандидатів. Передача повного комплексу особових справ з відповідними списками	Протягом 5 п'яти днів після отримання	Особові справи кандидатів
1.10	Передача комплексу посвідчень представнику – відповідальному за ЕЦ з відміткою в журналі-реєстрі про передачу за наявності оплати	Протягом 5 днів після отримання посвідчення	Журнал-реєстр
1.11	Підготовка до відправлення документів в ЕЦ. Передача секретарю з відміткою в журналі вхідної/вихідної кореспонденції	–	1.11
1.12	Внесення даних про атестованих фахівців до Реєстру для передачі відомостей	Протягом 15 днів після отримання посвідчення	–
1.13	Розміщення особових справ в архіві. Відмітка в списку	Протягом 20 днів після отримання посвідчення	–

Керівнику Центрального органу  
СДСПНК

\_\_\_\_\_  
П.І.Б. повністю

### ЗАЯВА

Прошу включити мене до складу технічних спеціалістів (експертів) системи добровільної сертифікації персоналу з неруйнівного контролю і діагностики.

Про себе повідомляю:

Дата народження: \_\_\_\_\_

Домашня адреса: \_\_\_\_\_

індекс \_\_\_\_\_

Телефон /факс \_\_\_\_\_

код \_\_\_\_\_

Освіта \_\_\_\_\_

(назва навчального закладу, спеціальність)

Місце роботи \_\_\_\_\_

Посада \_\_\_\_\_

Адреса \_\_\_\_\_

Телефон/факс \_\_\_\_\_ Електронна адреса \_\_\_\_\_

Стаж роботи в галузі сертифікації персоналу \_\_\_\_\_ в якості \_\_\_\_\_

Стаж роботи в галузі НК і ТД \_\_\_\_\_

Досвід роботи в проведенні оцінок \_\_\_\_\_

Кваліфікаційний рівень за методом НК \_\_\_\_\_

Перелік документів, що додаються:

Паспортні дані \_\_\_\_\_

Копія трудової книжки \_\_\_\_\_

Копія диплома (документа про освіту) \_\_\_\_\_

Копія диплома к.т.н., д.т.н. (якщо є) \_\_\_\_\_

Копія сертифіката (посвідчення) спеціаліста з неруйнівного контролю, що підтверджує 2-й і (або) 3-й кваліфікаційний рівень \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Підпис \_\_\_\_\_

Кваліфікація і вимоги до технічних спеціалістів (експертів) і

Реєстр технічних спеціалістів СДСПНК УТНКТД

№ з//п	П.І.Б.	Місце роботи, посада	Кваліфікація за НК (метод, рівень, сектор)	Дата затвердження

## КОДЕКС ПРОФЕСІЙНОЇ ЕТИКИ ТЕХНІЧНИХ СПЕЦІАЛІСТІВ (ЕКСПЕРТІВ)

### **1. Об'єктивність і незалежність технічних спеціалістів (експертів)**

Об'єктивною підставою для висновків, рекомендацій і заключень технічних спеціалістів (експертів) може бути лише достатній обсяг інформації, що вимагається. Технічні спеціалісти не повинні наводити факти неточно або упереджено.

У своїй професійній діяльності технічні спеціалісти (експерти) повинні об'єктивно розглядати всі виникаючі ситуації і реальні факти, не допускати, щоб особиста упередженість або тиск з боку могли позначитися на об'єктивності їх суджень.

Технічний спеціаліст (експерт) у своїй професійній діяльності в галузі підтвердження відповідності повинен прагнути до того, щоб кожний учасник підтвердження відповідності ставився до нього як до незалежної особи, що прагне тільки до формування кваліфікованої і неупередженої думки.

Технічним спеціалістам (експертам) потрібно уникати взаємовідносин з особами, які б могли вплинути на об'єктивність їх суджень і висновків, або негайно припиняти їх, вказуючи на недопустимість тиску на технічних фахівців у будь-якій формі.

Технічний фахівець (експерт) повинен відмовлятися від надання професійних послуг, якщо має обгрунтовані сумніви у своїй незалежності від ОС. Відступ від об'єктивної думки під тиском будь-яких обставин, що стали відомими, призведе до виключення технічного фахівця з реєстру технічних фахівців (експертів).

### **2. Недопустимість корисливих дій**

Технічний фахівець (експерт) зобов'язаний дотримуватися загальнолюдських моральних правил і етичних норм у своїх вчинках і рішеннях.

Обов'язковим правилом поведінки технічного фахівця (експерта) є чесність і безкорисливість.

Неодмінною умовою професійної діяльності технічного фахівця (експерта) є його непідкупність.

Технічний фахівець (експерт) не повинен мати у своїй професійній діяльності особистих, а тим більше корисливих інтересів.

Технічний фахівець (експерт) у ході своєї професійної діяльності не може давати особистих обіцянок, які розходилися б з посадовими обов'язками.

Технічний фахівець (експерт) не має права користуватися тими благами і перевагами для себе і членів своєї сім'ї, які можуть бути надані, аби перешкодити чесному виконанню ним своїх службових обов'язків.

### **3. Професійна компетентність**

Технічний фахівець (експерт) зобов'язаний відмовитися від професійних послуг, що виходять за межі його професійної компетентності. Технічний фахівець (експерт) зобов'язаний постійно підтримувати необхідний рівень своєї професійної компетентності, брати участь у роботі семінарів, конференцій, симпозіумів, спеціалізованих курсів.

### **4. Конфіденційність**

Технічний фахівець (експерт) зобов'язаний зберігати в таємниці конфіденційну і службову інформацію про справи замовників, отримані в результаті своєї професійної діяльності без обмеження в часі і незалежно від продовження або припинення безпосередніх стосунків з ними.

Технічний фахівець (експерт) не повинен використовувати конфіденційну інформацію, що стала йому відомою, для своїх інтересів, інтересів третьої сторони.

Публікація або інше розголошення конфіденційної інформації не є порушенням професійної етики, коли це:

- вирішує клієнт з урахуванням інтересів всіх сторін, яких вона може стосуватися;
- передбачено правовими актами або рішенням судових органів.

Цим підтверджую, що я отримав(ла), прочитав(ла) і зрозумів(ла) Кодекс професійної етики технічних фахівців (експертів) і згоден(на) виконувати всі його положення. (підпис)(прізвище, ім'я, по батькові) (дата).

*ДОДАТОК 21*

УГОДА

« » 20 р.

Центральний орган СДСПНК, в особі керівника \_\_\_\_\_,  
що діє на підставі Положення про Центральний орган СДСПНК, і

\_\_\_\_\_ (прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_ (посада, місце роботи)

уклали дану Угоду про те, що \_\_\_\_\_ я згоден із пропозицією Органу сертифікації персоналу здійснювати діяльність з проведення оцінювання як *технічний фахівець (експерт)* відповідно до документа «Кваліфікація і вимоги до технічних фахівців(експертів) СДСПНК» і зобов'язався дотримуватися конфіденційності відносно всієї інформації, яка буде ним отримана під час проведення аудиту оцінки відповідності.

Технічний фахівець зобов'язався дотримуватися «Кодексу професійної етики технічного фахівця (експерта)».

Термін дії даної угоди три роки з моменту підписання.

Орган сертифікації персоналу \_\_\_\_\_ Технічний фахівець (експерт)

Керівник \_\_\_\_\_

КВАЛІФІКАЦІЙНА КАРТКА ТЕХНІЧНОГО ФАХІВЦЯ (ЕКСПЕРТА)

1. Прізвище, ім'я, по батькові:

2. Число, місяць, рік народження:

3. Місце роботи, посада:

робочий телефон:

4. Освіта, кваліфікація, спеціальність за освітою:

5. Науковий ступінь, вчене звання:

6. Метод контролю, рівень кваліфікації, сектор:

7. Стаж роботи в галузі НК і ТД

8. Домашня адреса (телефон):

9. Відомості про проходження спеціальної підготовки і атестації

Дата	Організація, місто	Спеціалізація	Номер посвідчення кваліфікація

10. Участь в конгресах, конференціях і семінарах

Дата	Місце проведення	Тематика	Тема доповіді

11. Друковані праці (дата, назва, видавництво, обсяг)

12. Участь у оцінці відповідності: дата, назва організації, підпис спеціаліста (експерта)

ДОДАТОК 22

**Окремі витяги з керівного матеріалу (AMC&GM)  
до Правил схвалення організації  
з технічного обслуговування (Part-145)**

Прийнятні методи встановлення відповідності та керівний матеріал (AMC&GM) встановлюють умови та забезпечують виконання технічних вимог та процедур для компетентних органів, які зазначені у Правилах схвалення організації з технічного обслуговування (Part-145), затверджені наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 20.04.2010 р. № 209, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 02.08.2010 р. за № 591/17886. У правилах приведені методичні рекомендації щодо атестації персоналу з неруйнівного контролю.

Прийнятні методи встановлення відповідності та керівний матеріал (AMC&GM) приймаються на підставі положень Повітряного кодексу України, Закону України «Про Загальнодержавну програму адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу» та відповідають стандартам та рекомендованій практиці Європейського Агентства з безпеки польотів (EASA).

Підвищення кваліфікації з питань людського фактора має бути достатньо тривалим і проводитися кожні два роки для вивчення відповідних результатів проведених аудитів якості та інших внутрішніх/зовнішніх доступних для організації джерел і інформації щодо людських помилок при проведенні ТО. Навчання з питань людського фактора може проводитися самою організацією з ТО або незалежними інструкторами чи будь-якими навчальними організаціями, прийнятими для компетентного органу.

Процедура навчання з питань людського фактора має бути викладена в Керівництві організації з ТО.

Має виконуватися додаткове навчання щодо безпеки експлуатації паливних баків (FTS) та пов'язаних інспекційних стандартів і процедур ТО для технічного персоналу організації, особливо для технічного персоналу, що залучений до виконання завдань CDCCL. Додаток IV до AMC до 145.30(e) та 145.B.10(3) містить керівні матеріали EASA, що призначені для проведення підготовки персоналу організації з ТО.

Неруйнівний контроль для підтримання льотної придатності означає перевірку, вказану утримувачем сертифіката типу/виробииком повітряного судна (ПС) або двигуна, або гвинта відповідно до даних ТО, зазначених у пункті 145. А пункт 145 для ПС та компонентів ПС, що знаходиться в експлуатації, обумовлює визначення подальшої придатності авіатехніки для безпечної експлуатації.

*Продовження дод. 22*

**«Належним чином кваліфікований»** означає, що цей персонал відповідає рівням I, II чи III, як це визначено європейським стандартом EN 4179 залежно від функції неруйнівного контролю, яка має виконуватися.

Незважаючи на той факт, що персонал III-го рівня за кваліфікацією згідно з EN 4179 запроваджує та санкціонує методи, прийоми тощо, але це не дозволяє такому персоналу відхилятися від методів та прийомів, опублікованих Утримувачем сертифіката типу відносно виробів і їх даних щодо підтримання льотної придатності, наприклад. Керівництва з неруйнівного контролю або експлуатаційних бюлетенів, якщо таке Керівництво чи такий експлуатаційний бюлетень явно не дозволяють подібне відхилення.

Незважаючи на наведені в EN 4179 загальні посилання на Національний комітет з питань неруйнівного контролю в аерокосмічній галузі, всі іспити мають проводитись персоналом чи організаціями під загальним контролем такого комітету.

За відсутності Національного комітету з питань неруйнівного контролю в аерокосмічній галузі, може бути залучений Комітет з питань неруйнівного контролю аерокосмічній галузі іншої країни-учасника, як визначено компетентним органом.

Крім того, слід відзначити, що зараз розробляються та будуть розроблятимуться нові методи, зокрема, серед іншого, термографія та ширографія, які не регулюються EN 4179.

Доки не буде створено погоджений стандарт, такі методи мають виконуватися відповідно до рекомендацій виробників конкретного обладнання, включаючи процес будь-якого навчання та іспитів, для забезпечення обізнаності персоналу з цим процесом.

Будь-яка організація з ТО, схвалена за Part-145, яка здійснює неруйнівний контроль, має встановити процедури кваліфікації спеціалістів з неруйнівного контролю, які повинні бути викладені в Керівництві організації з ТО та затверджені компетентним органом.

Організацією з ТО встановлюється процедура, прийнята для компетентного органу, для забезпечення того, що персонал, який здійснює та обґрунтовує такі перевірки, є належним чином підготовленим та оціненим на предмет своєї обізнаності з процесом неруйнівних обстежень, які не вважаються неруйнівним контролем у Part-145.

Згадані стандарти, методи, навчання та процедури мають вказуватися в «Керівництві організації з ТО».

Будь-який персонал, який має намір виконувати та/або контролювати (випробувати), для якого він не кваліфікований, до набрання чинності Part-145 має бути кваліфікований відповідно до вимог EN 4179.

*Продовження дод. 22*

У цьому контексті під офіційно визначеними стандартами розуміються такі стандарти, що запроваджені або опубліковані офіційною установою (яка має право), що широко визнаються у сфері повітряного транспорту як встановлена корисна практика. Для цілей персоналу категорії А незначне планове лінійне ТО означає будь-яку незначну планову інспекцію/форму ТО включно до щотижневої форми, вказану в затвердженій програмі ТО ПС експлуатанта. Для програм ТО ПС, в яких не вказано щотижневую форму, компетентний орган визначає найбільш значну перевірку, яка вважається рівноцінною щотижневій перевірці.

Типові завдання, виконання яких дозволяється персоналу категорії А після належної підготовки для цілей видачі персоналом категорії А передбаченого Part-145 сертифіката передачі в експлуатацію ПС у рамках незначного планового лінійного ТО чи усунення простих дефектів, містяться в такому переліку:

- а. Заміна вузлів коліс.
- б. Заміна блоків колісних гальм.
- в. Заміна аварійного обладнання.
- г. Заміна духовок, кип'ятильників та пристроїв для приготування напоїв.
- д. Заміна внутрішніх та зовнішніх вогнів, ниток розжарення та імпульсних ламп.
- е. Заміна «щіток» склоочисників.
- є. Заміна крісел у пасажирському салоні та в кабіні екіпажа, поясних та плечових ременів безпеки.
- ж. Закривання капотів та перевстановлення кришок оглядових люків.
- з. Заміна компонентів системи туалетів, за винятком клапанів (засувок).

Організація повинна мати план-графік ТО у людино-годинах для підтвердження наявності в неї достатньої кількості персоналу для планування, виконання, нагляду, інспектування та моніторингу з якості організації відповідно до наданого їй схвалення. Крім того, організація повинна визначити процедуру проведення переоцінки (перегляду) запланованої роботи, коли фактично доступна кількість персоналу в певну робочу зміну або період є меншою від планованих показників.

Організація повинна встановити вимоги і контролювати компетентність персоналу, що залучається до проведення будь-яких робіт з ТО, управління та/або аудитів якості відповідно до процедури і стандарту, погоджених компетентним органом. Крім необхідного практичного досвіду, пов'язаного з виконанням виробничих функцій, вимоги до компетентності повинні включати в себе певний рівень знань щодо застосування документів щодо людського фактора та характеристик людини відповідно до обов'язків даної особи в організації.

*Закінчення дод. 22*



«Людським фактором» називають принципи, що застосовуються під час проектування авіаційних виробів, їх сертифікації, навчання персоналу, експлуатації та ТО, які покликані забезпечити безпечну взаємодію між людиною та іншими компонентами системи шляхом належного врахування характеристик людини (акцентуації). Поняття «характеристики людини» означає можливості та обмеження людини, що впливають на безпеку польотів та ефективність діяльності у сфері авіації.

Організація повинна гарантувати, що персонал, який виконує та/або контролює здійснення неруйнівного контролю, пов'язаного з підтриманням льотної придатності конструкцій та/або компонентів повітряного судна, має відповідну кваліфікацію для проведення конкретного неруйнівного контролю відповідно до європейського або еквівалентного стандарту, визнаного Агентством. Персонал, який виконує будь-які інші спеціалізовані роботи, повинен мати відповідну кваліфікацію згідно з офіційно визнаними стандартами. Незважаючи на положення цього параграфу, персонал, кваліфікований як категорія В1 згідно з вимогами Part-66, може проводити та/або контролювати елементи, що передбачені переліком (f, t та w стандарт EN 4179) з використанням методу кольорової дефектоскопії.

Будь-яка організація, що здійснює ТО ПС повинна мати відповідний персонал, який засвідчує ТО, кваліфікований як категорії В1 та В2 згідно з вимогами Part-66 та статті А.35 у Part-145.

Крім того, така організація може користуватися послугами належним чином підготовленого персоналу, який засвідчує ТО, кваліфікованого як категорія А згідно з вимогами Part-66 та статті 145.А.35 Правил, для виконання простого планового лінійного ТО й усунення простих дефектів. Наявність такого персоналу, який засвідчує ТО, категорії А не звільняє організацію від обов'язку мати персонал, який засвідчує ТО, Part-66 категорій В1 і В2 для надання допомоги персоналу, який засвідчує ТО, категорії А. Однак персонал Part-66 категорій В1 та В2 не зобов'язаний завжди бути присутнім на лінійній базі під час виконання простого планового ТО або усунення простих дефектів. Будь-яка організація, що здійснює ТО ПС, крім випадків, повинна мати: у разі базового ТО великого ПС відповідний персонал, який засвідчує ТО, що має кваліфікаційну відмітку про конкретний тип ПС, кваліфікований як категорія С згідно з вимогами Part-66 та ст. 145.А.35 Правил. Крім того, організація повинна мати достатню кількість персоналу, який засвідчує ТО, кваліфікованого відповідно до категорій В1 та В2 згідно з вимогами Part-66 та ст. 145.А.35 Правил, який допущений до роботи з ПС даного типу, для надання допомоги персоналу, який засвідчує ТО, категорії С; допоміжний персонал категорій В1 та В2, який повинен переконатися, що всі необхідні завдання або інспектування виконано згідно з відповідним стандартом, перш ніж персонал, який засвідчує ТО, категорії С видасть сертифікат передачі ПС до експлуатації.

*ДОДАТОК 23*

## ДЕКЛАРАЦІЯ СЕРТИФІКОВАНОГО ФАХІВЦЯ

Я гарантую, що всі наведені в даній заяві відомості достовірні, і готовий дотримуватися правил професійної етики.

Я усвідомлюю, що фальшиві відомості у заяві про сертифікацію, а також будь-які інші порушення означених правил дають право органу за сертифікації відкликати виданий сертифікат.

Я усвідомлюю, що сертифікат є дійсним тільки у разі моєї фізичної придатності та безперервної діяльності у заявленій галузі неруйнівного контролю. Мені відомо, що за наявності перерви в моїй діяльності строком більше шести місяців необхідно повідомити про це органу з сертифікації і що це може призвести до анулювання сертифіката.

Я зобов'язуюсь повідомляти органу з сертифікації про всі претензії, висунуті до мого сертифіката.

Я звільняю орган із сертифікації від усіх претензій, які можуть виникнути через неправильне або некваліфіковане використання сертифіката, і згоден з тим, що моє ім'я буде занесене до реєстру та у відповідних випадках може бути опубліковане.



До правил сертифікації фахівців з  
неруйнівного контролю

**Форма сертифікації фахівця з неруйнівного контролю**

\_\_\_\_\_

*(найменування організації, що видала сертифікат)*

\_\_\_\_\_

**Орган з із сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю  
машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки**

\_\_\_\_\_

*(найменування ОСП)*

\_\_\_\_\_

*(найменування АЦНК)*

\_\_\_\_\_

**СЕРТИФІКАТ  
ФАХІВЦЯ З НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ**

№ \_\_\_\_\_

Даний сертифікат засвідчує, що

\_\_\_\_\_

*(прізвище, ім'я, по батькові)*

Рік народження –

Місце народження –

\_\_\_\_\_

*Особистий підпис*

Закінчення дод. 24  
(зворотній бік сертифіката)

Згідно з правилами сертифікації фахівців з неруйнівного контролю сертифікований(а)  
як фахівець з неруйнівного контролю.

Метод контролю \_\_\_\_\_

(метод та умовне позначення НК)

Рівень кваліфікації \_\_\_\_\_

(умовне позначення НК)

Має право контролювати:

\_\_\_\_\_

(тип продукції, виробничий сектор або виробничі сектори)

Сертифікат дійсний до – \_\_\_\_\_

(день, місяць, рік )

Виданий на підставі кваліфікаційного протоколу № \_\_\_\_\_

(номер і дата кваліфікаційного  
протоколу )

\_\_\_\_\_

(місце і дата сертифіката )

Керівник ОСП \_\_\_\_\_

(підпис )

(прізвище, ім'я, по батькові )

**М.П**

Керівник АЦНК \_\_\_\_\_

(підпис )

(прізвище, ім'я, по батькові )

До правил сертифікації фахівців з  
неруйнівного контролю

**Форма посвідчення фахівця з неруйнівного контролю**

\_\_\_\_\_  
*(найменування організації, що видала сертифікат)*

**ОРГАН З ІЗ СЕРТИФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ В ГАЛУЗІ НЕРУЙНІВНОГО  
КОНТРОЛЮ МАШИН, МЕХАНІЗМІВ, УСТАТКУВАННЯ  
ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ**

\_\_\_\_\_  
*(найменування ОСП)*

**КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ПОСВІДЧЕННЯ №**

Місце  
для  
фото

\_\_\_\_\_  
*(прізвище)*

\_\_\_\_\_  
*(ім'я)*

\_\_\_\_\_  
*(по батькові)*

**(М.П)**

\_\_\_\_\_  
*(рік народження)*

Особистий підпис

**КВАЛІФІКАЦІЙНЕ ПОСВІДЧЕННЯ № \_\_\_\_\_**

Діє разом із сертифікатом. Підстава для сертифікації – атестація згідно з правилами сертифікації фахівців із неруйнівного контролю

Рівень	UT			RT		ET		MT		VT		PT		AT		LT	
	місяць	рік	сектор														
I																	
II																	
III																	

**Перелік виробничих секторів**

1. Литво. 2. Поковки, прокат, листи. 3. Зварювання на наплавлювання. 4. Труби. 5. Металовироби та напівфабрикати. 6. Металообробка та металовиробництво. 7. Теплова енергетика. 8. Промислова енергетика. 9. Атомна енергетика. 10. Трубопроводи. 11. Хімія та нафтохімія. 12. Бурильне обладнання. 13. Вантажопіднімальні споруди. 14. Металоконструкції і будівельні конструкції. 15. Залізничний транспорт.

-----  
\*Тільки машини, механізми, устаткування підвищеної небезпеки.

Видано

\_\_\_\_\_  
(дата видачі)

**М.П**



(підпис керівника ОСІП)

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Загальними зборами Національної академії наук України  
15 квітня 2009 р.

## ЕТИЧНИЙ КОДЕКС УЧЕНОГО УКРАЇНИ

м. Київ-2009 р.

### ПЕРЕДМОВА

Метою Етичного кодексу вченого України є утвердження в науковому співтоваристві етичних принципів та свідоме їх дотримання науковцями та викладачами у своїй роботі. Він регулює відносини науковців між собою та із суспільством, встановлює основні засади для оцінки вченими власної роботи та діяльності колег з моральної точки зору. Викладені у ньому принципи повинні слугувати основою для етичного виховання молодих науковців. Основним завданням Етичного кодексу є надання пріоритету моральним вимірам науки та громадській відповідальності співтовариства вчених і кожного вченого зокрема. Проблема особистої відповідальності вченого набула особливого значення у зв'язку з тим, що суспільні інститути не встигають за стрімкими темпами розвитку науки і технологій. В усьому світі етичні кодекси базуються на розумінні того, що існуюча практика у сфері науки сприяє довірі в науковому середовищі та між ним і суспільством, що є необхідною умовою розвитку науки. Вчені повинні бути впевнені в надійності результатів роботи своїх колег. У свою чергу, суспільство має бути впевненим у чесності науковців та достовірності результатів їх до-сліджень. На жаль, останнім часом у багатьох країнах спостерігаються серйозні порушення етики, що ставить під загрозу авторитет науки та довіру суспільства до вчених. Щоб унеможливити такий розвиток подій в Україні необхідно, щоб усі науковці усвідомлювали важливість високоетичної поведінки, власну відповідальність за формування громадської думки щодо науки.

### 1. ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ

1.1. Етика науки виходить з основоположних людських цінностей, норм та принципів і визначає моральну поведінку вченого, його відповідальність перед колегами та суспільством.

1.2. У своїй роботі вчений має керуватися визнаними стандартами належної практики, загальні положення яких наведено у цьому Кодексі.

1.3. Учений несе моральну відповідальність за наслідки своєї діяльності, що можуть впливати на розвиток людства, збереження природи та духовно культурної спадщини.

Учений повинен протидіяти проведенню наукових досліджень, які суперечать принципам гуманізму, шляхом:

- відмови у співпраці;



– попередження суспільства про можливі негативні наслідки досягнень науки;

– вжиття заходів щодо недопущення використання наукових досягнень в антигуманних цілях.

1.4. Учений має дотримуватися принципу рівності в своїй діяльності. Будь-яка дискримінація на підставі статі, раси, політичних та релігійних поглядів чи культурної та соціальної приналежності є несумісною з цим принципом. Наука має бути неполітизованою.

1.5. Обов'язок ученого протидіяти конформізму в науковому співтоваристві, брати активну участь в атестації наукових кадрів, протидіяти призначенню наукових ступенів і звань за роботи, які не відповідають досягненням світової науки або виконані з порушенням норм етики, зокрема рішуче викривати плагіат та інші форми порушень авторського права.

1.6. Учений має активно протидіяти псевдонауковій діяльності, виступати проти розповсюдження в суспільстві її поглядів і рекомендацій.

1.7. Учений має спрямовувати свої зусилля на подальше застосування отриманих знань задля блага людства, збереження навколишнього середовища, ощадливого використання природних ресурсів.

1.8. Свобода в науці — це, в першу чергу, свобода вибору наукових напрямів дослідження, концепцій, гіпотез, парадигм, проблем та методів їх вирішення, і, понад усе, свобода думки та слова. Свобода в науковій творчості в своїй основі повинна базуватись на високому професіоналізмі. Вчений має захищати свободу наукової думки, засуджувати цензуру щодо наукової творчості та будь-які намагання монополізувати ті чи інші напрямки науки.

1.9. Учений має усвідомлювати відповідальність за виникнення небезпеки для окремої людини, суспільства, економіки або природи, яку може заподіяти застосування неперевіраних нових наукових знань.

1.10. Учений не чинить дій, які можуть завдати шкоду професійній репутації колег. За наявності неспростовних доказів неетичних чи непрофесійних дій ученого, наукове співтовариство має у відкритій неупередженій дискусії дати їм відповідну оцінку.

1.11. Наукове співтовариство має докладати зусиль до підготовки та розвитку молодих учених. Виховання наукової зміни не повинно обмежуватися тільки досягненням технічних навичок, необхідних для проведення дослідження, але обов'язково мусить включати основні етичні стандарти та норми науки. Наукові співробітники та викладачі мають слугувати взірцем моральності для молодих учених щодо ставлення до науки та до авторських прав.

## 2. УЧЕНИЙ ЯК ДОСЛІДНИК

2.1. Учений має пам'ятати, що наукове дослідження — це процес отримання нового знання. Він має прагнути до належної ерудиції і компетентності, за яких можливий критичний аналіз найсучасніших наукових знань. Планування та проведення наукових досліджень здійснюється на основі глибоких знань про розробки світової науки в конкретній галузі.

2.2. Учений має вишукувати найприйнятніші з огляду на адекватність та економічну виправданість шляхи вирішення досліджуваної проблеми. Висновки завершеного дослідження вчений зобов'язаний викладати об'єктивно, незважаючи на очікування замовника.

2.3. Учений має забезпечувати бездоганну чесність та прозорість на всіх стадіях наукового дослідження і вважати неприпустимим прояви шахрайства, зокрема фабрикування та фальсифікування даних, піратства та плагіату. Неприпустимими є втручання у науковий процес владних інституцій та їх керівних осіб, а також упереджений вплив на характер отримуваних в дослідженні даних та висновків. Учений служить лише об'єктивній істині.

2.4. Учений має здійснювати необхідний захист інтелектуальної власності.

2.5. Учений має прагнути до якнайповнішого використання результатів своєї праці в інтересах суспільства та збереження довкілля і культурно-історичної спадщини.

2.6. Наукові дослідження жодним чином не повинні ображати гідність або йти всупереч правам людини. У медико-біологічних дослідженнях слід керуватися принципами біоетики.

2.7. Наукове дослідження має проводитися таким чином, щоб не спричиняти шкоди навколишньому середовищу. Якщо такого негативного впливу неможливо уникнути, він має бути зведений до мінімуму, а природне середовище після завершення дослідження відновлене до його первинного стану.

## 3. УЧЕНИЙ ЯК АВТОР

3.1. Основною мотивацією діяльності вченого має бути прагнення до пізнання та до збагачення науки і суспільства новими знаннями. При цьому найвищою нагородою вченого є досягнення істини та визнання наукового співтовариства. Вчений має право та обов'язок захищати свій науковий пріоритет. Разом з тим публікація неточних і непереконливих наукових результатів, а також публікація в ненаукових виданнях з метою досягнення пріоритету неприпустимі.

3.2. Учений визнає міжнародні національні правові норми щодо авторських прав. Учений може використовувати інформацію з будь-яких публікацій.

*Закінчення дод. 26*

#### 4. УЧЕНИЙ ЯК ВИКЛАДАЧ

4.1. Учений має з повагою ставитися до своїх учнів, всіляко сприяти розвитку їх вільного й критичного мислення.

4.2. Учений у своїй викладацькій роботі повинен не лише доносити до аудиторії достовірну наукову інформацію, а й сприяти становленню активної громадської позиції молоді.

4.3. Учений не повинен перешкоджати спілкуванню своїх учнів з іншими вченими та науковими інституціями. Він має поважати їхнє право на вільне об'єднання, самоврядування та членство в колегіальних академічних організаціях, прислухатися до думки студентського співтовариства щодо форми та методів навчання.

4.4. Учений повинен проводити заняття в прийнятній для широкого кола учнів формі. Він має переконатися в належному забезпеченні лабораторій та бібліотек. Розклад занять повинен бути зручним для учнів, а заняття проводитися відповідно з розкладом. Зміст лекцій повинен відображати сучасні досягнення світової науки і не супроводжуватися тиском упередженої думки.

4.5. Учений має об'єктивно ставитися до учнів. Будь-які стосунки, що порушують етичні норми між вченим та учнем, є неприпустимими.

4.6. Учений має усвідомлювати, що він повинен бути взірцем найвищої інтелігентності, в якій відтворюються традиції визнаних українських і світових наукових шкіл.

4.7. Учений мусить приділяти особливу увагу обдарованим студентам, залучати їх до наукової праці. Він має виховувати у своїх учнях відповідальність за наукову діяльність.

4.8. Учений не повинен розголошувати інформацію особистого характеру щодо своїх учнів.

4.9. Учений не повинен отримувати оплати чи іншого доходу безпосередньо від своїх студентів.

#### 5. УЧЕНИЙ ЯК КОНСУЛЬТАНТ ЧИ ЕКСПЕРТ

5.1. Учений має виступати експертом тільки у сфері своєї компетенції відповідно до своїх знань та досвіду.

5.2. Учений висловлює свою думку про роботу та наукові досягнення колег чесно, чітко та неупереджено. Підготовка об'єктивного критичного висновку повинна розглядатися як обов'язок, від виконання якого вчений не має права ухилятися.

5.3. Учений несе персональну відповідальність за чесну й об'єктивну оцінку кандидатських та докторських дисертацій. Виступаючи в ролі опонента при захисті дисертаційних робіт, вчений має бути неупередженим.

*Навчальне видання*

БІЛОКУР Іван Павлович

# ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ З НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ

Навчальний посібник

Редактор *Л. М. Дудченко*  
Технічний редактор *А. І. Лавринович*  
Коректор *О. О. Крусь*  
Художник обкладинки *Л. В. Карпук*  
Комп'ютерна верстка *Л. Т. Колодіна*

Підп. до друку. .2015. Формат 60×84/16. Папір офс.  
Офс. друк. Ум. друк. арк. 20,69. Обл.-вид. арк. 22,25.  
Тираж 100 прим. Замовлення № -1.

