

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

О. В. Романцов, О. М. Застела

## **СЕРТИФІКАЦІЯ АВІАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Навчальний посібник

Харків «ХАІ» 2018

УДК 658.562:629.735.33.002 (075.8)  
Р69

Рецензенти: д-р техн. наук, доц. М. Ф. Савченко,  
канд. техн. наук, доц. І. О. Гриценко

**Романцов, О. В.**

Р69 Сертифікація авіаційного виробництва [Текст] : навч. посіб. /  
О. В. Романцов, О. М. Застела. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т  
ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 60 с.

ISBN 978-966-662-591-8

Подано основні поняття і структуру сертифікації сучасного авіаційного виробництва. Розглянуто моделі сертифікованого виробництва авіаційної техніки, а також системи менеджменту якості для аерокосмічної промисловості. Викладено основи сертифікаційних випробувань, моніторингу і регулювання в сертифікації. Наведено відомості про обстеження й аудит авіаційного виробництва, основні елементи керування параметрами виробничого середовища.

Для студентів, які вивчають дисципліну за спеціальністю 134 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка».

Іл. 16. Табл. 1. Бібліогр.: 15 назв

**УДК 658.562:629.735.33.002 (075.8)**

© Романцов О. В., Застела О. М., 2018  
© Національний аерокосмічний  
університет ім. М. Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут», 2018

ISBN 978-966-662-591-8

## ЗМІСТ

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ .....	5
ВСТУП .....	6
1. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО СЕРТИФІКАЦІЮ .....	7
1.1. Цілі й завдання сертифікації .....	7
1.2. Види сертифікації. Три системи сертифікації авіаційної техніки .....	8
1.3. Об'єкти сертифікації .....	10
1.4. Органи управління системи сертифікації. Структура органів управління .....	11
1.5. Стандартизація – методологічна база сертифікації. Міжнародні й національні норми і правила сертифікації .....	12
2. НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ДО ВИРОБНИЦТВА ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ....	14
2.1. Модель виробництва АТ за наявності тільки сертифіката типу (розділ F АП).....	15
2.2. Модель сертифікованого виробництва АТ (розділ G АПУ-21) .....	16
3. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЯК ОСНОВНИЙ ЕТАП СЕРТИФІКАЦІЇ СУЧАСНОГО АВІАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА.....	17
3.1. Стандарти серії ISO 9000 .....	17
3.2. Розроблення, упровадження й застосування систем управ- ління якістю на базі стандартів серії ISO 9000. Система управління якістю. Вимоги .....	18
3.3. Системи менеджменту якості для аерокосмічної промисловості .	19
4. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СУЧАСНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ АТ І СТРУКТУРИ ДОКУМЕНТАЦІЇ УПРАВЛІННЯ .....	20
4.1. Норморегулювальна документація, яка застосовується при створенні СУЯ виробництва АТ .....	20
4.2. Регулярні системи управління якістю відповідно до ДСТУ ISO 9001–2015.....	21
4.3. Нерегулярні системи управління якістю, побудовані за виробничо-технологічним принципом .....	24
5. ЕКОНОМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕРТИФІКАЦІЇ .....	24
5.1. Методи визначення витрат на здійснення процесу сертифікації..	24
5.1.1. <i>Визначення вартості робіт із сертифікації</i> .....	25
5.1.2. <i>Визначення вартості робіт, які виконують         органи із сертифікації</i> .....	26
5.1.3. <i>Визначення вартості робіт з визнання зарубіжних         сертифікатів на продукцію, яка ввозиться в Україну</i> .....	26
5.2. Визначення вартості технічного нагляду за сертифікованою в обов'язковому порядку продукцією .....	27
6. ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЙНИХ ВИПРОБУВАНЬ .....	27
6.1. Нормативне забезпечення робіт під час сертифікації .....	27

6.2. Терміни, визначення й принципи сертифікаційних випробувань...	29
6.3. Метрологічне забезпечення якості сертифікаційних випробувань.....	30
6.4. Основи техніки вимірювань параметрів продукції.....	31
7. МОНИТОРИНГ І РЕГУЛЮВАННЯ В СЕРТИФІКАЦІЇ .....	34
7.1. Методи оцінювання відповідності об'єкта.....	34
7.2. Інструменти й методи управління якістю .....	35
7.2.1. <i>Структурування функції якості</i> .....	36
7.3. Методи статистичного контролю якості в сертифікації.....	37
7.3.1. <i>Елементарні статистичні методи контролю якості</i> .....	38
8. ОБСТЕЖЕННЯ Й АУДИТ АВІАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА .....	42
8.1. Попередній аудит.....	43
8.2. Основний аудит .....	43
8.3. Підсумкові документи з аудиту .....	44
9. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИРОБНИЦТВА АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ .....	44
9.1. Управління якістю виробничої інфраструктури .....	44
9.2. Управління якістю параметрів виробничого середовища.....	46
9.2.1. <i>Основні елементи управління параметрами виробничого середовища</i> .....	46
9.3. Управління якістю виробничо-технологічного процесу .....	47
10. ПРОЦЕДУРИ СЕРТИФІКАЦІЇ .....	50
10.1. Приймання продукції авіаційного виробництва структурами замовника. Авіаційні правила АПУ-183 .....	50
10.2. Управління доказовою документацією в структурі авіаційного підприємства .....	51
Додаток 1. Система контролю виробництва .....	53
Додаток 2. Деякі довідкові дані .....	55
Додаток 3. Схема процесного підходу.....	57
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК .....	58

## СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ISO – Міжнародна організація стандартизації (International Standartes Organisation)

ЗВТ – засоби вимірювальної техніки

ДТМ – директивні технічні матеріали

КВ – комплектувальні вироби

НД – нормативна документація

ВТК – відділ технічного контролю

ПС – повітряне судно

АПУ – Авіаційні правила України

АТ – авіаційна техніка

НЛПЛ – Норми льотної придатності літаків

МАК – Міждержавний авіаційний комітет

НЯ – Настанова з якості

СУЯ – система управління якістю

СЯ – система якості

ОС – орган із сертифікації

## **ВСТУП**

Сертифікація складних технологічних систем наукомістких виробництв, а також процесів, що пов'язані з реалізацією критичних елементів і параметрів, потребує ретельної масштабної підготовки.

Для вирішення таких завдань необхідно поєднати знання й досвід роботи у галузі як менеджменту, так і точних технічних наук.

У цьому навчальному посібнику зроблено спробу синтезувати окремі напрямки знань у галузі стандартизації й документознавства для досягнення якості виробництв літальних апаратів у нормативному полі й управління нею.

Як інструмент регулювання складних виробничих процесів пропонується використовувати сучасну редакцію національного стандарту України ДСТУ ISO 9001–2015 «Системи управління якістю».

Сертифікація авіаційного виробництва з урахуванням специфіки життєвого циклу продукту й вимог до його надійності й безпеки потребує застосування найновіших технологій та інструментів для своєчасної і повної реалізації їх у стандартних елементах відповідностей.

# 1. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО СЕРТИФІКАЦІЮ

## 1.1. Цілі й завдання сертифікації

Цілями сертифікації є:

1. Створення умов для діяльності підприємств і окремих підприємців в умовах ринкової економіки на єдиному товарному ринку України.

Під терміном «сертифікація» згідно з визначенням ISO 2009 р. розуміють дію особи, яка засвідчує за допомогою сертифіката відповідності або знака відповідності, що виріб або послуга відповідає певним нормативним документам.

Сьогодні під сертифікацією розуміють дію третьої сторони, яка доводить, що забезпечується необхідна впевненість у тому, що продукція, процес або послуга є належним чином ідентифікованими й відповідають конкретному стандарту або іншому нормативному документу. Істотною відмінністю сучасного формулювання цього терміна є таке:

- присутність третьої сторони, тобто незалежного компетентного органу у вирішенні питання, при цьому перша й друга сторони – це відповідно постачальник і споживач продукції, процесу або послуги;

- дія за знаком відповідності виконується належним чином, тобто згідно із суворою системою, яка має певні правила, процедури й управління;

- значне розширення області сертифікації на різні об'єкти, у тому числі на системи управління якістю і персоналом.

2. Захист підприємця від недобросовісної конкуренції.

3. Сприяння споживачам у компетентному виборі продукції.

4. Захист споживача від недобросовісного виробника (продавця, виконавця).

5. Підтвердження показників якості продукції, заявлених виробником.

6. Контроль безпеки продукції для навколишнього середовища, життя, здоров'я і майна.

7. Участь у міжнародному економічному, науково-технічному співробітництві й міжнародній торгівлі.

8. Захист виробника в судових інстанціях.

9. Створення умов допуску продукції до участі в тендерних випробуваннях.

На органи державного регулювання в області сертифікації покладено такі завдання:

- створення систем сертифікації однорідної продукції і встановлення для них певних правил і процедур;
- вибір способу підтвердження відповідності продукції нормативним вимогам (форми сертифікації);
- визначення центральних органів систем сертифікації;
- акредитація органів із сертифікації та випробувальних лабораторій (центрів) з подальшою видачею відповідних ліцензій на право здійснення;
- ведення державного реєстру учасників і об'єктів сертифікації;
- установлення правил акредитації та видачі ліцензій на проведення робіт з обов'язкової сертифікації;
- установлення правил визнання зарубіжних сертифікатів, знаків відповідності й результатів випробувань;
- нагляд за дотриманням правил сертифікації і сертифікованою продукцією;
- видача сертифікатів і ліцензій на право використання знака відповідності.

## **1.2. Види сертифікації. Три системи сертифікації авіаційної техніки**

Сертифікацію поділяють на обов'язкову й добровільну.

Обов'язковій сертифікації, або сертифікації в законодавчо регульованій області, підлягають продукція і процеси, пов'язані із забезпеченням безпеки навколишнього середовища, життя, здоров'я і майна.

Законодавчо закріплені вимоги до таких продукції і процесів мають виконуватися всіма виробниками на внутрішньому ринку. Номенклатуру товарів, процесів і послуг, що підлягають обов'язковій сертифікації в Україні, визначає Держстандарт відповідно до Закону України «Про захист прав споживачів».

До галузей, сфер діяльності, а також основних об'єктів технічного регулювання, в яких виконуються функції технічної регламентації, належать:

- Міністерство транспорту;
- Міністерство промполітики;



- Міністерство охорони здоров'я;
- Міністерство внутрішніх справ;
- Держатомнагляд;
- Держбуд;
- Держкомзв'язок;
- Міністерство надзвичайних ситуацій;
- Національне космічне агенство України;
- Держкомітет ракетної та космічної техніки.

Добровільна сертифікація, або сертифікація в законодавчо нерегульованій області, проводиться в тих випадках, коли суворе дотримання стандартів та інших нормативно-технічних документів (НТД) державою не передбачено. Використовується зазвичай тоді, коли питання безпеки продукції і процесів не вирішуються, а справа стосується економічних інтересів великих фінансово-промислових груп. Характерні випадки застосування добровільної сертифікації наведено на рис. 1.1.

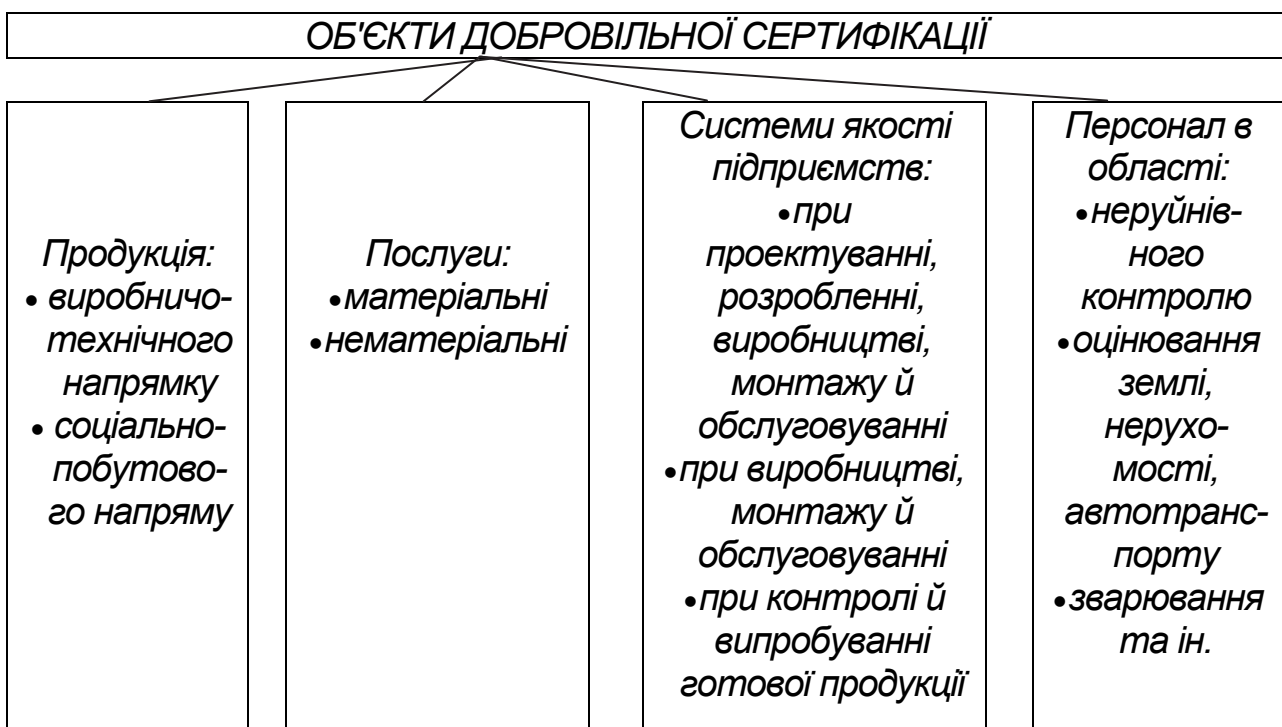


Рис. 1.1. Структура добровільної сертифікації

Добровільній сертифікації підлягають об'єкти, на які не поширюється обов'язкова сертифікація. Її проведення обмежує доступ на ринок

неякісних виробів унаслідок перевірки показників надійності, економічності тощо. Добровільна сертифікація не замінює обов'язкової, і її результати не є підставою для заборони поставки продукції. Добровільну сертифікацію насамперед спрямовано на боротьбу за клієнта.