Видавець і виготівник  
Національний авіаційний університет  
03680. Київ-58, проспект Космонавта Комарова, 1.  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 977 від 05.07.2002

## ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ .....	5
ПЕРЕДМОВА .....	7
ВСТУП .....	12
ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ .....	13
<b>Розділ 1. ПРОЦЕСИ СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ В УКРАЇНІ .....</b>	<b>21</b>
1.1. Аналіз досліджень неруйнівного контролю .....	21
1.2. Науковий внесок Національної академії наук України в розвиток неруйнівного контролю в Україні .....	25
1.3. Елементи історії розвитку неруйнівного контролю в Україні .....	32
1.4. Гармонізація міжнародних та європейських стандартів з неруйнівного контролю якості продукції .....	41
1.5. Обов'язки роботодавця щодо атестованого персоналу .....	43
<b>Розділ 2. ФОРМУВАННЯ СИСТЕМ СЕРТИФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ З НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ .....</b>	<b>50</b>
2.1. Історія створення системи атестації фахівців .....	50
2.2. Система чинної в Україні добровільної сертифікації персоналу з неруйнівного контролю .....	55
2.3. Освіта фахівців та сфера їх компетентності .....	71
2.4. Підготовка фахівців з неруйнівного контролю в університетах .....	74
2.5. Система професійної освіти фахівця .....	76
2.6. Методи професійного навчання. Конкретизація мети навчання .....	79
2.7. Дистанційна освіта .....	82
2.8. Електронний підручник – засіб дистанційного навчання .....	84
2.9. Оптимізація самостійної роботи фахівців в умовах дистанційного навчання .....	88
2.10. Державна політика в галузі дистанційної освіти .....	89
2.11. Принципи розвитку професійної освіти і навчання в Україні (2010–2020 рр.) .....	92
2.12. Форма професійного навчання персоналу та обґрунтування їх вибору в організації .....	101
2.13. Система безперервного навчання персоналу підприємства .....	106
<b>Розділ 3. ЗМІСТ РЕГЛАМЕНТУ СЕРТИФІКАЦІЇ ПЕРСОНАЛУ .....</b>	<b>116</b>
3.1. Розвиток персоналу для забезпечення безпеки продукції та конкурентоспроможності організації .....	116
3.2. Практичне підготовка персоналу .....	121
3.3. Принципи сертифікації персоналу під егідою ICNDT .....	130

3.4. Особливості сертифікації персоналу в Україні. Органи з сертифікації .....	136
3.5. Програми атестації спеціалістів з неруйнівного контролю .....	140
3.6. Вимоги до екзаменаційних центрів.....	151
3.7. Вимоги до кваліфікації фахівців з неруйнівного контролю .....	160
3.8. Порядок визнання центрів навчання .....	169
3.9. Встановлення компетентності персоналу з неруйнівного контролю .....	172
3.10. Порядок підготовки та атестації авіаційного персоналу.....	176
3.11. Системи мотивації і поведінки персоналу з неруйнівного контролю .....	188
3.12. Кваліфікаційні вимоги до компетентності експертів і екзаменаторів .....	194
<b>Розділ 4. РЕГЛАМЕНТ ВСТАНОВЛЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПЕРСОНАЛУ .....</b>	<b>199</b>
4.1. Особливості сертифікації персоналу з контролю якості продукції .....	199
4.2. Класифікація структурних елементів професійної діяльності персоналу .....	202
4.3. Система вимірюваних показників кваліфікації персоналу .....	203
4.4. Проведення кваліфікаційних випробувань.....	208
4.5. Реєстр та видача сертифіката.....	219
4.6. Інспекційний нагляд за діяльністю атестованого персоналу.....	224
4.7. Оцінювання професійної діяльності персоналу.....	227
<b>Розділ 5. МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ .....</b>	<b>242</b>
5.1. Загальні положення. Мета і завдання .....	242
5.2. Терміни та визначення в галузі метрології.....	246
5.3. Державний метрологічний нагляд і його роль у забезпечення єдності вимірювання .....	250
5.4. Проблеми забезпечення єдності вимірювання при неруйнівному контролі .....	254
5.5. Метрологічне забезпечення технічного обслуговування засобів неруйнівного контролю .....	258
5.6. Розробка і атестація методик з неруйнівного контролю.....	261
<b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ .....</b>	<b>270</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>276</b>

## СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

АЕ	— акустична емісія
ГСЗ	— галузевий стандартний зразок
ДМН	— державний метрологічний нагляд
ДМК	— державний метрологічний контроль
ДСВ	— державна система забезпечення єдності вимірів
ДН	— дистанційне навчання
ЕЦ	— екзаменаційний центр
ЕЛ	— екзаменаційна лабораторія
ЕМА	— електромагнітоакустичний
ЕЛБ	— екзаменаційна лабораторна база
ЕТГ	— електротопографічний
EFNDT	— Європейська Федерація з неруйнівного контролю
EASA	— Європейське агентство з авіаційної безпеки
ЄОЯ	— європейська організація якості
ЗНК	— засіб неруйнівного контролю
ЗВ	— засіб виміру
КІН	— коефіцієнт інтенсивності напружень
ЛНК	— лабораторія неруйнівного контролю
NANDTB	— Національна рада з неруйнівного контролю в аерокосмічному секторі
НАК НК	— Національний атестаційний комітет з неруйнівного контролю
НК НДС	— неруйнівний контроль напружено-деформованого стану
НДТ	— нормативно-технічна документація
НК	— неруйнівний контроль
НОАП	— незалежний орган з атестації персоналу
НП	— навчальна програма
НЦ	— навчальний центр
ОА	— орган з акредитації
ОАС	— орган з атестації спеціалістів
ОК	— об'єкт контролю
ООВ	— орган з оцінки відповідності
ОСП	— орган з сертифікації персоналу
ОС	— орган сертифікації

ПДАК	— постійно діюча атестаційна комісія
РЗД	— рух залізничних доріг
РС	— реєстр судноплавства
СЗ	— стандартний зразок
СУЯ	— система управління якістю
СРФ	— самостійна робота фахівців
СДСП	— система добровільної сертифікації персоналу
СВС	— статистично вимірювальна система
ССП	— система сертифікації персоналу
ТД	— технічна діагностика
УЗД	— ультразвукова дефектоскопія
УТНКТД	— Українське товариство неруйнівного контролю і технічної діагностики
ЦСМ	— центр стандартизації і метрології

**Види (методи) неруйнівного контролю  
(в дужках їх позначення в стандарті EN ISO 9712)**

УК (UT)	— ультразвуковий
АЕ (АТ)	— акустико-емісійний
РК (РТ)	— радіаційний
МК (МТ)	— магніто-порошковий
ВК (ЕТ)	— вихрострумний
КК (РТ)	— капілярний
ТШ (LT)	— течепошування
ВІК (VT)	— візуальний і вимірювальний
ВД	— вібродіагностичний
ЕК (ЕСТ)	— електричний
ТК (ТТ)	— тепловий
ОК (ОТ)	— оптичний



## **ПЕРЕДМОВА**

---

Сучасна економіка вимагає наявності великої кількості кваліфікованих працівників, сертифікованих організаціями, які не залежать від системи освіти. В умовах конкурентного бізнесу персонал фірми (підприємства) повинен бути достатньо підготовлений та здібний, щоб забезпечити потрібну якість продукції (послуг) організації за такої ринкової ситуації, коли вимоги споживача та його бажання постійно підвищуються. Для цього необхідна інформація про здатність персоналу працювати достатньо ефективно, а також про те, чи відповідає він вибраній стратегії організації, чи зможе відповідати вимогам, які висуває конкурентне середовище. Коли беруть на роботу, то беруть не лише «умілі руки» або «умілу голову», а ще людину з її характером, здібностями, звичками та долею.

Сучасна соціально-економічна ситуація в Україні обумовлює потребу в нових підходах до розв'язання проблем управління як на мікро-, так і на макрорівні. Вітчизняна та закордонна практика свідчить, що якщо на підприємствах не проводиться цілеспрямована робота з підвищення рівня професійної кваліфікації керівників і спеціалістів, то сподіватися на ефективність управління, а отже, і на результативність його функціонування марно. Тож організаційне забезпечення процесів професійно-кваліфікаційного зростання управлінського персоналу є невід'ємною умовою успішної виробничої діяльності підприємства.

Відповідно до стандарту оцінки кваліфікації персоналу з НК фахівець має бути атестований органом із сертифікації, який дотримується вимог, передбачених чинними нормативними документами.

Пропонований навчальний посібник розглядає процеси підготовки, атестації та сертифікації персоналу з контролю якості та випробувань матеріалів, виробів, конструкцій та споруд фізичними неруйнівними методами.

Атестація (сертифікація) персоналу з НК і ТД — це підтвердження відповідності знань і професійного досвіду фахівця документально встановленим вимогам. Вона є загально визнаною в Україні, а також міжнародним співтовариством.

Процедуру проведення сертифікації, вимоги до органів, що її здійснюють, регламентовано міжнародними стандартами ISO 17024, ISO 17021, EN 4179, ISO 9712 та ін. При розробці українських систем сертифікації взято до уваги основні положення перерахованих зарубіжних стандартів.

Сертифікація персоналу в галузі НК — один з основних процесів системи управління якістю в машинобудуванні, який базується на сучасних досягненнях в галузях розглянутих у вигляді ланцюга ланок (рис. 1).

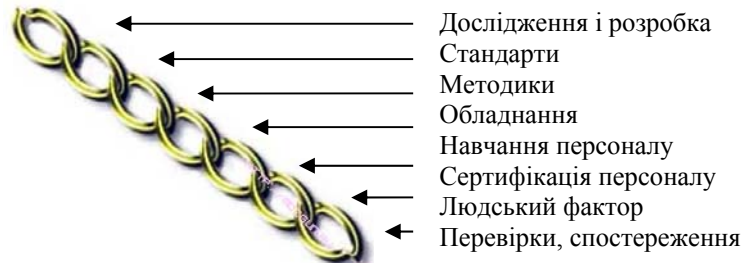


Рис. 1. Ланцюг ланок менеджменту якості НК

Міцність ланцюга визначається міцністю найслабшої ланки. Підвищена увага до однієї з ланок не може компенсувати брак уваги до іншого, оскільки міцність однієї ланки в ланцюзі не може компенсувати слабкість іншої.

Державні та міжнародні системи управління якістю, такі як ISO 9001, вимагають створення систем для контролю всієї діяльності, що впливає на якість. Система управління якістю повинна охоплювати кожну ланку в ланцюзі якості неруйнівного контролю для гарантії того, що всі ланки міцні і з'єднані належним чином.

У навчальному посібнику розглянуто основні принципи побудови і функціонування систем сертифікації персоналу НК і вимоги, що висуваються до фахівців з НК. Найбільш повно систему добровільної сертифікації персоналу в галузі НК розглянуто в рекомендаціях Технічного комітету ТК 78, Українського товариства неруйнівного контролю та технічної діагностики (УкрТНКТД), Асоціації «ОКО» та державного підприємства «Атестаційний центр неруйнівного контролю» (ДП АЦНК при ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України (рис. 2).

**Державне підприємство  
АТЕСТАЦІЙНИЙ ЦЕНТР  
НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ при ІНСТИТУТІ  
ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАННЯ ім. Є. О. ПАТОНА НАН УКРАЇНИ**

ДП «АЦНК при ІЕЗ ім.Є.О.Патона НАНУ» створено у 1991 році на базі наукового відділу неруйнівного контролю якості зварних з'єднань Інституту електрозварювання ім.Є.О.Патона НАН України.

**ДП «АЦНК» надає підприємствам різноманітні технічні послуги:**

- атестує спеціалістів неруйнівного контролю згідно ДСТУ та міжнародних стандартів на I, II та III рівні кваліфікації з наступних методів:

- візуально-оптичний;
- ультразвуковий;
- радіаційний;
- магнітопорошковий;
- капілярний;
- контроль герметичності

(Реєстраційний номер DAR.: TGA-ZP-11-06/98-70)

- проводить неруйнівний контроль, технічне діагностування та технічне опосвідчення такого обладнання:

- металоконструкцій та будівельних конструкцій;
  - парових та водогрійних котлів;
  - посудин, працюючих під тиском;
  - трубопроводів пари та гарячої води;
  - вантажопідіймальних кранів;
  - технологічних трубопроводів та обладнання;
  - магістральних трубопроводів;
  - резервуарів для зберігання нафтопродуктів
- (Дозвіл на початок робіт № 1990.11.30-74.30.0  
Держгірпромнагляд;

Ліцензія серія АГ № 577591 міністерства Регіонального розвитку та будівництва України)



- виготовляє стандартні зразки підприємства з шпгчними відбивачами для настроювання параметрів ультразвукового контролю згідно вимог нормативної документації.

Роботи проводяться на високому професійному рівні досвідченими та компетентними фахівцями.

вул. Боженка, 11,  
м. Київ-150, Україна, 03150, а/с 187  
тел. (044) 200-81-83, факс: 200-81-86  
E-mail: acnk@ukr.net



Директор  
**Шевченко Ігор Якович**



Рис. 2

У посібнику використано матеріали академіка Російської академії наук В. В. Ключова, який підготував та забезпечив видання серії посібників за напрямом «Діагностика безпеки», що становлять основу процесів сертифікації персоналу, який працює в галузі НК.

Методи прямого та опосередкованого аналізу типу і параметрів дефектів, які є в матеріалах, їх макроскопічного спостереження та реєстрації властивостей, найбільш чутливих до утворення дефектів, використовує персонал з НК. Для цього він повинен знатися на дефектах продукції.

Наука про дефекти відносно молода. Успіхи, яких вона досягла, вражають. Разом з тим потрібно ще багато працювати і з питань розуміння фізики дефектів у матеріалах, і з питань розвитку експериментальних методів, їх аналізу та діагностики стану різної продукції, металевих і неметалевих виробів, композиційних матеріалів та сплавів, а також з питань створення теорії утворення та «поведінки» дефектів, які приводять до зміни властивостей матеріалів. Тому персонал повинен не лише прогнозувати зміну різних властивостей матеріалу та продукції за тих чи інших конкретних умов експлуатації, але й науково обґрунтовувати склад, способи виготовлення та попередньої обробки нових виробів із заданим комплексом властивостей за наявності дефектів.

В Україні у 2011 р. прийнято Закон №3390–УІ «Про відповідальність за шкоду завдану внаслідок дефекту продукції», який обумовлює відповідні вимоги до компетентності персоналу.

Розвиток електроніки — це один з важливих напрямів науково-технічного прогресу. Розвиток мікро- і оптоелектроніки стимулює створення нових напівпровідникових матеріалів. Постійно збільшується кількість параметрів, які необхідно визначати при виготовленні та використанні приладів твердотільної електроніки.

Для розв'язання завдання метрологічного забезпечення підприємств, що випускають (виробляють) матеріали для електронної промисловості, а також засобів електронної техніки, потрібна розробка фізичних основ нових методів контролю багатьох параметрів, що характеризують якість напівпровідникових матеріалів та надійність приладів, а також технічна реалізація таких методів. Причому велику увагу приділяють розробці найбільш експресних, інформативних варіантів цих методів.

На сьогодні досягнуто значних успіхів у питаннях розробки методів, що ґрунтуються на вимірюванні характеристик люмінесценції. Вони використовуються для контролю таких фундаментальних характеристик напівпровідникових матеріалів, як параметри зонної структури, основні параметри примісних центрів та дефектів кристалічної ґратки.

Вимірювання характеристик люмінесценції дозволяє контролювати ступінь стехіометрії та чистоти матеріалів, структур і приладів, наявність електрично активних і неактивних домішок та дефектів, їх природу, ступінь однорідності розподілу їх в об'ємі матеріалу, визначати механічні напруження, параметри перехідних областей у р-п-гомо- і гетеропереходах, на межі шар — підкладка в епітаксійних структурах, придатність структур для виготовлення джерел світла та інших приладів.

Персонал, котрий використовує люмінесцентні методи, визначає ступінь придатності матеріалів для виготовлення як дискретних напівпровідникових приладів, так і інтегральних схем, а також використовує їх для прогнозування параметрів готових напівпровідникових матеріалів та прогнозування відмов електронних засобів проходить відповідну підготовку та атестацію.



## ВСТУП

---

Неруйнівний контроль (НК) якості продукції є одним з найбільш актуальних напрямків приладобудування ХХІ ст. Йому належить до 25 % вартості робіт у сучасному машинобудуванні, не набагато менше в залізничному та інших видах транспорту, енергетиці та фактично в будь-якій іншій галузі. Тому розвиток сучасної промисловості неможливий без неруйнівного контролю.

Спеціалісти з неруйнівних випробувань контролюють якість продукції, що випускається, з підтримкою безпечної експлуатації промислових об'єктів. Вони є на будь-якому виробництві, де запроваджується контроль якості продукції. Від них залежить безпека експлуатації багатьох промислових об'єктів. Без цих фахівців неможлива діяльність більшості галузей промисловості, транспорту, енергетики, атомних електростанцій, будівництва тощо.

Відповідні служби неруйнівного контролю в Україні діють на всіх об'єктах підвищеної небезпеки. Особливо важливу роль ці підрозділи відіграють у аерокосмічній галузі. У відповідальних конструкціях жоден зварний шов, жодне з'єднання деталей не приймаються без результатів неруйнівного контролю, а зібрані агрегати обов'язково діагностуються в широкому діапазоні навантажень (статичних і динамічних), умов навколишнього середовища як при підготовці до експлуатації, так і в процесі експлуатації. При цьому фахівець повинен знати і вміти застосовувати значну кількість спеціальних фізичних принципів, методів, приладів і систем контролю та діагностики. Сьогодні в Україні є багато об'єктів та споруд, побудованих десятки років тому. Такі об'єкти, як гідроелектростанції, дамби ГЕС, агрегати теплових електричних станцій, мости, сховища нафти та газу, потребують оцінки їх стану та безпеки. Від їх надійної експлуатації залежить життя тисяч людей і функціонування різних галузей економіки.

У пропонованому посібнику наведено відомості, терміни, схеми, таблиці та графіки, за допомогою яких можна проводити розрахунки в процесі виконання курсових і дипломних робіт, а також розробляти нормативні документи і стандарти для сертифікації персоналу з неруйнівного контролю середовищ, різних виробів, конструкцій та споруд.

## ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

**Акредитація** — офіційне визнання органом з акредитації компетентності фізичної або юридичної особи виконувати роботи в певній галузі оцінки відповідності.

**Безпека продукції (процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації)** — стан, за якого відсутній неприпустимий ризик, пов'язаний із заподіянням шкоди життю або здоров'ю громадян, майну фізичних або юридичних осіб, державному або муніципальному майну, довкіллю, життю або здоров'ю тварин і рослин.

**Валідація** — дії, які визначають, що процедура, яку перевіряємо, діятиме на практиці та виконуватиме задану функцію. Частіше за все отримується шляхом фактичного освідування, демонстрацією, польовими чи лабораторними тестами чи вибірковими іспитами.

**Виробничий досвід** — визнаний ОСП досвід, отриманий під час роботи під наглядом кваліфікаційної особи (I-го або III-го рівня) з проведення НК визначеним методом і в певній галузі, який необхідний для застосування практичних навичок і знань відповідно до кваліфікаційних вимог.

**Виробничий стаж у галузі неруйнівного контролю (*industrial NDT experience*)**. Досвід роботи з методу НК у сфері застосування цього методу, що веде до необхідної майстерності і знань.

**Декларування відповідності** — форма підтвердження відповідності продукції вимогам технічних регламентів.

**Декларація про відповідність** — документ, що засвідчує відповідність випущеної в обіг продукції вимогам технічних регламентів.

**Екзаменатор (*examiner*)**. Фахівець, який має сертифікат на 3-й рівень кваліфікації за методом, за яким він приймає іспити, і уповноважений органом із сертифікації проводити, спостерігати й оцінювати кваліфікацію за результатами іспитів із НК.

**Екзаменаційний центр (*examination centre*)**. Центр, затверджений органом із сертифікації, у якому проводяться кваліфікаційні іспити.

**Примітка.** Екзаменаційний центр — один з елементів системи, якою керує орган із сертифікації.

**Екзаменаційний зразок** (*test specimen*). Зразок, що використовується під час проведення практичного іспиту. Зразки слід відбирати з продукції, що зазвичай контролюють у даному секторі і які можуть містити більше ніж одну одиницю площі чи об'єму, яку потрібно контролювати.

**Загальний іспит** (*general examination*). Екзамен, який стосується принципів методу неруйнівного контролю.

**Заявник** — організація-роботодавець або приватна особа, яка оформляє заявку на сертифікацію і відповідає за надані в ній відомості.

**Знак відповідності** — позначення, яке служить для інформування набувачів про відповідність об'єкта сертифікації вимогам системи добровільної сертифікації або національному стандарту.

**Знак обігу на ринку** — позначення, яке служить для інформування набувачів про відповідність об'єкта сертифікації вимогам системи добровільної сертифікації або національного стандарту.

**Значна перерва у роботі** (*significant interruption*). Відсутність чи зміна виду діяльності, що не дозволяє фахівцю, який має сертифікат, виконувати роботу у випадку, якщо:

- a) тривалість одного такого періоду перевищує 365 днів;
- b) тривалість двох чи більше таких періодів перевищує 2/5 усього терміну дії сертифіката.

**Примітка.** Законна відпустка, періоди хвороби чи курси тривалістю менше 30 днів не беруться до уваги під час визначання перерви в роботі.

**Зразковий звіт із контролю екзаменаційного зразка.**

Зразковий звіт, що вказує на оптимальні результати на практичному іспиті за певних умов (тип обладнання, налаштування, спосіб НК, екзаменаційний зразок), за яким оцінюється звіт претендента на проведення НК.

**Ідентифікація продукції** — встановлення тотожності характеристик продукції її істотним ознаками.

**Інструкція з неруйнівного контролю** (*NDT instruction*). Письмовий опис точних дій, які необхідно дотримуватися під час контролю за встановленими стандартами, нормами, технічними умовами чи методиками НК.

**Іспит з основного методу неруйнівного контролю** (*main NDT method examination*). Іспит на третій рівень кваліфікації, у ході якого кандидат демонструє свої знання загальної і спеціальної теорії щодо основного методу НК і уміння письмового викладу методики НК.



**Кваліфікаційне спостереження** — спостереження за фахівцем, що виконує роботи та отримує досвід з НК, сертифікованого відповідно до норм або несертифікованого, але який, на думку ОСП, має знання, навички, підготовку і досвід, необхідні для належного проведення такого спостереження.

**Кваліфікаційний іспит** (*qualification examination*). Іспит, який проводить орган із сертифікації або уповноважений орган, і під час якого оцінюють загальні, спеціальні і практичні знання і майстерність кандидата.

**Кандидат (претендент)** — фахівець, який претендує на сертифікацію (атестацію) і допущений до складання кваліфікаційного іспиту за результатами аналізу документів, поданих заявником, що підтверджують його відповідність встановленим вимогам за освітою, спеціальною підготовкою, виробничим досвідом, станом здоров'я.

**Кандидат на сертифікацію з НК** (*NDT candidate*). Особа, що претендує на підтвердження своєї кваліфікації та отримання сертифіката і працює під наглядом персоналу, який має сертифікат, накопичуючи досвід, необхідний для отримання кваліфікації.

**Контроль (нагляд) за дотриманням вимог технічних регламентів** — перевірка виконання юридичною особою або індивідуальним підприємцем вимог технічних регламентів до продукції, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації і вжиття заходів за результатами перевірки.

**Куратор (спостерігач)** — співробітник ОСП, відповідальний за процес сертифікації кожного кандидата, який організовує і спостерігає за процедурою кваліфікаційного іспиту.

**Метод неруйнівного контролю** — застосування якого-небудь фізичного принципу для визначення показників якості продукції або властивостей матеріалу без руйнування (наприклад, ультразвуковий контроль).

**Метод неруйнівного контролю** (*NDT method*). Фізичний принцип, що реалізує вид НК (наприклад, ультразвуковий).

**Методика неруйнівного контролю** (*NDT procedure*). Письмовий опис основних параметрів і технологічних прийомів, яких варто дотримуватись під час використання способів НК для виконання спеціальних завдань відповідно до встановлених стандартів, норм або технічних умов. Методика НК може передбачати застосування більш ніж одного методу чи способу.

**Міжнародний стандарт** — стандарт, прийнятий міжнародною організацією.

**Навчання на робочому місці** — підготовка в робочий час у галузі освоєння приладів і засобів НК, технології контролю, отримання результатів та їх інтерпретації. Проводиться під професійним керівництвом осіб II-го або III-го рівнів кваліфікації з неруйнівного контролю.

**Нагляд** — дії з управління застосуванням НК, що виконуються іншим персоналом з НК, які охоплюють управління з підготовки, виконання контролю та складання звітності.

**Наглядова особа.** Особа, що має право, надане органом із сертифікації персоналу, наглядати за перебігом іспиту.

**Національний стандарт** — стандарт, затверджений національним органом України зі стандартизації.

**Орган із сертифікації** — юридична особа або індивідуальний підприємець, акредитований в установленому порядку для виконання робіт із сертифікації.

**Орган контролю** — орган, структура, компетентність персоналу якого дозволяють йому об'єктивно оцінювати, рекомендувати до приймання та перевіряти діяльність підприємств у сфері управління якістю.

**Організація, що проводить сертифікацію** — організація, яка виконує процедури сертифікації відповідно до вимог українських і міжнародних стандартів. Це незалежний орган із сертифікації (атестації) персоналу в галузі неруйнівного контролю (далі ОСП).

Орган із сертифікації персоналу в Україні повинен бути акредитований Національним агентством акредитації України та схвалений галузевими органами, які мають відповідні повноваження.

Згідно з ДСТУ EN ISO 9712, орган із сертифікації визнається національним суспільством (товариством) неруйнівного контролю.

EN 4179 поряд із зовнішнім органом із сертифікації допускає сертифікацію персоналу аерокосмічної галузі, в якій роботодавець призначає уповноваженого з іспитів — особу, сертифіковану на третій рівень кваліфікації за відповідним сектором, яка знає процедуру контролю, за якою проводяться іспити і оцінюються знання і навички.

**Орган сертифікації** (*certification body*). Орган, який відповідає вимогам ДСТУ ISO 17024, EN 45013 і керує процедурою сертифікації персоналу з НК відповідно до вимог стандарту EN ISO 9712.

**Оцінка відповідності** — пряме або опосередковане визначення дотримання вимог, що висувуються до об'єкта.

**Періодичний контроль** — контроль, за якого інформація щодо параметрів, які контролюються, надходить через встановлені проміжки часу.

**Підготовка з НК** — процес інструктування з теорії та практики використання методу НК, з якого заявлена сертифікація, у вигляді курсів за схваленою ОСП навчальною програмою.

**Підтвердження відповідності** — документальне посвідчення відповідності продукції чи інших об'єктів, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, виконання робіт або надання послуг вимогам технічних регламентів, положенням стандартів або умовам договорів.

Показник стабільності технологічного процесу — величина, яка кількісно характеризує стабільність технологічного процесу.

**Продукція** — результат діяльності у матеріально-речовій формі, призначений для подальшого використання в господарських і інших цілях.

**Процес сертифікації** — уся діяльність, за допомогою якої орган із сертифікації встановлює, що особа задовольняє певні вимоги до компетентності, включаючи заявку, оцінку, ухвалені рішення, нагляд, використовувані сертифікати/логотипи, знання.

**Ризик** — імовірність заподіяння шкоди життю або здоров'ю громадян, майну фізичних або юридичних осіб, державному або муніципальному майну, довкіллю, життю або здоров'ю тварин і рослин з урахуванням тяжкості цієї шкоди.

**Роботодавець** — організація, в якій особа, що проходить сертифікацію, працює постійно. Роботодавець відповідає за допуск своїх співробітників до роботи.

**Роботодавець** (*employer*). Організація, у якій кандидат працює постійно; роботодавець може одночасно бути кандидатом.

**Робоча характеристика** (*operating authorisation*). Письмовий документ, виданий роботодавцем, який містить оцінку компетентності фахівця, зазначеної у сертифікаті. Додатково при сертифікації можуть бути оцінені знання у спеціальній галузі, навички і стан здоров'я, які необхідні для виконання певних видів робіт.

**Свідоцтво відповідності** — документ, що засвідчує відповідність об'єкта вимогам технічних регламентів, положенням стандартів або умовам договорів.

**Сектор** — конкретна галузь промисловості або технології, в якій використовуються спеціалізовані методи неруйнівного контролю, що вимагає знань про конкретні вироби, обладнання; уміння і навички. Під сектором може матися на увазі деякий виріб (зварні з'єднання, литво, поковки, прокат, труби) або галузь промисловості (авіаційна техніка, енергетичне обладнання при виготовленні і експлуатації та ін.).

**Сертифікація (атестація) персоналу** — процедура підтвердження кваліфікації фахівця з НК за одним з методів, рівнів і виробничих секторів із подальшою видачею сертифіката (кваліфікаційного посвідчення).

**Сертифікат, кваліфікаційне посвідчення** — документ, виданий ОСП відповідно до положень, встановлених у стандартах, що засвідчує компетенцію, яка відповідає вказаному в документі рівню кваліфікації, і достатній ступінь упевненості, що дана особа здатна виконувати завдання з неруйнівного контролю, зазначені в сертифікаті (кваліфікаційному посвідченні) .

**Сертифікат на якість** — товаросупроводжуючий документ, який може засвідчити якість товару, що постачається.

**Сертифікаційні випробування** — контрольні випробування продукції, які проводяться для встановлення відповідності характеристик її властивостей національним і міжнародним нормативно-технічним документам.

**Сертифікація персоналу (*certification*)**. Процедура, яку виконує орган сертифікації для підтвердження того, що вимоги атестації з вибраного методу, рівня кваліфікації та виробничого сектору було виконано. Сертифікат не охоплює дозвіл на роботу.

**Сертифікат (*certificate*)**. Документ, виданий за правилами системи сертифікації, встановленої цим стандартом, який засвідчує, що існує певний ступінь упевненості в тому, що фахівець компетентний у здійсненні діяльності з НК, визначеної у сертифікаті.

**Система сертифікації** — сукупність процедур та ресурсів для проведення процесу сертифікації згідно зі схемою, що веде до надання та підтримки сертифіката компетенції.

**Спеціальний іспит (*specific examinations*)**. Іспит, який стосується способів контролю, що їх застосовують у визначеному виробничому секторі, знань про показники якості об'єкта контролю, а також вимог стандартів, норм, технічних умов і критеріїв приймання.

**(а) Практичний іспит (для першого і другого рівнів кваліфікації)** (a) practical examination (levels I and II). Іспит на майстерність, у ході якого кандидат демонструє знання апаратури для контролю й уміння працювати з нею.

**(б) Практичний іспит (для третього рівня кваліфікації)** (b) practical examination (level III). Іспит, у ході якого кандидат на третій рівень кваліфікації демонструє здатність скласти проект однієї чи декількох методик проведення неруйнівного контролю.

**(с) Базовий іспит** (basic examination). Іспит на третій рівень кваліфікації, у ході якого кандидат демонструє знання матеріалознавства і технології щодо своєї діяльності, дійсної системи кваліфікації і сертифікації, а також теоретичних основ методів НК, необхідних для фахівця другого рівня кваліфікації.

**Спосіб неруйнівного контролю** (*NDT technique*). Специфічний шлях використання методу НК (наприклад, іммерсійний ультразвуковий спосіб).

**Стандарт** — документ, у якому для добровільного багаторазового використання встановлюються характеристики продукції, правила здійснення і характеристики процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, виконання робіт або надання послуг.

**Стандарт на процес** — стандарт, що містить вимоги, які повинен задовольняти процес, з тим, щоб забезпечити відповідність своєму призначенню.

**Стандартизація** — діяльність щодо встановлення правил і характеристик для їх добровільного багаторазового використання, спрямована на досягнення впорядкованості у сферах виробництва та обігу продукції і підвищення конкурентоспроможності продукції, робіт або послуг.

**Схема сертифікації** — відповідні сертифікаційні вимоги, що стосуються певних категорій осіб, на які поширюються однакові стандарти і правила та застосовуються однакові процедури.

**Тестове екзаменаційне питання з множинним вибором** (*multiple choice examination question*). Питання, у якому наведено чотири можливі відповіді, з яких лише одна правильна, а інші три — або неправильні, або неповні.

**Технічне регулювання** — правове регулювання відносин у сфері встановлення, застосування та виконання обов'язкових вимог

до продукції, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, а також у галузі встановлення і застосування на добровільній основі вимог до продукції, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, виконання робіт або надання послуг та правове регулювання відносин у сфері оцінки відповідності.

**Технічна діагностика** — галузь знань, яка досліджує технічний стан об'єктів діагностування та виявлення технічних станів, розробляє методи їх визначення, а також принципи побудови та організацію використання систем діагностування.