У світі є три системи сертифікації авіаційної техніки. Найдавнішою і відпрацьованою є північноамериканська, яку створено в 1926 р. Ця система містить вимоги до льотної придатності, безпеки польотів, захисту навколишнього середовища від емісії шкідливих речовин і шуму двигунів.

У 1970 р. створено Єдину європейську авіаційну адміністрацію. Юрисдикція цієї організації поширюється на всі країни Європи, крім СНД, і має назву *Yar-Yoint Aviation Regueremets*.

Третьою є система сертифікації авіаційної техніки країн СНД. Провідною організацією в сертифікації є Державіареєстр, утворений у 1973 р. у складі структур Державіанагляду.

У 1991 р. створено Міждержавний авіаційний комітет (МАК), як постійно діючий виконавчий орган у галузі регулювання авіації й використання повітряного простору країн-засновників СНД. В Україні діяльність в області сертифікації в авіації здійснює Авіаційний реєстр України, який створено в 1993 р.

Нормативною базою при сертифікації є набір процедур, правил і стандартів, відомих як НЛПЛ і АП.

### **1.3. Об'єкти сертифікації**

До об'єктів сертифікації належать:

- повітряні судна і їх компоненти;
- авіаційні виробництва;
- льотна придатність літаків;
- міжнародні аеродроми різних категорій;
- охорона навколишнього середовища від впливу авіації;
- організації-розробники авіаційної техніки (АТ);
- випробувальні центри і лабораторії, які виконують сертифікаційні роботи;
- система управління якістю;
- система менеджменту навколишнім середовищем.

#### **1.4. Органи управління системи сертифікації. Структура органів управління**

Провідною організацією в області сертифікації об'єктів авіаційної техніки цивільного призначення є Авіаційний реєстр при Державному департаменті авіаційного транспорту Міністерства транспорту України. Оскільки Україна є країною, яка підписала Міждержавну угоду про цивільну авіацію і про використання повітряного простору від 1991 р. у м. Мінську, на неї поширюється дія процедур із сертифікації з боку виконавчого органу МАК (Міждержавний авіаційний комітет).

При Міністерстві промислової політики України в структурі департаменту авіаційної промисловості також є органи технічної регламентації і регулювання процесів, пов'язаних із сертифікацією.

Основні напрямки діяльності цих органів стосуються таких об'єктів і аспектів технічної регламентації:

- повітряний транспорт;
- навігація;
- безпека в авіації;
- шум, спричинений авіацією;
- будівництво аеропортів;
- дотримання нормативів ІКАА;
- обладнання й системи керування рухом авіатранспорту.

Велика роль у структурі управління сертифікацією відводиться Авіаційній адміністрації. Авіаційна адміністрація – орган державного регулювання цивільної авіації (тобто орган виконавчої влади держави), уповноважений здійснювати в межах своєї компетенції діяльність, спрямовану на забезпечення безпеки польотів повітряного транспорту. Поряд з галузевими органами сертифікації існує єдина система сертифікації УкрСЕПРО. Сертифікація в УкрСЕПРО передбачає підтвердження третьою стороною показників, характеристик і можливостей продукції, процесів і послуг на основі випробувань, атестації виробництва та сертифікації систем управління якістю. Структурну схему управління сертифікацією зображено на рис. 1.2 [3].

Питання про сертифікацію типу виробу, процесу або послуги вирішується індивідуально для кожного конкретного випадку шляхом прийняття певної схеми сертифікації. Останнім часом сертифікація систем управління якістю за такою схемою є найбільш ефективною формою

сертифікації продукції. При цьому ведеться так званий Реєстр систем управління якістю.

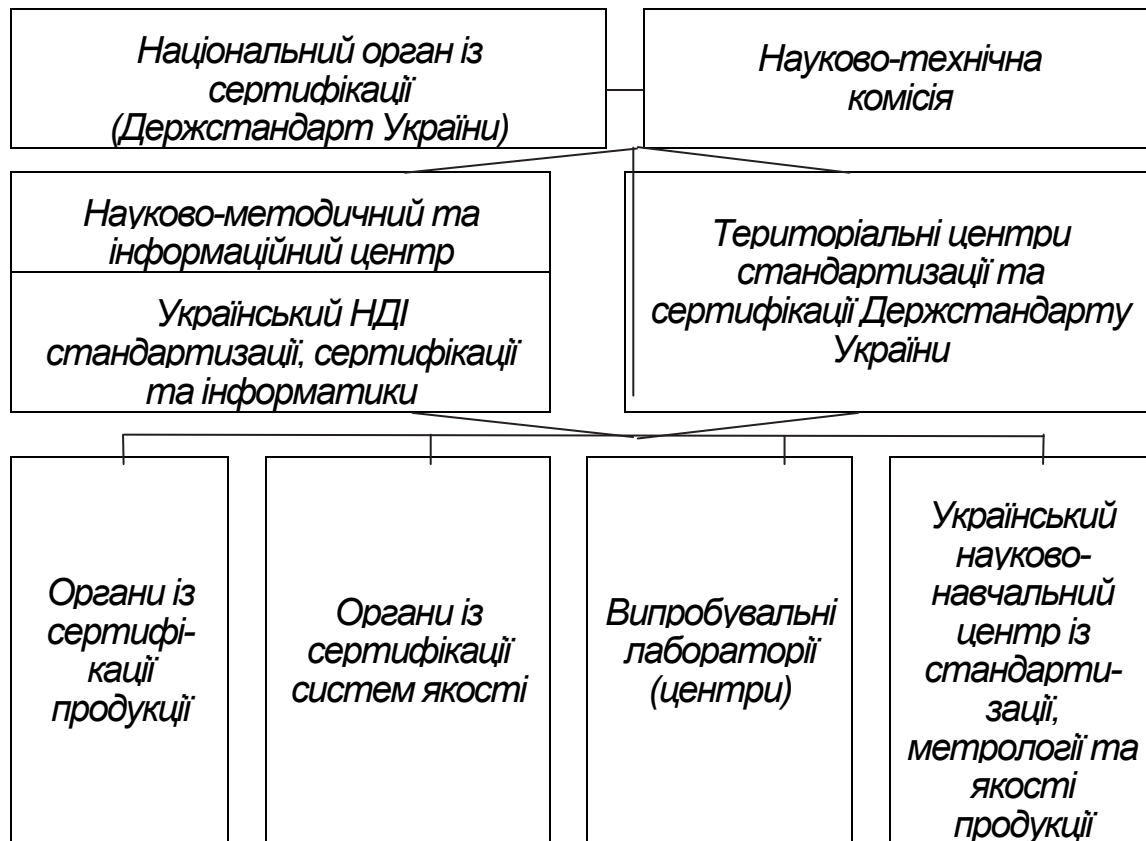


Рис. 1.2. Структурна схема управління сертифікацією

### **1.5. Стандартизація – методологічна база сертифікації. Міжнародні й національні норми і правила сертифікації**

*Стандартизація* – діяльність з метою досягнення оптимального ступеня впорядкованості у певній галузі шляхом установлення нормативних положень для загального й багаторазового застосування. Стандарти серії ISO 9000, 19000, АПУ-21 установлюють мету, основні принципи й об'єкти управління якістю і сертифікації авіаційної техніки. Перелічені нормативні документи є основою для розроблення

багаторівневої системи технічної документації в частині сертифікації: методичного обґрунтування відповідності й питань процедури. Правила сертифікації виробництва авіаційної техніки розробляються відповідно до положень Повітряного кодексу України та є обов'язковими для дотримання всіма юридичними й фізичними особами, які виготовляють авіаційну техніку.

Вимоги до системи управління якістю авіаційних підприємств зведено в серію стандартів ISO 9000. Специфіка стандартів серії ISO 9000 полягає у застосуванні трьох груп вимог:

- основних, перелічених у стандарті ISO 9000;
- галузевих, сформульованих у АПУ-21;
- специфічних, установлених контрактним або іншим способом.

Останнім часом поряд із системами управління якістю велике значення мають системи екологічного менеджменту підприємств. Нормативну базу систем екологічного управління становлять міжнародні стандарти серії ISO 14001. Основою цієї серії є стандарти ISO 14001 і ISO 14004, які містять вимоги до системи екологічного менеджменту та рекомендації щодо їх створення і функціонування. До складу комплексу стандартів ISO 14000 входять також вимоги до маркування екологічно благополучної продукції, оцінювання характеристик екологічності технологічних процесів, виробничих систем, окремих етапів життєвого циклу продукції.

Багато фірм і державних підприємств проводять інтенсивну роботу зі створення й впровадження систем екологічного менеджменту. Така діяльність ведеться після впровадження стандартів серії ISO 9000. Створивши і запровадивши систему екологічного менеджменту, підприємства повинні отримати сертифікат відповідності системи вимогам ISO 14001.

Міжнародний стандарт ISO 19011 містить вимоги до менеджменту програм аудитів, проведення внутрішніх і зовнішніх аудитів систем управління якістю та екологічного менеджменту, а також до сертифікації систем управління якістю та навколишнього середовища.

Приблизний перелік стандартів, які застосовуються при сертифікації, подано на рис. 1.3 [3].

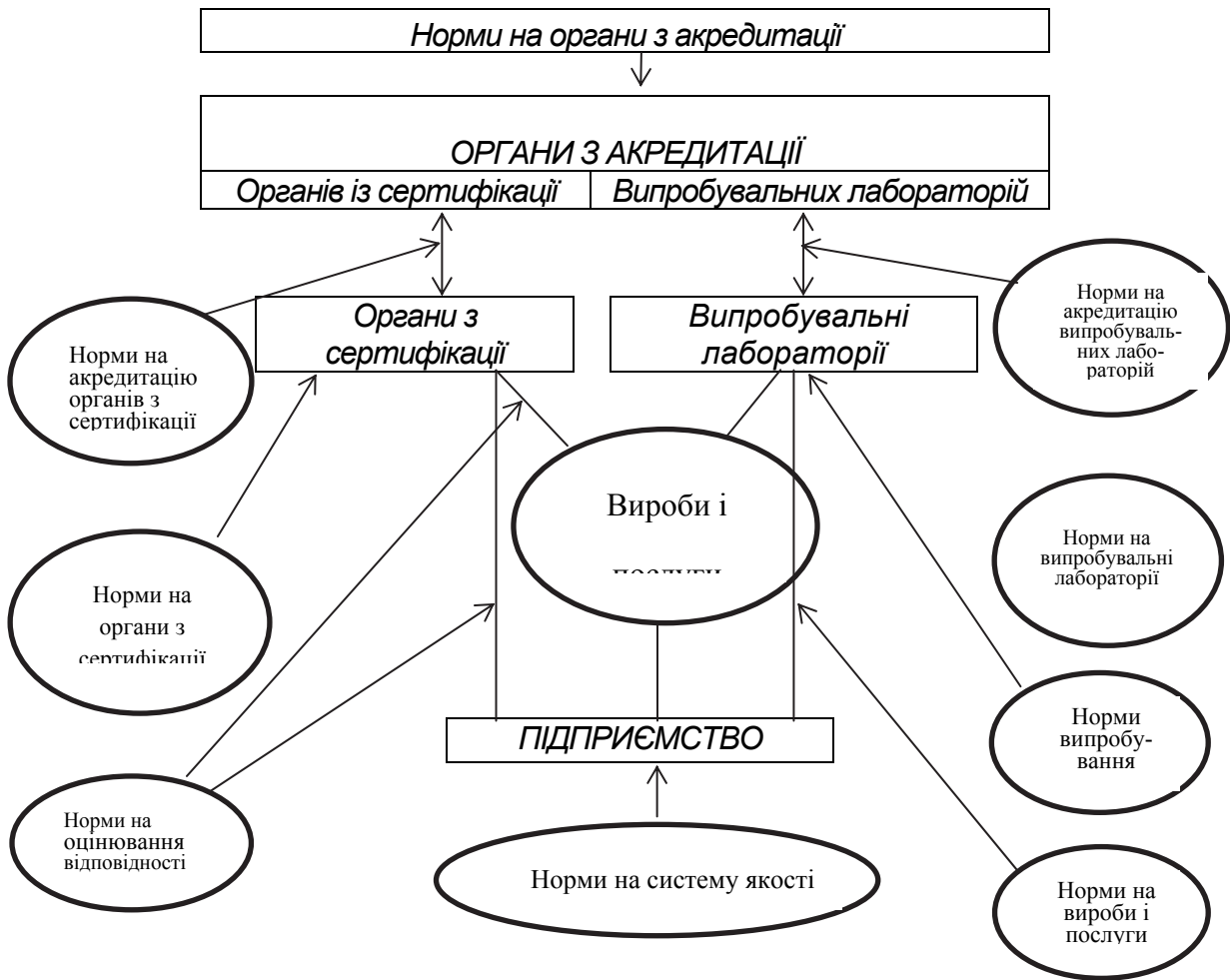


Рис. 1.3. Перелік стандартів, які застосовуються при сертифікації

## 2. НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ДО ВИРОБНИЦТВА ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

Виробництво повітряних суден, двигунів і повітряних гвинтів в Україні та Росії здійснюється згідно з вимогами Авіаційних правил (АПУ, розділи F і G), які є еквівалентними Авіаційним правилам США FAR 21 (F, G).

Правила розділу F поширюються на умови виробництва, коли виробник авіаційної техніки має сертифікат типу і не застосовує сертифіковану систему управління якістю, а розділу G – на виробництво, що має схвалену систему контролю якості.

Авіаційні правила, розроблені відповідно до вимог Повітряного кодексу України, є обов'язковими для всіх юридичних і фізичних осіб, зареєстрованих в Україні та таких, що виготовляють авіаційну техніку незалежно від їх форм власності й підпорядкування.

Ці правила встановлюють обов'язкові процедури і вимоги до виробництва цивільних повітряних суден (ПС) і їх компонентів, порядок визначення виробничих можливостей виготовлення АТ і процедури сертифікації виробництва службової АТ.

## **2.1. Модель виробництва АТ за наявності тільки сертифіката типу (розділ F АПУ)**

Цю модель застосовують, коли сертифікація виробництва є неможливою чи недоцільною або коли потрібно виготовити АТ до сертифікації виробництва.

Необхідною умовою застосування моделі є:

- наявність у виробника статусу власника сертифіката типу;
- подання заявки на отримання сертифіката типу;
- наявність у виробника ліцензії, наданої власником сертифіката.

У встановленому порядку подається заявка на отримання листів замовників. Заявку можна подавати одночасно до Укравіатрансу й Авіаційного реєстру МАК.

Після проведення робіт з перевірки виробництва видається Схвальний лист на право виготовлення АТ (вказується в додатку).

Обов'язковою умовою виготовлення АТ є наявність системи контролю виробництва (див. дод. 1). Виробник АТ за наявності тільки сертифіката типу зобов'язаний:

- 1) зробити кожен виготовлений екземпляр АТ доступним для перевірки незалежною інспекцією;
- 2) мати на місці виготовлення і контролю діючу технічну документацію для встановлення факту відповідності виробу НД;
- 3) зберігати систему контролю виробництва, схвалену Укравіатрансом;
- 4) забезпечити своєчасність і повноту доведення інформації про випадки відхилення кінцевих виробів АТ від схваленої типової концепції в разі передачі їх:
  - до розробника технічної документації;

- Укравіатрансу;
  - експлуатанта, який експлуатує екземпляр АТ виробу з відхиленням;
  - виробника кінцевого виробу;
- 5) забезпечити обов'язкову участь розробника, а також незалежної інспекції в прийнятті рішення щодо можливості використання екземпляра АТ, який має відхилення від схвалених технічних даних;
- 6) подати повідомлення про відповідність зазначеного екземпляра АТ типовій конструкції, підписане відповідальним керівником виробника, який доводить відповідність АТ і забезпечує його безпечну експлуатацію;
- 7) подати справу виробу АТ;
- 8) отримати від незалежної інспекції висновок про відповідність екземпляра ПС типовій конструкції.

## **2.2. Модель сертифікованого виробництва АТ (розділ G АПУ-21)**

Обов'язковою умовою виробництва АТ є юридичний статус виробника. Модель передбачає певні правила, вимоги й процедури для отримання виробником сертифіката схвалення виробництва або свідоцтва схвалення виробництва КВ категорії А.

Обов'язковою умовою здійснення робіт із сертифікації виробництва АТ є подана заявка до Укравіатрансу і ув'язка з комплексним планом поставки на серійне виробництво зразка АТ, розробленого заявником.

Суттєвим моментом вважається наявність вже налагодженого серійного виробництва АТ. Якщо цього немає, то призначається попередня сертифікація виробництва після вивчення першого екземпляра АТ. Передача в експлуатацію серійної АТ без отримання сертифіката схвалення виробництва забороняється.

Заявник повинен до початку перевірки розробити й упровадити систему управління якістю, довести її ефективність, а також подати заявку на отримання сертифіката системи управління якістю (СУЯ).

Систему управління якістю необхідно викласти в Настанові з якості й подати для схвалення до Укравіатрансу.

Цей документ має містити методики системи забезпечення якості, регламентувати основні напрямки виробничої та управлінської діяльності (див. дод. 2).



### **3. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ЯК ОСНОВНИЙ ЕТАП СЕРТИФІКАЦІЇ СУЧАСНОГО АВІАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Сертифікація виробництва полягає у вивченні й схваленні провідними НДІ авіаційної промисловості систем управління якістю, які застосовуються на виробництві. Заявник повинен показати, що він створив і здатен зберегти систему забезпечення якості кожного виробу, для якого він просить сертифікат на виробництво, що кожен екземпляр буде задовольняти умови, на підставі яких видано відповідний сертифікат типу.

Власник сертифіката на виробництво не оформляє і не подає до незалежної інспекції повідомлення про відповідність даного екземпляра типовій конструкції. Тимчасовий сертифікат льотної придатності на кожен екземпляр виробу видається начальником незалежної інспекції на підставі єдиного звітного документа, узгодженого з провідним фахівцем незалежної інспекції стосовно цього виробу.

#### **3.1. Стандарти серії ISO 9000**

У Державному стандарті ДСТУ ISO 9000–2015 наведено основні положення систем управління якістю, які є предметом регламентації стандартів серії ISO 9000, і визначено відповідні терміни, поняття й принципи. Цей Державний стандарт установлює вимоги до системи управління якістю.

Стандарти ISO 9001–2009 досі є чинними, але в подальшому вони підлягають заміні на стандарт ДСТУ ISO 9001–2015. Цей процес повинен відбуватися в плановому порядку з відома Держспівстандарту України і в зазначені терміни.

Державний стандарт ДСТУ ISO 9004–2015 і Міжнародний стандарт ISO 9004–2009 можуть допомогти у вирішенні більш широкого кола питань стосовно управління якістю, ніж стандарт 9001, зокрема щодо постійного поліпшення діяльності організації, її ефективності й результативності. Стандарт ISO 9004 рекомендується як керівництво для організацій, адміністрації яких бажають вийти за межі стандарту ISO 9001, маючи на меті постійне поліпшення їхньої діяльності. Однак його не призначено для цілей сертифікації або контрактних вимог.

Для того щоб успішно керувати, адміністрації необхідно створити організацію, орієнтовану на споживача, шляхом:

- визначення і підтримки процесів, які сприяють поліпшенню діяльності організації;
- отримання й постійного використання даних та інформації про процеси;
- спрямованості розвитку на постійне поліпшення;
- використання відповідних методів оцінювання поліпшення процесів.

### **3.2. Розроблення, упровадження й застосування систем управління якістю на базі стандартів серії ISO 9000. Система управління якістю. Вимоги**

Сучасною системою управління якістю передбачається використання нового підходу до організації процесів планування, забезпечення і контролю якості продукції, процесів або послуг. Цей підхід полягає у створенні нової моделі управління виробництвом, яка ґрунтується на семи принципах управління якістю:

- орієнтація на замовника;
- лідерство;
- залучення працівників;
- застосування процесного підходу;
- постійне поліпшення діяльності процесів;
- прийняття рішення на основі фактів;
- побудова взаємовигідних відносин з постачальниками.

Ці сім принципів управління якістю формують основу стандартів, які входять до групи стандартів серії ISO 9000.

Головним принципом управління якістю є діяльність в області конкретних процесів, які безпосередньо впливають на якість кінцевої продукції підприємства. Кінцевого результату легше досягти, якщо відповідними ресурсами і діяльністю керують, як процесом.

Процесна модель підприємства складається з безлічі процесів, учасниками яких є структурні підрозділи і посадові особи організаційної структури підприємства.

Під процесом розуміють сукупність різних видів діяльності, які разом створюють результат, що має цінність для самої організації і замовника.

Розрізняють процеси:

- основний, на базі якого виконуються функції з поточної діяльності підприємства з виробництва продукції;

- обслуговувальний, за яким забезпечуються виробнича й управлінська діяльність організації.

Характеристикою якості управління окремим процесом або групою процесів є показники ефективності:

- витрати на здійснення;
- тривалість здійснення;
- показники якості.

На основі цих показників організація повинна визначити процеси проектування, виробництва й поставки продукції.

Традиційне управління результатами процесу перетворюється на управління самим процесом.

Графічну ілюстрацію процесного підходу відповідно до моделі ДСТУ ISO 9001–2015 наведено в дод. 3 [4].

### **3.3. Системи менеджменту якості для аерокосмічної промисловості**

Для аерокосмічних напрямків, оборонних підприємств, ракетно-космічної техніки розроблено стандарт AS / EN / JISQ 9100:

AS 9100 – американський стандарт;

EN 9100 – європейський аналог AS 9100;

J I S Q – стандарт для країн Азії.

Останній перегляд стандарту відбувся в 2015 році. Вимоги EN 9100 було гармонізовано з новою редакцією стандарту ISO 9001–2015. Особливі акценти було зроблено на п'яти критичних аспектах:

- посилення ролі процесного підходу;
- проектний менеджмент;
- менеджмент ризиків;
- задоволеність замовника;
- управління ключовими характеристиками.

Додаткові вимоги, специфічні для авіації і аерокосмічної галузі, в структурі AS 9100 дають змогу приділяти найбільшу увагу прямому впливу на безпеку і надійність продукції. Управління конфігурацією – це вимоги, які забезпечують управління конфігурацією на всіх етапах життєвого циклу продукції, щоб гарантувати контроль за функціональністю і фізичними характеристиками продукції.

#### 4. ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ СУЧАСНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВИРОБНИЦТВОМ АТ І СТРУКТУРИ ДОКУМЕНТАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ

##### 4.1. Норморегульовальна документація, яка застосовується при створенні СУЯ виробництва АТ

Високі вимоги, що ставляться до сучасних зразків авіаційної техніки, а також до умов виробництва, ремонту та експлуатації, потребують всебічного наукового й об'єктивного врахування всіх можливих факторів, які впливають на якість об'єктів транспортних систем на всіх етапах так званого життєвого циклу.

Велика кількість документації, яка при цьому застосовується, відображає масштабність і значущість питань забезпечення якості, надійності й стабільності виробництва АТ. Найбільш актуальними є:

- Авіаційні правила України (АПУ-21, розділи F і G);
- Настанова з сертифікації і нагляду за виробництвом АТ 21. В2;
- комплексна система забезпечення якості виробництва АТ;
- ДСТУ ISO 9001–2015.

Для вирішення практичних завдань під час розроблення СУЯ можна рекомендувати таку типову структуру документації СУЯ, як показано на рис. 4.1.

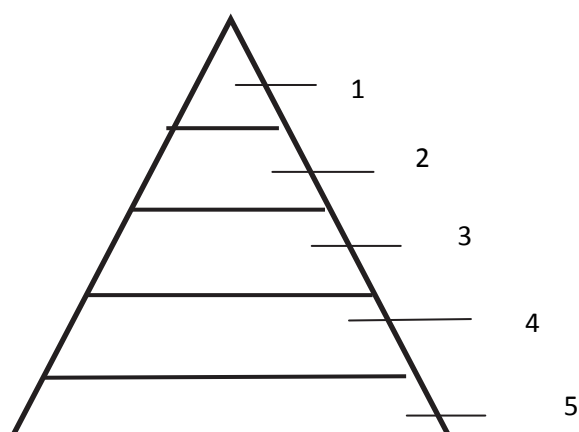


Рис. 4.1. Типова структура документації СУЯ:

1 – політика в області якості; 2 – Настанова з якості; 3 – документовані методики; 4 – протоколи, свідоцтва; 5 – інші документи

Іноді ці документи називають документами певного рівня або статусу, а саме:

1. Політика містить цілі, наміри й спрямованість діяльності організації в сфері якості. Іноді усе це подають як місію і стратегічні завдання, що стосуються основної діяльності підприємства.

2. Настанова з якості – документ, що містить загальний опис системи управління якістю, який регламентує СУЯ і всі необхідні й достатні довідкові матеріали.

3. Організаційно-методичні документи СУЯ, які містять опис процесів (ОП), процедури (П), документовані методики (ДМ), стандарти підприємства (СТП), стандарти організації України (СОУ).