**Технічний регламент** — регламент, який містить технічні вимоги безпосередньо або шляхом посилання на стандарт, документ технічних умов або зведених правил.

**Технічні умови** (*specification*). Документ, у якому викладено вимоги ДСТУ ISO 8402:2009.

**Уповноважений орган** (*authorised qualifying body*). Орган, незалежний від чийх-небудь переважних інтересів, уповноважений органом із сертифікації готувати і проводити кваліфікаційні іспити персоналу в галузі НК.

**Примітка.** Екзаменаційний центр — один з елементів системи, якою керує орган із сертифікації.

**Форма підтвердження відповідності** — певний порядок документального посвідчення відповідності продукції чи інших об'єктів, процесів виробництва, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації та утилізації, виконання робіт або надання послуг вимогам технічних регламентів, положенням стандартів або умовам договорів.

**Функціональні випробування** — випробування, які проводяться для визначення значень показників об'єкта.

**Функціональні випробування** — випробування, які проводяться для визначення значень показників об'єкта.

**Примітка.** Стандарт ISO 9712-2012 використовує такі терміни з відповідними визначеннями:

**Кваліфікація** (*qualification*). Наявність підготовки, професійних знань, навичок і досвіду, а також відповідного стану здоров'я, що дають можливість персоналу правильно виконувати НК.



*«Природа не знає зупинки у своєму русі  
і казнить всяку бездіяльність»*

*В. В. Ключев*

## **Розділ 1**

### **ПРОЦЕСИ СТАНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ В УКРАЇНІ**

#### **1.1. Аналіз досліджень з неруйнівного контролю**

Українське товариство неруйнівного контролю та технічної діагностики опублікувало монографію про стан розроблення, використання та реалізації методів і засобів НК в Україні. В ній наведено інформацію про діяльність науково-дослідних інститутів, організацій, окремих фірм, товариств та центрів у сфері НК. У навчальному посібнику використано цю інформацію для поглиблення знань про структуру української сфери становлення та розвитку НК та ТД.

Неруйнівний контроль якості матеріалів і з'єднань є невід'ємною складовою сучасних технологічних процесів у різних галузях виробництва. Підвищення якості промислової продукції, а також забезпечення безаварійної тривалої експлуатації відповідальних об'єктів сьогодні неможливе без застосування фізичних методів і засобів НК.

В Україні з 1950-х років проводяться дослідження для удосконалення методів і засобів НК, які спираються на значний науковий і виробничий потенціал, розроблено і впроваджено у виробництво нові технології НК, отримано важливі результати, що дозволили створити якісно нові види промислової продукції. Розвиток промисловості України сприяв підвищенню інтересу до НК і збільшенню кількості дослідних центрів і розробок.

Найвідомішими розробками Інституту електрозварювання ім. Є. О. Патона НАН України (ІЕЗ ім. Є. О. Патона) у сфері НК є серії автоматизованих установок для ультразвукового контролю якості зварних з'єднань труб великого діаметра, створення порта-

тивних дефектоскопів на основі постійних магнітів, портативної рентгенотелевізійної апаратури тощо.

Чимало досліджень у галузі НК проводить Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка НАН України (ФМІ ім. Г. В. Карпенка). Традиційними для цього інституту є дослідження фізико-механічних характеристик матеріалів, їх напружено-деформованого стану, механіки руйнування. На основі отриманих результатів створено методики та прилади для вимірювання характеристик і прогнозування поведінки матеріалів, технології та обладнання, для контролю товщини і адгезії тонких захисних покриттів на різних основах, контролю корозії підземних трубопроводів безконтактним методом, акустико-емісійного контролю водневого і корозійного розтріскування в конструкційних матеріалах, розроблено вихрострумові дефектоскопи різного призначення та ін.

Цікаві розробки у сфері акустичної емісії є в Інституті механіки ім. С. П. Тимошенка НАН України, Інституті проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України та ін.

Одним із центрів досліджень у галузі НК є ракетно-космічний комплекс — Державне конструкторське бюро «Південне» ім. М. К. Янгеля (ДКБ «Південне» ім. М. К. Янгеля), Виробниче об'єднання «Південмаш» ім. А. М. Макарова та Український НДІ технології машинобудування (м. Дніпропетровськ), де створені і впроваджені сучасні технології НК виробів вузлів ракетно-космічної техніки, зокрема газорозрядна діагностика полімерних покриттів на металевих поверхнях і контроль товщини покриттів, які наносяться шляхом напилення, метод низькочастотного ультразвукового контролю композиційних матеріалів та прилади для його реалізації, автоматизований контроль великогабаритних полімерних композиційних і багатошарових конструкцій.

Промисловість України потребує збільшення видобутку нафти і газу. Національна програма «Нафта і газ України» та Державна програма розвитку робіт з видобутку нафти і газу на українському шельфі Азовського і Чорного морів передбачають нарощування обсягів і темпів спорудження нафтових і газових свердловин і створення супутнього обладнання. При виконанні цих робіт потрібна висока експлуатаційна надійність нафтогазового обладнання та інструментів, яка може бути забезпечена лише завдяки систематичному контролю їх технічного стану методами НК.



Відомими центрами розробки, виготовлення та впровадження технологій і засобів НК нафтогазового обладнання та інструментів є Науково-виробнича фірма «Зонд» (м. Івано-Франківськ), Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, підприємства акціонерного товариства «Нафтогаз України». Їх фахівці розробили і впровадили технології та обладнання, які дають можливість контролювати бурові труби та їх нарізні з'єднання, нафтогазове обладнання, сортувати труби за групами міцності і межею плинності матеріалу та ін.

Важливі розробки в галузі НК у металургії (труби та прокат) належать Українському науково-дослідному трубному інституту та НДІ чорної металургії (м. Дніпропетровськ).

Дослідження в галузі НК, а також підготовку фахівців проводять технічні університети Києва, Харкова, Дніпропетровська, Луганська, Львова, Івано-Франківська.

Слід зазначити, що порівняно молоді, створені в 1990-ті роки, науково-виробничі фірми (НВФ) «Ультракон», «Ультракон-сервіс», «Спеціальні наукові розробки», «Діагностика і контроль», «Інтрон-СЕТ», «Машинобудування», «Леотест-Медіум», на основі наукового досвіду розробили безліч засобів НК, що широко застосовуються в промисловості та на транспорті.

Наприклад, НВФ «Ультракон-сервіс» розробила і запустила в серійне виробництво декілька моделей сучасних ультразвукових, вихрострумових і магнітних дефектоскопів, товщиномірів, твердомірів та інших приладів. А з 2002 р. ця фірма почала виготовляти автоматизовані ультразвукові установки для контролю об'єктів залізничного транспорту, труб великого діаметра, а також комплекси для акустико-емісійного контролю.

НВФ «Спеціальні наукові розробки» є лідером у СНД зі створення засобів магнітного контролю структури металів, магнітних товщиномірів та інших приладів, що використовують магнітні явища.

Провідних науковців та інженерів у галузі НК об'єднує Українське товариство неруйнівного контролю та технічної діагностики (УТ НКТД) — громадська організація, створена в 1990 р. Її основним завданням є консолідація зусиль фахівців для комплексного вирішення проблем підвищення якості та надійності промислових споруд, розвитку творчої та ділової активності, обміну інформаці-

єю, розширення співробітництва та міжнародних контактів. УТ НКТД підтримує ділові зв'язки з аналогічними організаціями багатьох країн світу і є членом Європейської федерації НК (EF NDT) і Міжнародного комітету НК (IC NDT). Одним із перших кроків УТ НКТД стало формування Національної програми розвитку НК в Україні, схваленої Президією НАН України та Державним комітетом з питань науки і техніки. На її основі створено низку галузевих програм, її положення увійшли до переліку основних напрямів розвитку науки і техніки в Україні, за якими проводилося державне фінансування.

УТ НКТД створило органи сертифікації персоналу, зайнятого в галузі НК, а також низку навчальних та атестаційних центрів НК. На сьогодні в Україні працює близько 5000 сертифікованих фахівців з НК, причому більше 100 з них мають найвищий третій рівень.

В Україні існує близько 800 лабораторій і підприємств, що виконують роботи з НК. Найбільші з них — лабораторії металів АЕС і ТЕС, великих хімічних, нафтопереробних, машинобудівних, будівельно-монтажних підприємств, обласних експертно-технічних центрів Держгірпромнагляду України, близько 700 лабораторій мають дозвіл Державної служби нагляду та промислової безпеки України Міністерства надзвичайних ситуацій України на виконання робіт з контролю та випробувань об'єктів підвищеної небезпеки.

Останніми роками в Україні щорічно проводяться три-чотири виставки та конференції, присвячені НК та ТД.

Національні конференції в Україні відбулися в 1994, 1997 і 2000 рр. на базі ДКБ «Південне» ім. М. К. Янгеля, а останнім часом вони проводяться на базі ІЕЗ ім. Є. О. Патона одночасно з міжнародною виставкою-ярмарком «Зварювання та споріднені технології» (2003, 2006, 2009 і 2013 рр.).

XXI міжнародну конференцію та виставку провела фірма «Наука. Техніка. Технологія».

Регулярно проводить специфічні конференції Асоціація «ОКО». Фахівці та вчені України постійно беруть участь у численних закордонних конференціях.

НК і ТД є важливими наукомісткими технологічними процесами як при створенні машин, металоконструкцій і споруд, так і для моніторингу їх стану в процесі експлуатації.

## 1.2. Науковий внесок Національної академії наук України в розвиток неруйнівного контролю

У НАН України з 1950-х років систематично проводяться дослідження розвитку перспективних методів НК (акустичних, радіаційних, магнітних, вихрострумівих, капілярних та ін.).

Оскільки зварювальне виробництво неможливе без НК, в ІЕЗ ім. Є.О. Патона в 1955 р. було створено лабораторію фізичних методів НК якості зварних з'єднань, а згодом — науковий і два конструкторських відділи. У ІЕЗ ім. Є. О. Патона розроблено і впроваджено низку автоматизованих установок ультразвукового контролю (УЗК) типу У-664, У-175, НК-106, НК-180, НК-360, НК-362, призначених для контролю якості зварних швів труб великого діаметра. Швидкість контролю за допомогою установки НК-106 становить 20 м/хв. Контроль ведеться за допомогою шести-восьми перетворювачів. Кожен канал має блок автоматичної позначки дефектних ділянок. За допомогою автоматизованих установок УЗК перевіряються зварні шви труб у технологічних лініях трубозварювальних заводів.

Впроваджено системи комплексного контролю в машинобудівному та металургійному виробництвах. При цьому спільно використовують візуально-вимірювальні, ультразвукові, рентгено-телевізійні і електромагнітні методи контролю.

Розроблено технології УЗК якості зварних з'єднань бурових доліт, вузлів вітроенергетичних установок, зварних з'єднань легких сплавів і неметалевих матеріалів для літальних апаратів, залізничних коліс (НК-364), трубопроводів та арматури атомних реакторів (НК-321). Створений в інституті комплект тренажерів дозволяє навчати операторів УЗК. Нові технологічні можливості проведення НК надають магнітні, акустико-емісійні, ультразвукові, комп'ютеризовані дефектоскопи і високочастотні акустичні мікроскопи, за допомогою яких перевіряється якість відповідальних вузлів в енергетиці, машинобудуванні і космічній техніці.

Діяльність ІЕЗ ім. Є. О. Патона в галузі НК пов'язана практично з усіма галузями промисловості. Протягом останніх років розвинулася низка нових напрямів:

- контроль протяжних об'єктів за допомогою низькочастотних ультразвукових хвиль із використанням стінки об'єктів як провідники нормальних акустичних хвиль;

- використання безконтактного введення акустичних хвиль в об'єкт за допомогою електромагнітоакустичних перетворювачів;
- визначення параметрів дефектів за допомогою дифракції акустичних хвиль на дефектах (Торре) і синтезованої фокусуєчої апертури (ЗАРТ).

В ІЕЗ ім. Є. О. Патона значна увага приділяється використанню методів акустичної емісії та оптичної голографії для ТД ресурсу і напружено-деформованого стану зварних металоконструкцій. Розробки в цій області застосовуються на багатьох промислових підприємствах.

У сфері радіаційного контролю розроблено рентгенівські детектори з малим вмістом срібла, рентгенотелевізійні системи з поліпшеними технічними характеристиками для автоматичного дешифрування зображень, портативних дозиметрів та устаткування для радіоскопії зварних з'єднань на основі сучасних матриць, що широко застосовують у цифровій техніці, створено системи цифрової обробки рентгенограм. У ІЕЗ ім. Є.О. Патона працює унікальна високоенергетична радіаційна лабораторія з біологічним захистом до 18 МеВ, в якій досліджуються вироби великої товщини з використанням потужних рентгенівських апаратів і бетатронів, реалізується тангенціальне просвічування тіл обертання та ін. Впроваджено безконтактний магніто-акустичний дефектоскоп для комплексного контролю гільз циліндрів тракторних двигунів, багатоцільовий дефектоскоп для зварних з'єднань складної форми, дефектоскоп на основі зварювального джерела, портативні намагнічувальні пристрої, що працюють на постійних магнітах та ін.

У сфері вихрострумовеого контролю створено маніпулятори (НК-331) та зонди для контролю теплообмінних трубок парогенераторів та інших об'єктів атомних електростанцій.

Для контролю герметичності зварних з'єднань розроблено стенд та низку установок і комплектів обладнання для контролю труб і трубопроводів, резервуарів, захисних оболонок, зокрема комплект накладних вакуумних камер для листових конструкцій.

Запропоновано спосіб ресстрації течі при односторонньому доступі до зварних з'єднань із визначенням кількісних характеристик герметичності та оптимальних умов застосування. При ІЕЗ ім. Є. О. Патона працюють Міжгалузовий навчальний центр зварювання та контролю і Атестаційний центр неруйнівного контролю (рис. 2).

У ФМІ ім. Г. В. Карпенко створено низку приладів на основі вихрострумового методу НК. Вихрострумові дефектоскопи ефективно виявляють тріщини у виробках і конструкціях під шаром герметика завтовшки до 10 мм, а також визначають глибину поверхневих дефектів і залишкову товщину оболонок завтовшки від 3 до 5 мм. Розроблені в інституті вихрострумові структуроскопи використовують для отримання графічного зображення змін питомої електричної провідності немагнітних матеріалів у зоні зварного шва. Характер таких змін залежить від розмірів зони термічного впливу, що дозволяє регулювати режим зварювання. Роздільна здатність приладів становить 0,1 МСм. Вихрострумові товщиноміри призначені для контролю покриттів, нанесених на металеву основу. Вони визначають товщину електропровідних і непровідних покриттів у діапазоні від 0,1 до 80,0 мкм при односторонньому доступі до об'єкта контролю з похибкою вимірювання до 2 %.

В інституті на основі магнітного методу НК створено коерцитиметри для вимірювання коерцитивної сили розімкнутого магнітного ланцюга. Коерцитивна сила — одна з найбільш структурочувливих характеристик феромагнетиків, тому її беруть до уваги при контролі якості термічної і хімікотермічної обробки виробів.

Вимірювання коерцитивної сили в розімкнутому ланцюзі найбільш доцільне при масовому виробництві продукції. Коерцитиметри забезпечують автоматичне вимірювання значень коерцитивної сили зразків твердих сплавів і сталей у діапазоні від 0,1 до 500,0 А/см з похибкою не більше 2 %. Ці прилади широко використовуються в машинобудуванні та металургії при НК якості заготовок і готової продукції.

У сучасній техніці безліч конструкцій і машин працюють тривалий час за значних знакозмінних механічних або температурних навантажень. При цьому необхідно контролювати залишковий ресурс міцності їх матеріалу для попередження руйнування. Особливістю внутрішньої структури матеріалу, що витримує багатоциклові навантаження, є поява мікроструктурної деградації — мікротріщин на кристалічному рівні, які в процесі подальшої експлуатації конструкції або машини можуть об'єднуватися й утворювати макротріщини. У ФМІ ім. Г. В. Карпенка розроблено методологію дослідження процесу зародження і поширення тріщин у твердому тілі за параметрами сигналів акустичної емісії (АЕ). Створено ро-

зрахункову модель і сформульовано розв'язання нестационарних динамічних задач теорії тріщин, що зв'язують характеристики тріщин з параметрами сигналів АЕ.

В Інституті проблем машинобудування ім. О. М. Підгорного досліджувався зв'язок параметрів сигналів АЕ з характеристиками руйнування різних матеріалів і було створено прилади для діагностики на основі АЕ. Запропоновано новий підхід до оцінки міцності конструкцій, який ґрунтується на вимірюванні відносної зміни швидкості руйнування матеріалу.

В Інституті проблем міцності ім. П. С. Писаренка створено методику оцінки ступеня, деформації і руйнування матеріалів за параметрами сигналів АЕ при механічному навантаженні. Розроблено вимірювальний комплекс АЕ, за допомогою якого отримують дані про такі параметри, як частота появи сигналів, їх амплітуда, амплітудний і спектральний розподіл сигналів АЕ, а також забезпечують їх статистичну обробку.

В Інституті радіофізики та електроніки на базі електронно-обчислювальних машин створено систему обробки дефектоскопічної інформації з отриманням зображень об'єктів контролю. Вона забезпечує підвищення інформативності зображення шляхом збільшення контрастності дрібних деталей, коригування яскравості і геометричних спотворень, з виділенням точних ліній яскравості та ін.

В Інституті механіки ім. С. П. Тимошенка проведено фундаментальні роботи в галузі контролю якості металів акусто-емісійним, вихрострумовим, термоелектричним, рентгеноструктурним методами, оцінки утомних пошкоджень на основі змін швидкості ультразвукових хвиль.

В Інституті сцинтиляційних матеріалів створено нові люмінесцентні середовища для реєстрації радіаційних випромінювань, досліджено фізичні механізми процесів люмінесценції у твердих тілах.

В Інституті фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського розроблено технології хімічних методів контролю герметичності судин і апаратів, дефектоскопічні матеріали для капілярного контролю та герметизуючі матеріали для захисту металевих і бетонних конструкцій.

В Інституті фізики на основі ефекту чутливості фотоемальсійних шарів до впливу неоднорідного електричного поля та електротопографічного (ЕТГ) ефекту створено засоби контролю якості виробів твердотільної електроніки — напівпровідникових приладів,

інтегральних схем тощо, виготовлено декілька десятків приладів різних модифікацій. Однією з найважливіших сфер, де застосовується ЕТГ контроль, є космічне матеріалознавство. За допомогою приладу «Електротопограф-7» з 1983 по 1985 рр. на орбітальній космічній станції «Салют-7» виконано чотири серії експериментів «Електротопограф».

Важливу роль у розвитку робіт у галузі НК в установах НАН України відіграла Постанова Президії АН УРСР від 11 липня 1984 року № 342 «Про розвиток робіт у галузі неруйнівного контролю в Академії наук УРСР», яка визначає основні напрями досліджень у цій сфері. Цією Постановою ІЕЗ ім. Є. О. Патона, ФМІ ім. Г. В. Карпенка і низці інших інститутів доручено координацію досліджень і розробок з окремих напрямів НК.

У листопаді 1988 р. Постановою Президії АН УРСР засновано наукову раду АН УРСР з комплексної проблеми «Технічна діагностика і неруйнівний контроль», головою якого призначено академіка Б. Є. Патона, а його заступниками професорів А. Я. Недосека, В. О. Троїцького, В. В. Васильєва. Діяльність наукової ради спрямована на вирішення актуальних завдань, пов'язаних з безаварійною експлуатацією промислових об'єктів. Основними цілями наукової ради були висококваліфікована оцінка стану і перспектив розвитку досліджень, апаратних комплексів, технологій НКТД, організація досліджень в установах Академії наук, вузах і галузевих НДІ, координація перспективних досліджень у галузі НК.

Базовим закладом визначено ІЕЗ ім. Є. О. Патона, на який поклали організаційно-технічне забезпечення роботи наукової ради — організацію та проведення засідань.

У 1987 р. у «Віснику Академії наук Української РСР» (№ 7) опубліковано статтю академіка Б. Є. Патона «Неруйнівний контроль і надійність технічних об'єктів», в якій йшлося про важливу роль НК у забезпеченні надійності експлуатації споруд і машин, аналізувалися проблеми, описувався стан досліджень і розробок НК в Україні, намічалися шляхи вдосконалення методів і засобів НК.

У 1986 р. організовано періодичне видання міжвідомчого збірника АН УРСР «Діагностика та прогнозування руйнування зварних конструкцій», який у 1989 р. було перетворено на науково-технічний і виробничий журнал АН УРСР «Технічна діагностика та неруйнівний контроль».

Головним редактором журналу став академік Б. Є. Патон, заступниками професори А. Я. Недосека і В. О. Троїцький.

Наприкінці 1980-х років за тематикою НК ТД в АН УРСР вже працювало понад 400 осіб, що сприяло подальшому впровадженню НК в Україні. Розроблено етичний кодекс ученого України (дод. 26).

Економічна криза 1990-х років викликала як скорочення тематики досліджень і розробок, так і кількості фахівців, що працюють в інститутах АН УРСР. Було зроблено низку спроб створення програм досліджень і розробок у галузі НК ТД, проте вони не отримали фінансування. Однак ці роки стали початком становлення нових лабораторій та підприємств, в яких колишні співробітники АН УРСР реалізовували накопичений потенціал і поступово впроваджували засоби та послуги в галузі НК ТД.

Починаючи з 2004 р. під керівництвом президента НАН України Б. Є. Патона виконується багаторічна програма «Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин», метою якої є розробка методологічних основ прогнозування залишкового ресурсу конструкцій, створення методів, технічних засобів і технологій для оцінки технічного стану та продовження експлуатації техногенно та екологічно небезпечних об'єктів. У рамках цієї програми було виконано такі роботи з НК:

- комплекс технічних засобів для електромагнітного НК конструкцій тривалої експлуатації (ФМІ ім. Г. В. Карпенка);
- переносний оптико-цифровий спекл-корелятор для НК поверхонь конструкційних матеріалів (ФМІ ім. Г. В. Карпенка);
- розроблено методики і засоби виявлення, зародження і розвитку тріщин у великогабаритних об'єктах під впливом навантаження та робочого середовища (ФМІ ім. Г. В. Карпенка);
- безконтактний метод і апаратура для оперативних обстежень підземних трубопроводів (ФМІ ім. Г. В. Карпенка);
- комплексна система цифрової обробки і зберігання радіографічних зображень зварних з'єднань (ІЕЗ ім. Є. О. Патона);
- розроблено та застосовано електромагнітноакустичні (ЕМА) прилади для контролю листів, труб і зварних з'єднань з використанням хвиль Лемба і хвиль ДТ-поляризації (ІЕЗ ім. Є. О. Патона);
- розроблено і досліджено системи цифрової радіографії, оптичного контролю зварних з'єднань і металоконструкцій (Інститут скінтіляційних матеріалів);



- високотемпературні п'езокерамічні датчики вібрації і акустичної емісії для моніторингу обладнання газонафтоперекачувальних станцій, атомних і теплових електростанцій (НВЦ «Харківський фізико-технологічний інститут»);
- діагностичний контроль напружено-деформованого стану основного металу і зварних з'єднань трубопроводів енергетичних систем за допомогою коерцитиметричного методу (НВЦ «Харківський фізико-технологічний інститут»);
- ультразвуковий метод НК температурних полів і термічних напружень у корпусах ядерних реакторів типу ВВЕР-440 та ВВЕР-1000 при імпульсному тепловому навантаженні (Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова);
- розроблено і створено прилади широкого спектра дії для радіаційного та ядерного технологічного контролю в системах АЕС на основі напівпровідникових сенсорів (НВЦ «Харківський фізико-технологічний інститут»);
- методика визначення розмірів тріщин у зварних з'єднаннях за допомогою хвиль дифракції (ІЕЗ ім. Є. О. Патона);
- телевізійна сенсорна система для оцінки геометричних параметрів профілю залізничних рейок (ІЕЗ ім. Є. О. Патона);
- розроблено технологію та апаратуру для діагностики методом електронної широкографії елементів тонкостінних конструкцій, виготовлених із застосуванням точкового зварювання (ІЕЗ ім. Є. О. Патона).
- розроблено методику та досліджено інформаційні показники під час акустичного контролю виробів з твердих сплавів (Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля);
- коерцитиметри для НК виробів із твердих сплавів (ФМІ ім. Г. В. Карпенка);
- виготовлено та випробувано лінійки детекторів рентгенівського випромінювання з підвищеним просторовим розподілом (Інститут сцинтиляційних матеріалів);
- рентгенотелевізійні портативні пристрої на основі монокристалічних екранів і ПЗС-камер (ІЕЗ ім. Є. О. Патона);
- впроваджено магнітні методи діагностичного контролю напружено-деформованого стану корпусів реакторів ВВЕР-1000 енергоблоків АЕС України (НВЦ «Харківський фізико-технологічний інститут»);

- інтелектуальні системи автоматичної діагностики головних циркуляційних насосів ядерних енергоблоків (Інститут технічної теплофізики);
- тепловізійний НК і дефектоскопія на основі активної інфрачервоної радіометрії (Інститут електрофізики і радіаційних технологій);
- досліджено напруженість корпусів реакторів і парогенераторів АЕС з урахуванням дефектності та історії термомеханічного навантаження (Інститут проблем міцності ім. Г. С. Писаренка);
- створено засоби вихрострумового контролю трубчастих елементів і перемичок колекторів атомних електростанцій (ФМІ ім. Г. В. Карпенка);
- установка для ультразвукового НК температурних полів і термічних напружень у корпусах водо-водяних ядерних реакторів при імпульсному тепловому навантаженні (Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова);
- металографічний підхід до вивчення стрес-корозійного розтріскування магістральних трубопроводів (ІЕЗ ім. Є. О. Патона);
- створено технологію та обладнання для оцінки технічного стану елементів авіаційних конструкцій методами лазерної інтерферометрії (ІЕЗ ім. Є. О. Патона, АНТК «Антонов»);
- кореляційні методи і технології пошуку течії в напірних трубопроводах (ДП «Дисит», ІЕЗ ім. Є. О. Патона).

Наведений перелік робіт не є повним, але дає загальне уявлення про тематику та проблеми в галузі НК та ТД, що вирішуються в НАН України. Він показує також, що повинен знати та вміти персонал, який контролює та діагностує якість і безпеку різних машин, механічних систем та конструкцій, виконуючи етичний кодекс ученого України (дод. 26).

### **1.3. Елементи історії розвитку неруйнівного контролю в Україні**

Потрібно докладніше зупинитися на віхах становлення та розвитку цього важливого напрямку для опанування змісту створення системи сертифікації персоналу з НК. Причому слід розглянути становлення НК до 1990 р., коли в державі діяла загальна соціалістична економіка, і після 90-х рр. коли Україна стала незалежною державою з ринковою економікою. Основними видами неруйнівного контролю на радянських заводах і підприємствах були радіогра-

фія та капілярна дефектоскопія. У 1951 р. ЦНДІТМаш розробив перший ультразвуковий дефектоскоп УЗД-7Н та похилі шукачі для ультразвукової дефектоскопії. Основоположниками розробки методів контролю та впровадження УЗД були Д. С. Шрайбер, С. Т. Назаров, П. К. Ощепков, І. М. Єрмолов, В. І. Выборнов, М. В. Хімченко, В. С. Босько, В. О. Бобров, Н. А. Кеслер, А. К. Гурвич, В. С. Гребенник, А. М. Яблонник, О. О. Праніцький та ін.

На основі створених засобів було проведено досліди, в результаті яких учені ЦНДІТМаш, НДІХІМаш, ІЕЗ ім. Є. О. Патона розробили методики та інструкції ультразвукового контролю якості зварних з'єднань енергетичних установок, хімічної та нафтової апаратури, трубопровідного і залізничного транспорту тощо. Методи контролю опрацювали на спеціально підготовлених зразках. Було напрацьовано основні прийоми сканування шукача, за допомогою яких стало можливим відрізнати небезпечні продовгуваті дефекти від дрібних допустимих. А у 1955–1957 рр., в ІЕЗ ім. Є. О. Патона разом з НДІХІМаш було вирішено завдання контролю електрошлакових з'єднань великого перерізу. Автори роботи В. О. Цечаль, М. В. Хімченко. Було вивчено типи дефектів електрошлакового зварювання та способи сканування для їх виявлення, вплив різних факторів на чутливість контролю, способи еталонування чутливості. На основі виконаних досліджень визначено оптимальні параметри ультразвукового контролю зварних з'єднань великого перерізу і розроблено виробничу інструкцію, яку успішно впроваджено на Волгоградському заводі «Барикады» та інших при контролі обладнання атомних реакторів. Окрім того ОКТЬ ІЕЗ ім. Є. О. Патона розробив установки для ультразвукового контролю в потоці виготовлення зварних труб для Челябінського трубопрокатного заводу. Автори Ю. М. Таран, О. В. Пономарьов, П. Т. Ющак. Ця розробка визначила основний напрям робіт Інституту з автоматизації контролю. Подальші дослідження уможливили поширення ультразвукової дефектоскопії на контроль зварних з'єднань малої товщини. Для виявлення дефектів у біметалевих виробках В. А. Бобров і М. В. Хімченко у 1966 р. уперше використали хвилі інтерференційного типу, що сприяло підвищенню достовірності контролю. А для контролю плоскозгортальних труб з товщиною стінки 2-3 мм І. П. Білокур використав нормальні хвилі (хвилі Лемба), розробив шукач зі змінним кутом нахилу і безперервним

забезпеченням контактного середовища, що обумовило виявлення розшарувань та інших дефектів перед зварюванням металевих листів.

Значною подією для промисловості України було створення у 1958 р. на базі заводу Точелектроприлад (м. Кишинів) Всесоюзного науково-дослідного інституту неруйнівного контролю (ВНДІНК), який поступово став головною організацією в колишньому СРСР з питань приладів ультразвукової дефектоскопії і товщинометрії та акустоемісійної діагностики. У цьому інституті було створено дефектоскопи, які широко використовувала українська промисловість: ДУК-13, УДМ-1, УДМ-3, ДУК-66, ДУК-66П з різними модифікаціями УД-10, УД-11, УД-2-12, УД-2-17, УТ-93, переносний магнітний дефектоскоп ПМД-70 та багато інших.

Значний внесок у розробку приладів і засобів контролю при цьому зробили Л. Б. Цеслер, О. О. Праницький, В. Т. Бобров, М. І. Шиндрін та інші дослідники. Всесвітнє визнання отримали роботи члена-кореспондента АН УРСР Ю. Н. Денисюка з тривимірної голографії.

У НДІ мостів ЛПЖТ у 1960 р. було створено відділ ультразвукової дефектоскопії під керівництвом А. К. Гурвича, який тісно співпрацював з Інститутом електрозварювання, у якому було створено лабораторія № 27 — фізико-хімічних методів досліджень, керівником якої був В. А. Цечаль. Вони разом із ВНДІНК та заводом «Точелектроприлад» забезпечили виготовлення дефектоскопів та залізничних вагонів-дефектоскопів, що обумовило безпеку залізничного транспорту України. У цей час у Ростовському державному університеті розроблено пристрій «Імпульс-1», призначений для вимірювання луно-сигналів у цифровій формі. Вимірювання сигналів у цифрі довело можливість переходу від дефектоскопії до дефектометрії з відповідним метрологічним забезпеченням.

В Україні, починаючи з 1955 р., було виконано комплекс робіт зі створення зразків, приладів та обладнання для магнітопорошкового та капілярного контролю якості авіаційних та автомобільних виробів і конструкцій (вали, осі, болти, шпильки, розподільні та колінчасті вали і т.ін.). Основну роботу виконали О. С. Боровіков, а Київська кіностудія в 1963 р. випустила науково-документальний фільм «Методи дефектоскопії».

Розробки співробітників ІЕЗ ім. Є. О. Патона (В. Є. Патон, І. П. Білокур, В. С. Гром, В. Ф. Давиденко) у 1964 р. перемогли у

Всесоюзному конкурсі з дефектоскопії зварних стиків енергетичних установок при ремонті атомних підводних човнів. Вперше було створено і впроваджено засоби (апарати) та методи радіографії в умовах радіаційного фону в стиснених умовах підводного човна.