4. Документи із зареєстрованими даними про якість, у тому числі протоколи випробувань, представницькі документи, технологічні паспорти, рішення про невідповідність продукції. Головним документом цього рівня є «Справа виробу АТ», іноді її називають «Справа літака», або «Справа виробництва».

5. Уся інша документація, що використовується в організації:

- обліково-розпорядча;
- організаційно-методична;
- конструкторсько-технологічна;
- із забезпечення життєвого циклу виробництва.

#### **4.2. Регулярні системи управління якістю відповідно до ДСТУ ISO 9001–2015**

Регулярні системи управління якістю являють собою найбільш прямий і простий спосіб застосування в організації незалежно від масштабів виробництва, форми власності, відомчої належності ефективних форм менеджменту основної виробничої діяльності, а саме його якісної складової.

Необхідність урахування особливостей оргструктури підприємства під час розроблення як системи управління якістю, так і її невід'ємної частини – «Настанови з якості» – зумовлена тим, що СЯ є підсистемою загальної системи керування підприємством. Керуючий вплив СЯ на якість продукції здійснюється в нерозривному зв'язку з впливами інших підсистем менеджменту виробництва.

У СУЯ повинні знайти відображення загальні вимоги до СЯ, документації СЯ, у тому числі до документів типу протокольних форм. Необхідно визначити порядок формування «Справи виробу». Відповідно до вимог АПУ-21 і ДСТУ ISO 9001–2015 рекомендується така типова структура «Настанови з якості»:

Вступ.

1. Область застосування.
2. Нормативні посилання.
3. Терміни й визначення.
4. Контекст організації.
  - 4.1. Розуміння організації та її контексту.
  - 4.2. Розуміння потреб і очікувань зацікавлених сторін.
  - 4.3. Визначення області застосування системи менеджменту якості.
  - 4.4. Система управління якістю та її процеси.
5. Лідерство.
  - 5.3. Лідерство і прихильність.
  - 5.4. Політика.
  - 5.5. Організаційні ролі, відповідальність.
6. Планування.
  - 6.1. Дії з реагування на ризики й можливості.
  - 6.2. Цілі в області якості й планування їх досягнення.
  - 6.3. Планування змін.
7. Підтримка.
  - 7.1. Ресурси.
  - 7.2. Компетентність.
  - 7.3. Поінформованість.
  - 7.4. Комунікація.
  - 7.5. Документована інформація.
8. Діяльність.
  - 8.1. Планування діяльності й управління.
  - 8.2. Вимоги до продукції і послуг.
  - 8.3. Проектування й розроблення продукції і послуг.
  - 8.4. Управління зовні процесами, продукцією і послугами.
  - 8.5. Виробництво продукції й надання послуг.
  - 8.6. Випуск продукції й надання послуг.
  - 8.7. Управління невідповідними виходами.
9. Оцінювання показників діяльності.
  - 9.1. Моніторинг, вимірювання, аналіз і оцінювання.

- 9.2. Внутрішній аудит.
- 9.3. Аналіз з боку керівництва.
- 10. Поліпшення.
- 10.1. Загальні положення.
- 10.2. Невідповідності й коригувальні дії.
- 10.3. Постійне поліпшення.

Взаємозв'язок структурних складових (або елементів) СУЯ показано на рис. 4.2.

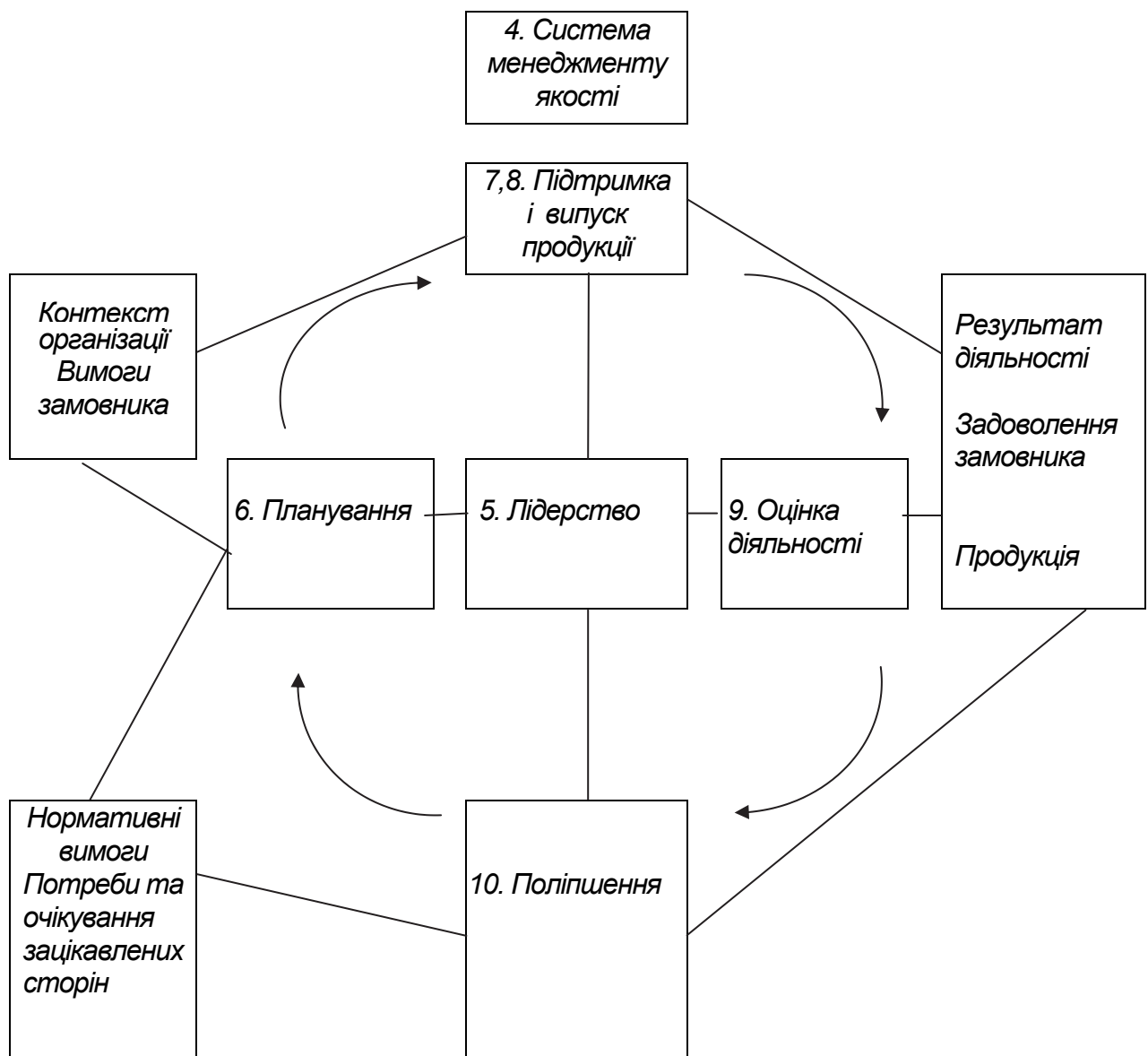


Рис. 4.2. Взаємодія структурних елементів СУЯ п'ятого покоління ДСТУ ISO 9001–2015

### **4.3. Нерегулярні системи управління якістю, побудовані за виробничо-технологічним принципом**

Специфіка авіаційного виробництва, яка обумовлена технологічною спадковістю, а також галузевими норморегулювальними документами типу EN 9100 і «Настанова із сертифікації і нагляду за виробництвом авіаційної техніки 21. В2», потребує викладення тексту «Настанова з якості» та самої структури СЯ стосовно вимог стандартних умов відповідності. У науковій літературі такий підхід називається побудовою систем якості нерегулярного типу. Існують так звані системи якості, побудовані «по підприємству».

Для типового авіаційного підприємства набір елементів стандартних умов відповідності такий:

1. Організація управління і відповідальність.
2. Керування проектними даними.
3. Гарантія якості програмного забезпечення.
4. Виробничі й спеціальні процеси.
5. Визначення льотної придатності (або придатності до експлуатації).
6. Статистичний контроль якості.
7. Засоби вимірювання. Метрологічне забезпечення виробництва.
8. Випробування.
9. Неруйнівний контроль.
10. Забезпечення якості матеріалів і компонентів, що поставляються.
11. Дії з продукцією, яка не відповідає вимогам.
12. Отримання й зберігання матеріалів напівфабрикатів, КВ, деталей і складових частин.

Таким чином, вимоги ДСТУ ISO 9001–2015 і АПУ-21 доповнюють одна одну і дають змогу створити СЯ, яка є постійною на сучасному науковому рівні й задовольняє потреби в сертифікації виробництва АТ.

## **5. ЕКОНОМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕРТИФІКАЦІЇ**

### **5.1. Методи визначення витрат на здійснення процесу сертифікації**

Усереднений фонд заробітної плати спеціалістів, що виконують роботи з обов'язкової сертифікації, у тому числі роботи з технічного



нагляду за сертифікованими об'єктами і їх відповідністю вимогам нормативних документів (НД), нараховується, виходячи з посадового окладу фахівця згідно зі штатним розкладом і положенням про преміювання органу з сертифікації (ОС) або випробувальної лабораторії (ВЛ).

### **5.1.1. Визначення вартості робіт із сертифікації**

Оплаті підлягають такі види робіт:

- прийняття рішення за заявою, у тому числі визначення схеми сертифікації;
- підбір, ідентифікація зразків і їх випробування;
- оцінювання стану виробництва;
- аналіз отриманих результатів і прийняття рішення про видачу (або відмову у видачі) сертифіката відповідності;
- видача сертифіката відповідності й складання ліцензії;
- затвердження технічного нагляду за сертифікованою продукцією;
- коригувальні дії в разі порушення відповідності продукції встановленим вимогам або неправильного застосування знака відповідності;
- збір інформації про результати сертифікації.

У загальному випадку сумарні витрати заявника на проведення сертифікації визначаються за формулою

$$B = B_{OC} + B_{B3} + B_{BB} + B_{CЯ} + \sum_{i=1}^n B_{TH_i} + \sum_{j=1}^m B_{THC_j} + B_{TP} + B_B,$$

де  $B_{OC}$  – вартість робіт, виконаних органом із сертифікації, грн;

$B_{B3}$  – вартість зразків, відібраних у виробника для випробувань, грн;

$B_{BB}$  – вартість випробувань в акредитованій випробувальній лабораторії, грн;

$B_{CЯ}$  – вартість сертифікації системи якості (або атестації виробництва), грн;

$B_{TH_i}$  – вартість однієї перевірки, яка проводилася в межах технічного нагляду за сертифікованою продукцією, грн;

$n$  – кількість перевірок, передбачених програмою технічного нагляду за сертифікованою продукцією;

$B_{TNC_j}$  – вартість однієї перевірки, яка проводилася в межах технічного нагляду за відповідністю сертифікованої системи якості (атестованого виробництва) вимогам нормативної документації (НД), грн;

$m$  – кількість перевірок відповідності сертифікованої системи якості вимогам НД, проведення яких передбачено програмою технагляду;

$B_{TP}$  – витрати на підбір, ідентифікацію, упакування і транспортування зразків до місця випробувань під час сертифікації, грн;

$B_B$  – вартість робіт, що виконуються під час обов'язкової сертифікації продукції, яка ввозиться, грн.

### **5.1.2. Визначення вартості робіт, які виконують органи із сертифікації**

Вартість робіт із сертифікації конкретної продукції визначається за формулою

$$B_{OC}(B_{CЯ}) = t_{OC}T(1 + \frac{K_{HA} + K_{HB}}{100})(1 + \frac{P}{100}),$$

де  $t_{OC}$  – трудомісткість сертифікації конкретної продукції за прийнятою схемою сертифікації або сертифікації системи якості  $B_{CЯ}$  (атестація виробництва), людино-день;

$T$  – усереднена заробітна плата;

$K_{HA}$  – коефіцієнт обліку нарахування на заробітну плату (соцстрах, фонд зайнятості, фонд Чорнобиля та ін.) відповідно до чинного законодавства, %;

$K_{HB}$  – коефіцієнт накладних витрат, визначений за період, що передуює розрахунковому, %;

$P$  – рівень рентабельності, %.

### **5.1.3. Визначення вартості робіт з визнання зарубіжних сертифікатів на продукцію, яка ввозиться в Україну**

Визначення вартості робіт з визнання зарубіжних сертифікатів на продукцію, яка ввозиться в Україну, розраховується за формулою

$$B = T \left( 1 + \frac{K_{HA} + K_{HB}}{100} \right) \left( 1 + \frac{P}{100} \right) \sum_{i=1}^S t_{B_i} + \sum_{j=1}^Z B_{B_j} O_{p_j},$$

де  $t_{B_i}$  – трудомісткість виконання  $i$ -ї роботи під час обов'язкової сертифікації продукції, яка ввозиться, людино-день;

$s$  – кількість робіт, які виконує ОС під час обов'язкової сертифікації продукції, яка ввозиться;

$B_{vj}$  – норматив оплати  $j$ -ї роботи, яку виконує ОС під час обов'язкової сертифікації продукції, що ввозиться, грн;

$O_{pj}$  – фактичний обсяг робіт  $j$ -го типу, проведених під час обов'язкової сертифікації продукції, яка ввозиться, людино-день;

$z$  – кількість видів робіт, проведених під час обов'язкової сертифікації продукції, що ввозиться в Україну.