Із розвитком космонавтики в інституті проведено комплекс робіт з радіографії зварних з'єднань перших ступенів корпусів ракетних установок (виконавці В. С. Гром, В. І. Геращенко, В. М. Куклін); контроль якості та герметичності космічних трубчастих конструкцій ядерних ракетних двигунів та теплових труб (виконавці І. П. Білокур, В. Н. Крячко); розроблено устаткування для комплексного вихрострумowego і рентгенографічного контролю з реалізацією безперервної радіографії; розроблено стенд, що забезпечує моделювання контролю в умовах глибокого вакууму. Засоби для вихрострумowego контролю відзначено золотою та срібною медалями ВДНГ СРСР. За результатами проведених досліджень захищено кандидатську та докторську дисертації. Розроблено спосіб з документуванням ручного ультразвукового контролю зварних з'єднань. А. А. Трущенко розробив технологію капілярного контролю дниць резервуарів та герметичності судин з використанням накладних вакуумних камер і у 1968 р. захистив кандидатську дисертацію.

Німецький фізик К. Рентген у 1895 р. відкрив невидимі промені, які мають властивість проникати через непрозору для видимого світла оболонку та викликати світіння екрана. Він встановив найголовніші властивості цих променів: вони можуть проходити через товсту книжку, лист алюмінію завтовшки 3 мм та тонку свинцеву фольгу і, якщо піднести до екрана руку, то можна побачити контури кісток. У 1908 р. було встановлено, що до складу рентгенівського входить характеристичне випромінювання. Рентгенівське випромінювання не відрізняється за своєю природою від видимого випромінювання.

Піонерами в галузі розробки та виробництва рентгенівських апаратів були В. В. Витка та В. А. Тхоржевський, а рентгенівських трубок — Ф. Н. Хараджа.

Основи радіаційного контролю було розроблено наприкінці 1930-х років. Про рівень його розвитку можна судити з книги А. К. Трепезникова «Просвічування матеріалів променями рентгена» (1939).

Історія нейтронної радіографії бере початок з відкриття нейтрона на початку 1930-х років. Перші роботи з нейтронної радіографії були виконані у 1930–1940 рр.

Рентгенівська техніка почала інтенсивно розвиватися в середині 1960-х років, коли серійно стали випускатися рентгенівські трубки на 200 та 250 кВ зі струмом до 8 мА.

З 2000 р. почалося серійне виготовлення мікропроцесорного рентгенівського устаткування та апаратури, укомплектованої високоевольтованими генераторами з постійною напругою. Зростаючі вимоги до якості зображення привели до необхідності цифрових методів його обробки.

Отож, при поєднанні джерел проникаючого випромінювання, радіаційно-оптичних перетворювачів, телевізійних та цифрових систем з'явилась можливість одержати високоякісне зображення непрозорих об'єктів у реальному часі, а також їх автоматично обробити. Термін «реальний час» означає, що певні завдання можуть бути вирішені за час тривалості одного або декількох телевізійних кадрів.

Розвиток радіаційного контролю нерозривно пов'язаний з іменем професора С. В. Рум'янцева та його школи.

Вагомий внесок у становленні системи радіаційного контролю зробили колективи, очолювані В. В. Ключевим, Ф. Р. Сосніним, Б. І. Леоновим, В. Г. Фірстовим. В Українському фізико-технічному інституті та університеті (м. Харків) склалася школа фізиків-ядерщиків: А. К. Вальтер, А. І. Лейнунський, К. Д. Сінельников, Г. В. Курдюмов та ін.

Перша інформація з практичного використання радіаційного, магнітного та капілярного контролю машинобудівної продукції наведена в енциклопедичних довідниках «Машиностроение», які були видані в 1947–1949 рр. у Москві Державним науково-технічним видавництвом машинобудівної літератури.

Довідники підготувала редакційна рада під головуванням головного редактора академіка Е. А. Чудакова (рис. 1.1).

У 1967–1968 рр. значно збільшився інтерес до НК, але дефектоскопія як прикладна наука, а також технічне обладнання та персонал, який його використовує, не повною мірою задовольняли вимоги, які до них висували.

# МАШИНОСТРОЕНИЕ

ЭНЦИКЛОПЕДИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель Совета и главный редактор

акад. Е. А. ЧУДАКОВ

С. А. АКОПОВ, И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, Н. С. АЧЕРКАН, И. М. БЕСПРОЗВАННЫЙ, Н. Т. ГУДЦОВ, В. И. ДИКУШИН, А. И. ЕФРЕМОВ, В. К. ЗАПОРОЖЕЦ, А. И. ЗИМИН, Н. С. КАЗАКОВ, М. В. КИРПИЧЕВ, В. М. КОВАН, Ю. П. КОНЮШАЯ, А. А. ЛИПГАРТ, В. А. МАЛЫШЕВ, Л. К. МАРТЕНС, Л. М. МАРИЕНБАХ, Г. А. НИКОЛАЕВ, И. А. ОДИНГ (зам. председателя Редаксовета), Е. О. ПАТОН, Л. К. РАМЗИН, Н. Н. РУБЦОВ, М. А. САВЕРИН (зам. председателя Редаксовета), И. И. СЕМЕНЧЕНКО, С. В. СЕРЕНСЕН, К. К. ХРЕНОВ, М. М. ХРУЦОВ, Н. А. ШАМИН, А. Н. ШЕЛЕСТ, Л. Я. ШУХГАЛЬТЕР (зам. главного редактора), А. С. ЯКОВЛЕВ

РАЗДЕЛ ТРЕТИИ

ТЕХНОЛОГИЯ  
ПРОИЗВОДСТВА МАШИН

ТОМ 7

Ответственный редактор

доктор техн. наук, проф. В. М. КОВАН

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МОСКВА — 1949

Рис. 1.1. Титульный лист першого видання,  
де розкриваються методи дефектоскопії

Методи та заходи вирішення цих проблем обговорювалися на VII-й міжнародній конференції з неруйнівних випробувань у Москві та на Всесоюзній конференції з інтроскопії у Києві, а також на семінарах, що регулярно організовувалися та проводилися Рес-

публіканським будинком науково-технічної пропаганди. Керівники семінарів В. А. Цечаль, І. П. Білокур, В. А. Троїцький.

Окрім того Українське відділення Всесоюзного товариства приладобудівників у 1976 р. організувало у Києві Консультаційний пункт з неруйнівного контролю. Керівник І. П. Білокур. Пункт діяв до 1990 р.

Широкому впровадженню методів контролю сприяли стандарти: ГОСТ 14782-69 з ультразвукового та ГОСТ 7512 з радіаційного контролю. У ДКТБ ІЕЗ було створено серію автоматизованих і механізованих установок для УЗК бурових долот, полотниць, спіраль-ношовних та двошовних труб для магістральних трубопроводів. Автори цих установок — В. Ф. Балдаков, В. А. Філіпенков, В. В. Литвиненко, Ю. К. Бондаренко, І. Я. Шевченко, Б. Ф. Гілевич, В. О. Цечаль та ін.

Одночасно зі створенням установок в інституті розроблено апаратуру та методики УЗК зварних з'єднань, отриманих тиском, для яких характерні дефекти малого розкриття типу плівок з низькою відбивною здатністю. Керівник робіт В. П. Радько на основі цифрового запам'ятовуючого пристрою створив універсальний відео-контрольний засіб, призначений для відображення результатів контролю на кольоровому телевізійному екрані.

У відділі технічної діагностики (керівник А. Я. Недосека) було створено систему та методологію визначення технічного стану зварних конструкцій акустико-емісійним методом.

Для навчання, атестації та переатестації операторів з акустичного контролю в Інституті електрозварювання під керівництвом Ю. К. Бондаренко у 1985 р. було розроблено комплект тренажерів для навчання, атестації та переатестації операторів з акустичного контролю, а у міжгалузевому навчальному центрі ІЕЗ (директор П. П. Проценко) з 1975 р. проводили і проводять підготовку та перепідготовку дефектоскопістів з ультразвукового, рентгенографічного та магнітного контролю.

Науково-дослідний інститут чорної металургії (м. Дніпропетровськ) був головною організацією з питань розробки та впровадження приладів і систем на металургійних підприємствах. Значний внесок у її розвиток зробили А. В. Малінко, В. К. Манчха «Азовсталь». У Науково-дослідному трубному інституті (м. Дніпропетровськ) розроблено автоматизовані установки для ультразву-



кового, вихрострумowego та магнітного контролю в трубній промисловості. Значний внесок у ці розробки зробили В. В. Нікітін та А. І. Стіпура.

У Науково-дослідному інституті технології металів (м. Дніпропетровськ) було створено низку приладів УЗК для сучасного машинобудування (В. О. Юпенков, В. С. Карпенко, О. В. Мозговий).

У Фізико-механічному інституті НАН України (м. Львів) А. Я. Тетерко, Б. Г. Зайдель, Г. М. Макаров, О. В. Андрейків, З. А. Назарчук, І. М. Романішин та В. В. Кошовий разом зі співробітниками розробляють методи та засоби вихрострумowego, акустико-емісійного та ультразвукового контролю різних металовиробів та з'єднань.

Інститут фізичної хімії НАН України з 1960 р. розпочав роботи з розробки хімічних методів та створення пенетрантів і засобів контролю герметичності та капілярної дефектоскопії. Цими проблемами займалися Л. І. Бударін, М. Г. Казакевич зі співробітниками інституту.

В Інституті механіки під керівництвом академіка О. О. Гузя розробляються методи та обґрунтовується теорія визначення напружено-деформованого стану в металоконструкціях ультразвуковим і магнітним методами. Значну увагу цим питанням приділяють Ф. Г. Махорт, А. М. Гуца.

Значну роботу, пов'язану з упровадженням засобів та методів рентгенографічного, ультразвукового, магнітного, вихрострумowego та капілярного контролю, виконали: в авіаційній промисловості А. М. Сабадаш, В. Я. Дереча, О. С. Боровиков, А. М. Овсянкін (Київ) та співробітники відділу неруйнівного контролю; у суднобудівній промисловості — Г. Л. Жиденко, В. Д. Славков (Миколаїв), в енергетиці — В. І. Радько, І. А. Заплотинський, у спецмонтажбуді — В. О. Цечаль, на залізничному транспорті — С. О. Соломаха, М. В. Грушко.

Новий напрям розвитку НК, пов'язаний з автоматизацією на основі широкого використання комп'ютерної техніки, з методами та засобами виділення сигналів з візуалізацією внутрішньої структури об'єкта контролю, виник на початку 60-х рр. ХХ ст. Цей напрям становить предмет інтроскопії — «внурібачення» — галузь техніки, що має на меті створення та використання методів і засобів візуального зображення внутрішньої структури різних об'єктів, не-

прозорих для світла, що бачимо, або процесів в оптично непрозорих тілах і середовищах. Інтроскопія ХХ ст. розвивається на основі досягнень фізики, електроніки, обчислювальної техніки, а також теорії інформації та методів обробки зображень. Термін «інтроскопія» вперше запропонував П. К. Ощепков. Він же став основоположником і першим директором створеного у Москві Науково-дослідного інституту інтроскопії. Цей інститут зараз очолює академік РАН В. В. Ключев. Наведений огляд розробок методів і засобів контролю свідчить про те, що промисловість України забезпечена методиками та засобами НК, але в державі майже не готували відповідних фахівців.

Становленню та розвитку систем підготовки та атестації персоналу НК велику увагу приділяв президент НАН України Б. Є. Патон. За його ініціативою в 1977 р. Держкомітет з науки і техніки ухвалив рішення про розвиток НК, а Рада міністрів схвалила це рішення своєю постановою про відкриття підготовки інженерів зі спеціальності «Фізичні методи неруйнівного контролю» в Московському енергетичному інституті (МЕІ), Томському політехнічному інституті (ТПІ), Горьківському політехнічному інституті (ГПІ) та Київському політехнічному інституті (КПІ).

З 1980 р. КПІ розпочав підготовку таких спеціалістів на кафедрі електроприладобудування, яка потім стала називатися кафедрою приладів і систем неруйнівного контролю. Але потрібно зазначити, що підготовку кадрів з дефектоскопії та створення приладів з УЗК в КПІ з 1950 р. проводив акустичний факультет, а з 1986 р. — зварювальний факультет — організована навчальна та галузева лабораторія неруйнівного контролю, відкрита спеціалізована вчена рада по захисту дисертацій зі спеціальності «Методи контролю і діагностики в машинобудуванні» на кафедрі зварювального виробництва. На вченій раді захистили кандидатські дисертації з НК П. Райков, Ю. К. Бондаренко, С. П. Донін, С.К. Фомічов, з цієї ж спеціальності І. П. Білокур у МВТУ ім. Баумана захистив докторську дисертацію. З 1990 р. організовано сертифікацію фахівців з неруйнівного контролю відповідно до вимог EN 473 та ISO 9712 у відкритому при лабораторії Науково-технологічному центрі НК (директор — І. П. Білокур). При чому окремі студенти зі спеціальності «Технологія зварювального виробництва» пройшли підготовку і отримали разом з дипломами про освіту сертифікати з радіа-

ційного контролю по розшифруванню рентгенівських знімків. Поряд з підготовкою та атестацією фахівців проводяться наукові дослідження та розробки. Наведемо деякі з них. Наприклад, магнітний метод визначення напружень, розроблено індикатор механічних напружень (автори — І. М. Жданов, В. В. Батюк, С. К. Фомічов), ультразвуковий томограф (фазова антенна ґратка) — ідею такого приладу вперше реалізовано в Україні (автори — О. Красовський, В. Бабак), розроблено разом з Інститутом інтроскопії системи рентгентелевізійного та ультразвукового контролю зварних виробів для Красилівського, Костромського, Шепетівського та Болоховського машинобудівельних підприємств (автори А. М. Хрипливий, М. О. Кузін, І. П. Білокур). Створено ультразвуковий дефектоскоп з максимальною частотою 100 МГц для виявлення тріщин до десятків мікрон у конструкційній кераміці (автори — А. Нестеров, В. Тамберг, О. Прикладовський), ультразвуковий витратомір для визначення кількості рідини, що протікає за певний час (автор — В. Чигиринський), дефектомір для контролю нерудних матеріалів (граніт, мармур та ін.).

#### **1.4. Гармонізація міжнародних та європейських стандартів з неруйнівного контролю**

У сфері сертифікації персоналу існує два типи стандартів: ті, що регламентують централізовану незалежну сертифікацію (атестація персоналу третьою стороною), і ті, що призначені для сертифікації всередині компанії (сертифікація фахівців роботодавцем). Централізована незалежна сертифікація, здійснювана акредитованими органами із сертифікації, визначена в міжнародному стандарті ISO 9712. Для атестації всередині фірми (сертифікація за визначенням передбачає сторонній орган сертифікації) замість стандартів широко застосовується документ Американського товариства неруйнівних випробувань SNTTC – 1A, наприклад, у секторі обладнання високого тиску, де найчастіше застосовуються норми ASME. В аерокосмічному секторі з атестації персоналу роботодавці використовують свої стандарти — EN 4179, AIA і NAS 410.

##### *Централізована незалежна сертифікація*

У більшості європейських країн існує державна система сертифікації, яка забезпечує сертифікацію персоналу в кожному з основних методів неруйнівних випробувань за трьома рівнями — I, II і III.

Більшість цих органів сертифікації отримали незалежну акредитацію за EN 45013 або EN ISO/IEC 17024 від державних органів акредитації (таких, наприклад, як Служба акредитації Об'єднаного Королівства Великої Британії і Північної Ірландії UKAS), що дозволяє їм приєднатися до угоди про взаємне визнання (MRA) схем/систем сертифікації персоналу в рамках Європейської Федерації за НК (EFNDT).

Стандарт ISO 9712 прийнятий у багатьох країнах (включаючи Китай, Індію, Канаду, Японію, Австралію, Південну Америку, Корею), і органи сертифікації забезпечують належну незалежну сертифікацію третьою стороною. На основі моделі EFNDT група органів сертифікації в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні розробляє угоду про взаємне визнання, яка подібна до європейської. У США розглядається стандарт ANSI/ASNT CI 106:2008. Міжнародний стандарт ISO 9712:2005 прийнятий з національними змінами як американський національний стандарт.

Міжнародний комітет з неруйнівних випробувань (ICNDT) і Міжнародне агентство з атомної енергетики (МАГАТЕ-ІАЕА) продовжують просувати ISO 9712 як основу всесвітньої узгодженості централізованої сертифікації.

За Віденською угодою ISO і CEN виступили за прийняття загального стандарту, що відповідає потребам європейських і дедалі більшої кількості міжнародних об'єднань, це стандарт у редакції ISO 9712. Дане питання обговорювалось і ухвалено рішення на засіданнях Робочої групи з персоналу ISO ТК 135 «Неруйнівний контроль».

#### *Атестація/сертифікація на базі компанії*

У США і країнах, що використовують американські стандарти, довіряють внутрішньофірмовій сертифікації відповідно до Практичних рекомендацій SNT-TC-1A «Атестація та сертифікація персоналу для проведення неруйнівного контролю» ([www.asnt.org](http://www.asnt.org)), хоча і простежується тенденція до зростання довіри до незалежно сертифікованих спеціалістів третього рівня кваліфікації.

SNT-TC-1A дозволяє компаніям адаптувати навчання та атестацію до конкретних потреб компанії, але при цьому відсутні переваги проведення незалежної сертифікації уповноваженим органом.

Цей недолік призвів до появи низки систем, які поєднують внутрішньофірмове навчання та атестацію із зовнішнім контролем третьою стороною, особливо в аерокосмічному секторі.

Так, в європейському секторі технічного обслуговування цивільної авіації та космосу дедалі частіше відмовляються від SNT–TC–1A, тому що він дає роботодавцю занадто багато волі в повноваженнях при організації системи атестації й оцінці кваліфікації фахівців НК, і звичайною нормативною вимогою для обслуговуючих організацій (Постанова Європейського агентства з авіаційної безпеки (EASA), ч. 145) (дод. 22) є застосування EN4179. Цей стандарт посилається на органи національні ради з неруйнівних випробувань в аерокосмічному секторі (НСНКА–NANDTB), які на державному рівні проводять атестаційні перевірки професіоналізму персоналу, що виконує неруйнівні випробування. Перевірки можуть проводитися централізовано, або сторонніми організаціями, або під керівництвом роботодавця.

У виробничому секторі цивільної авіації та космосу, регульованому в Європі Постановою EASA, ч. 21, відсутні конкретні вимоги до використання певного стандарту сертифікації, але і в даному випадку переважно застосовують європейський стандарт EN 4179.

### **1.5. Обов'язки роботодавця щодо атестованого персоналу**

У роботодавця є особливі обов'язки щодо використання систем атестації і сертифікації компанії або третьої сторони, які мають бути відображені в методичних рекомендаціях з контролю якості щодо атестації працівників, які виконують неруйнівні випробування.

Розділ керівних принципів розкриває обов'язки роботодавця і дає вказівки з їх виконання. Вимоги EN 4179 в цьому напрямку чіткі, і роботодавці можуть ними скористатися при розробці методики контролю внутрішньої атестації своїх працівників.

У даному контексті роботодавець «відповідальна установа» визначається як «організація, на яку фахівець з неруйнівних випробувань працює на постійній основі» з покладеними на нього такими обов'язками:

- а) нести спільну відповідальність за результати робіт з неруйнівних випробувань;
- б) щодо несертифікованих працівників — представити кандидата органу сертифікації або уповноваженим органам атестації та підтвердити надані особисті відомості, включаючи декларацію про освіту, навчання і досвід, необхідні для встановлення придатності кандидата;

в) нести повну відповідальність за допуск до роботи, включаючи контроль того, що виконувані завдання з неруйнівних випробувань входять до сфери сертифікації конкретної особи, а якщо це не так, то організувати додаткове навчання конкретній роботі і/або атестаційну перевірку;

г) щорічно перевіряти, чи відповідають працівники вимогам із гостроти зору і чи виконують усі інші умови чинності сертифікації, як визначено в стандарті;

д) фіксувати практичний досвід, необхідний для підтвердження безперебійності задовільної роботи (для продовження дії/повторної сертифікації).

Для виконання цих обов'язків роботодавець готує методичку (настанову) контролю якості та веде відповідні записи. Методика контролю якості охоплює всі аспекти найму фахівців з неруйнівних випробувань: загальний інструктаж, ознайомлення з обладнанням і методами роботи компанії щодо гігієни праці та техніки безпеки, ознайомлення з виробами, які випробовує і застосовуваними стандартами приймання; а також у цілому всі елементи грамотного управління і контролю персоналу, що виконує неруйнівні випробування, щоб відповідати вимогам до якості з боку компанії, її клієнтів та відповідних державних і міжнародних приписів.

Методика також повинна включати:

- 1) посилання на застосовувані норми і стандарти;
- 2) загальні обов'язки фахівців різних рівнів кваліфікації;
- 3) необхідний обсяг сертифікації (метод, рівень, сектор);
- 4) осіб, призначених роботодавцем відповідальними за видачу дозволу на роботу;

5) контроль внутрішньофірмового навчання і іспити, що проводяться додатково в процесі атестації і сертифікації, тобто навчання конкретній роботі для виконання завдань, що виходять за межі обсягу сертифікації даної особи, а також оновлення відповідно до нових обладнання або технологій;

6) обов'язкове ведення записів.

По кожному зі своїх фахівців з неруйнівних випробувань роботодавець повинен мати відомості та вжити заходів для їх коригування з обов'язковим веденням таких записів:

- про освіту;
- проходження навчання всередині і за межами компанії;
- досвід роботи;
- перевірка зору;
- результати атестації.

Якщо ці записи повні і прийнятні, то роботодавець дає відповідне підтвердження I, II і III рівнів компетенції у певному виробничому секторі шляхом видачі Посвідчення на право виконання робіт із внесенням даних до реєстру. Воно має бути підписано спеціально призначеною особою від імені роботодавця.

Акредитація (атестація) органу сертифікації персоналу неруйнівних випробувань, які проводять сертифікацію по ISO 9712, виконується згідно з вимогами ISO/IEC 17024 «Оценка соответствия. Общие требования к органам, проводящим сертификацию персонала», призначеного для забезпечення належної відповідності органу сертифікації своїй ролі і його незалежності від інтересів однієї особи. Органи сертифікації в багатьох країнах світу довели дотримання даних вимог, отримавши акредитацію за допомогою незалежних агенцій (багато з яких фінансуються урядом), загальновідомих як органи акредитації. Акредитація як визнання достатньої компетенції важлива для формування високого рівня довіри споживачів до статусу органу з сертифікації та виданого їм сертифіката.

Акредитація знижує ризики для фірми і її клієнтів, підтверджуючи кваліфікацію акредитованих органів з виконання роботи, яку вони беруть на себе в межах своїх повноважень з акредитації. Тому органи акредитації, які є членами корпорації «Міжнародний форум з акредитації» (IAF), повинні працювати за найвищими стандартами і вимагати дотримання відповідних міжнародних стандартів від органів, яким вони дають акредитацію, а також здійснювати керівництво з боку IAF у сфері застосування цих стандартів (IAF в 2003 р. розробив проект управління G24 з застосування стандарту органів сертифікації та акредитації).

Акредитація органів із сертифікації персоналу в галузі НК відповідно до вимог ISO/IEC 17024 проводиться для створення впевненості в тому, що робота здійснюється компетентно і на належному рівні.

На рис. 1.2 наведено взаємодію учасників та регламентуючих документів системи акредитації:

EA — Європейська організація з акредитації;

IAF — Міжнародний форум з акредитації;

ILAC — Міжнародна організація з акредитації лабораторій;

ISO/IEC 65 (ГОСТ Р ISO/МЕК 65–2000) «Загальні вимоги до органів, що застосовують системи сертифікації продукції».

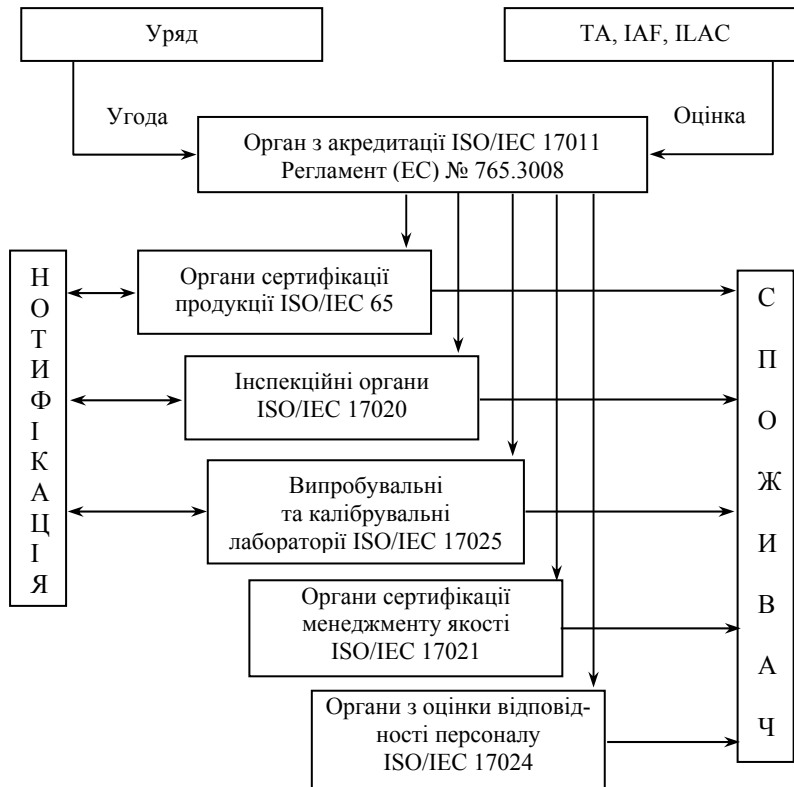


Рис. 1.2. Учасники та регламентуючі документи системи акредитації

Регламент (ЕС) № 765/2008 Європейського парламенту і ради від 9 липня 2008 р., що встановлює вимоги до акредитації та нагляду за ринком щодо реалізації продукції;

ISO/IEC 17011 (ГОСТ ISO/IEC 17011–2009) «Оцінка відповідності. Загальні вимоги до Органів з акредитації. Акредитація Органів з оцінки відповідності»;

ISO/IEC 17021 «Оцінка відповідності. Вимоги до органів, які проводять аудит і сертифікацію систем управління»;

ISO/IEC 17024 «Оцінка відповідності. Загальні вимоги до органів, які проводять сертифікацію персоналу»;

ISO/IEC 17025 (ISO/IEC 17025–2006) «Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій»;

Взаємне визнання сертифікації за ISO 9712.



Європейський комітет з неруйнівних випробувань (ECNDT) заснував Робочу групу товариств із неруйнівних випробувань країн Європейського союзу та належних до них органів сертифікації. Ця група отримала повноваження з розробки Європейської багатосторонньої угоди зі взаємного визнання сертифікації. Група, залучена до участі у цьому засіданні, стала відома як Європейська робоча група з атестації та сертифікації.

На сьогодні Угода про взаємне визнання Європейської федерації з неруйнівних випробувань включає 28 країн, які підписали Угоду, і близько 20 зареєстрованих органів сертифікації, які всі акредитовані або атестовані відповідно до міжнародного стандарту EN ISO/IEC 17024 та видають сертифікати відповідно за ISO 9712.

Список органів/систем сертифікації персоналу з проведення неруйнівних випробувань, визнаних Робочою групою з сертифікації і атестації EFNDT, відповідні критерії, викладені в Угоді з EFNDT про взаємне визнання систем сертифікації персоналу з проведення неруйнівних випробувань і які, отже, визнані сторонами, що підписали Угоду, наведено в дод. 2 до Угоди про взаємне визнання, опублікованому на сайті [www.efndt.org](http://www.efndt.org).

Діє Європейська директива з устаткування, що працює під тиском.

Основними документами Європейського союзу, які встановлюють обов'язкові для застосування і виконання вимоги до продукції, є Директиви ЄС, що визначають цілі, які повинні бути досягнуті країнами ЄС.

Директиву ЄС з устаткування, що працює під тиском, — 97/23/ЄС — було офіційно прийнято Європарламентом і Європейською радою 29 травня 1997 р. і опубліковано в Офіційному журналі Європейських товариств № L181 від 9 липня (ISBN 011 916 0927). Вона набрала чинності 29 листопада 1999 р., і дотримання її вимог є обов'язковим з 29 травня 2002 р.

Директива спрямована на узгодження державних законів з питань проектування, виготовлення й оцінки відповідності обладнання та агрегатів, що працюють під тиском (судини, контейнери для зберігання, теплообмінники, жаро- і водотрубні котли, промислові трубопроводи, захисні і допоміжні пристрої), за умови, що внутрішній тиск на 0,5 бар перевищує атмосферний.

Таке обладнання класифікується за чотирма рівнями (I–IV) залежно від ступеня небезпеки. Для обладнання категорій 3 і 4 вима-

гається оцінка відповідності «уповноваженими органами» і «визнаними сторонніми організаціями».

Неруйнівні випробування нерознімних з'єднань обладнання, що працює під тиском, повинні проводитися «належним чином атестованим персоналом». Персонал, що проводить неруйнівні випробування обладнання категорій 3 і 4, повинен бути атестований «сторонньою організацією», визаною державою-членом відповідно до положень ст. 13 Директиви.

Передбачається, що кваліфікаційні свідоцтва на проведення випробувань нерознімних з'єднань (фактично, зварних з'єднань) відповідають і вимогам Директиви, оскільки вона є узгодженим стандартом. Але існують альтернативні прийнятні способи виконання вимог, які детально викладено в керівному принципі WPG 6/13 і документі CEN:

- WPG 6/13 — Керівний принцип з визнання сторонньої організації, яка атестує персонал, що проводить неруйнівні випробування (остаточна версія, прийнята 17.03.2004 р.);

- CEN/TR 155839 — Неруйнівні випробування. Норми і правила атестації персоналу з проведення неруйнівних випробувань визнаними сторонніми організаціями відповідно до положень Директиви 97/23/EC (жовтень 2006 р.).

Повний текст документів розміщено на сайті [www.efndt.org](http://www.efndt.org) у розділі «Обладнання, що працює під тиском».

Європейське агентство з авіаційної безпеки (EASA) розробило Європейський стандарт EN 4179:2005 «Аерокосмічна серія. Кваліфікація і сертифікація персоналу для проведення неруйнівного контролю». У пункті 3.17 визначено Національну раду з НК в аерокосмічній галузі (НСНКА–NANDTB) як «незалежну державну аерокосмічну організацію, що представляє національну аерокосмічну промисловість, яка створена на основі статуту генеральними підрядниками-учасниками і визнана органами державного регулювання у сфері забезпечення або підтримки послуг з атестації і перевірки відповідно до цього стандарту».

Така рада має свої права і обов'язки, які коротко викладені в стандарті:

- бере участь у сертифікації;
- регулює методику атестації та сертифікації персоналу з неруйнівних випробувань відповідно до вимог даного стандарту;
- може визнавати спільно з роботодавцем рівноцінність атестації та сертифікації;

– надає загальні рекомендації відповідно до цього стандарту щодо технічних засобів для навчання проведенню неруйнівних випробувань, навчального плану курсів, екзаменаційних білетів та порядку проведення іспитів. У державах, де немає свого НСНКА, роботодавець може скористатися послугами інших НСНКА;

– проводить навчання відповідно до подібних програм курсу, затверджених відповідальною особою третього рівня або НСНКА.

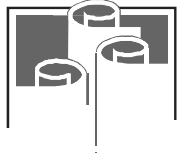
Для обміну досвідом у діяльності НСНКА різних країн, а також для їх більш повноцінної співпраці та взаємодії на XII Європейській конференції з неруйнівних випробувань, що відбулася у вересні 2005 р. в Берліні, було запропоновано заснувати Форум державних аерокосмічних рад з неруйнівних випробувань.

Цілі, завдання та методи роботи Форуму, які підтримує Європейська Федерація з неруйнівних випробувань, а також чинний план роботи Форуму викладено на сайті [www.efndt.org](http://www.efndt.org).



### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Назвіть організації, що розробляють методи та виготовляють засоби неруйнівного контролю для нафтогазової промисловості.
2. Які організації розробляють технології контролю для металургійної промисловості?
3. Які розробки НК використовують на залізничному транспорті?
4. Назвіть основні розробки НК Фізико-механічного інституту НАН України.
5. Назвіть основні розробки з НК Інституту електрозварювання ім. Е. О. Патона.
6. Які методи та засоби НК використовуються в атомній енергетиці?
7. Які технології та обладнання використовують в атомній енергетиці?
8. Які методи НК використовують для визначення напружено-деформованого стану металоконструкцій?
9. Яке обладнання та методи контролю застосовують у машинобудуванні?
10. Де і коли було організовано перші науково-дослідні інститути з неруйнівного контролю?
11. Коли і де розпочато підготовку фахівців із НК?
12. Які розробки проводилися у НТУ «КПІ» після відкриття спеціальності «Фізичні методи контролю»?
13. У чому полягає централізована незалежна сертифікація персоналу?
14. Хто координує роботи з сертифікації персоналу з НК?
15. Які питання охоплює методика НК?
16. Назвіть основні вимоги стандарту ISO 17024.
17. Які документи з НК є регламентуючими?



*«Не в кількості знань полягає освіта,  
а в повному розумінні і майстерному  
застосуванні усього того, що знаєш»*

*Г. Гегель*

## **Розділ 2**

### **ФОРМУВАННЯ СИСТЕМ СЕРТИФІКАЦІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ З НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ**

#### **2.1. Історія створення системи атестації фахівців**

Становлення нині чинних в Україні систем сертифікації персоналу у сфері неруйнівного контролю почалося в 1987 р. розробкою і введенням для практичного застосування «Положення з атестації фахівців із НК». У 1988–1989 рр. спеціалісти низки провідних організацій (ЛШЖТ, МНПО «СПЕКТР», МВТУ ім. Баумана, МЕІ, СЗП, ДФГПІ, ІЕЗ ім. Є. О. Патона, КПІ та ін.) розробляють кваліфікаційні характеристики, програми атестації і відповідні збірники питань для атестації фахівців різного рівня кваліфікації.

У 1990 р. відповідно до рішень АН і Держкомосвіти СРСР за погодженням з Держстандартом, Держатомнаглядом та Товариством з НК і ТД СРСР засновується Національний атестаційний комітет СРСР із неруйнівного контролю (НАК НК).

У системі НАК НК у період з 1991 по 1997 роки було акредитовано 25 атестаційних центрів у 121 містах Росії, Білорусі, Казахстану, Узбекистану та України, сертифіковано понад 5000 фахівців.

Питання діяльності НАК НК при створенні і розвитку в державі єдиної системи атестації персоналу, гармонізованої з міжнародними стандартами, неодноразово розглядалося на сесіях НАК НК. На жаль, після розпаду СРСР діяльність НАК НК з атестації персоналу порушилась.

Утворилось кілька паралельних систем атестації та добровільної сертифікації персоналу в галузі НК.

1. Підсистема сертифікації персоналу НК на залізничному транспорті — РОСС RU.E300.04ТН00, яка створена гідно з галузевим нормативним документом ПР 32.113–98, введення якого відобрази-

ло розуміння МШС Росії важливої ролі незалежної перевірки знань і навичок працівників, що виконують НК, в забезпеченні безпеки руху на залізничному транспорті.

Методичне керівництво системою сертифікації персоналу з НК об'єктів залізничного транспорту (ССПНК ЗТ) здійснює галузевонавчально-методичний та атестаційний центр з неруйнівного контролю і діагностики технічних об'єктів (НК-центр) — «Науково-дослідний інститут мостів та дефектоскопії федерального агентства залізничного транспорту», який виконує функції експертної організації у сфері НК і веде реєстр ССПНК ЗТ, що включає реєстри уповноважених органів, екзаменаційних і навчальних центрів, визнаних ССПНК ЗТ, а також реєстр сертифікаційного персоналу з НК.

В Україні такі роботи проводить Орган із сертифікації персоналу з НК технічних об'єктів залізничного транспорту при Акціонерному товаристві «Український науково-дослідний інститут неруйнівного контролю», яке створено при Асоціації «ОКО».

Сертифікацію з акустичного (А), магнітного (М), вихрострумового (Е) видів і акустико-емісійного (АЕ) методу НК об'єктів залізничної колії та рухомого складу при їх виробництві, експлуатації та ремонті проводять 11 уповноважених органів та екзаменаційних центрів. Останніми роками сертифіковано понад 2640 фахівців із НК — працівників ОАС «РЗД» та інших підприємств усіх форм власності, що розробляють, виробляють і ремонтують технічні засоби залізничного транспорту: деталі і вузли вагонів (58,2 %), локомотиви (17,7 %), рейки (22,4 %), зварні конструкції штучних споруд (1,7 %).

Розподіл сертифікування фахівців за рівнями кваліфікації і видами НК підтверджують як загальні для всіх галузей промисловості потреби у фахівцях різного рівня, так і особливості залізничного транспорту і транспортного машинобудування.

Введення додаткових галузевих вимог до процедур сертифікації, а також до органів із сертифікації та навчальних центрів з підготовки фахівців до сертифікації сприяло забезпеченню єдиного методичного рівня і об'єктивності оцінки кваліфікації фахівців із НК небезпечних об'єктів залізничного транспорту.

2. ДСТУ 28645-94 «Контроль неруйнівний. Терміни і визначення» і «Правила сертифікації фахівців з неруйнівного контролю» поширюються на об'єкти, підконтрольні Державній службі гірни-

чого нагляду та промислової безпеки України, затверджені наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України 10.12.2012 р. № 1387 та зареєстровані в Міністерстві юстиції України 02.01.2013 р. за № 10/22542.

Національний орган з акредитації персоналу (НОАП) створив Асоціацію незалежних експертів України «Укрексперт. Промислова безпека» — координуючий орган Єдиної системи оцінки відповідності в галузі промислової, екологічної безпеки, безпеки в енергетиці та будівництві.

Атестація (сертифікація) проводилась відповідно до правил затверджених постановою Держгіртехнагляду України від 23.01.2002 р. № 3, зареєстрованих у Міністерстві юстиції 17.04.2002 р. № 3378, а також згідно з «Порядком сертифікації персоналу з неруйнівного контролю», затвердженим наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 15.09.1997 р. № 220 та здійснювалась незалежними органами з атестації (сертифікації) персоналу, акредитованими відповідно до Загальних вимог до органів з сертифікації фізичних осіб (ISO/IEC17024:2003) та Вимог до незалежних органів з атестації (сертифікації) персоналу (СДА-13 2009). З 10.12.2012 р. сертифікація проводиться відповідно до Правил, затверджених наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України від 10.12.2012 р. зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 02.01.2013 р. за № 109/22542.

Правила безпеки (ПБ) 03-440-02 обов'язкові для організацій, що здійснюють діяльність із НК при виготовленні, будівництві, монтажі, експлуатації, реконструкції, ремонті, технічному діагностуванні, експертизі промислової безпеки технічних пристроїв, будівель і споруд на небезпечних виробничих об'єктах, організацій, що проводять атестацію персоналу в галузі НК.

Атестації підлягає персонал, що проводить контроль із застосуванням таких видів (методів): ультразвукового (УТ), акустико-емісійного (АТ), радіаційного (РТ), магнітного (МТ), вихрострумового (ЕТ), проникаючими речовинами: капілярного (РТ), течошукання (ПВТТ); візуального і оптичновимірювального (VT); вібродіагностичного (ВД); електричні (ЕК); теплового (ТК) і оптичного (ОК).

Правила також можуть бути застосовані і до інших методів НК за наявності відповідної документації і кваліфікаційних вимог.

Як об'єкти контролю правила охоплюють об'єкти котлонагляду, системи газопостачання (газорозподілу), підйомні пристрої, об'єкти гірничорудної та вугільної промисловості, обладнання металургійної промисловості, обладнання вибухопожежонебезпечних та хімічно небезпечних виробництв, об'єктів залізничного транспорту, включаючи транспортні засоби (цистерни, контейнери), тару, упаковку, призначені для транспортування небезпечних речовин (крім перевезення зріджених токсичних газів), і під'їзні шляхи незагального користування, об'єкти зберігання і переробки зерна, будівлі та споруди (будівельні об'єкти), обладнання електроенергетики.

Атестація фахівців залежно від специфіки виконуваних випробувань, їх підготовки і виробничого досвіду проводиться за трьома рівнями професійної кваліфікації — I, II, III — для підтвердження рівня теоретичної та практичної підготовки, досвіду, компетентності, тобто їх професійних знань, навичок, майстерності, необхідних для проведення відповідних випробувань.

Спеціаліст, який проходить атестацію, для підтвердження компетенції у відповідній галузі складає, крім загального, спеціального, практичного іспитів, ще й іспит з перевірки знань правил безпеки.

При складанні іспитів з правил безпеки до складу комісії входять співробітники територіальних органів Укртехнагляду.

У результаті атестації фахівцям видається кваліфікаційне посвідчення із зазначенням галузі атестації.

В єдиній системі оцінки відповідності в галузі промислової, екологічної безпеки, безпеки в енергетиці та будівництві акредитовано більше 30 незалежних органів з атестації персоналу (НОАП), які атестували понад 40 000 фахівців НК.

У 2004 р. НТЦ «Промислова безпека» підписав контракт про співробітництво з Європейською організацією з акредитації (ЄА). У 2009 р. на 24-й генеральній асамблеї ЄА після підтвердження відповідності НТЦ «Промислова безпека» вимогам ISO/IEC17011 було підписано угоду про взаємне визнання акредитації органів з сертифікації персоналу і видаваних ними сертифікатів (посвідчень). У 2010 р. НТЦ «Промислова безпека» став членом Міжнародного форуму з акредитації (IAF).

3. В атомній енергетиці основним документом з атестації персоналу НК є правила ПНАЕ Г-7-010–89, в яких наведено вимоги та порядок атестації контролерів (фахівців, дефектоскопістів, лабо-

рантів), які безпосередньо виконують контроль. Згідно з цим документом атестація здійснюється шляхом перевірки їх теоретичних знань та практичних навичок з контролю конкретними методами. Цю систему можна розглядати як атестацію в базі компанії.

У зв'язку з необхідністю відображення в атомній енергетиці сучасних тенденцій щодо атестації персоналу і поступового переходу до загальноукраїнської системи НК і з урахуванням специфіки атомної галузі ВАТ «ЦНИИТМаш» розробило «Порядок атестації контролерів, що виконують контроль металу на діючих АЕС».

Цей документ розвиває основні положення вимог щодо атестації персоналу, наказуючи проводити її постійно діючими атестаційними комісіями (ПДАК) на підприємствах ВАТ «Концерн Укренергоатом» і/або в атестаційних органах спеціалізованих організацій, до яких належать структурні підрозділи, які мають досвід роботи в атомній енергетиці не менше п'яти років і отримали від Укртехнагляду дозвіл або підтвердження повноважень на право проведення атестації персоналу НК.

Атестаційний орган повинен бути визнаний експлуатуючою організацією — ВАТ «Концерн Укренергоатом». Члени ПДАК повинні проходити періодичну атестацію в атестаційному органі за розробленими цим органом програмами.

Програми з теоретичних питань є загальними для всіх ПДАК і атестаційних органів, а екзаменаційні питання ПДАК на підприємствах ВАТ «Концерн Укренергоатом» і в кожному атестаційному органі можуть бути різними.

Екзаменатори атестаційного органу, крім вимог, висунутих до контролерів вищого рівня кваліфікації, повинні:

- мати, щонайменше, п'ятирічний стаж роботи в галузі атомної енергетики;
- бути розробниками (співавторами) методичних, нормативних або технічних документів, затверджених і впроваджених на підприємствах атомної енергетики;
- пройти перевірку на знання правил і норм у галузі використання атомних термінів і керівних документів з оформленням відповідних посвідчень;
- керуватися порядком і вимогами до атестації персоналу.

Основною функцією атестаційного органу та ПДАК підприємств ВАТ «Концерн Укренергоатом» є об'єктивне визначення рів-



ня кваліфікації персоналу, зайнятого в галузі контролю обладнання та трубопроводів атомних енергетичних установок.

Обов'язковою вимогою до атестаційному органу є відсутність адміністративної, фінансової, юридичної, нормативної залежності від юридичних і фізичних осіб, зацікавлених у результатах атестації.

У ПДАК підприємств ВАТ «Концерн Укренергоатом» може проходити періодична, додаткова і позачергова атестації контролерів (БПВЗ — проведення контролю без права видачі висновку за результатами контролю, СПВЗ — проведення контролю з правом видачі висновку за результатами контролю).

## **2.2. Система чинної в Україні добровільної сертифікації персоналу з неруйнівного контролю**

Система добровільної сертифікації персоналу з неруйнівного контролю (СДСПНК) зареєстрована в єдиному реєстрі Міністерства економічного розвитку і торгівлі, Міністерства надзвичайних ситуацій, Національного агентства акредитації України, Українського товариства неруйнівного контролю і технічної діагностики (УТНКТД).

СДСПНК УТНКТД визнана EFNDT у рамках багатосторонньої Угоди про визнання систем сертифікації персоналу з НК. У СДСПНК УТНКТД функціонують декілька органів із сертифікації персоналу та екзаменаційних центрів.

Наказом Міністерства надзвичайних ситуацій України № 1387 від 10.12.2012 р. затверджено «Правила сертифікації фахівців з неруйнівного контролю», зареєстровані у Міністерстві юстиції України 2 січня 2013 р. за № 10/22542.

Наказом визнано втрату чинності наказу Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 15 серпня 1997 р. № 220 «Про затвердження Порядку сертифікації персоналу з неруйнівного контролю».

Контроль за виконанням цього наказу покладено на Державну службу гірничого нагляду та промислової безпеки України.

Акредитацію органів з підтвердження відповідності випробувальних лабораторій та органів сертифікації персоналу в Україні проводить Національне агентство акредитації України (НАА України).

Політика НАА України щодо компетентності персоналу органів з оцінки відповідності, яке проводить діяльність з оцінки відповідності полягає:

1. Органи з оцінки відповідності (ООВ), що проводять діяльність з оцінювання відповідності, включаючи калібрування, випробування, сертифікацію, інспектування та мають наміри відповідати вимогам ISO/IEC 1065:2012, ISO/IEC 17021:2011, ДСТУ ISO/IEC 17025:2006, ISO/IEC 17020:2012 та враховуючи вимоги постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку здійснення процедури призначення органів з оцінки відповідності продукції, процесів і послуг вимогам технічних регламентів» (від 24 січня 2007 р № 59 із змінами, внесеними згідно з постановами кабінету міністрів № 664 від 25.07.2012 р., № 708 від 18.06.2012 р.) повинні виконувати вимоги стосовно наявності кваліфікованого персоналу, зокрема аудиторів відповідно до напрямів згідно зі сферою акредитації ООВ.

2. Вимоги вважаються виконаними, якщо ООВ проводить систематичне навчання та атестацію, підтвердження кваліфікації та підготовленості персоналу шляхом його атестації (сертифікації) третьою незалежною стороною (акредитованим органом з сертифікації персоналу).

3. У разі скасування дії атестата акредитації ООВ через некомпетентність та неналежний рівень підготовленості його персоналу, НААУ вимагатиме від ООВ позачергової атестації (сертифікації) цього персоналу.

4. У разі виявлення персоналу, винного в діях, що призводять до фальсифікації результатів діяльності ООВ, НААУ веде облік таких фахівців та вживає заходи щодо недопущення їх до робіт з оцінки відповідності протягом трьох років.

Можна припустити, що це згодом приведе до об'єднання українських систем добровільної сертифікації персоналу з НК.

*Сертифікація персоналу з оцінки напружено-деформованого стану*

Неруйнівний контроль напружено-деформованого стану (НК НДС) — ST (*strain testing*) було введено до переліку методів НК в ISO 9712 2005 р. Того ж року контроль напруженого стану було введено до переліку методів НК Системи добровільної сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю (СДСПНК).

НК НДС є комплексно вимірювально-розрахунковим методом, концепція якого полягає в аналізуванні та зіставленні результатів розрахунку напружено-деформованого стану на підставі даних про робочі навантаження і залишкові напруження і контролю фізичними методами параметрів напружено-деформованого стану.

*Контроль напружено-деформованого стану об'єктів промисловості*

До фахівців, які займаються оцінюванням напружено-деформованого стану, висуваються підвищені вимоги, оскільки вони повинні мати не лише навички роботи з апаратурою, але й знання у сфері опору матеріалів, міцності, деградації властивостей і механіки руйнування матеріалів, добре орієнтуватися у нормативній і методичній літературі; знати особливості об'єктів контролю (робочі навантаження, умови роботи, особливості об'єктів); уміти проводити розрахунок напруженого стану і контроль фізичними методами параметрів напружено-деформованого стану об'єктів промисловості.

Із 2005 р. в органах із сертифікації персоналу ведеться спільна робота з підготовки і сертифікації персоналу в галузі НК напружено-деформованого стану. На основі результатів спільної діяльності ТОВ «МНЦ Якість ЗАТ «ДІАГАЗ» у 2008 р. було розроблено і узгоджено з провідними організаціями в галузі НК НДС та затверджено академіком В. В. Ключевим «Програму підготовки фахівців з визначення напружено-деформованого стану оцінки залишкового ресурсу технічних об'єктів і споруд».

Процедури прийому іспитів і вимоги до кандидатів були схвалені акредитуючою компанією DAR TGA (Німеччина), і 17 червня 2009 р. ТОВ «МНЦ«Якість» стало першим центром, який отримав право на атестацію персоналу НК НДС відповідно до норм EN 473 та ISO 9712.

Контроль НДС матеріалів підрозділяється на методи відповідно до фізичних принципів (як і методи НК). На 2010 р. перелік методів НК складається з ультразвукового (УК-НДС), радіаційного (РК-НДС), магнітного (МК-НДС), вихорострумове (ВК-НДС), візуального та вимірювального (ВВК-НДС), оптичного (ОК-НДС), вимірювальних макродеформацій (тензометрія, струнні датчики) (ВМД-НДС).

У зв'язку з підвищеними вимогами до фахівців, які проводять НК НДС, сертифікацію на II і III кваліфікаційні рівні можуть проходити лише кандидати з вищою технічною освітою.

Процедура сертифікації також зазнала змін і включає додатковий іспит з опору матеріалів, деградації властивостей і механіки руйнування.

На сьогодні до НК НДС проявляють великий інтерес експертні організації, що проводять технічну діагностику, оскільки точне визначення НДС виробу є невід'ємною частиною експертизи промислової безпеки та розрахунку залишкового ресурсу. Розробляються методичні документи щодо застосування методів НК НДС у різних об'єктах контролю.

Серед документів з проведення НК НДС необхідно назвати такі стандарти: «Акустичний метод контролю напружень у матеріалі трубопроводів», «Акустичний метод контролю змінних механічних напруг», «Оцінка напружено-деформованого стану технологічних трубопроводів компресорних станцій», «Контроль неруйнівний. Контроль напружено-деформованого стану об'єктів промисловості і транспорту», «Контроль неруйнівний. Метод магнітної пам'яті. Загальні вимоги».

24 вересня 2010 р. рішенням наглядової ради єдиної системи оцінки відповідності в галузі промислової, екологічної безпеки, безпеки в енергетиці та будівництві прийнято «Положення про атестацію персоналу в галузі НК напружено-деформованого стану».

*Вимоги морського реєстра судноплавства до персоналу*

Наприкінці 2009 р. Російський морський реєстр судноплавства листом № 002-5-428 доповнив «Загальні положення з технічного спостереження»:

– новим видом діяльності: «22017010 Підготовка і сертифікація персоналу із вимірів товщини на суднах ультразвуковим методом у секторі «суднобудування та судноремонт»;

– спеціальними вимогами до підприємств, що здійснюють діяльність із підготовки і сертифікації персоналу з вимірами залишкових товщин на суднах, які передбачають:

– наявність документів, що підтверджують компетенцію із заявленого виду діяльності;

– відповідність вимогам ISO/IEC 17024 «Оцінка відповідності. Загальні вимоги до органів із сертифікації фізичних осіб»;

- відповідний склад екзаменаційних комісій;
- наявність програм підготовки та перепідготовки;
- наявність програм підготовки та сертифікації персоналу з вимірів товщини на суднах (ультразвуковим методом) у секторі суднобудування і судноремонту та збірники екзаменаційних питань, що містять теми;
  - відомості про об'єкти контролю, технології їх виготовлення, ремонту, умови експлуатації (вантажопідйомні пристрої, морські судна, судна змішаного (річка-море) плавання, річкові судна, трубопроводи, теплообмінні апарати, зварні з'єднання елементів конструкцій, зварювальні матеріали);
  - відомості про застосовувані матеріали на об'єктах, методи неруйнівного контролю;
  - вимоги правил ремонту суден до конструкцій корпусів суден (типи суден і їх конструктивні особливості, найменування і призначення елементів корпусу і т.д.);
  - наявність відповідних екзаменаційних зразків з оформленими паспортами відповідно до вимог норм та стандартів або чинних національних документів;
  - наявність відповідного фонду нормативно-методичної документації (НМД);
  - наявність системи менеджменту якості (СМЯ);
  - проведення перевірки з боку ремонтної служби.

**Система добровільної сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю та діагностики Українського товариства з неруйнівного контролю та технічної діагностики (СДСПНК УТНКТД)**

Українське товариство з неруйнівного контролю та технічної діагностики (УТНКТД) є загальноукраїнською громадською організацією.

**Галузь застосування.** СДСПНК УТНКТД поширюється на сертифікацію персоналу НК та ТД і спрямована на забезпечення умов для отримання об'єктивної інформації про стан об'єктів контролю (продукції) через оцінювання відповідності кваліфікації персоналу, що проводить НК, встановленим рівням компетентності та видачу на цій підставі сертифікату, а також визнання результатів сертифікації, проведеної в рамках СДСПНК УТНКТД. Система має сферу дії як за видами сертифікації (відповідно до українських і міжнародних стандартів), так і за галузями (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

**Галузь акредитаційної діяльності органів із сертифікації  
у промислових секторах та видах продукції,  
що передбачені міжнародними, європейськими, російськими  
та українськими стандартами**

Промисловий сектор за EN 4179, ISO 9712 Сектор продукції	Виробничий сектор СДСПНК УТНКТ	Об'єкти Держгіртехнагляду ПБ 03-440-02	Система добровільної сертифікації персоналу НК-ССПНК
1. Виробництво металу та виробів із нього с, f, w, t, wp	Металовиробництво та металообробка	П. 7 – обладнання металургійної промисловості	1. Металовиробництво та металообробка
2. Обладнання в процесі виробництва та експлуатації  t – труби w – зварні вироби wp – прокат с – відлитки f – поковки	2.1. Теплова енергетика, промислова, котли, посудина високого тиску, системи газозабезпечення та газорозподілу 2.2. Хімія, нафтохімія 2.3. Трубопроводи 2.4. Підйомні споруди 2.5. Бурильне обладнання Металоконструкції Обладнання вугільної та гірничорудної промисловості 2.6. Суднобудування та судноплавство 2.7. Спеціальні галузі	П. 1 – об'єкти котлонагляду П.2 – системи газозабезпечення П. 8 – обладнання вибухопожежонебезпечних та хімічнонебезпечних виробництв П. 3 – підйомні споруди та пристрої П. 6 – обладнання нафтової та газової промисловості П. 4 – об'єкти гірничорудної промисловості П. 5 – об'єкти вугільної промисловості 11. Будівельні споруди 12. Обладнання електроенергетики	2. Енергетика 3. Машинобудування 7. Нафтохімія 5. Транспорт у тому числі трубопровідний 8. Спеціалізовані галузі
3. Авіація та космонавтика с, f, w, t, wp	Авіація та космонавтика EN 4179, директива EASA AMC 145.Ф.30. (f)4		4. Авіація та космонавтика
4. Транспорт, залізниця с, f, w, t, wp	Залізничний та інші види транспорту	П.9 – об'єкти залізничного транспорту	6. Залізничний транспорт

Добровільна сертифікація персоналу НК проводиться за ініціативою підприємств (роботодавців) чи самого кандидата.

СДСПНК УТНКТД включає галузь застосування, організаційну структуру, перелік нормативних документів для сертифікації та процедури оцінювання відповідності органів з сертифікації, кваліфікаційних іспитів для трьох рівнів кваліфікації сертифікованого персоналу, схеми сертифікації, процедури прийому іспитів, порядок проведення сертифікації та інспекційного контролю з урахуванням вимог українських і міжнародних систем сертифікації і угод з відповідними органами державного управління.

**У документах СДСПНК УТНКТД визначені:**

– цілі, принципи і правила сертифікації персоналу підприємств і організацій, включаючи вимоги до органів із сертифікації персоналу і порядок оцінювання їх відповідності;

– порядок оплати робіт з проведення сертифікації;

– процес сертифікації персоналу;

– правила ведення реєстру;

– вимоги до інспекційного контролю;

– вимоги до розгляду апеляцій;

– вимоги до кваліфікації та порядку залучення експертів і екзаменаторів.

Учасниками Системи добровільної сертифікації персоналу в галузі неруйнівного контролю і діагностики УТНКТД є:

– правління з забезпечення неупередженості (Керуюча рада. ТК 87) СДСПНК УТНКТД;

– орган з акредитації (ОА) — центральний орган СДСПНК УТНКТД;

– комісія з акредитації;

– комітет з оцінювання відповідності органів із сертифікації;

– методичний комітет;

– апеляційна комісія;

– органи з сертифікації персоналу НК і ТД;

– екзаменаційні центри, організовані при ОС;

– навчальні центри;

– організації-заявники, зацікавлені в послугах із сертифікації;

– підприємства та організації, які використовують сертифікований персонал;

– персонал підприємств та організацій у галузі НК.

Організаційну структуру СДСПНК УТНКТД показано на рис. 2.1.

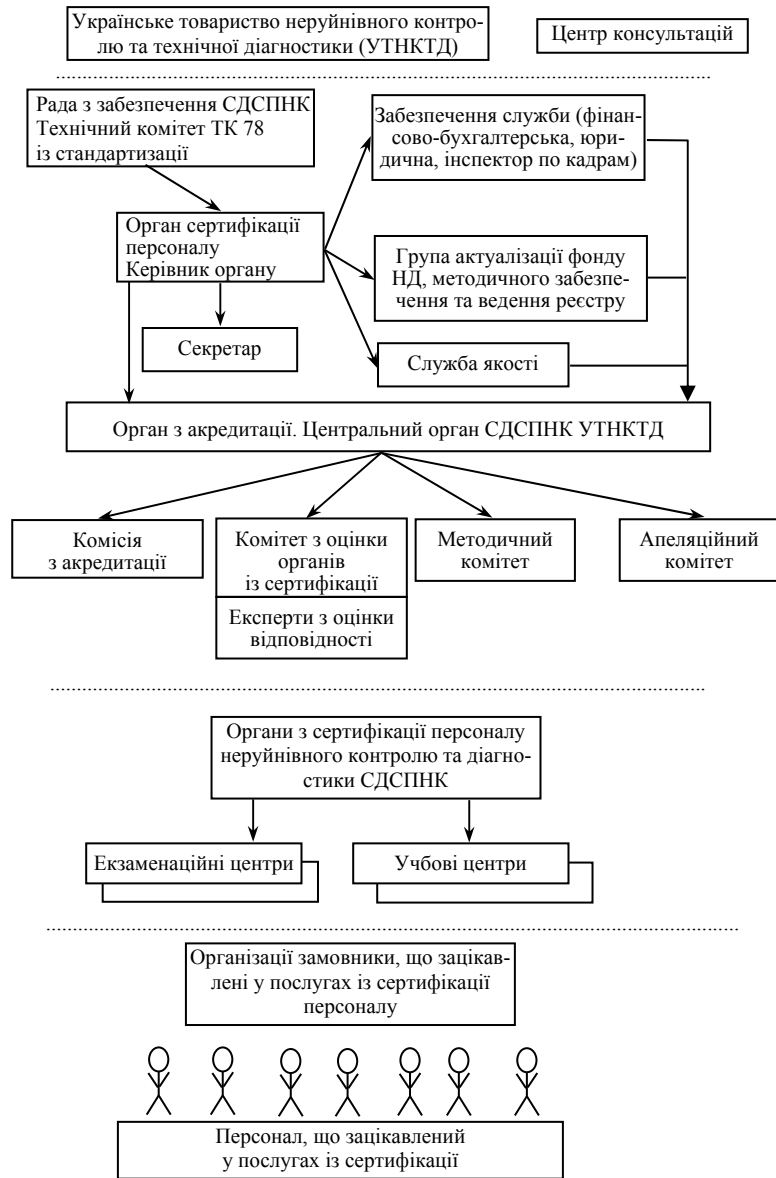


Рис. 2.1. Структурна схема СДСПНК УТНКТД



**Функції правління з забезпечення неупередженості (Керуюча рада) СДСПНК УТНКТД:**

- затверджує керівні й основоположні документи СДСПНК УТНКТД;
- визначає стратегію, політику розвитку, що відноситься до сфери дії органу з акредитації;
- здійснює нагляд за реалізацією прийнятої політики;
- забезпечує збалансоване представництво всіх зацікавлених у послугах із сертифікації персоналу сторін без домінування якоїсь однієї з них;
- організовує діяльність зі взаємного визнання в країні і за кордоном;
- здійснює нагляд за фінансами ОА, затверджує джерела формування ресурсів ОА;
- оцінює ефективність функціонування СДСПНК УТНКТД і її учасників;
- розробляє схеми послуг і дій за СМК, в тому числі реагування на скарги, делегування за потреби повноважень комітетам або особам для здійснення певних дій від свого імені.

**Функції методичного центру:**

- здійснює методичне та консультативне сприяння діяльності ОС і екзаменаційного центру (ЕЦ) відповідно до вимог ISO 17024;
- здійснює інформаційно-методичну діяльність для вдосконалення діяльності та розвитку НК і ТД;
- бере участь у роботі з удосконалення нормативно-технічної документації (НТД) при взаємодії з технічним комітетом зі стандартизації (ТК 78), центральними органами державного управління та нагляду, зокрема Державної служби гірничого нагляду та промислової безпеки України, Національного агентства акредитації України та органами з сертифікації персоналу лабораторій в галузі НК і ТД;
- сприяє в розробленні та затвердженні екзаменаційних питань і процедур із НК і ТД, а також критеріїв прийому іспитів;
- сприяє в розробленні та затвердженні програми підготовки персоналу з НК, ТД і експертів, а також процедур оцінювання їх підготовки і сертифікації.

**Функції органу з акредитації (Центрального органу)  
СДСПНК УТНКТД:**

- організовує та координує роботу з акредитації Органів із сертифікації персоналу СДСПНК УТНКТД;
- затверджує в керуючій раді організаційно-методичні документи, що визначають його діяльність, оцінює потребу в їх застосуванні;
- забезпечує доступність для громадськості критеріїв акредитації; вимог до заявників, включаючи технічні вимоги; доповідної інформації про процес оцінювання, інспекційного контролю, розширення, продовження, скасування акредитації;
- забезпечує доступ до своїх послуг всіх заявників, чиї запити з акредитації потрапляють до сфери діяльності системи;
- призначає керівників (голів) і затверджує склад комісії з акредитації, апеляційної комісії, контролює виконання правил і процедур;
- забезпечує ресурси, в тому числі фінансові, визначає джерела фінансування, складає та затверджує план бюджету;
- визначає вимоги до експертів, проводить первинний відбір, підготовку, офіційне затвердження і моніторинг компетентності експертів з оцінювання відповідності;
- відповідає за прийняття компетентних рішень з акредитації (акредитації, розширення, продовження, скасування) органів з оцінювання відповідності, видає атестати акредитації;
- встановлює вимоги до зобов'язань органів із сертифікації, контролює їх виконання;
- інформує громадськість про результати сертифікації персоналу;
- затверджує графіки та результати інспекційного контролю органів з оцінювання відповідності;
- визначає політику, яка регламентує захист та умови застосування знака акредитації, призначеного для використання акредитованими органами з оцінки відповідності;
- розробляє, впроваджує та підтримує систему менеджменту якості відповідно до всіх вимог ISO 9001, а також ДСТУ ISO/IEC 17011:2004, відповідає за функціонування СМЯ ОА та підвищення її ефективності;
- аналізує діяльність із підготовки і сертифікації персоналу, надає результати аналізу до Керуючої ради СДСПНК УТНКТД;
- забезпечує вимоги конфіденційності та достовірності при акредитації органів з оцінювання відповідності.

**Функції секретаря Органу з акредитації:**

- отримання та реєстрація заявки та комплекту документів;
- оформлення та реєстрація атестата з акредитації;
- ведення діловодства, включаючи публікацію в Реєстрі та облік усіх пропонуваніх рекламацій.

**Функції забезпечуючих служб:**

– група фінансово-бухгалтерської діяльності веде поточну і фінансову діяльність і контролює правильність витрат грошових коштів і матеріальних цінностей; складає план бюджету та звіт про виконання;

– юридична служба бере участь у підготовці проектів угод (договорів, контрактів) із сторонніми організаціями; угод і договорів з акредитації та інспекційного контролю, а також інших документів ОА;

– інспектор з кадрів веде кадрові справи, облік відомостей про кваліфікацію, навчання та професійний досвід співробітників та організовує підготовку та атестацію персоналу.