## **5.2. Визначення вартості технічного нагляду за сертифікованою в обов'язковому порядку продукцією**

Витрати на технічний нагляд разом з коригувальними системами розраховуються за формулою

$$B_{TH} = B_{\alpha} + \sum_{i=1}^q B_{H\Pi_i}$$

де  $B_{\alpha}$  – вартість робіт зі збору й аналізу даних про якість сертифікованої продукції, грн;

$B_{H\Pi_i}$  – вартість однієї перевірки, проведеної в межах технічного нагляду, грн;

$q$  – кількість перевірок, проведених у межах технічного нагляду протягом терміну дії сертифіката відповідності.

## **6. ОСНОВИ СЕРТИФІКАЦІЙНИХ ВИПРОБУВАНЬ**

### **6.1. Нормативне забезпечення робіт під час сертифікації**

Упровадження систем управління якістю, розвиток систем сертифікації продукції, послуг і процесів потребують адекватної правової, науково-технічної, нормативної й методологічної бази.

Вимірювання, випробування і контроль є основними методами оцінювання відповідності під час сертифікації. Особливості їх застосування визначаються завданнями, які вирішує випробувальна лабораторія під час сертифікації продукції.

Введення коригувальних і запобіжних дій, моніторинг параметрів якості є економічно більш ефективними, ніж проведення вихідного контролю невідповідностей і ліквідація їх як для замовника, так і в цілому для підприємства.

Ось чому, починаючи з найбільш наукомістких галузей промисловості (аерокосмічної, оборонної та ін.), замовники поступово переходять до вимог впровадження стандартів на СУЯ з одночасним дотриманням діючих стандартів на продукцію.

Завдання сертифікаційних випробувань – отримання кількісних і якісних оцінок характеристик продукції, тобто оцінювання її здатності виконувати задані функції в певних умовах. Це завдання вирішується в випробувальних лабораторіях. Повноваження і компетентність лабораторій регулюються стандартами ДСТУ ISO 17025 і ДСТУ ISO 9001–2015.

Слід зауважити, що хоча методологія побудови стандартів є загальною і базується на вимогах до елементів СУЯ, нормативна база ДСТУ 17025 є значно ширшою, ніж ISO 9001. Це стосується вимог до таких елементів, як відбір проб, забезпечення умов конфіденційності тощо, характерних саме для лабораторій.

Сьогодні виробництва найбільш наукомістких галузей промисловості потребують не тільки сертифікації СУЯ випробувальних лабораторій (це необхідно вважати початковим або першим етапом сертифікації), але й в обов'язковому порядку акредитації лабораторії щодо компетентності відповідно до ДСТУ 17025 (основний етап сертифікації).

Достовірність і незалежність результатів сертифікаційних випробувань при цьому є вирішальними факторами. У цілому питанням впливу на результати випробувань і калібрування комерційних, виробничих, рекламних та інших інтересів слід приділяти підвищену увагу.

Не можна допускати, щоб відділи або підрозділи вимірювальної лабораторії, які мають протилежні інтереси, впливали на діяльність лабораторії.

Отже, лабораторія повинна в частині управління відповідати таким вимогам:

- мати управлінський і технічний персонал з необхідними повноваженнями і ресурсами;
- виявляти відхилення від вимог СУЯ або процедур випробувань, вживати необхідних заходів попередження, ліквідації і зниження цих відхилень;
- мати гарантії і впевненість, що управління й персонал є вільними від внутрішніх і зовнішніх впливів, у тому числі фінансових;
- мати політику і процедури для припинення діяльності, яка негативно впливає на формування висновків і цілісну роботу лабораторії;

- визначати місце лабораторії і взаємозв'язки в структурі між управлінням, технічною діяльністю, поставками, системою управління якістю і допоміжними службами;
- визначати відповідальність, повноваження і взаємозв'язки персоналу, у тому числі керівний контролюючий і виконавчий склад;
- забезпечувати нагляд за всім персоналом, що відповідає за випробування і тестування;
- установлювати політику постачання ресурсів, необхідних для забезпечення вимог до якості технологічної діяльності лабораторії;
- призначати менеджера з якості, який повинен мати прямий контакт з найвищим керівництвом сертифікаційного центру.

## **6.2. Терміни, визначення й принципи сертифікаційних випробувань**

*Вимірювання* – знаходження певної величини (параметра).

*Випробування* – технічна операція, що полягає у визначенні однієї або декількох характеристик певної продукції, процесу або послуги відповідно до встановленої процедури за прийнятими правилами.

*Контроль* – установлення факту знаходження величини в заданому допуску при заданих режимах випробування і факторах, що впливають на цю величину.

При сертифікації продукції процеси випробувань і контролю пов'язані з вимірюваннями параметрів. Сертифікація систем управління якістю передбачає оцінювання відповідності системи установленим вимогам без застосування вимірювальної техніки за допомогою візуальних або органолептичних методів (аудитів, перевірок, опитувань і т. ін.). Під час сертифікації персоналу проводять сертифікаційний іспит за встановленою процедурою.

При сертифікації контролю підлягають елементи СУЯ і стадії процесу виробництва. Контроль є організованою системою, якій притаманні певні ознаки, що характеризують цілеспрямованість, призначення і зміст.

Під час випробування продукції використовують системний підхід. До системи випробувань входять такі складові елементи:

- об'єкт випробувань;
- категорія випробувань;
- засоби;
- виконавець;

- НТД.

Розрізняють такі види випробувань:

- за призначенням – дослідні, визначальні, порівняльні, контрольні;
- за стадіями життєвого циклу продукції – довідні, приймальні, попередні;
- за стадією виробництва – кваліфікаційні, пред'явницькі, приймальні, періодичні, типові, інспекційні, сертифікаційні;
- за стадією експлуатації – підконтрольні, експлуатаційні, періодичні.

Усі види випробувань проводять за спецпрограмою, яку розробляє провідний конструктор для оцінювання правильності прийняття рішень щодо стійкості й впливу ЗЗФ (зовнішніх збурювальних факторів), закономірностей і тенденцій зміни параметрів.

### **6.3. Метрологічне забезпечення якості сертифікаційних випробувань**

При організації процесів, пов'язаних з вимірюванням, контролем, випробуваннями, управлінням діяльністю з моніторингу слід керуватися групою стандартів ДСТУ ISO 10012–2005.

У стандарті наведено термінологію і основні положення системи метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки, яку використовують у межах системи управління якістю.

Постачальник повинен розробити й впровадити ефективну документовану систему управління ЗВТ, у тому числі еталонами, які застосовують для доведення відповідності продукції або послуг встановленим вимогам, а також з метою придатності цих засобів для експлуатації.

Система метрологічного забезпечення ЗВТ має гарантувати всебічне врахування всіх параметрів, у тому числі й тих, що визначаються методами статистичного контролю.

Стандарт ДСТУ ISO 10012–2005 містить термінологію і основні положення щодо контролю процесів вимірювань.

Постачальник повинен установити і документально визначити об'єктивні критерії і процедури процесів вимірювання та методи контролю їх. При розробленні цих процедур слід передбачити можливість визначення відхилень, які перевищують установлені допустимі межі, для своєчасного коригування.

Постачальник зобов'язаний упровадити систему контролю процесу вимірювань, щоб гарантувати його виконання із заданою точністю. За допомогою цієї системи враховують будь-які існуючі й можливі ризики несправності й способи їх усунення.

Для адекватного нормування якості продукції, кількісного вимірювання тих чи інших параметрів, що стосуються якості, існує класифікація характеристик якості продукції. Показники якості можуть бути одиничними, комплексними й інтегральними.

На всі види виробів серійного й масового виробництва встановлено стандартну номенклатуру одиничних показників якості (ОПЯ), яка складається з характеристик (РД50-149-79):

- призначення;
- надійності;
- технологічності;
- транспортування;
- стандартизації і уніфікації;
- безпеки;
- економічності;
- естетичних;
- екологічних;
- патентних правових.

Номенклатуру й граничне значення одиничних показників безпеки продукції встановлено стандартами ДСТУ 3963–2000 і ДСТУ 4055–2001:

- рівень безпеки чинників механічного походження;
- рівень безпеки чинників хімічного походження;
- рівень безпеки впливу електричного струму;
- рівень безпеки впливу шкідливих випромінювань;
- рівень безпеки впливу екстремальних температур;
- рівень безпеки, обумовлений повнотою урахування в виробі психофізіологічних характеристик споживача;
- рівень безпеки, обумовлений алгоритмом експлуатації виробу.

#### **6.4. Основи техніки вимірювань параметрів продукції**

Різні види контролю, які застосовуються при сертифікаційних випробуваннях, класифіковано й подано у вигляді схеми на рис. 6.1.

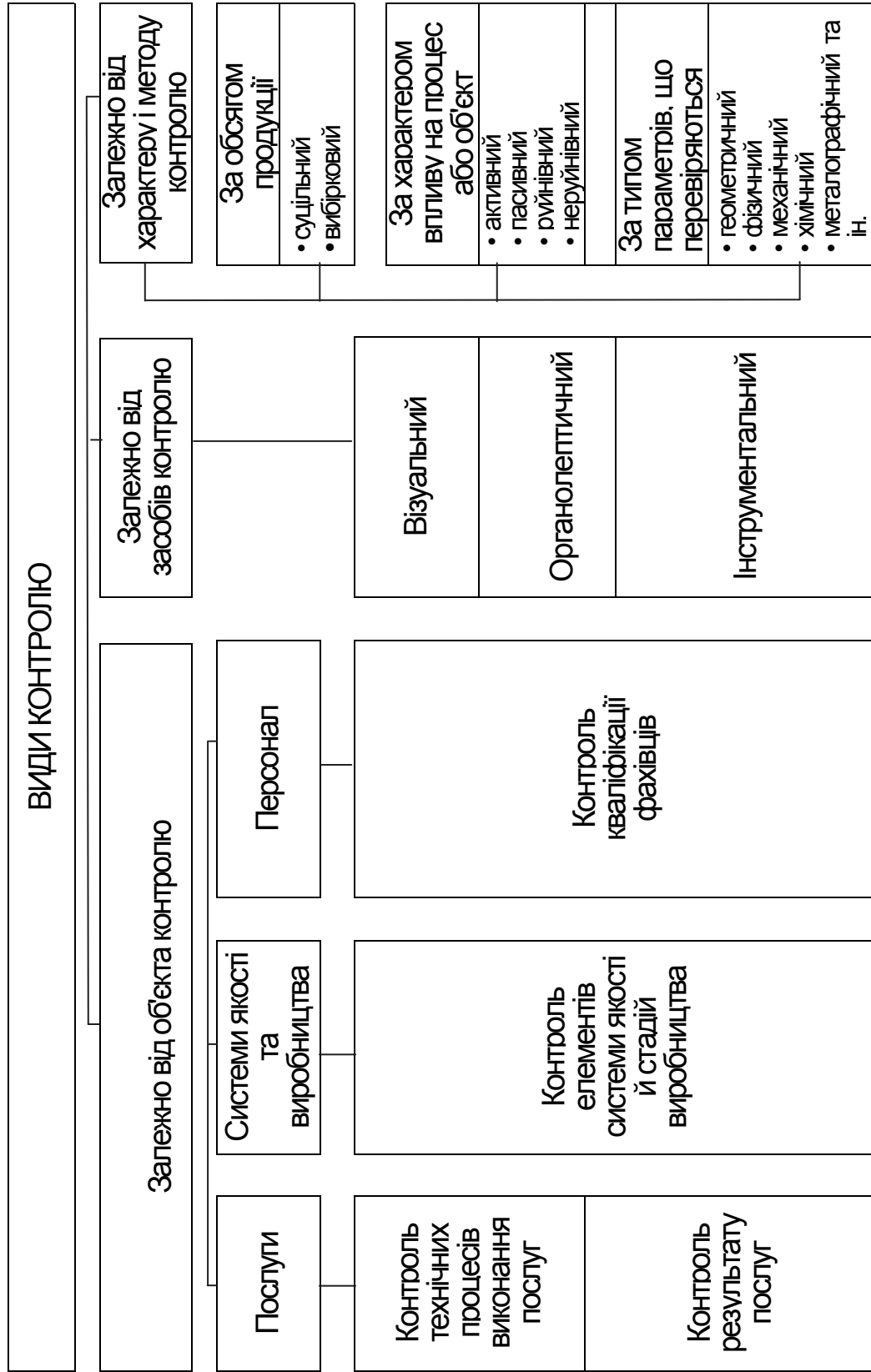


Рис. 6.1. Види контролю



При сертифікаційних випробуваннях вимірюють вихідні параметри й на основі отриманої інформації приймають рішення про відповідність продукції або процесів вимогам нормативної документації.

Під справжнім значенням фізичної величини розуміють значення, яке ідеальним чином відображає в якісному і кількісному відношенні відповідні властивості технічної системи (ТС) через її вихідний параметр.