**Функції групи актуалізації фонду нормативної документації (НД), методичного забезпечення та ведення реєстру НД:**

– участь у розробці технічних регламентів, внутрішніх методичних документів ОА;

– організовує та проводить ознайомлення фахівців ОА з новими методичними документами;

– участь у проведенні внутрішнього аудиту та періодичних перевірок ОС згідно з графіком;

– веде Реєстр НД;

– формує, веде та актуалізує фонд НД, використовуваних при акредитації;

– готує пропозиції щодо вдосконалення чинних та бере участь у розробці нових НД;

– зберігає і систематизує інформацію про застосовувані в країні і за кордоном методи і правила сертифікації персоналу.

**Функції служби якості:**

– розробляє, впроваджує та підтримує в робочому стані систему менеджменту якості відповідно до ДСТУ ISO 9001–2008 та з урахуванням рекомендацій ДСТУ ISO/МЕК 17011–2008;

– розробляє програму, план-графік внутрішніх аудитів, затверджує їх у керівника органу з акредитації;

– контролює виконання графіка проведення внутрішнього аудиту;

- бере участь у розробці коригувальних дій і попереджуючих заходів і оцінює їх дію і результативність;
- організовує зворотний зв'язок із замовником;
- аналізує та узагальнює результати внутрішніх і зовнішніх аудитів, результати зворотного зв'язку із замовниками, висновки за результатами розгляду скарг та апеляцій, готує матеріали для щорічного аналізу з боку керівництва;
- розробляє рекомендації та пропозиції щодо коригування і уточнення документів із сертифікації СМЯ для її вдосконалення.

**Функції комісії з акредитації:**

- ознайомлює замовника з порядком, процедурами та терміном проведення акредитації;
- підтверджує прийом заявки;
- передає заявку і затверджений комплект документів до комітету з оцінювання відповідності;
- розглядає підсумковий звіт з оцінки відповідності та матеріали перевірки;
- за потреби забезпечує проведення експертизи для обговорення питань, що безпосередньо стосуються процедури акредитації;
- ухвалює рішення про акредитацію і передає його для затвердження і оформлення атестата до ОА;
- ухвалює рішення про скасування або призупинення дії виданих сертифікатів відповідності, в тому числі і на підставі результатів інспекційного контролю;
- розробляє коригуючі заходи у разі неправильного застосування сертифікатів або невідповідності сертифікованого об'єкта вимогам безпеки, а також контролює виконання зазначених коригувальних заходів;
- бере участь у проведенні внутрішнього аудиту відповідно до плану-графіка;
- розглядає матеріали, надані органом з оцінювання відповідності, проект рішення та звіт про оцінку;
- за потреби забезпечує проведення експертизи для обговорення питань, що безпосередньо стосуються процедури акредитації.

**Функції комітету з оцінки відповідності органів з сертифікації:**

- формує групи аудиторів для перевірки відповідності;

- аналізує комплект документів із складенням попереднього звіту про відповідність;
- готує листи оцінки (чек-листи) для перевірки на місці;
- проводить фактичний аудит (перевірку на місці), в тому числі аудит іспиту та оцінює компетентність екзаменатора;
- виявляє фактичні невідповідності, складає звіти по них, бере участь у розробці рекомендацій і заходів з усунення виявлених невідповідностей;
- узагальнює матеріали перевірки, складає підсумковий звіт і проект рішення про акредитацію;
- передає підсумковий звіт і проект рішення про акредитацію до комісії з акредитації;
- бере участь у розробці методик виконання інспекційного контролю, складає щорічний план проведення інспекційного контролю;
- взаємодіючи з органами нагляду (контролю) за проведенням інспекційного контролю, проводить інспекційний контроль відповідно до графіка;
- розробляє пропозиції щодо скасування або призупинення дії виданих атестатів акредитації;
- бере участь у проведенні внутрішнього аудиту відповідно до плану-графіка.

**Функції апеляційної комісії:**

- реєструє і розглядає офіційно оформлені скарги/апеляції;
- ухвалює рішення в 10-денний термін про обґрунтованість скарги/апеляції;
- затверджує остаточне рішення у керівника ОА;
- письмово повідомляє подавця скарг/апеляцій про своє остаточне рішення;
- веде облік усіх скарг і апеляцій, остаточних рішень, вжитих подальших дій;
- якщо результат розгляду апеляції не задовольняє подавця апеляції, він має право звернутися до Ради з забезпечення неупередженості (Керуючої ради).

**Функції органу з сертифікації персоналу з НК і ТД:**

- забезпечує доступ зацікавлених сторін;
- сертифікує персонал НК і ТД за відповідними схемами сертифікації;
- направляє до навчальних центрів персонал НК для підготовки;

- направляє до екзаменаційних центрів персонал НК і ТД для складання іспитів;
- оцінює рівень кваліфікації персоналу НК і ТД, перевіряє результати кваліфікаційних іспитів;
- формує і веде фонд нормативних і методичних документів;
- формує і реалізує політику в галузі СМЯ;
- розробляє процедури проведення іспитів;
- формує реєстр персоналу, сертифікованого даним органом;
- здійснює інспекційний контроль за сертифікування персоналом;
- призупиняє дію або відкликає видані сертифікати;
- надає заявнику на його вимогу необхідну інформацію в межах своєї компетенції;
- має власний логотип;
- забезпечує конфіденційність, неупередженість і достовірність при сертифікації персоналу НК і ТД.

**Функції екзаменаційного центру:**

- організовує і проводить кваліфікаційні іспити відповідно до обраних схем згідно з програмами та процедурами ОС;
- оформляє і передає до ОС протоколи для прийняття рішення про сертифікацію;
- реєструє і зберігає документацію, що стосується кваліфікаційних іспитів;
- бере участь у проведенні інспекційного контролю;
- забезпечує конфіденційність, неупередженість, достовірність під час прийому іспитів за методами НК і ТД.

**Навчальний центр** організовує та проводить навчання і підготовку фахівців НК за планами, відповідними програмами, затвердженими ОСП.

**Нормативно-методичну базу СДСПНК УТНКТД формують:**

- державні та галузеві нормативні документи, що встановлюють вимоги до персоналу в галузі НК і ТД;
- міжнародні, регіональні стандарти та національні стандарти і документи інших країн із сертифікації персоналу НК;
- нормативні, методичні документи за методами НК, збірник екзаменаційних питань;
- документи системи менеджменту якості СДСПНК УТНКТД;
- реєстр СДСПНК УТНКТД.

### **Затвердження документів СДСПНК УТНКТД**

Центральний орган СДСПНК УТНКТД за погодженням з Керуючою радою затверджує документи системи добровільної сертифікації і вносить до них зміни, що стосуються основних правил і організації робіт із сертифікації персоналу НК (за винятком «Основних положень»).

**Відповідальність при сертифікації персоналу.** Кожен підрозділ системи і всі її учасники несуть відповідальність під час здійснення сертифікації персоналу, а саме:

- центральний орган СДСПНК УТНКТД відповідає за керівництво СДСПНК УТНКТД, ведення реєстру та облік органів із сертифікації персоналу НК, розробку та актуалізацію методичних документів;

- методичний центр відповідає за підтримку програми сертифікації;

- ОСП НК відповідає за проведення сертифікації відповідно до вимог національних і міжнародних стандартів; за правильність і неупередженість в оцінюванні кандидата; правильність видачі сертифіката підтвердження його дії;

- екзаменаційний центр відповідає за об'єктивність і неупередженість оцінки результатів іспитів, їх обсяг і зміст, а також за дотримання вимог нормативних документів СДСПНК РОНКТД під час проведення іспитів;

- навчальний центр відповідає за проведення навчання відповідно до програм, узгоджених із центральним органом СДСПНК УТНКТД, в обсязі, достатньому для набуття необхідних теоретичних знань і практичних навичок під керівництвом викладачів, що мають значний досвід у сфері відповідних методів НК (не менше п'яти років);

- роботодавець відповідає за правильність відомостей, наданих про кандидата, включаючи дані про освіту, підготовку, стаж практичної діяльності і стан здоров'я;

- власник сертифіката відповідає за правильне використання сертифіката та дотримання правил професійної етики.

**Взаємодія з міжнародними, регіональними і національними системами.** СДСПНК УТНКТД взаємодіє з міжнародними, регіональними, національними галузевими системами сертифікації шляхом укладення угод про повне взаємне визнання систем сертифіка-

ції персоналу або про часткове взаємне визнання результатів сертифікації. Рішення про визнання органів із сертифікації персоналу з НК, що входять до інших систем, з якими не підписані угоди, ухвалює Центральний орган СДСПНК УТНКТД.

**Інформація про сертифікацію.** Джерелом інформації про роботи з сертифікації персоналу НК у рамках СДСПНК УТНКТД є реєстр ОСП.

Зміст, склад і порядок збирання, накопичення та надання зацікавленим організаціям інформації про діяльність із сертифікації визначається окремим документом.

**СДСПНК УТНКТД взаємодіє з Національним агентством акредитації України, національними та міжнародними організаціями з неруйнівного контролю з таких питань:**

- надання інформації щодо загальних питань сертифікації;
- навчання експертів з оцінювання відповідності в СДСПНК УТНКТД;
- проведення спільних заходів;
- обміну досвідом із сертифікації персоналу;
- обміну екзаменаторами та фахівцями, що проводять сертифікацію;
- розробки спеціальних критеріїв до сертифікації персоналу з урахуванням виробничого сектору і застосовуваних методів контролю;
- гармонізації спеціальних вимог до сертифікації персоналу з різних методів НК.

*Сертифікація (атестація) персоналу* — це підтвердження відповідності знань та професійного досвіду спеціаліста документально встановленим вимогам. Вона є загально визаною як в Україні, так і за кордоном. Процедури сертифікації персоналу, що виконує НК, вимоги до органів, що її проводять, регламентовані міжнародними стандартами ДСТУ ISO 17024, ISO 17021, ISO 9712, EN 4179 та ін. Українські системи сертифікації розроблено з врахуванням основних положень перерахованих міжнародних стандартів на виробі, інструкції, нормо-карти чи специфікації. Взагалі сертифікацію персоналу державні органи (Кабінет Міністрів України. Постанова від 26 жовтня 2011 р. № 1107, Міністерство надзвичайних ситуацій України. Наказ від 10.12.2012 р. № 1387, що зареєстрований у Міністерстві юстиції України 2 січня 2013 р. за № 10/22542) рекомен-



дують проводити відповідно до положень стандарту ISO 9712–2009 та ДСТУ ІСО/ІЕС 17024–2005, що відображають вимоги, які передбачені в конкретній галузі або виробничому секторі, згідно з Правилами міждержавної стандартизації ПМГ21-97 «Контроль неразрушающий. Производственные сектора для целей сертификации персонала».

Сертифікація персоналу в Україні охоплює професійну підготовку за одним чи декількома з таких методів:

- контроль методом акустичної емісії (АТ);
- вихрострумний контроль (ЕТ);
- інфрачервоний термографічний контроль (ТТ);
- контроль герметичності (крім гідравлічних іспитів під тиском) (ЛТ);
- магніто-порошковий контроль (МТ);
- капілярний контроль (РТ);
- радіографічний контроль (РТ);
- контроль напружено-деформованого стану (СТ);
- ультразвуковий контроль (УТ);
- візуальний контроль (VТ) (крім безпосереднього візуального контролю без застосування будь-якого допоміжного устаткування і візуального контролю, який проводять під час виконання іншого методу неруйнівного контролю).

Розглянута в посібнику система може бути також застосована і для інших методів неруйнівного контролю, за умови існування затвердженої програми сертифікації.

### **2.3. Освіта фахівців та сфера їх компетентності**

В основі розробки професійної освіти фахівця з неруйнівного контролю покладено компетентський підхід. Застосування компетентнісного підходу повинне привести до формування нової системи діагностичних засобів з переходом від оцінки знань до оцінки компетенцій та визначення рівня компетентності в цілому. Таким чином, результати формування системи компетенцій є одним із ключових моментів оцінки якості знань. Ідеться про вдосконалення освітніх технологій на основі постійної взаємодії викладача зі студентом. Результати освіти — це очікувані й вимірювані конкретні досягнення студентів (випускників), які визначають, що здатний робити студент (випускник) по завершенні всієї або частини освітньої програми.

Запропоноване в європейському проекті TUNING «...поняття компетенцій включає **знання** й **розуміння** (теоретичне знання академічної галузі, здатність знати й розуміти), **знання як діяти** (практичне й оперативне застосування знань до конкретних ситуацій), **знання як бути** (цінності як невід’ємна частина способу сприйняття й життя з іншими в соціальному контексті)». Поняття «компетенція» охоплює не тільки когнітивну й операційно-технологічну складові, але й мотиваційну, етичну, соціальну, поведінкову сторони (результати освіти, знання, уміння, систему ціннісних орієнтацій). У формуванні компетенції вирішальну роль відіграє не тільки зміст освіти, але також і освітнє середовище вищих навчальних закладів, організація освітнього процесу, освітні технології, включаючи самостійну роботу студентів тощо. Треба підкреслити узагальнений, інтегральний характер поняття «компетенція» стосовно понять «знання», «уміння», «навички».

Єврокомісія виділяє вісім ключових компетенцій, якими повинен володіти кожний європеєць:

- ✓ компетенція в галузі рідної мови;
- ✓ компетенція у сфері іноземних мов;
- ✓ математична та фундаментальна природничо-наукова та технічна компетенції;
- ✓ комп’ютерна компетенція;
- ✓ навчальна компетенція;
- ✓ міжособистісна, міжкультурна та соціальна компетенції, а також громадянська компетенція;
- ✓ компетенція підприємництва;
- ✓ культурна компетенція.

Ці компетенції підтримуються певними здатностями, до яких зараховуються в усіх життєвих областях такі необхідні аспекти, як критичне мислення, креативність, «європейський вимір» і активна життєва позиція. Дослідженню професійної підготовки приділяється певна увага як у педагогічній теорії, так і в практиці, зокрема з: теоретико-методологічних проблем неперервної професійної освіти з НК (І. А. Зязюн, Н. Г. Ничкало, С. О. Сисоєва, І. П. Смирнов та ін.); дидактики професійної освіти (С. Я. Батишев, С. У. Гончаренко, М. І. Махмутов та ін.). Під компетентністю розуміють здатність спеціаліста до досягнення чітко визначеної мети, ефективного здійснення професійної праці в галузі з неруйнівного контролю.

*Компетентність* — це особистісна характеристика, яка засвідчує реальну здатність до виконання професійних дій. Компетентному фахівцю мають бути властиві, принаймні, три відмінні характеристики, а саме: ефективність праці, мобільність та гнучкість, постійний професійний саморозвиток та самовдосконалення.

У більшості країн у поняття компетентності включаються, як мінімум, такі компоненти: ефективне виконання індивідуальних професійних обов'язків, здатність розв'язувати складні нетипові завдання, особистісна відповідальність за результати роботи та її вдосконалення, здатність до прогностичного застосовування знань та вмінь та ін.

*Професійна компетентність* — це інтегративна якість, яка включає рівень володіння професійними знаннями, уміннями та навичками, а також особистісну компетентність, яка виявляється, перш за все, у комунікативності, творчості і креативності. Важливим є також особистісна варіативність, гнучкість, готовність до постійного саморозвитку та самовдосконалення. Особистісний компонент професійної компетентності зумовлює здатність фахівця до самостійного вибору власної стратегії професійної діяльності в нових умовах праці.

Поняття «компетентність» застосовується стосовно певного рівня категорії фахівців, характер праці яких пов'язаний з прийняттям відповідних професійних рішень. Компетентність фахівця виробництва включає професійні знання, вміння і навички, досвід роботи в певній галузі виробництва, соціально-комунікативні й індивідуальні акцентуації [9; 31] особистості щодо забезпечення самостійності у здійсненні професійної діяльності.

Учені розглядають такі види компетентності: професійну, соціально-комунікативну та компетентність самоуправління. Професійна компетентність характеризується такими елементами діяльності:

- аналіз результатів праці і технологічних процесів;
- аналіз професійних ситуацій і проблем;
- аналіз технічної документації завдань діяльності;
- організація праці;
- дотримання технічних і технологічних вимог виробництва;
- координація видів професійної діяльності;
- створення професійно-значущої інформації стосовно об'єкта контролю;

- прогнозування типових і нетипових виробничих ситуацій;
- забезпечення безпечних умов праці;
- оволодіння додатковими кваліфікаціями і професіями;
- забезпечення високого рівня культури праці;
- дотримання правил експлуатації галузевого устаткування;
- відсутність браку або дефектів в продукції;
- своєчасне усунення технічних і технологічних порушень;
- дотримання рекомендацій, норм і вимог щодо фізіологічних, економічних, екологічних і ергономічних чинників.

Соціально-комунікативна компетентність включає такі акцентуації особистості:

- здатність до співробітництва у професійному колективі;
- здатність встановлювати горизонтальні і вертикальні контакти;
- уміння ефективно співпрацювати з членами виробничого колективу у забезпеченні конкурентоспроможності продукції;
- здатність адаптуватися до різних темпераментів і характерів членів колективу — психологічна сумісність;
- взаємоповага колег до праці;
- здатність до розуміння та сприйняття інших національних культур, толерантність;
- здатність розв'язувати конфліктні ситуації.

На думку вчених, компетентність самоуправління включає такі індивідуальні характеристики персоналу:

- уміння розмірковувати й оцінювати професійні ситуації і проблеми;
- творчий характер мислення;
- виявлення ініціативи у виконанні виробничих завдань;
- усвідомлене розуміння особистісної відповідальності за результати праці;
- здатність до управління виробничим колективом;
- прийняття раціональних рішень у розв'язанні практичних ситуацій і проблем.

#### **2.4. Підготовка фахівців з неруйнівного контролю в університетах**

Приєднання України до Європейського освітнього простору вимагає реформування системи освіти з метою органічної інтеграції національної системи освіти у світову.

Указом Президента України від 4 липня 2005 року № 1013 «Про невідкладні заходи щодо забезпечення функціонування та розвитку освіти в Україні» (п. 7) визначено низку заходів, спрямованих на реалізацію в Україні положень Болонської декларації, зокрема, з розроблення та затвердження нових галузевих стандартів вищої освіти.

«Концепція Державної програми розвитку освіти на 2006–2010 роки», схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 12 липня 2006 року № 396-р, одним із завдань визначає забезпечення доступу до високоякісної вищої освіти та мобільності випускників вищих навчальних закладів на ринку праці, шляхом інтеграції вищих навчальних закладів різних рівнів акредитації, наукових установ та підприємств, упровадження гнучких освітніх програм та інформаційних технологій навчання відповідно до вимог Болонської декларації.

Порівняльний аналіз сучасних зарубіжних освітніх систем і технологій та наукових розробок вітчизняних педагогів дозволив зробити висновок про те, що основними шляхами розвитку систем освіти є :

- постійне оновлення змісту вищої освіти з метою більш повного забезпечення потреб суспільства, у тому числі й майбутніх;
- орієнтація на забезпечення конкурентоспроможності випускників на ринку праці;
- формування у студента професійних та соціально-особистісних якостей, які б дозволили йому повністю реалізувати свій інтелектуальний потенціал;
- поглиблення автономії та забезпечення академічної незалежності закладів освіти, посилення їх зв'язків із роботодавцями, як основними замовниками фахівців;
- розширення академічної мобільності студентів, що дозволить повніше реалізувати їх інтелектуальний потенціал.

Праця фахівця з НК спрямована на певний об'єкт (предмет) діяльності й полягає у виконанні визначених виробничих функцій. Вона пов'язана з конкретною системою діяльності та реалізується за допомогою відповідної системи засобів цієї діяльності. Тобто праця фахівця пов'язана з конкретною технологією або є елементом цієї технології.

В умовах науково-технологічної революції життєвий цикл сучасних технологій стає меншим, ніж термін професійної діяльності фахівця.

За цих умов домінуючим в освіті стає формування здатності фахівця на основі відповідної фундаментальної освіти перебудувати систему власної професійної діяльності з урахуванням соціально значущих цілей та нормативних обмежень — тобто формування особистісних характеристик майбутнього фахівця.

Якщо визначити за головну мету діяльності системи вищої освіти підготовку такого фахівця, то процес навчання доцільно організувати так, щоб забезпечувався всебічний розвиток особистості майбутнього фахівця.

Засобом формування особистості при цьому стають освітні технології, продуктом діяльності — особистість випускника вищого навчального закладу, який має бути компетентним не лише в професійній галузі, але й мати активну життєву позицію, високий рівень громадянської свідомості, бути компетентним у вирішенні будь яких завдань, які ставить перед ним життя.

Таким чином, перехід до нового покоління галузевих стандартів вищої освіти, на основі компетентнісного підходу, є необхідним етапом на шляху реформування системи освіти в Україні.

Застосування компетентнісного підходу до створення галузевих стандартів вищої освіти в жодному разі не замінює традиційну для вітчизняної освіти систему «знання, уміння, навички», а створює передумови для більшого та гнучкішого наближення результатів освіти до потреб та вимог ринку праці, подальшого розвитку освітніх технологій та системи освіти в цілому.

Розглянутий комплекс нормативних документів має за мету забезпечити розроблення складових системи галузевих стандартів вищої освіти на єдиній методологічній основі.

## **2.5. Система професійної освіти фахівця**

Для аналізу сучасної системи професійної освіти і навчання використаємо системний підхід, визначивши спочатку зовнішні зв'язки поняття професійної освіти, потім виділивши його елементи і зв'язавши їх між собою. На початковому етапі слід пригадати з курсу педагогіки основні визначення понять «освіта», «зміст освіти», «компоненти змісту освіти».

*Освіта* — суспільно організовуваний і нормований процес (і його результат) передачі соціально значущого досвіду попередніх поколінь наступним, що є в онтогенетичному плані становлення особи відповідно до генетичної програми і соціалізації особистості.

*Зміст освіти* — система знань, умінь і навиків, оволодіння якими сприяє розвитку розумових і фізичних здібностей навчених, формуванню у них основ світогляду і моралі, необхідної поведінки, підготовки до життя і праці. Зміст освіти і є частиною освіти, як зміст триєдиного процесу, який характеризується засвоєнням досвіду, розумовим і фізичним розвитком.

Провідним видом діяльності при цьому є навчання. Системний аналіз поняття змісту освіти полягає в такому.

Зовнішні зв'язки системи освіти виявляються в усіх цілях утворення, серед яких головними є засвоєння досвіду особи, виховання типологічних властивостей особи, розумовий і фізичний розвиток. Іншими словами, зміст освіти — це те, що передається особі у відкритому вигляді через зміст навчального матеріалу і в прихованому — через форми і методи навчання.

Елементи змісту освіти можуть бути представлені «наскрізними компонентами змісту освіти» або його галузями.

Слід нагадати, що під «наскрізними» компонентами або галузями формування особистості розуміють такі галузі, що послідовно розвиваються в часі, які пронизують всі послідовні види і етапи освіти. Для виділення основних компонентів змісту освіти слід пригадати, що провідним видом діяльності в освіті є навчання, яке направлене, в першу чергу, на засвоєння досвіду. Виходячи з цього, у структурі змісту освіти, в першу чергу, знаходить своє віддзеркалення структура досвіду особистості.

Найменування дефектоскопічних професій і спеціальностей проводиться саме за вказаними вище ознаками. Є, наприклад, професія — інженер, спеціальність — неруйнівний контроль, спеціалізація — ультразвуковий контроль металу та зварних з'єднань при виготовленні, монтажі, експлуатації та експертному обстеженні машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки.

Перелічені професії припускають наявність умінь виконувати всі види професійної діяльності. Але таке положення властиве не всім професіям. Так, наприклад, рентгенолог не може виконувати радіаційний контроль всіма видами іонізуючого випромінювання,

оскільки він не має достатньої для цього підготовки. Іншими словами, спеціальністю можна володіти з різним ступенем майстерності.

Поняття «ступінь освіти» вперше ввів В. С. Леднев, пояснюючи ступінчастість сучасної освіти тим, що формування все більш довершеної системи знань та системи умінь і пов'язаного з цим розумового розвитку є процесом удосконалення психіки людини, що здійснюється послідовно за допомогою вправ. Але цей процес, хоч і статичний, проте має на увазі стрибки переходу кількості в якість. Із цими стрибками автор пов'язує послідовні етапи в професійній освіті, виділяючи в ньому чотири ступені (чотири рівні), кожному з яких властиві еталонні алгоритми діяльності і певні рівні кваліфікації.

Ступінь майстерності фахівця під час вирішення різних завдань визначає його кваліфікацію або так звані рівні професійної кваліфікації. У рамках кожного з них існують свої підрівні, які дають можливість диференціювати працю фахівця й оцінювати його залежно від умінь кваліфіковано виконувати задану роботу. Такими підрівнями в робочих професіях є кваліфікаційні розряди або рівні для фахівців з вищою освітою — підрозділи на рівні (молодший інженер, старший інженер, інженер-конструктор, фахівець з якості, стандартизації та сертифікації і т.п.), а в науковій сфері — вчені ступені і звання.

Наразі в Україні система професійної підготовки у зв'язку з необхідністю інтеграції в Європейське співтовариство зазнала цілий ряд змін. Введено інші рівні професійної освіти — кваліфікаційний, освітній, освітньо-кваліфікаційний.

З'явилися інші характеристики понять «професія», «спеціальність», «кваліфікація», а також способи визначення професії. Але основні положення концепції В. С. Леднева про ступінчасту закономірність професійної освіти залишилися істинними і покладені в основу системи професійної освіти.

*Кваліфікація* — це здатність особи виконувати задані обов'язки і певні роботи на певному рівні. Вона вимагає певного освітньо-кваліфікаційного рівня і позначається через професію.

*Освітній рівень* — характеристика освіти за визначенням рівня сформованості якостей людини, які забезпечують його всесторонній розвиток як особи, достатній для отримання відповідної кваліфікації.

В Україні існують так освітньо-кваліфікаційні рівні: *кваліфікований робітник, молодший фахівець, бакалавр, фахівець, магістр.*



Сучасна система професійного утворення України включає п'ять освітньо-кваліфікаційних рівнів, кожному з яких властиве своє коло освітніх завдань. Слід зазначити, що сьогодні в Україні тільки починає формуватися чітка концепція навчання і професійного використання бакалаврів і молодших фахівців.

Кожен рівень кваліфікації характеризується певним колом типових завдань або певними видами професійної діяльності, які повинен уміти аналізувати і визначати експерт-педагог у своїй роботі. Даний вид діяльності експерта-педагога є таким, що визначає постановку мети і вибір технологій навчання.

## **2.6. Методика професійного навчання.**

### **Конкретизація мети навчання**

*Зміст* програми курсу відображає процес педагогічної діяльності. Кожний розділ програми відповідає певному етапу діяльності викладача.

*Метою* першого розділу «Аналіз мети підготовки і прогнозування змісту освіти» є — навчання студентів аналітичної діяльності. Ця діяльність включає ряд умінь: аналізувати цілі навчання конкретних фахівців, розробляти кваліфікаційні документи і створювати навчальні програми професійної і загальнотехнічної підготовки.

*Предметом* аналітичної діяльності є професійна діяльність фахівця. Вона відбита в спеціальних документах. Студенти повинні навчитися відображати технологічну документацію в цілях навчання.

*Продуктом* аналітичної діяльності є дидактичний проект підготовки фахівця заданого профілю. Цей проект включає ряд документів: професійне призначення і умови використання фахівця, функціональну структуру діяльності (перелік сформованих дій і необхідних для цього умінь), загальну характеристику навчального плану (перелік циклів дисциплін і напрямів підготовки), програму професійної підготовки (перелік тем професійної підготовки).

*Процес* аналізу і прогнозування включає ряд послідовних дій: вивчення вимог замовника, аналіз виробничих процесів, нормативної і технологічної документації і визначення професійного призначення і умов використання фахівця; визначення рівня кваліфікації фахівця і вибір відповідних елементів структури професійної діяльності, групування функцій діяльності і визначення її функціональної структури. На основі отриманих даних складається про-

грама професійної підготовки фахівця. Розділи цієї програми включають певні професійні дії фахівців, які відбиті в етапі аналізу.

Метою підрозділу «Конкретизація мети навчання» є формування умінь у студентів прогнозувати цілі навчання, визначити їх основні характеристики і еталони. Це дає можливість визначити стратегію навчання. У Україні прийняті чотири рівні засвоєння: дізнаватися, відтворювати, вирішувати стандартні задачі, вирішувати творчі задачі.

Наступний розділ методики професійного навчання формує у студентів вміння створювати навчальні матеріали. До навчальних матеріалів відносяться всі ті документи, які відображають зміст теми або розділу програми матеріали. Предметом цієї діяльності є інформація. Для виконання цієї діяльності студентам необхідно оволодіти основними категоріями і законами логічного мислення і конструктивними вміннями. Ці вміння ґрунтуються на закономірностях логіки.

Процес цієї діяльності передбачає ряд послідовних етапів:

- створення логічної структури навчального матеріалу (описання понять, визначення їх обсягу і змісту, систематизація понять);
- складання плану теми (визначення групи навчального матеріалу, дозування або ділення теми на смислові частини, вибір узагальненого алгоритму, конкретизація узагальненого алгоритму);
- складання тексту викладу (побудова думок і висновків, перевірка дотримання законів логіки);
- складання опорного конспекту (відбір основного ядра тексту, складання опорних сигналів, відбір основної інформації, побудова конспекту).

Методика професійного навчання виникла на початковому етапі як навчальний предмет, що емпірично описує досвід викладання тієї або іншої дисципліни, іншими словами, «методика викладання» була частиною дидактики і розглядала рецепти викладання окремих тем або дисциплін в середній школі.

Це було пов'язано з тим, що в процесі свого розвитку дидактика не могла повною мірою розкривати специфіку навчальної роботи в усіх абсолютно дисциплінах, оскільки вивчення таких дисциплін, як математика, фізика, література, має свої характерні особливості. Виходячи з цього, в дидактиці стали виділятися окремі педагогічні дисципліни і серед них — методики викладання окремих дисциплін. Ці дисципліни формувалися емпірично і були описом рецептів

викладання окремих тем і розділів відповідних дисциплін. Такий підхід був допустимий під час підготовки викладачів шкіл, оскільки в педагогічних інститутах студентам доводилося вивчати методику викладання однієї або максимум двох навчальних дисциплін, зміст яких довгий час залишався відносно стабільним.

Інше положення складалося в системі професійної освіти, де до складу професійної підготовки входило до 20 навчальних дисциплін, і дати рецепти викладання всіх цих дисциплін в одному курсі неможливо.

Крім того, в системі сучасної професійної освіти з'являються окремі суперечності, властиві освіті взагалі.

Так, наприклад, посилюється суперечність між об'ємом необхідної інформації і часом, відведеним на його засвоєння, у зв'язку з прискореним впровадженням зарубіжної техніки на сучасному українському ринку, появою нових технологій, прискоренням впровадження досягнень науки у виробництво.

За статистичними даними, знання подвоюються кожні 8,5 років, це свідчить про те, що обсяг необхідної інформації постійно збільшується, і в результаті цього кожен викладач системи професійної освіти стає перед проблемою: за мінімальні терміни викласти максимум інформації, обсяг якої постійно росте. При цьому треба мати на увазі, що в навчальний план постійно вводяться нові дисципліни, пов'язані з економічними, правовими, екологічними аспектами розвитку держави (наприклад, основи правознавства, основи конституційного права, екології і т.д.), унаслідок чого зменшується кількість годин, відведених на вивчення фундаментальних дисциплін.

Разом із тим виникнення нового устаткування і сучасних технологій не дає права вилучати з навчальних курсів інформацію про застаріваюче устаткування за методами його контролю, монтажу, наладки і експлуатації, бо воно продовжує застосовуватися в сучасному виробництві. В результаті відбувається постійне нарощування навчального матеріалу на незмінне ядро курсу, тоді як час на його вивчення постійний зменшується.

Таким чином, в сучасній педагогіці професійної освіти з'являється ряд проблем, головними з яких є визначення оптимального об'єму інформації, який повинен бути доведений до фахівця, і найбільш ефективних способів його навчання. Іншими словами, в сучасній професійній освіті виникла проблема — як з мінімальни-

ми витратами засобів і часу отримати максимальний результат навчання і підготувати кваліфікованого фахівця. По суті, всі ці проблеми складають проблему оптимізації навчання, яка повинна розв'язуватися за допомогою методики професійного навчання. У даному випадку сама методика професійного навчання з навчального предмету перетворилася на науку, головним завданням якої є пошук таких способів навчання, які дозволили б перетворити процес навчання на цілеспрямований механізм з наперед запрограмованим результатом.

Сучасні тенденції розвитку утворення безпосередньо пов'язані з тими вимогами, які пред'являються до фахівця на справжньому етапі розвитку товариства. Слід зазначити, що, у зв'язку з інтеграцією світової спільноти, ці вимоги на сьогодні пред'являються до фахівців всіх країн світу, у тому числі і до фахівців України.

Відповідно до вимог, що пред'являються до сучасного фахівця, головним і стратегічним напрямом розвитку системи освіти є визначення особово-орієнтованої освіти, тобто такої освіти, в якій особистість студента була б у центрі уваги психолога, педагога, в якому навчально-пізнавальна діяльність, а не викладання, була б ведучою. Адольф Меліцинек, будучи інженером за освітою вирішив пристосувати курси педагогіки і психології для навчання інженера. При цьому він узяв до уваги такі особливості інженерної діяльності:

- технологічність і цілеспрямованість;
- алгоритмізацію;
- наукове обґрунтування;
- процесуальність (кожна дія служить визначеній цілі);
- системність.

У результаті був створений курс інженерної педагогіки основними принципами якого є:

- інтегральний характер;
- системність;
- зв'язок теорії з практикою;
- науковість,

## **2.7. Дистанційна освіта**

Сучасний етап розвитку вищої школи характеризується дуже інтенсивним взаємопроникненням методик освіти західної школи в українську, і навпаки.

У Україні активно розвиваються великі університетські центри за образом провідних центрів США і Європи. Для сучасного етапу характерне створення провідними вузами своїх філій. Це різко розширює ринок освітніх послуг і заощаджує кошти, але призводить до погіршення якості освіти, якщо не внести корективи до процесу освіти. Можливе погіршення якості освіти зумовлюється такими чинниками:

- можливою відсутністю у філіях достатньої кількості кваліфікованих педагогічних кадрів;
- неможливістю швидкого створення необхідної матеріальної бази у філії;
- економічною недоцільністю розгортання у філії повнокомплектних лабораторних комплексів і лекційних мультимедійних систем через мале число студентів; відсутністю у філіях традицій і досвіду постановки і проведення науково-дослідних і навчальних робіт та експериментів.

Цю проблему можна розв'язати впровадженням у сферу освіти дистанційного навчання (ДН) на базі нових інформаційних технологій та сучасного підходу до створення та функціонування навчального процесу. Основні напрями такого підходу:

- інформатизація наявного навчального і наукового лабораторного обладнання на базі сучасних засобів і технологій;
- розробка нового покоління навчальної техніки з використанням комп'ютерних моделей, анімацій та фізичного моделювання досліджуваних об'єктів, процесів і явищ, орієнтованих на вирішення наступних завдань: акцентування уваги на фізичну сторону досліджуваного процесу; скорочення рутинної частини освітнього процесу за рахунок автоматизації систем управління, вимірювання і обробки результатів; лабораторний стенд повинен охоплювати великий розділ лабораторних робіт прикладного тематичного спрямування; лабораторні стенди повинні володіти системою телекомунікації, що забезпечує режими віддаленого та колективного використання устаткування, інтегруючи лабораторні стенди в систему дистанційної освіти;
- методологія освіти повинна підтримувати комп'ютерні форми навчання, контролю знань, отримання індивідуального завдання, моделювання досліджуваних процесів, проведення експерименту, аналізу і обробки результатів експерименту, в тому числі і в режимі віддаленого доступу;

- створення системи віддаленого доступу філій вузів і невеликих вузів до ресурсів своїх базових вузів і через них до провідних навчальних та наукових центрів країни.

Ці напрями (комп'ютеризація устаткування, методологія освіти на базі інформаційних засобів, комп'ютерних форм і віддалений доступ) є суттю концепції створення та впровадження комплексу дистанційної освіти (ДО).

Дистанційне навчання більш наближене до звичайного навчання, так як крім класичного (кейсова система та використання комп'ютерних мереж для видачі завдань, тестів та програмних методик, які не потребують спеціальної техніки, що виходить за межі корпусу комп'ютера) активно використовуються фізичні комп'ютеризовані лабораторні комплекси з віддаленим доступом і імітатори лабораторних робіт. Ці роботи знайшли свій розвиток у нетрадиційних курсах, таких як: «Опір матеріалів», «Деталі машин та основи конструювання», «Верстати та інструменти», «Електричні мережі та станції», «Радіолокація» та ін. Елементи відео- та аудіосупроводу дозволяють створити ефект присутності і поглянути на експеримент з нетрадиційної точки зору.

Знайдений нетрадиційний підхід до вдосконалення відеокурсів як основного компонента «кейсових» систем класичного ДО. З цією метою створено спеціалізований відео-комплекс зі студією нелінійного монтажу.

З окремими елементами цих систем можна ознайомитись за адресою: <http://uralpribor.icc.tu-chel.as.ru>.

## **2.8. Електронний підручник — засіб дистанційного навчання**

Розглянемо одну з найчастіше застосовуваних технологій у ДН і навчанні денної форми. Йдеться про електронний підручник — форма подання нового матеріалу.

Основні принципи дистанційного навчання: встановлення інтерактивного спілкування між учнями і викладачем без забезпечення їх безпосередньої зустрічі і самостійне освоєння певного масиву знань і навичок за обраним курсом по його програмі при заданій інформаційній технології.

Дистанційне навчання і традиційне істотно відрізняються.

1) просторова роздільність того хто навчає і того хто навчається;

2) посилення активної ролі учня в освітньому процесі: в постановці освітніх цілей, виборі форм і темпів навчання;

3) підбір матеріалів, призначених спеціально для ДН.

Головною проблемою розвитку ДН є створення нових методів і технологій навчання, що відповідають телекомунікаційної середовищі спілкування. У цьому середовищі яскраво проявляється та обставина, що учні не просто пасивні споживачі інформації, а в процесі навчання вони створюють власне розуміння предметного змісту навчання.

На зміну колишньої моделі навчання повинна прийти нова модель, яка ґрунтується на таких положеннях: у центрі технології навчання — учень; суть технології — розвиток здатності до самонавчання; учні відіграють активну роль у навчанні; в основі навчальної діяльності — співпраця.

У зв'язку з цим потребують перегляду методики навчання, моделі діяльності та взаємодії викладачів і учнів. Є помилковою думка багатьох російських педагогів-практиків, розвиваючих технології дистанційної освіти, що дистанційний навчальний курс можна отримати, просто перевівши в комп'ютерну форму навчальні матеріали традиційного очного навчання. Успішне створення і використання дистанційних навчальних курсів повинне починатися з глибокого аналізу цілей навчання, дидактичних можливостей нових технологій передачі навчальної інформації, вимог до технологій дистанційного навчання з погляду навчання конкретним дисциплінам, коректування критеріїв навченості.

Дидактичні особливості курсу ДН обумовлюють нове розуміння і корекцію цілей його впровадження, які можна позначити так:

- стимулювання інтелектуальної активності учнів за допомогою визначення цілей вивчення і застосування матеріалу, а також залучення учнів у добір, пророблення й організацію матеріалу;
- посилення навчальної мотивації, що досягається шляхом чіткого визначення цінностей і внутрішніх причин, що спонукають вчитися;
- розвиток здібностей і навичок навчання і самонавчання, що досягається розширенням і поглибленням навчальних технологій і прийомів.

До дидактичних принципів, які стосуються комп'ютерних технологій передачі інформації та спілкування, насамперед слід віднести:

- принцип активності;
- принцип самостійності;
- принцип поєднання колективних та індивідуальних форм навчальної роботи;
- принцип мотивації;
- принцип зв'язку теорії з практикою;
- принцип ефективності.

У зв'язку з цими принципами кошти навчального призначення, які використовуються в освітньому процесі ДО, повинні забезпечувати можливість:

- індивідуалізувати підхід до учня і диференціювати процес навчання;
- контролювати учня з діагностикою помилок і зворотним зв'язком;
- забезпечити самоконтроль і самокорекцію навчально-пізнавальної діяльності учня;
- демонструвати візуальну навчальну інформацію;
- моделювати і імітувати процеси та явища;
- проводити лабораторні роботи, експерименти і досліди в умовах віртуальної реальності;
- прищеплювати вміння до прийняття оптимальних рішень;
- підвищити інтерес до процесу навчання;
- передати культуру пізнання та ін.

Для побудови чіткого плану курсу необхідно:

- визначити основні цілі, встановлюють, що учні повинні вивчити;
- конкретизувати поставлені цілі, визначивши, що учні повинні вміти робити;
- спроектувати діяльність учня, для досягнення цілей.

Дуже важливо домагатися того, щоб поставлені цілі допомагали визначити, що очікується від учнів після вивчення цього курсу. Конкретизація цілей дозволяє дати уявлення про те, що учень у змозі буде зробити в кінці кожного уроку. Фактично необхідна постановка цілей для кожного уроку курсу.

Цілі допомагають сконцентруватися на розвитку пізнавальної діяльності учнів і визначити, на якій стадії він перебуває.

Правильно сформульовані цілі дозволять учням:

- налаштувати мислення на тему навчання;
- сфокусувати увагу на найбільш важливих проблемах;



- ретельно підготуватися до тестів, завданням та інших засобам оцінювання.

Діяльність повинна бути спроектована відповідно до сформульованими цілями.

При плануванні та розробці дистанційних навчальних курсів необхідно брати до уваги, що основні три компоненти діяльності педагога, а саме виклад навчального матеріалу, практика, зворотний зв'язок, зберігають своє значення і в курсах ДН.

Розроблений і реалізований підхід до дистанційного навчання полягає в такому:

- перед початком дистанційного навчання проводиться психологічне тестування учня для розробки індивідуального підходу до навчання;

- навчальний матеріал представлений в структурованому вигляді, що дозволяє учневі отримати систематизовані знання з кожної теми;

- контроль знань здійснюється за допомогою повної і валідної системи тестового контролю за кожної структурної одиниці та змісту в цілому.

Зміст пропонованого до освоєння курсу ДН педагогічно відпрацьовано і систематизована і складається з комплексу психологічних тестів, програми навчання та електронного підручника, який задовольняє вищевикладеним принципам.

Спочатку висилається комплекс психологічних тестів і пробний урок. Отримані результати психологічного тестування обробляються і на основі цього будується психологічний портрет учня, за допомогою якого обираються методи й індивідуальна стратегія навчання.

Програма навчання — один з найбільш важливих видів роздаткових матеріалів для учнів, що навчаються дистанційно.

Учні користуються нею для отримання точної і чіткої інформації. Таке керівництво включає в себе:

- 1) інформацію про систему ДН, методах ДО;
- 2) технологію побудови навчального курсу;
- 3) мети курсу;
- 4) критерії закінчення навчання;
- 5) годинник телефонних консультацій;
- 6) опис іспитів, проектів письмових робіт;
- 7) інші інструкції.

Електронний підручник містить навчальні матеріали для дистанційного навчання, розділений на незалежні теми-модулі, кожна з яких дає цілісне уявлення про певні тематичні області, і сприяє індивідуалізації процесу навчання, тобто учень може вибрати з варіантів навчання: вивчення повного курсу на уроках чи вивчення лише конкретних тем.

### **2.9. Оптимізація самостійної роботи фахівців в умовах дистанційного навчання**

Найважливіша умова підвищення ефективності навчання - психологічна, теоретична і практична готовність фахівців до самостійної роботи.

Численні дослідження в цій області свідчать про відсутність належного порядку в плануванні самостійної роботи фахівців (СРФ) як за обсягом, так і за часом, про низький «коефіцієнт корисної дії» цього виду навчального процесу. Організацію СРФ починають із визначення часу, необхідного для вивчення кожної дисципліни, беручи до уваги кількість запланованих годин для її вивчення і необхідний рівень засвоєння матеріалу.

Організація СРФ може йти одночасно в кількох напрямках:

- розробка приватних алгоритмів рішення типових завдань;
- розробка евристичних приписів нетипових завдань;
- розробка навчальних програм як більш високий ступінь алгоритмізації;
- індивідуалізація самостійних робіт;
- спеціалізація самостійної роботи з урахуванням практичних задач спеціальності;
- розробка спеціальних методів навчання;
- забезпечення спеціальної та довідковою літературою, застосування ПЕОМ і т.д.

Такий підхід до організації СРФ вимагає чіткого управління нею, що припускає:

- формалізацію;
- організацію;
- контроль виконання;
- визначення ефективності.

Формалізація СРФ повинна проводитися в кілька етапів: відпрацювання номенклатури СРФ, розподіл часу між юнітами в семестрі і в рамках одного юніта, календарне планування.

Дієвим засобом управління СРФ служать навчальні програми (НП), що включають елементи теорії, алгоритми рішення типових завдань, демонстраційні приклади, тести.

Позитивними якостями навчання за НП, що проявилися на основі практичного впровадження ряду НП у навчальний процес, стали:

- чітка організація практичних занять;
- усунення тимчасового розриву між ознайомленням з новим матеріалом і контролем досягнутих знань;
- диференційованість масового навчання;
- цілеспрямоване навчання прийомам самостійної роботи.

Результати впровадження НП у навчальний процес дозволили зробити висновки, що роботу з упровадження НП необхідно продовжувати, оскільки загальний план побудови НП цілком відповідає психологічній моделі навчання на етапі вивчення основ теорії та методів вирішення типових завдань, тобто самостійної побудови фундаменту логико-максимальних структур.

Спеціаліст «під керівництвом НП» ознайомлюється з цілями вивчення, структурою та обсягом знань, вивчає основи теорії, знайомиться з раціональними прийомами вирішення завдань, здійснює контрольні рішення, зіставляючи свої успіхи з поставленими цілями, планує час та інтенсивність своєї діяльності. Таким чином, упровадження НП є одним зі шляхів оптимізації управління самостійною роботою фахівців.

## **2.10. Державна політика в галузі дистанційної освіти**

Пропозицію з розвитку єдиної системи дистанційної освіти полягає у розробці концепції і програми розвитку ДО в Україні на період до 2020 р. Для цього реалізують такі положення:

- для реалізації програм середньої та вищої професійної освіти з використанням дистанційної технології навчання необхідно, щоб студент був зарахований на одну з передбачених законодавством форм отримання освіти: очну, заочну та екстернат;
- прийом і всі види атестації в процесі навчання (включаючи державну підсумкову атестацію) здійснюються в порядку, передбаченому відповідною формою одержання освіти;

- навчання з використанням дистанційної технології повинне включати виконання всіх контрольних заходів і лабораторно-практичних робіт, передбачених державним освітнім стандартом середньої або вищої професійної освіти і зразковим навчальним планом для відповідного напрямку підготовки або спеціальності.

Дистанційне навчання за спеціальностями, які не передбачають ніякої іншої форми навчання окрім очної, дозволити тільки за загальними гуманітарних, соціально-економічним і загальним математичним дисциплінам.

Потрібно відзначити, що будь-які міфи про дистанційну освіту, іронія і скептичне ставлення до нього пов'язані з психологією.

Зіткнення старого з новим, звичного з незвичним, порушення «непорушних» традицій — все це вже багаторазово бувало в історії і ще буде.

У країнах, де подібне утворення вже досить розвинене, на початку шляху також були і недовіру, і скепсис, і іронія. Тим не менш здоровий глузд перемагає і тут.

Інший фактор: говорячи про ДН, мається на увазі зовсім інша освітня технологія, і порівнювати методики навчання в очному варіанті і дистанційному не зовсім коректно. А частина міфів і пов'язана з тим, що люди неусвідомлено (або дуже свідомо) намагаються поєднати свої традиційні уявлення про освітні процеси з новими реаліями.

І нарешті, ніхто не збирається замінювати дистанційною освітою всю очне. ДО має стати рівноправною формою освітніх потреб, такий же, як очне, заочне або освіту екстерном. На жаль, дистанційні методи навчання поки не набули широкого поширення. Причин тому безліч як об'єктивних (недолік правового забезпечення, технологій навчання), так і суб'єктивних (традиційний менталітет студентів і викладачів, побоювання з приводу ефективності дистанційного навчання). Однак досвід впровадження дистанційного навчання у систему вищої освіти показує, що фахівці, які отримали знання таким чином, в кваліфікації не поступаються традиційним.

Цей навчальний посібник призначений для використання під час проведення дистанційного навчання фахівців НК для набуття знань та вмінь реалізації методів контролю якості продукції.

Інтеграція України до світового глобального ринку, вступ до Всесвітньої торговельної організації (ВТО) сприяє розвитку систем

добровільної сертифікації в різних галузях діяльності. Дедалі більшої популярності українських підприємств поряд зі сертифікацією продукції і систем управління якістю (СУЯ) набуває процедура сертифікації персоналу. Дійсно, в сучасних умовах, як би не була чітко позначена структура управління організацією та відповідальність кожного виконавця, діяльність підприємства навряд чи буде достатньо ефективною без спеціально підготовлених кадрів, готових до спільної роботи для реалізації спільної глобальної мети. В Україні тривалий час діяв і продовжує діяти механізм оцінки персоналу на базі проведення атестації. Однак, як показує практика, атестація має ряд гострих проблем і вже не може об'єктивно і компетентно оцінити рівень кваліфікації того чи іншого працівника. Сертифікація персоналу, проведена незалежними акредитованими центрами, дозволяє більш серйозно і ретельно оцінити компетентність персоналу в тій чи іншій області, підвищити рівень кваліфікації фахівців. Таким чином, сертифікація персоналу, насамперед, орієнтована на:

- захист споживача від недобросовісного виробника, який у процесі створення продукції або виконання послуги використовує некваліфіковані трудові кадри, не володіють відповідною професійною підготовкою;
- сприяння організаціям і підприємствам у компетентному виборі персоналу на українському ринку праці;
- підтвердження можливостей організації щодо забезпечення відповідних показників якості наявними людськими ресурсами;
- забезпечення безпеки і екологічності навколишнього середовища, майна та продукції.

Об'єктами сертифікації можуть стати окремі фізичні особи, які побажали на добровільній основі отримати документальне підтвердження своєї кваліфікації і професійної підготовки, або окремі трудові колективи, окремі категорії персоналу, посадові особи і т.д. Підприємство, яке пройшло процедуру сертифікації персоналу, отримує низку очевидних переваг:

- підвищення загальної конкурентоспроможності підприємства;
- підвищення іміджу організації на українському і міжнародному ринках;
- допуск до участі в міжнародних тендерах і проектах;
- спосіб підвищення мотивації та професіоналізму підприємства;

- можливість отримання реальної оцінки рівня кваліфікації та професійної підготовки співробітників організації;
- стимулювання персоналу на підвищення рівня його кваліфікації;
- спосіб підтвердження партнерам по бізнесу своїй надійності та ін.

На сьогодні в Україні незалежні органи сертифікації персоналу все частіше створюються на базі науково-освітніх центрів, які мають відповідне обладнання і знання для оцінки професійної підготовленості співробітників. У рамках системи освіти і науки на території України діють кілька десятків великих науково-освітніх центрів, де можна на добровільних засадах пройти процедуру сертифікації на підтвердження відповідності заявленим вимогам.

## **2.11. Принципи розвитку професійної освіти і навчання в Україні (2010–2020 рр.)**

### *Проблеми, на розв'язання яких спрямовані принципи*

Протягом останніх років потенціал кваліфікованих робітників в Україні значно знизився у порівнянні з розвинутими країнами. Це зумовлено падінням престижу робітничих професій, неефективним інформуванням населення щодо попиту на професії, недостатньою участю суб'єктів господарювання у розв'язанні проблем професійної освіти і навчання.

Як наслідок, суб'єктів господарювання не задовольняє якість підготовки робітничих кадрів, що пов'язано із застарілою матеріально-технічною базою, недосконалістю кваліфікаційних характеристик на професії та види робіт, державних стандартів професійно-технічної освіти, недостатнім рівнем підготовки педагогічних працівників.

Подальший розвиток професійно-технічної освіти України неможливий без досягнення європейського рівня освітніх стандартів з урахуванням національних особливостей, що обумовлює необхідність модернізації, розширення функцій професійно-технічної освіти, її трансформації в професійну освіту і навчання.

Сьогодні необхідні якісні зміни у взаємодії ентральних і місцевих органів виконавчої влади та місцевого самоврядування щодо питань функціонування і розвитку професійної освіти і навчання. Потребує реформування система управління професійною освітою і навчанням.

Нагальним є вирішення проблеми щодо підвищення ефективності діяльності професійно-технічних навчальних закладів, які не відповідають реальним потребам ринку праці. У результаті значна частина державного бюджету використовується на навчання неконкурентних на ринку праці робітників і не сприяє їх продуктивній зайнятості.

Не сприяють оперативному і гнучкому реагуванню на попит у робітниках чинні умови і процедура ліцензування освітньої діяльності професійно-технічних навчальних закладів, підприємств, організацій і установ, що готують робітничі кадри на виробництві.

Наразі необхідність автономності професійно-технічних навчальних закладів, передусім їх економічна самостійність, ефективне залучення інвестицій у розвиток системи професійної освіти і навчання, введення стимулів як для суб'єктів господарювання, так і для педагогічних працівників.

Недосконалість законодавчих та інших нормативно-правових актів, якими регулюються питання сфери професійної освіти, неврахування ними змін, що відбуваються в економіці і суспільному житті країни, фінансування за залишковим принципом, є стримуючими факторами розв'язання наявних проблем та формування єдиної концептуально узгодженої та науково обґрунтованої державної політики щодо розвитку системи професійної освіти і навчання впродовж життя.

#### ***Категоріально-понятійний апарат професійної освіти і навчання***

*Професійна освіта і навчання* — процес надання та удосконалення професійних знань, умінь, навичок робітників, необхідних для забезпечення їх продуктивної зайнятості.

*Навчання впродовж життя* — будь-яке навчання, що здійснюється на постійній основі для удосконалення знань, умінь, навичок, необхідних для трудової діяльності або виконання робіт поза її межами.

*Випереджувальний розвиток професійної освіти і навчання* — це забезпечення синергетичного ефекту його прискореного розвитку на основі взаємодії із соціальними партнерами в умовах формування нової якості економіки.

*Відкрита система професійної освіти і навчання* передбачає органічне включення її в ринкові відносини з визначенням пріоритетів замовника робітничих кадрів.

*Професійна мобільність* — готовність і здатність особистості до швидкої зміни професій, робочих місць, виконуваних завдань, прискореної адаптації до нових соціально-економічних завдань.

*Неформальна освіта і навчання* — будь-яка організована освітня діяльність поза рамками формальної системи освіти, що забезпечує певні види навчання.

*Доступність* — процес, у ході якого особистість починає навчання на основі визнаних наявних знань, умінь, навичок.

*Дескриптор* — опис результатів навчання, що виявляються оцінюванням досягнень його завдань, тобто опис дипломів, об'єднаних загальними характеристиками і рівнями.

*Залікова одиниця* — чітко визначена частина кваліфікації, яка накопичується для досягнення повної кваліфікації.

*Визнання кваліфікацій* — процес надання кваліфікаціям офіційного статусу.

*Децентралізація* — делегування повноважень щодо управління і законодавчої ініціативи у сфері професійної освіти і навчання органами виконавчої влади на регіональному рівні.

*Соціальне партнерство* — взаємозв'язок між державою, організаціями роботодавців і професійними об'єднаннями громадян.

*Професійний стандарт (ПС)* — мінімально необхідні вимоги до професійного рівня робітників із врахуванням продуктивності і якості виконуваних робіт у конкретній галузі економіки. Вони містять у собі разом з іншими даними найменування посад і відповідні їм кваліфікаційні й освітні рівні, перелік конкретних посадових обов'язків (що розглядаються з точки зору знань, умінь та навичок), виконання яких дозволить робітнику реалізувати трудові функції в межах його компетенції. ПС направлені на забезпечення професіоналізму особистості.

*Професіоналізм* — інтегральна якість (новоутворення) суб'єкта праці, яка характеризує продуктивне виконання професійних завдань, обумовлена творчою самодіяльністю і високим рівнем професійної самоактуалізації.

*Галузь* — сукупність видів професійної діяльності, об'єднаних економічними функціями, продуктом, послугами або технологіями.

*Кваліфікація професійної освіти* — відповідно підтверджена сукупність індивідуальних здібностей, професійних умінь і знань, необхідних для виконання завдань на конкретному робочому місці;



рівень навченості, підготовленості до компетентного виконання певного виду діяльності за одержаною спеціальністю. Ключова складова стандарту професійної освіти.

*Компетенція* — підтверджена здатність використовувати знання, уміння особистості, соціальні та/або особистісного розвитку. В Європейській структурі кваліфікації компетенція характеризується поняттями відповідності та автономії.

*Навчальний план* — документ, який визначає перелік навчальних предметів і послідовність їх вивчення в конкретному навчальному закладі; тижневу і річну кількість годин на засвоєння кожного з них за роками навчання; структуру навчального року.

*Оцінювання* — комплекс методів та процесів, що використовують для визначення рівня досягнень (знань, навичок та компетенцій) особистості, з наступним присвоєнням кваліфікації відповідного рівня (надання сертифіката).

*Професія* — рід занять, трудової діяльності, що потребує наявності певних знань, навичок і вмінь.

*Результати навчання* — сукупність знань, умінь і навичок, наявність яких після закінчення навчання дає змогу особі виконувати певну роботу, виявляючи свою компетентність.

*Рівні кваліфікації* визначають вимоги до компетенції працівника під час виконання посадових обов'язків з урахуванням їх складності, нестандартності й рівня відповідальності.

*Сертифікат кваліфікації* — офіційний документ, виданий уповноваженим органом, що засвідчує певний рівень кваліфікації особи після відповідної процедури оцінювання.

*Сертифікація (знань, навичок та компетенцій)* — процес формального визнання знань, навичок, компетенцій, одержаних особою після стандартної процедури оцінювання.

Відповідні сертифікати або дипломи видаються акредитованим органом.

*Стандарт професійної освіти (СПО)* — необхідний обсяг знань, що відповідає вимогам професійного стандарту. Розробляються та описуються системою освіти. СПО складається із національного, загальнодержавного та регіонального компонентів.

Національний компонент визначає загальні вимоги до фахівця, навчальний заклад сам розробляє навчальні програми і має право додавати до національного стандарту додаткові предмети залежно

від місцевої ситуації на ринку праці, традицій навчального закладу, його зв'язків із зовнішнім середовищем/соціальними партнерами.

*Формальна освіта і навчання* — інституалізована, побудована за віковою ознакою та ієрархічно структурована освітня система, що охоплює всі ступені від початкової школи до випускного курсу університету.

*Компетенція професійна* — загальна здатність особистості мобілізувати в професійній діяльності свої знання, вміння, а також загальні способи виконання дій.

*Компетенції* — інтегрована єдність знань, здібностей та установок, що дозволяють людині виконувати трудову діяльність у сучасному трудовому середовищі.

*Компетентність* — самостійність, здатність ухвалювати відповідальні рішення, творчий підхід до справи, вміння постійно вчитися, комунікабельність, здатність до співпраці, соціальна і професійна відповідальність.

### **Мета принципів**

Метою принципів є створення сприятливих умов для:

- задоволення потреб особистості, суспільства і держави в освітніх послугах у сфері професійної освіти і навчання з урахуванням тенденцій формування вітчизняного ринку праці та світового досвіду; забезпечення рівного доступу до якісної професійної освіти і навчання впродовж життя, що сприятиме соціально-економічному зростанню країни та її безпеці;
- випереджувального розвитку системи професійної освіти і навчання, її ресурсного забезпечення.

### **Шляхи розв'язання проблем професійної освіти**

Розв'язання проблем щодо забезпечення випереджувального розвитку професійної освіти і навчання, її ресурсного забезпечення, спрямованих на максимальне задоволення освітніх потреб особистості, відповідності рівня і якості кваліфікації, компетентності робітників вимогам роботодавців, здійснюватиметься шляхом підвищення ефективності управління:

– проведення законодавчих, нормативно-правових актів у сфері професійно-технічної освіти у відповідність до завдань її розвитку шляхом внесення змін до Закону України «Про професійну освіту і навчання»;

- створення окремого центрального органу виконавчої влади у сфері професійної освіти і навчання, що передбачено Законом України «Про професійно-технічну освіту», та удосконалення структури відповідних регіональних підрозділів з питань управління процесами розвитку цієї системи;
- поступове здійснення децентралізації управління професійною освітою і навчанням, упровадження нової моделі державно-громадського управління для підвищення ролі і відповідальності соціальних партнерів, суб'єктів господарювання та місцевих органів виконавчої влади за відповідність обсягів, напрямів і якості підготовки кваліфікованих робітників вимогам економіки регіонів;
- забезпечення якісних змін у взаємодіях центру і регіонів з питань функціонування і розвитку системи професійної освіти і навчання шляхом перерозподілу повноважень і функцій;
- запровадження національного та регіональних Центрів якості професійної освіти і навчання;
- запровадження на національному та регіональних рівнях незалежного оцінювання якості знань, умінь і навичок випускників професійно-технічних навчальних закладів, найманих працівників, інших фізичних осіб, які виявили бажання підтвердити свою кваліфікацію, набуту у процесі практичної діяльності та неформального навчання;
- здійснення науково-методичного супроводу процесів модернізації системи професійної освіти і навчання;
- забезпечення психолого-педагогічного супроводу підготовки, цільового підвищення кваліфікації управлінських кадрів у сфері професійної освіти і навчання для здобуття ними нових знань і компетенцій;
- забезпечення взаємозв'язку ринку освітніх послуг і ринку праці;
- підвищення ефективності профорієнтаційної роботи серед шкільної молоді щодо вибору майбутнього виду діяльності (професії) і тенденцій розвитку ринку праці;
- розробка та впровадження єдиної методології моніторингу ринку праці та формування на цій основі обсягів державного замовлення на підготовку кваліфікованих робітників у професійно-технічних навчальних закладах;
- удосконалення переліку професій, за якими здійснюється навчання в професійно-технічних навчальних закладах, умов ліцензування освітньої діяльності;

- оптимізація мережі державних професійно-технічних навчальних закладів з урахуванням регіональних потреб;
- створення спільно з роботодавцями на базі державних професійно-технічних навчальних закладів галузевих Центрів професійної підготовки, перепідготовки, підвищення кваліфікації за робітничими професіями;
- формування механізму співпраці між професійно-технічними навчальними закладами і суб'єктами господарювання в умовах регіонального фінансування, створення належних умов для адаптації та закріплення випускників професійно-технічних навчальних закладів на робочих місцях, зокрема через спрямування на ці цілі частини коштів Державного Фонду соціального страхування на випадок безробіття;
- досягнення якості і результативності професійної освіти і навчання:
  - розробка за участю відповідних міністерств і відомств, організації роботодавців професійних стандартів, які стануть основою для оновлення змісту професійної освіти;
  - розробка сучасних засобів навчання, що відповідають світовому науково-технічному рівню, для забезпечення ними системи професійної освіти і навчання;
  - створення експериментальних педагогічних майданчиків за галузевим спрямуванням як модераторів інноваційної діяльності на базі професійно-технічних навчальних закладів та безпосередньо на підприємствах, поширення їхніх позитивних напрацювань, впровадження ефективних педагогічних технологій;
  - розробка та впровадження дескрипторів, що базуються на результатах навчання, показників для оцінки якості професійної освіти і навчання та самооцінки професійно-технічних навчальних закладів;
  - подальше удосконалення процедур щодо забезпечення гендерної рівності і вільного доступу громадян до якісної професійної освіти і навчання, переходу на наступний професійно-кваліфікаційний рівень шляхом визнання залікових одиниць навчання;
  - радикальне оновлення матеріально-технічної бази державних професійно-технічних навчальних закладів, їх інфраструктури, що є одним з головних чинників підвищення якості і ефективності підготовки кваліфікованого робітника;

- формування позитивного іміджу професійно-технічних навчальних закладів як однієї з важливих умов забезпечення якості підготовки кваліфікованих робітників;
- забезпечення якості та ефективності професійного навчання кадрів на виробництві, присвоєння підприємствами, організаціями і установами кваліфікаційних розрядів своїм робітникам за умов попереднього навчання;
- створення єдиної системи статистичних показників якості професійної освіти і навчання, порівнянної зі світовою практикою;
- підвищення соціального статусу і професіоналізму педагогічних працівників, посилення їх державної підтримки;
- забезпечення якості підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників відповідно до оновлених структур і змісту державних стандартів професійно-технічної освіти; системного стажування на виробництві та у сфері послуг для вивчення сучасного обладнання, техніки та нових технологій;
- організація навчання працівників системи професійної освіти і навчання сучасним інформаційно-комунікативним технологіям;
- розробка та реалізація цільової програми «Державна підтримка і стимулювання праці педагогічних працівників професійної освіти і навчання» для підняття престижу їх діяльності, стабілізації зайнятості;
- формування ефективних фінансово-економічних механізмів;
- розробка і впровадження механізму багатоканального та рівноцінного фінансування державних професійно-технічних навчальних закладів, методики розрахунку вартості підготовки кваліфікованих робітників з урахуванням складності професій, базової моделі розрахунку нормативу бюджетного фінансування на одного учня;
- розробка і впровадження Порядку розрахунку нормативів бюджетного фінансування державних професійно-технічних навчальних закладів в умовах передачі їх фінансування на регіональний рівень;
- створення умов для залучення додаткових коштів у професійно-технічні навчальні заклади, введення з цією метою на законодавчому рівні відповідних пільг для суб'єктів господарювання, інших сторін;
- послідовна реалізація принципу економічної автономії професійно-технічних навчальних закладів, забезпечення прозорості їх фінансової діяльності і підвищення відповідальності за її результатами;

- цільове фінансування перспективних фундаментальних, прикладних досліджень і соціально-освітніх проектів;
- створення єдиного інформаційного простору:*
  - інформатизація професійної освіти і навчання, задоволення інформаційно-комунікативних потреб суб'єктів освітнього процесу;
  - здійснення інформаційно-рекламної роботи щодо престижності робітничих професій виробництва та сфери послуг, їх потреби на ринку праці, можливостей системи професійної освіти і навчання;
  - поглиблення міжнародного співробітництва:*
    - приєднання до міжнародних договорів, ратифікації міждержавних документів з питань професійної підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації робітників з урахуванням національних інтересів;
    - вивчення і використання досвіду інших країн щодо застосування стандартів якості професійної освіти і навчання, її оцінки;
    - підготовка і реалізація спільних міжнародних проектів з питань забезпечення ефективної діяльності професійної освіти і навчання, її відповідності потребам ринку праці;
    - здійснення стажування в інших країнах учнів, слухачів, педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів, підприємств, організацій і установ.