Найбільш близьким до справжнього значення є дійсне значення, знайдене експериментальним методом.

Етапи проведення вимірювань вихідних параметрів продукції:

- аналіз вимірювальної задачі;
- з'ясування можливих джерел похибок;
- вибір показників точності вимірювань;
- вибір кількості вимірювань, методу і ЗВТ;
- формулювання вихідних даних для розрахунку похибки;
- розрахунок окремих складових і загальної похибки;
- визначення показників точності й зіставлення їх з вибраними показниками.

Для практичних цілей застосовують метод  $6\sigma$ , де найбільше значення має правильно призначена точність вимірювання. Якщо за допустиму похибку виготовлення взяти  $\Delta = 3\sigma$ , то при підвищенні вимоги  $\Delta = \sigma$  і збереженні технології виготовлення збільшується ймовірність браку:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

де  $\sigma$  – середнє квадратичне відхилення,  $\bar{x}$  – середнє арифметичне значення величини  $x$ .

При цьому підході забезпечуються економічно обґрунтовані умови виробництва. Такий підхід ставить в однакові умови виробника і споживача, коли однаковими є ймовірність забракування під час контролю придатного елемента й ймовірність визнання бракованого елемента придатним, але ці ймовірності є досить малими (рис. 6.2).

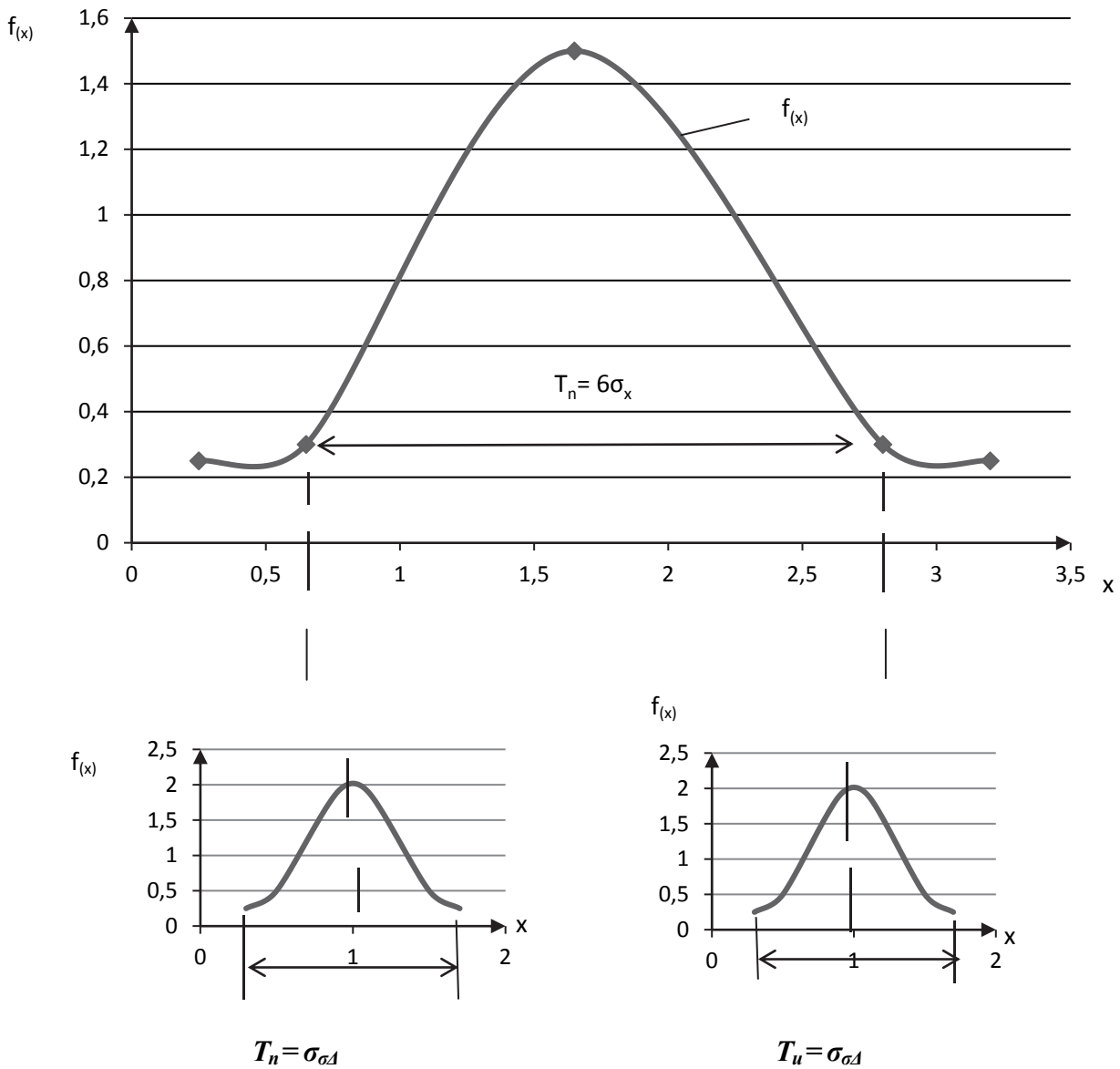


Рис. 6.2. Метод 6σ

## 7. МОНИТОРИНГ І РЕГУЛЮВАННЯ В СЕРТИФІКАЦІЇ

### 7.1. Методи оцінювання відповідності об'єкта

Основний метод оцінювання відповідності об'єкта – віднесення його до заданих вимог і отримання достовірної відповідності. Загальновизнаним способом такого оцінювання є сертифікація відповідності.

Факт установлення відповідності може підкріплюватися заявою постачальника про відповідність, яка є письмовою гарантією того, що продукція відповідає заданим вимогам.

*Сертифікація* – процедура, за допомогою якої третя сторона дає письмову гарантію, що продукція, процес або послуга відповідає заданим вимогам.

*Контроль* як форма систематичної перевірки ступеня відповідності об'єкта установленим вимогам – це оцінювання відповідності об'єкта шляхом підсумовування його конкретних характеристик.

*Атестація* являє собою оцінювання стану справ в організації за певними критеріями і параметрами на предмет відповідності НТД.

*Акредитація* – це офіційне визнання права випробувальної лабораторії здійснювати певний тип випробувань і її технічної компетентності й об'єктивності.

*Сертифікат відповідності* – документ, який засвідчує, що продукція, процес або послуга є належним чином ідентифікованими і відповідають установленій НТД.

*Знак відповідності* – захищений у встановленому порядку знак, який використовується або видається згідно з правилами системи сертифікації, який засвідчує, що забезпечується певна впевненість у тому, що продукція, процес або послуга відповідають конкретному стандарту.

*Заочне оцінювання систем управління якістю* – попереднє оцінювання СУЯ для виявлення потенційної можливості її сертифікації.

Етапи сертифікації виробництва:

- оцінювання готової продукції;
- оцінювання технологічної системи;
- технічне обслуговування й ремонт;
- технічний контроль.

*Аудит СУЯ* – систематичне й незалежне дослідження з метою встановлення відповідності її діяльності в області якості установленим вимогам. Розрізняють аудит системи, аудит процесу, аудит продукту і аудит спостережний. Залежно від того, хто виконує перевірку, розрізняють внутрішній і зовнішній аудит.

## **7.2. Інструменти й методи управління якістю**

На сучасному етапі в області управління якістю в різних сферах економічної діяльності пропонується така класифікація робіт:

- розроблення, впровадження й сертифікація систем управління якістю на базі стандарту ДСТУ ISO 9001–2015;
- упровадження й актуалізація системи постійного поліпшення загальних показників ефективності й результативності діяльності організації на базі стандартів ДСТУ ISO 9004–2015 і ISO 14001;
- застосування різних інструментів і методів управління якістю.

### **7.2.1. Структурування функції якості**

Цей метод називається розгортанням функції якості. Вперше його застосувала фірма Міцубісі. Ідея технології структурування функції якості (СФЯ) полягає в усуненні непорозумінь між замовником продукції або процесу і виробником у частині визначення встановлених стандартних параметрів.

СФЯ – це послідовність дій виробника з перетворення фактичних показників якості виробу на технічні вимоги до продукції, процесів і обладнання. Основні етапи СФЯ (рис. 7.1):

1. З'ясування й уточнення вимог споживача в зручній і доступній для нього формі. Формулювання основних необхідних показників і параметрів якості, що відображають споживчі властивості.
2. Ранжування споживчих вимог і встановлення рейтингових параметрів за десятибальною системою.
3. Розроблення інженерних характеристик командою фахівців (перелік основних чинників), сформульованих професійною мовою.
4. Установлення взаємозв'язку між споживчими властивостями й інженерними характеристиками. Призначення коефіцієнта взаємозв'язку.
5. Визначення вагових показників інженерних характеристик як добутку рейтингу і коефіцієнта зв'язку.
6. Отримання значення мети шляхом підсумовування вагових показників. Установлення параметра з максимальним значенням мети.
7. Побудова «даху», встановлення суперечних характеристик, визначення знака.
8. Урахування технічних обмежень (внизу матриці проставляються експертні оцінки технічної реалізованості інженерних характеристик). Шкала – п'ятибальна.
9. Визначення впливу конкурентів методом експертних оцінок (указується на діаграмі праворуч від матриці).

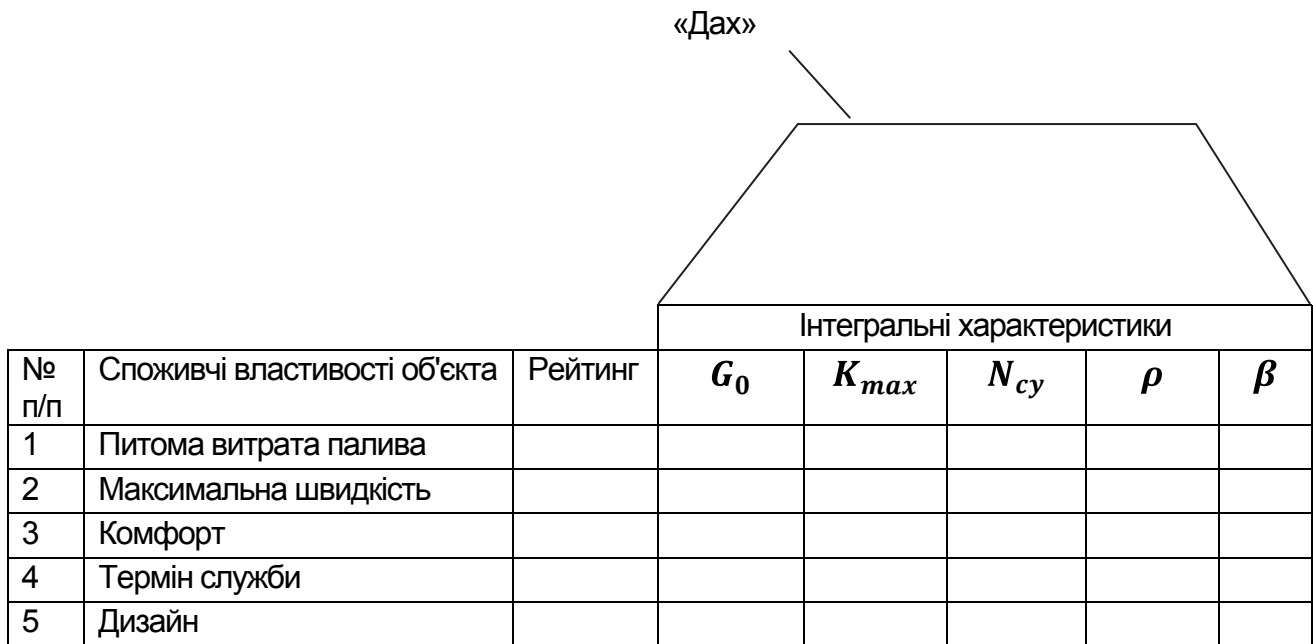


Рис. 7.1. Етапи СФЯ

На рис. 7.1 наведено такі позначення:

$G_0$  – максимальна злітна маса легкого літака категорії АОН;

$K_{max}$  – максимальне аеродинамічна якість;

$N_{cy}$  – потужність силової установки;

$\rho$  – питома навантаження на крило;

$\beta$  – максимальна ширина салону.

### 7.3. Методи статистичного контролю якості в сертифікації

Застосування статистичних методів контролю якістю значно сприяє поліпшенню продукції, процесів і послуг.

Статистичні методи прийнято поділяти на три групи:

#### 1. Елементарні статистичні методи:

- контрольний листок;
- причинно-наслідкова діаграма;
- гістограма;

- діаграма розкиду;
- аналіз Парето;
- стратифікація;
- контрольна карта.

**2. Проміжні статистичні методи:**

- теорія вибірових досліджень;
- статистичний вибіровий контроль;
- різні методи проведення статистичного оцінювання і визначення критеріїв;
- метод проведення сенсорних перевірок;
- метод планування експериментів.

**3. Методи, які призначено для використання фахівцями в області менеджменту якості:**

- передові методи розрахунку експериментів;
- багатофакторний аналіз;
- різні методи дослідження операцій.

**7.3.1. Елементарні статистичні методи контролю якості**

При використанні цих методів регулювання процесів реалізується принцип прийняття рішень, що базуються на фактах.