#### ***Очікувані результати реалізації принципів***

Реалізація принципів забезпечить:

- оновлення державної освітньої політики шляхом розробки та введення в дію законодавчих і нормативно-правових актів у сфері професійної освіти і навчання для реалізації завдань щодо її модернізації та врегулювання проблемних питань;
- формування цілісної, відкритої, гнучкої системи професійної освіти і навчання робітничих кадрів упродовж життя, орієнтованої на соціально-економічний розвиток країни;
- перехід на державно-громадське управління професійною освітою і навчанням шляхом його децентралізації та залучення до участі в цих процесах соціальних партнерів, суб'єктів господарювання, інших зацікавлених сторін;
- посилення орієнтації професійної освіти і навчання на регіональний ринок праці, призупинення зростання дефіциту робітничих кадрів з основних виробничих професій;

- підвищення якості змісту професійної освіти і навчання, відповідність рівню сучасних вимог і міжнародної конкурентоздатності;
- нормативні обсяги бюджетного фінансування державних професійно-технічних навчальних закладів відповідно до визначених потреб з регіональних бюджетів;
- підвищення соціального статусу і престижності праці педагогічних працівників професійно-технічних навчальних закладів, що сприятиме стабілізації їх зайнятості;
- активне застосування інформаційно-комунікативних технологій у сфері професійної освіти і навчання;
- упровадження неперервної професійної освіти і навчання.

## **2.12. Форми професійного навчання персоналу та обґрунтування їх вибору в організації**

Форми навчання персоналу — це види організації взаємодії учнів та слухачів у навчальних групах, окремих учнів або слухачів між собою, з викладачами у рамках тих чи інших видів занять. Вони мають логічно завершену організацію педагогічного процесу, якому притаманна систематичність та цілісність, саморозвиток, особистісно-діяльнісний характер, постійність складу учасників, наявність певного режиму проведення.

Існуючі форми професійного навчання персоналу організації можуть бути об'єднані в такі дві групи (табл. 2.2).

*Таблиця 2.2*

### **Форми професійного навчання персоналу організації**

Навчання безпосередньо на робочому місці	Навчання поза робочим місцем
Інструктаж Учніство (копіювання) Ротація Наставництво Метод ускладнених завдань	Лекція Розгляд практичних ситуацій (кейсів) Ділові ігри Моделювання Тренінг сензитивності Рольові ігри Самостійне навчання Відкрите навчання та ін.

Навчання на робочому місці характеризується безпосередньою взаємодією учня або слухача з роботою у звичайній виробничій

ситуації. Характерною ознакою такої підготовки є те, що вона організовується спеціально для даної організації та лише для її персоналу. Навчання в межах організації можуть проводити викладачі навчальних закладів.

*Інструктаж* — це роз'яснення і демонстрування прийомів роботи безпосередньо на робочому місці. Його може проводити як працівник, який кваліфіковано виконує дані функції, так і інструктор виробничого навчання. Для інструктажу характерний нетривалий термін навчання, він спрямований на оволодіння конкретними операціями чи прийомами, що входять до професійних обов'язків учня або слухача.

*Учніство (копіювання)* — це традиційна форма професійного навчання працівників, які, працюючи поряд з майстром, кваліфікованим фахівцем, опановують професію за допомогою копіювання дій. Ця форма застосовується і нині, причому не лише для підготовки робітників, а й фахівців (лікарів, управлінців тощо).

*Ротація* — це форма самостійного навчання, за якого працівник тимчасово переводиться на нову роботу або посаду для оволодіння новими знаннями, вміннями та навичками, розширення кругозору. Для ротації характерний нетривалий термін навчання, вона використовується для підготовки працівників широкого профілю, які мають кілька професій.

*Наставництво* — це заняття досвідченого працівника з молодим робітником або фахівцем у процесі щоденної роботи. Наставник допомагає своїм вихованцям оволодівати секретами професійної майстерності, передовими методами праці, залучає молодь до технічної творчості. В Україні традиції наставництва невиправдано забуті за період економічної кризи 1990–1999 рр. Разом з тим, наприклад, американські багатонаціональні компанії призначають наставників випускникам бізнес-шкіл з числа вищих керівників. Це сприяє підготовці висококваліфікованих кадрів.

*Ускладнені завдання* — це спеціальна програма робочих дій, що побудована за ступенем їх важливості, розширення обсягів завдань і підвищення їх складності. На завершальній стадії навчання учень чи слухач здатні вже самостійно виконувати виробничі завдання.

Професійне навчання на виробництві більш ефективно для формування знань, умінь і навичок, необхідних для виконання поточних виробничих завдань, коли зміст навчання може бути



приспосований до потреб підприємства. Економічно виправданим навчання на виробництві є й тоді, коли організація має достатню кількість працівників з однаковими потребами у підготовці, кваліфікованих викладачів, майстрів чи інструкторів виробничого навчання.

Однак навчання безпосередньо на робочому місці в багатьох випадках неефективне для розвитку принципово нових знань, оскільки воно не дає можливості працівникові абстрагуватися від поточної ситуації на робочому місці та вийти за межі усталеної трудової поведінки. Крім того, навчання поза робочим місцем може здійснюватися на навчальному методичному забезпеченні, котрого немає на підприємстві, висококваліфікованими викладачами, які є лише у навчальному закладі. За таких умов більш придатні форми навчання поза робочим місцем.

*Лекція* — традиційна форма навчання, в процесі якої відбувається монолог між викладачем і аудиторією, що сприймає навчальний матеріал на слух. За сучасних умов лекція може бути записана на відео та показана багатьом групам слухачів. Це дає змогу зменшити витрати і підвищити ефективність навчального процесу. Лекція є ефективним засобом викладання великого обсягу теоретичного навчального матеріалу за відносно короткий термін навчання. Вона дає можливість сформулювати і запропонувати протягом одного заняття декілька нових ідей, зробити акценти на актуальних проблемах.

Разом з тим лекції мають обмежені можливості внаслідок того, що слухачі на ній є пасивними учасниками навчального процесу. Лекція не передбачає активних дій з боку слухачів, їх роль обмежується сприйняттям і самостійним оволодінням навчальним матеріалом. Тому лекція характеризується відсутністю ефективного зворотного зв'язку між викладачем та аудиторією. Це знижує рівень засвоєності навчального матеріалу, не дає можливості лектору своєчасно вносити корективи у навчальний процес. Проведення проблемних лекцій і розгляд практичних ситуацій певною мірою дають змогу подолати слабкі сторони лекційного викладання навчального матеріалу.

*Розгляд практичних ситуацій* — форма навчання, у процесі якої відбувається аналіз та групове обговорення конкретних виробничих ситуацій, що можуть бути виражені у вигляді опису,

відеофільму тощо. Під час розгляду практичних ситуацій відбувається дискусія чи групове обговорення виробничої проблеми, в якій слухачі відіграють активну роль, а викладач регулює і контролює навчальний процес. Розгляд практичних ситуацій дає можливість слухачам ознайомитися з досвідом роботи інших організацій (зміст конкретної ситуації), а також сформувати уміння та практичні навички ухвалення управлінських рішень, розробки стратегії управління тощо.

Ефективне використання методу розгляду практичних ситуацій вимагає у слухачів певного рівня професіоналізму і теоретичних знань. Вони мають бути розвинуті на робочому місці або за допомогою інших методів навчання.

*Ділові ігри* — колективна гра з використанням комп'ютерів, що передбачає розбір навчального матеріалу. У процесі навчання учасники гри одержують ролі у діловій ситуації та розглядають наслідки прийнятих управлінських рішень. Зазначений метод навчання найбільш наближений до реальної виробничої діяльності слухачів.

Перевага ділових ігор полягає в тому, що вони є моделлю реальної організації, дають змогу значно скоротити операційний цикл і тим самим продемонструвати слухачам, які кінцеві результати можуть мати їхні рішення та дії. Серед ділових ігор виділяють як глобальні (управління організацією), так і локальні (проведення ділових переговорів, підготовка бізнес-плану). Вони ефективні з погляду формування умінь та практичних навичок (розробка планів, організація нарад, переговорів тощо), а також при закріпленні таких поведінкових навичок, як задоволення потреб клієнтів, орієнтація на співпрацю.

Разом з тим ділові ігри менш ефективні у тих випадках, коли слухачам необхідно опанувати теоретичні знання або оволодівати новими спеціальностями. Ділові ігри вимагають витрат великих коштів на розроблення, значного обсягу навчального часу для проведення самої гри. Результативне здійснення ділової гри потребує й наявності спеціально підготовлених для цих цілей викладачів.

*Моделювання* — форма навчання, що передбачає відтворення реальних умов на робочому місці за допомогою тренажерів, макетів і т. п.

*Тренінг сензитивності* — форма навчання, що обумовлює участь слухача у групі для підвищення людської сприйнятливості та вдосконалення умінь взаємодії з іншими людьми. Заняття за вказаною формою навчання проводиться за участі практичного психолога, профконсультанта.

*Рольові ігри* (моделювання рольової поведінки) передбачають, що слухач ставить себе на чие-небудь місце для одержання практичного досвіду роботи (здебільшого у міжособистісному спілкуванні) й отримує підтвердження щодо правильності своєї поведінки (як правило, через фільми).

*Самостійне навчання* є найбільш доступним методом навчання для персоналу організації. Для його здійснення не потрібні ні викладачі, ні навчальні приміщення, ні визначений час навчання, оскільки слухач навчається там і тоді, коли йому зручно. Проте підприємства можуть одержати суттєву користь від самостійного навчання персоналу за умови розробки та надання слухачам сучасних навчальних засобів: аудіо- і відеокасет, підручників, навчальних посібників тощо.

Перспективними формами навчання персоналу організації є підготовка за модульною системою та відкрите навчання.

Упровадження модульної системи навчання передбачає таку форму підготовки, яка не має чіткої регламентації щодо тривалості навчання і може розглядатися як заняття-блок. Це заняття містить такі етапи: самостійне вивчення слухачем навчального матеріалу відповідно до його індивідуального плану; самостійне відпрацювання професійних умінь та навичок відповідно до письмового інструктивного матеріалу; тестування, що забезпечує перевірку рівня засвоєних теоретичних знань, умінь і оволодіння практичними навичками.

*Відкрите навчання* — форма навчання, за якого слухач і викладач-консультант розділені у часі та просторі, двосторонні навчальні контакти здійснюються з переважним використанням інформаційно-комунікативних систем. Вони надають можливість слухачеві оволодіти навчальною програмою в результаті самоосвіти, незалежно від віку, місця проживання, термінів та періоду навчання. Головними компонентами пізнавальної діяльності слухачів є їх самостійність у визначенні змісту, форм, методів і режиму занять. Перспективним видом відкритого навчання для персоналу організацій є дистанційне навчання.

*Дистанційне навчання* — найбільш динамічно розвинутий вид професійного навчання. Це навчання на відстані з використанням ефективних інформаційно-комунікативних засобів доставки до слухачів навчального матеріалу. Воно вирізняється характером пізнавальної діяльності слухачів, здійснюється на основі самонавчання. ДН зорієнтоване на забезпечення максимальної доступності і зручності, проводиться з урахуванням інтересів слухачів. Його розвиток дає змогу слухачам мати доступ до міжнародних професійних та кваліфікаційних стандартів.

Основними методами теоретичного навчання персоналу на виробництві є:

- словесні методи (усне викладання, розповідь-пояснення, бесіда), робота учнів та слухачів з книгою тощо;
- практичні методи (вправи, пошукова діяльність, лабораторні і практичні роботи);
- наочні методи (використання натуральних засобів наочності, образних засобів наочності).

Найбільш поширеними методами виробничого навчання на підприємстві є показ прийомів трудових дій, самостійне спостереження учнів та слухачів, вправи, письмовий інструктаж, методи навчання високопродуктивним прийомом і способам роботи та ін.

### **2.13. Система безперервного навчання персоналу підприємства**

Система безперервного навчання персоналу підприємства зображена на рис. 2.2.

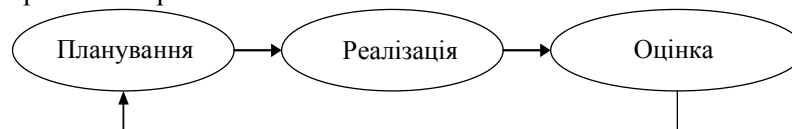


Рис. 2.2. Основні блоки системи безперервного навчання персоналу

Блок I (рис. 2.3) направлений на планування навчання персоналу. На цьому етапі виконують такі завдання:

1) Виявлення потреби у навчанні персоналу підприємства, що відбувається за допомогою аналізу і порівняння:

- знань, умінь і навичок, якими володіє персонал;
- знань, умінь і навичок, які необхідні для здійснення мети організації.

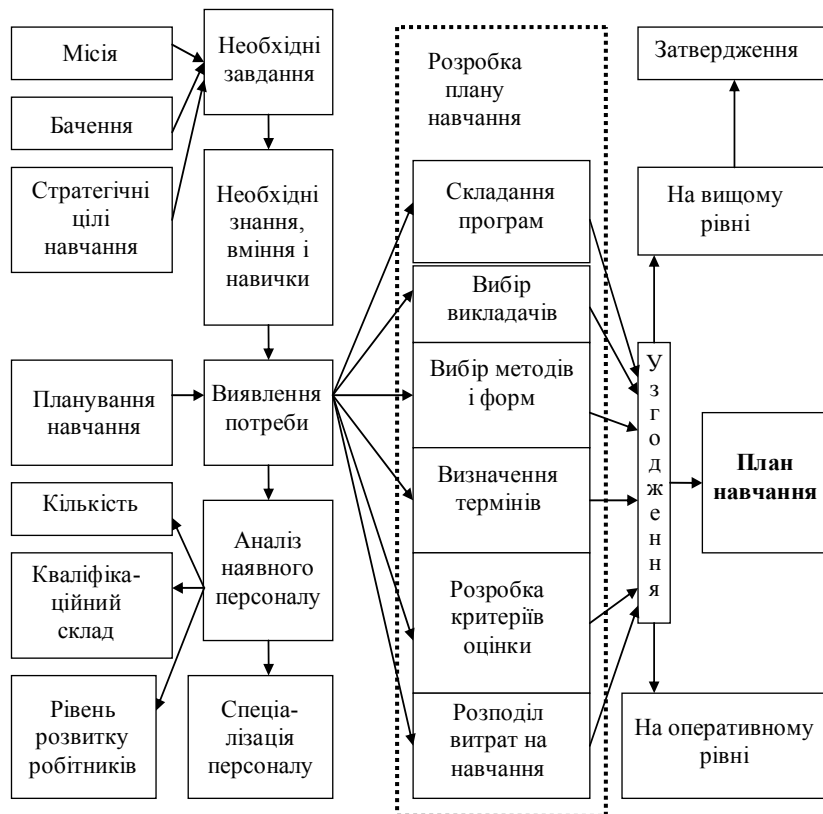


Рис. 2.3. Блок I «Планування навчання персоналу»

2) Розробка плану навчання персоналу підприємства, яка включає такі дії:

– складання програм навчання. Зміст програми визначається метою, що відображає потреби в професійному навчанні персоналу конкретної організації, а також характеристиками потенційних учнів;

– вибір викладачів, тобто своїх або запрошувати з інших навчальних закладів. Даний вибір слід робити, зважаючи на три чинники: чому потрібно навчити співробітників, який викладач найбільш компетентний у даній галузі й які фінансові можливості підприємства;

– вибір методів і форм навчання, при цьому вирішальним чинником є аналіз переваг і витрат;

– визначення термінів навчання. Цей чинник важливий, оскільки працівник на час навчання відривається від виконання своїх безпосередніх функціональних обов'язків;

– розробка критеріїв оцінки ефективності навчання. Критерії оцінки повинні бути встановлені до навчання і доведені до зведення всіх;

– розподіл витрат на навчання. Професійне навчання пов'язане зі значними матеріальними витратами, тому формування і контроль за виконанням бюджету є найважливішими елементами управління професійним навчанням. На величину бюджету на навчання персоналу впливають два чинники: потреби компанії у навчанні і фінансовий стан компанії.

Підсумком роботи даного блоку є готовий, затверджений вищим керівництвом компанії детальний план навчання персоналу підприємства.

Блок II (рис. 2.4) — реалізація навчання персоналу — передбачає безпосереднє здійснення складених планів навчання персоналу. Особливістю блока є те, що він виявляє недоліки наявних планів, що при системній роботі дозволяє уникнути недоліків у майбутньому.

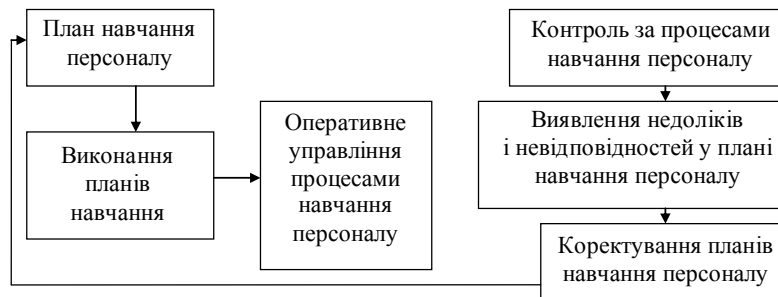


Рис. 2.4. Блок II «Реалізація навчання персоналу»

Блок III роботи системи безперервного навчання персоналу представлений діяльністю щодо оцінки ефективності навчання.

Системний підхід до навчання дозволяє взяти до уваги як стратегічні, так і поточні плани компанії, розвитку бізнесу, прогнозувати перспективи розвитку персоналу і формувати кадрові резерви.

Схему навчання персоналу слід вважати системою лише тоді, коли в компанії дотримуються чіткої послідовності дій.

Модель організації безперервного навчання персоналу, яка трапляється найчастіше, складається з трьох етапів (рис. 2.5):

I етап — планування — включає аналіз, визначення потреб і мети навчання, детальну розробку критеріїв оцінки навчання;

II етап — реалізація — має на меті безпосередню підготовку, організацію і проведення навчання;

III етап — оцінювання — етап моніторингу, відстежування ефективності навчання. Основне оцінювання — зрозуміти, якою мірою співробітники використовують знання і навички, котрі вони отримали в результаті навчання.

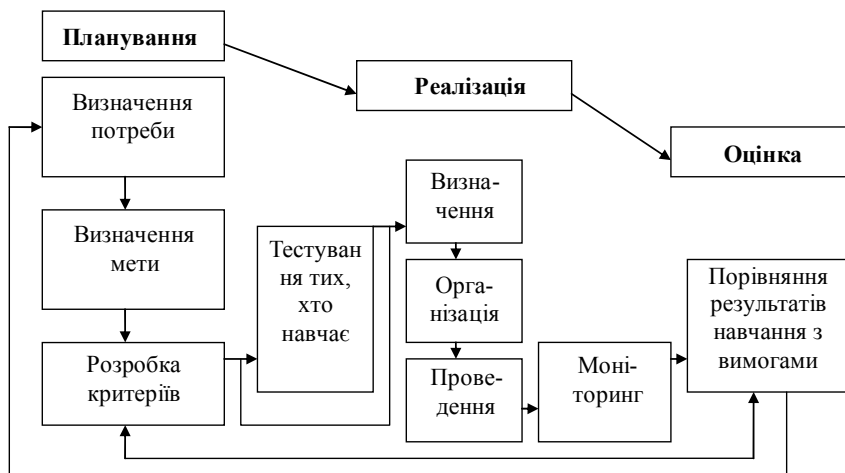


Рис. 2.5. Система безперервного навчання персоналу

Системність безперервного навчання реалізується у наявності зворотного зв'язку в даному процесі. Результати останнього етапу аналізуються і враховуються на I етапі.

Як показує світова практика, сьогодні для забезпечення ефективної діяльності підприємства недостатньо підібрати персонал, необхідно ще й зробити в «людський капітал» відповідні інвестиції. За твердженням американського вченого Е. Денісона, інвестиції в «людський капітал» приносять в 5–6 разів більше прибутку, ніж у виробництво.

За даними аналітиків США, зростання інвестицій у навчання на 10 % збільшує продуктивність праці на 8 %, тоді як збільшення капіталовкладень у виробництво на 10 % підвищує продуктивність

праці на 4 % (тобто ефективність удвічі нижча). У США на кожний долар, вкладений у розвиток виробництва, 85 центів доводиться на розвиток робочої сили.

Компанії Німеччини щорічно витрачають на навчання персоналу до 9 млрд євро. У Франції середні витрати підприємств на підвищення рівня кваліфікації працівників досягають 3 % ФОП і продовжують зростати.

Аналогічні приклади є і в Україні. Так, інвестиції у професійне навчання і розвиток персоналу на Новокраматорському машинобудівному заводі становлять 2 % ФОП. На жаль, подібний рівень інвестицій у людей у нашій країні швидше виняток, ніж правило.

В Японії фонд страхування зайнятості має спеціальний рахунок, кошти якого використовуються для розвитку професійних умінь працівників.

Роботодавці роблять внески у розмірі 0,1 % від суми ФОП своїх компаній. Із засобів фонду фінансуються навчальні організації системи профосвіти, надається фінансова допомога для реалізації офіційно затверджених навчальних програм у приватному секторі. Аналогічна практика існує і в Греції.

Навчальні фонди, засновані на добровільних двосторонніх угодах між урядом і роботодавцями, створено в багатьох європейських країнах. Зокрема, в Бельгії роботодавці роблять цільові внески до фонду соціального страхування (що закріплено в положеннях колективних договорів), за рахунок цих сум фінансуються галузеві фонди навчання.

Подібні галузеві фонди діють і в Голландії, через них також розподіляються державні субсидії на навчання.

Крім цього, підприємства роблять відрахування для фінансування навчання тих груп населення, які не здатні конкурувати на ринку праці (у розмірі 0,25 % ФОП). Ці внески спрямовують до національного фонду зайнятості, а ті компанії, які самостійно проводять таке навчання, звільняються від сплати податку до цього фонду.

Держави, зацікавлені в підвищенні кваліфікації власної робочої сили, прагнуть виробити у людей «звичку вчитися». Для цього використовуються різні схеми матеріального стимулювання як роботодавців, так і працівників: підприємства звільняються від сплати певних податків і одержують для розвитку персоналу державні кредити під помірні відсотки.



Наприклад, у Чилі і Канаді компаніям, що працюють у промисловості, сфері послуг і сільському господарстві, компенсується частина витрат на навчання — дозволяється зменшити ставку податку на прибуток на суму в межах 1 % ФОП.

Необхідно з'ясувати, що гальмує в Україні професійне навчання співробітників сьогодні, і що для розвитку системи професійного навчання кадрів на виробництві потрібно зробити в майбутньому.

Одна з головних проблем — низька відповідальність роботодавців за рівень професіоналізму і кваліфікації працівників, небажання виділяти на це кошти, що підтверджують результати моніторингу витрат підприємств на навчання персоналу, проведеного у Дніпропетровській області.

В Україні обов'язки щодо фінансування професійного навчання покладаються лише на роботодавця, тому значна кількість підприємств (особливо малих і середніх) не мають можливості підвищувати кваліфікацію персоналу відповідно до вимог сучасного виробництва. Це дуже гостра проблема, особливо на тлі відсутності державної підтримки роботодавців, вона вимагає вирішення саме на державному рівні.

Для нашого народного господарства може бути корисний досвід зарубіжних країн, де задіяні різні механізми фінансування професійного навчання робітників.

З-поміж основних вад вітчизняної системи професійної освіти і підготовки кадрів необхідно назвати брак цілеспрямованої державної стратегії і політики у сфері професійної підготовки кадрів, зокрема з урахуванням як галузевої специфіки, так і особливостей господарської діяльності великих, середніх і малих підприємств, для забезпечення високої конкурентоздатності національної робочої сили.

Також треба відзначити відсутність єдиної системи професійних кваліфікацій і стандартів із професійної підготовки, відсутність інфраструктури щодо професійної підготовки кадрів на підприємствах.

Серед проблем, які стримують розвиток системи професійного навчання працюючих, виділяють низьку мотивацію працівників до підвищення свого професійного рівня, відсутність ефективної системи стимулювання просування службою. Навіть коли роботодавці створюють умови для професійного навчання, люди часто

відмовляються проходити курси підвищення кваліфікації, особливо якщо це відбувається в неробочий час.

Як показала практика, для підприємств неприйнятні умови ліцензування, визначені Порядком ліцензування освітніх послуг, затвердженою постановою Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2003 р. № 1380, що передбачає підготовку значного обсягу документів щодо кожної професії, тривалий термін процедури ліцензування (до одного року) і плату за ліцензування.

Із 2000 р. в Україні послідовно здійснюються заходи щодо відновлення і розвитку системи професійного навчання працівників, сприяння підприємствам в організації профнавчання кадрів на виробництві.

За ініціативою Міністерства промислової політики України за участю соціальних партнерів — Федерації роботодавців і Федерації профспілок України — розроблено низку нормативно-правових і методичних документів за вказаною проблематикою. Зокрема, «Концепція розвитку системи підвищення кваліфікації працівників на період до 2010 р.», а також План заходів з її реалізації, які були спочатку схвалені, а потім затверджені розпорядженням Кабінету Міністрів України в липні 2006 р.

Концепцією передбачені такі напрями діяльності:

- удосконалення законодавчого забезпечення системи підвищення кваліфікації;
- розробка системи сертифікації персоналу в Україні;
- підвищення зацікавленості роботодавців у зростанні професійного рівня персоналу;
- розробка системи стимулювання працівників;
- удосконалення організації професійного навчання кадрів;
- поліпшення якості професійного навчання на виробництві.

Крім того, продовжується формування банку державних стандартів, типових навчальних планів і програм для професійно-технічного навчання працівників; проводяться семінарські заняття для фахівців кадрових служб; вивчається і поширюється передовий досвід роботи підприємств.

Створена і функціонує Міжвідомча консультативна рада з професійного навчання. Положенням про професійне навчання кадрів на виробництві визначено нормативну періодичність підвищення кваліфікації кадрів — один раз на п'ять років.

Для сприяння підприємствам в організації професійного навчання працівників треба:

- відновити систему професійної орієнтації молоді, що вчиться, об'єднавши зусилля навчальних закладів і роботодавців;

- максимально спростити умови ліцензування підприємств, що здійснюють професійне навчання працівників на робочих місцях;

- змінити підходи і вимоги до розробки навчальних планів і програм для професійного навчання на виробництві (з урахуванням особливостей навчання дорослих);

- забезпечити підприємства навчальними посібниками, аудіо- і відеоматеріалами тощо;

- розробити і розповсюдити методику розрахунку ефективності навчання персоналу підприємств, включаючи зразкові нормативи чисельності й опис функцій співробітників служб, що займаються організацією навчання;

- розробити механізм стимулювання працівників до безперервного підвищення професійного рівня;

- запропонувати на законодавчому рівні дієвий механізм стимулювання роботодавців (зменшення податків, надання пільгових кредитів і т.п.);

- створити ефективну систему соціального партнерства.

Роботодавці спільно з державними органами повинні брати участь у моніторингу ринку праці й прогнозуванні його розвитку, формувати соціально-економічне замовлення на підготовку фахівців (у тому числі перелік спеціальностей для установ професійної освіти), а також брати участь у фінансуванні навчання працівників. В умовах підвищення конкуренції, серйозних змін у соціальних відносинах між працівниками, роботодавцями і державою необхідно радикально переглянути механізм партнерства у сфері професійного навчання.

Світова практика підтверджує доцільність функціонування органів партнерства на галузевому/міжгалузевому рівні.

Галузевий консорціум (або асоціація) може бути створений як об'єднання представників підприємств області, державних структур, органів освіти і науки, праці і соціального захисту, державної служби зайнятості, навчальних закладів (за сприяння галузевого управління облдержадміністрації). Для більшої оперативності галузевий консорціум може створювати комісії за

окремими напрямками діяльності, які визначаються з урахуванням галузевої специфіки і пріоритетності, що вимагають вирішення проблем кадрової політики. Вимагається також розробити новий зміст навчання, диференціювати програми і навчальні плани для учнів ПТУ і для зайнятого населення.

Не менш важливо розробити систему оцінки знань і умінь працівників через атестацію і сертифікацію.

Усі ці питання врегульовані в проекті Закону України «Про професійний розвиток працівників на виробництві», який зараз доопрацьовується.

Взагалі ефективне функціонування будь-якої організації насамперед визначається ступенем розвитку її персоналу. Окремо, розглядаючи розвиток персоналу з НК — це системно організований процес безперервного професійного навчання працівників для підготовки їх до виконання нових виробничих функцій, професійно-кваліфікаційного просування, формування резерву керівників та вдосконалення соціальної структури персоналу.

Розвиток персоналу забезпечується заходами, пов'язаними з оцінюванням компетенції кадрів для виробничої адаптації та атестації персоналу, плануванням трудової кар'єри робітників і фахівців, стимулюванням розвитку персоналу тощо.

Систему безперервного навчання персоналу підприємства можна зобразити у вигляді циклу: планування, реалізація і оцінка.

В умовах сучасного швидкого старіння теоретичних знань, умінь та практичних навичок здатність організації постійно підвищувати фаховий рівень своїх працівників є одним із найважливіших факторів забезпечення конкурентоспроможності її на ринку, оновлення і зростання обсягів виробництва товарів чи надання послуг.



#### Запитання та завдання для самоперевірки

1. Які системи сертифікації персоналу з НК використовують в Україні?
2. У чому полягають відмінності добровільної та обов'язкової сертифікації?
3. Який персонал повинен пройти обов'язкову сертифікацію?
4. У чому полягає підтвердження компетенції?
5. Які особливості атестації персоналу атомної енергетики?
6. Розкрийте систему добровільної сертифікації персоналу УТ НКТД.

7. Як проводиться контроль напружено-деформованого стану?
8. Розкрийте вимоги морського реєстра судноплавства.
9. Назвіть галузі акредитації органів з сертифікації промислової продукції.
10. Охарактеризуйте структуру системи добровільної сертифікації персоналу з НК в Україні.
11. Розгляньте діяльність органу сертифікації персоналу з НК і ТД.
12. У чому полягає взаємодія з міжнародними і національними системами сертифікації?
13. За якими видами (методами) НК проводиться сертифікація персоналу?
14. Якими компетенціями повинен володіти фахівець із НК?
15. Назвіть освітні системи підготовки персоналу.
16. Розкрийте зміст навчання професійної освіти фахівця з НК.
17. Яка методика професійного навчання спеціаліста з НК?
18. Охарактеризуйте основи дистанційного навчання.
19. Назвіть засоби дистанційного навчання.
20. Розкрийте питання оптимізації і самостійної роботи фахівця під час навчання.
21. Який регламент професійної освіти?
22. Які основи практичної підготовки персоналу?
23. Назвіть форми практичного навчання.