**Контрольні листки** є інструментом первинної реєстрації даних. Їх застосовують для отримання якісних і кількісних показників параметрів об'єктів (табл. 7.1).

Контрольний листок

Таблиця 7.1

Типи дефектів	Дані контролю	Сума
Деформації	“ “ “ “ “	5
Подряпини	“ “	2
Тріщини	“ “ “ “	4
Раковини	“ “ “	3
Плями	“	1

**Причиново-наслідкова діаграма** – діаграма, запропонована професором Ісікава (Японія) для структурування відносин між причинами і наслідками. Ця діаграма дає змогу націлити систему якості на оптимальні

напрямки і добитися максимальної результативності. З урахуванням кількісної складової методики можливими є вимірювання критичних параметрів і їх оперативне регулювання.

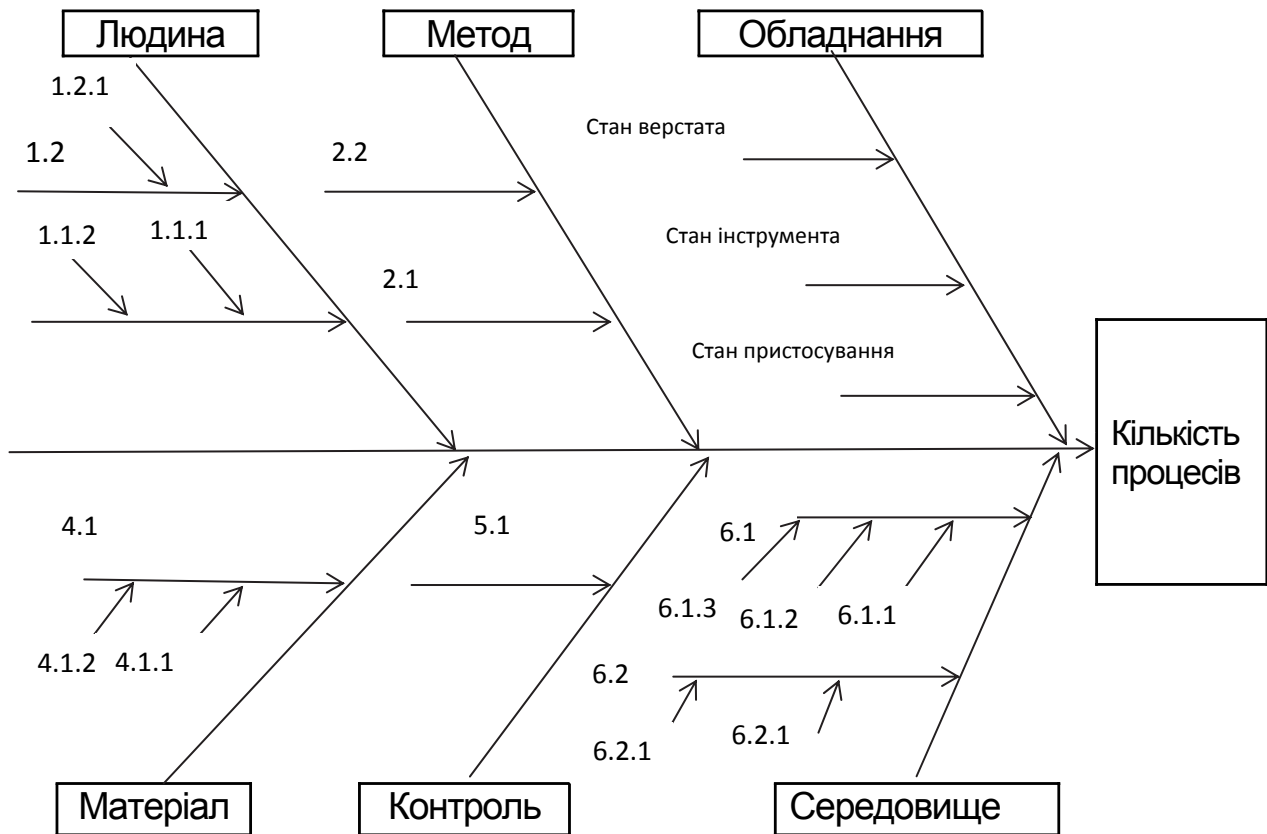


Рис. 7.2. Причиново-наслідкова діаграма

**Гістограма** – діаграма, яка відображає залежність частоти потрапляння параметрів якості виробу або процесу в певний інтервал значень. Кількість значень, які потрапляють у кожен з інтервалів (частота), визначається висотою стовпчика на діаграмі.

Приклад гістограми показано на рис. 7.3, де  $X_{ном}$  – номінальне значення,  $X_{н.в}$  – нижнє відхілення,  $X_{в.в}$  – верхнє відхілення.

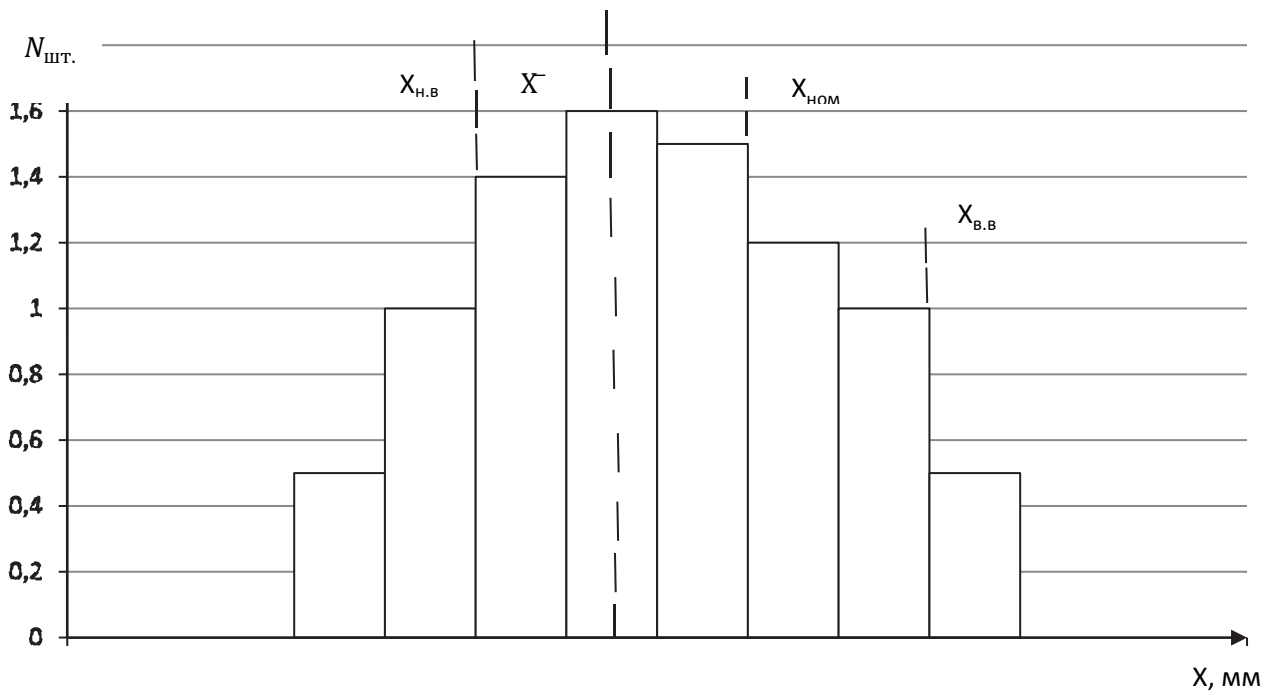


Рис. 7.3. Гістограма

**Діаграма розкиду (розсіювання)** дає змогу виявити кореляцію між двома параметрами (рис. 7.4).

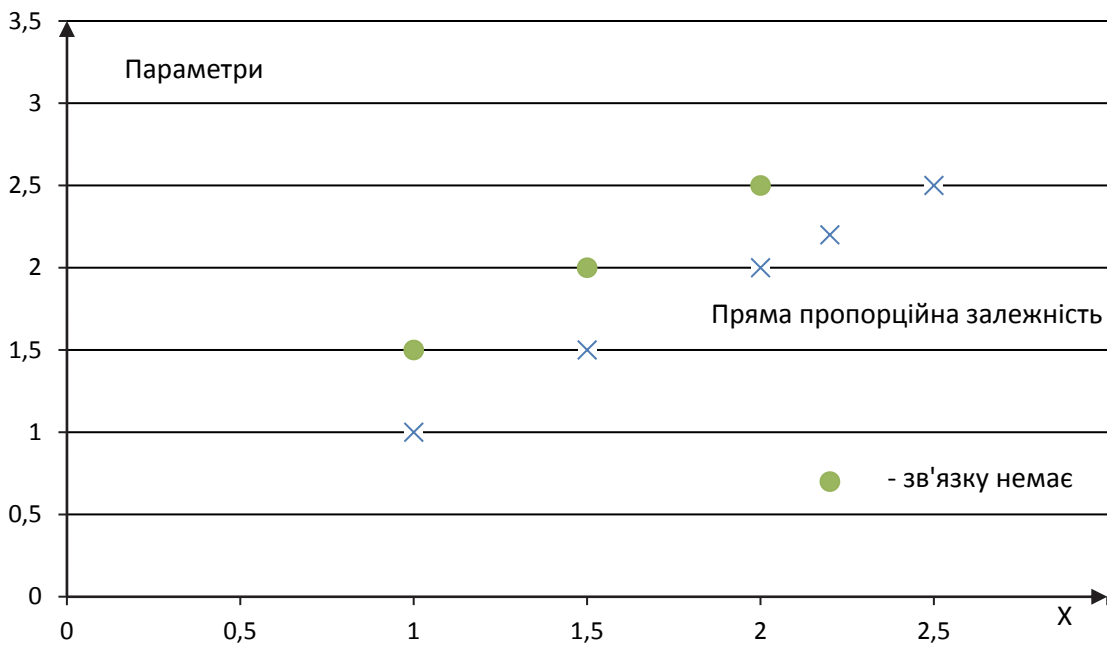


Рис. 7.4. Діаграма розсіювання



**Аналіз Парето.** Стверджується, що велика частина наслідків викликана малою кількістю причин. Діаграма Парето (рис. 7.5) датує причини в порядку зниження їх значущості або проблем, спричинених ними.

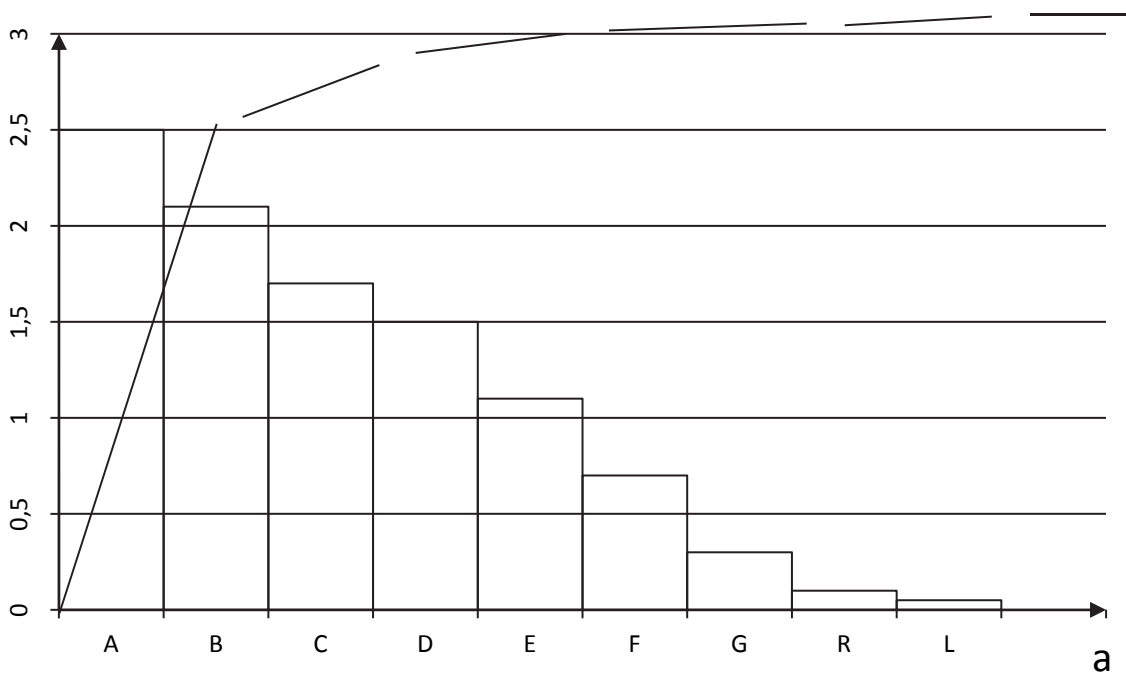


Рис. 7.5. Аналіз Парето

**Стратифікація (розшарування)** – процес сортування даних згідно з деякими критеріями або змінними (рис. 7.6).

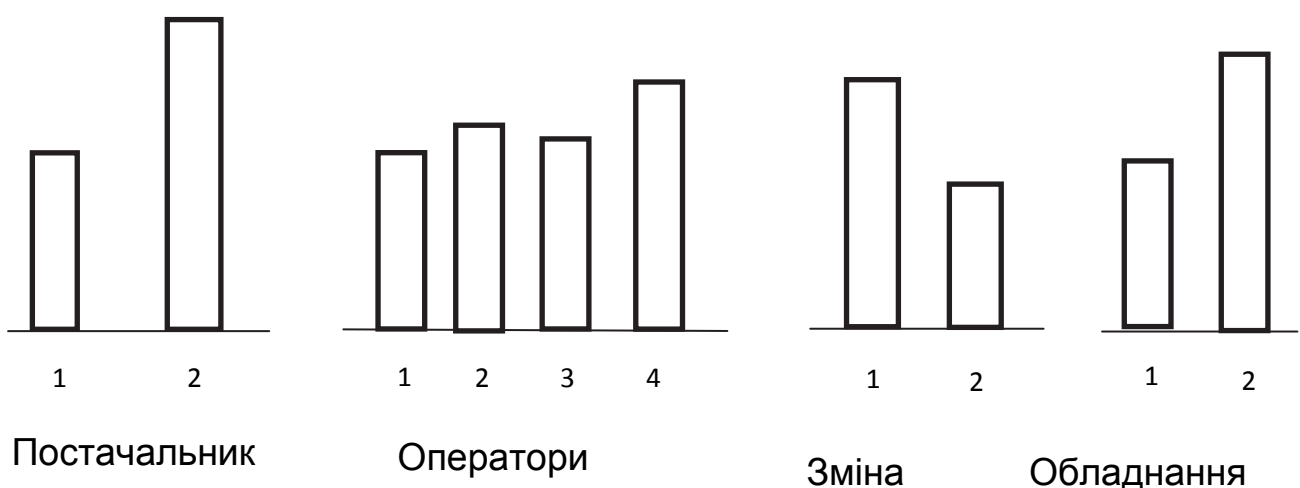


Рис. 7.6. Стратифікація

**Контрольні карти** визначають характер змінення показника якості в часі. Вони є найважливішим елементом статистичного контролю якості, який відображає процеси, обумовлені діяльністю людей, що беруть участь у процесі (рис. 7.7).

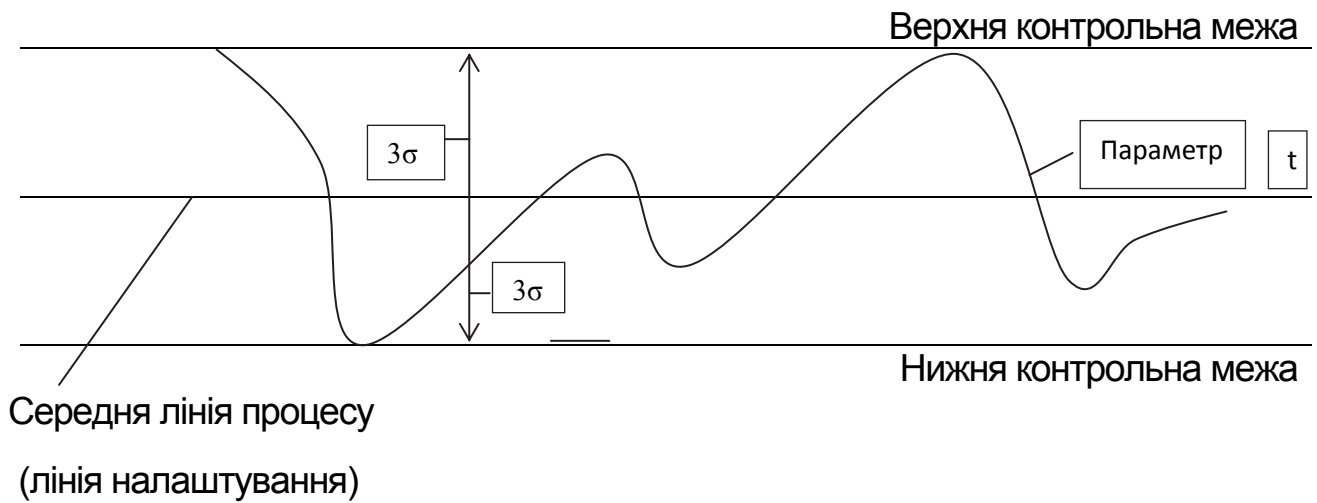


Рис. 7.7. Контрольна карта

Розрізняють контрольні карти за кількісними й якісними ознаками. Контрольні карти за якісними ознаками:

- карта для частки дефектних виробів;
- карта для кількості дефектних виробів;
- карта для кількості дефектів у виробі;
- карта для кількості дефектів, що припадають на один виріб.

## 8. ОБСТЕЖЕННЯ Й АУДИТ АВІАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Згідно з [6] аудит – систематичний незалежний і задокументований процес отримання доказів аудиту й об'єктивного їх оцінювання з метою визначення ступеня виконання узгоджених критеріїв аудиту. Стосовно авіаційного виробництва як критерії можуть використовуватися елементи або їх складові з переліку вимог ДСТУ ISO 9001–2015. Обов'язковими вимогами є норми стандартних умов відповідності, які викладено в роботі [2].

Протягом останніх років сформульовано таку прикладну термінологію.

*Аудит адекватності*, або горизонтальний (ще його називають настільним), – аудит, коли встановлюється відповідність окремих документів або їхніх статей у межах регламентів або інших практичних посібників, які становлять робочу документацію.

*Аудит відповідності*, або аудит на місцях, проводять на конкурсних виробничо-технологічних локаціях шляхом опитування персоналу і збору інформації з його допомогою.

*Аудит продукту*, або вертикальний аудит, полягає у вибіркового дослідженні якості виготовлення елементів конструкції або виробу в цілому.

*Сертифікаційний аудит* – плановий аудит з метою надання повноважень серійного випуску літаків або вертольотів, що мають сертифікат типу протягом певного календарного періоду часу.

### **8.1. Попередній аудит**

Такий аудит проводять на підприємстві, яке випускає АТ, у тому випадку, якщо воно раніше серійно не виготовляло повітряні судна, двигуни, повітряні гвинти або компоненти АТ. Попередній аудит може провести акредитований сертифікаційний центр. При цьому Авіаційним реєстром затверджуються програма перевірки і склад комісії.

При оцінюванні компетентності аудиторської групи, яка входить до складу комісії, ураховуються:

- стаж роботи в предметній області;
- наявність сертифіката, диплома або наукового ступеня в законодавчій сфері;
- наявність в персональних даних відомостей про компетентність в області оцінювання ризиків;
- володіння теорією статистичного аналізу.

Під час попереднього аудиту має бути підготовлено комплексний висновок з конкретними вказівками щодо доведення виробництва до рівня вимог, викладених в АПУ-21 (розділи F, G).

### **8.2. Основний аудит**

Комплексний висновок за результатами попереднього аудиту має містити рекомендації щодо можливості видачі підприємству відповідного схвалення виробництва Авіаційним реєстром.

Для об'єктивного й повного оцінювання відповідності об'єктів і процедур виробництва застосовують стандартні умови відповідності. У разі, якщо об'єкти і процедури оцінювання стандартних умов відповідності для певного підприємства відрізняються від типових, розробляють спеціальну програму перевірки.

До початку аудиту підприємство має подати комісії Авіареєстру додаткову анкету з самооцінки системи управління якістю. Питаннями анкети є стандартні умови відповідності. При проведенні аудиту анкету розглядають як офіційну декларацію підприємства про те, яким документом регламентується кожна з існуючих процедур системи якості.

Під час обстеження підприємства робиться висновок про його відповідність у формі протоколів оцінювання по кожному з елементів.

### **8.3. Підсумкові документи з аудиту**

Під час аудиту складають переліки невідповідності.

**Перелік № 1** містить невідповідності, що не дають змоги забезпечити льотну придатність серійних виробів або їх відповідність типовій конструкції або вимогам АП.

**Перелік № 2** містить невідповідності, не пов'язані безпосередньо з безпекою і льотною придатністю, але такі, що являють собою систематичні відхилення від норми і призводять до недоліків, наведених у Переліку № 1.

**Перелік № 3** містить невідповідності, які не мають системного характеру.

Після усунення всіх виявлених невідповідностей може бути видано такі документи:

- дозвільний лист;
- сертифікат про схвалення виробництва;
- свідоцтво про схвалення виробництва;
- перелік дозволених робіт.

## **9. УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ВИРОБНИЦТВА АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ**

### **9.1. Управління якістю виробничої інфраструктури**

Основними напрямками діяльності підприємства з виробництва АТ є створення і підтримка виробничої інфраструктури, а також забезпечення

його засобами технологічного оснащення. Основними цілями процесів управління є:

- забезпечення виробництва основним і допоміжним обладнанням;
- забезпечення вантажопідйомним і транспортним устаткуванням;
- поставка енергоносіїв;
- надання виробничих і допоміжних площ;
- забезпечення відповідності продукції вимогам до якості.

Входами цього процесу є ДТМ, КД, технічна документація на обладнання й оснащення.

Виходи процесу – введені в експлуатацію засоби технологічного оснащення, відповідне технічне обслуговування одиниць виробничої інфраструктури. До процесів управління виробничою інфраструктурою належать:

а) розроблення вимог до складу й характеристик необхідного технологічного обладнання, а саме:

- закупівля необхідного технологічного обладнання;
- розроблення і виготовлення нестандартного технологічного обладнання;
- введення в експлуатацію обладнання, оснащення, пристроїв та інструменту;
- організація проведення технічного обслуговування й ремонту устаткування, оснащення і пристроїв;
- періодичний контроль точності технологічного обладнання й оснащення;

б) розроблення вимог до складу й характеристик технологічного оснащення, пристроїв та інструменту, у тому числі:

- закупівля або розроблення й виготовлення відповідного оснащення чи інструменту;
- організація зберігання й упровадження технологічного оснащення;

в) розроблення вимог до виробничої інфраструктури:

- забезпечення виробництва основним і допоміжним обладнанням;
- забезпечення виробництва енергією (електричною, тепловою, стисненим повітрям), вантажопідйомними пристроями, транспортом, засобами зв'язку;
- організація обслуговування й ремонту об'єктів виробничої інфраструктури.

## **9.2. Управління якістю параметрів виробничого середовища**

Метою цього процесу управління є забезпечення контролю й підтримка параметрів виробничого середовища в межах, необхідних для досягнення якості продукції під час її виготовлення й зберігання. Підтримка характеристик навколишнього середовища є необхідною для забезпечення достовірності результатів контролю і випробувань продукції.

Входами процесу управління навколишнім середовищем є:

- вимоги конструкторської, технологічної й нормативної функцій, що визначають параметри виробничого середовища;
- технічні засоби, які забезпечують підтримку параметрів ОС;
- засоби виміральної техніки для контролю параметрів виробничого середовища.

Виходи процесу:

- перелік приміщень, в яких встановлено особливий режим параметрів ОС і здійснюється контроль цих параметрів;
- введені в експлуатацію технічні засоби підтримки й контролю параметрів виробничого середовища;
- зареєстровані дані контролю параметрів виробничого середовища.

### **9.2.1. Основні елементи управління параметрами виробничого середовища**

Виходячи з контексту і специфіки підприємства, при плануванні виконання організаційно-технічних заходів щодо забезпечення можливості управління параметрами виробничого середовища передбачаються:

- складання переліку виробничо-технологічних процесів, які потребують регулювання параметрів;
- розроблення й упровадження заходів з автоматичного або ручного управління параметрами технологічних процесів;
- організація підтримки параметрів виробничого середовища в заданих межах.

Технічне забезпечення проведення контролю параметрів виробничого середовища полягає у такому:

- оснащення виробничих приміщень або окремих робочих місць технічними засобами контролю і відповідним програмним забезпеченням;
- розроблення інструкцій з контролю параметрів;

- призначення відповідального персоналу з виконання функції контролю, а також персоналу з підтримки технічної експлуатації обладнання.

Реєстрація результатів контролю параметрів виробничого середовища:

- розроблення і введення в дію форм документів;
- ідентифікація процесів, приміщень, зон і робочих місць, що підлягають реєстрації параметрів;
- організація реєстрації результатів контролю.

Проведення коригувальних дій при виході параметрів виробничого середовища за встановлені межі:

- перегляд чинної конструкторсько-технологічної документації;
- оцінювання ризиків, пов'язаних із забезпеченням надійності технічного обладнання;
- підвищення кваліфікації технічного персоналу.

### **9.3. Управління якістю виробничо-технологічного процесу**

Мета управління якістю виробничо-технологічного процесу – забезпечення технологічної готовності підприємства до випуску АТ і виконання виробничих процесів у контрольованих умовах, які гарантують відповідність якості виготовленої АТ вимогам схваленої типової конструкції.

Входами цього процесу є КД на схваленої типову конструкцію зразка АТ, передані розробником ДТМ, матеріали, напівфабрикати і КВ, підготовлений і атестований персонал, відповідна виробнича інфраструктура і НД, що встановлює вимоги до процесів виготовлення.

Виходи процесу – технологічна документація на виготовлення АТ, впроваджені й освоєні технологічні процеси, виготовлені екземпляри АТ із зареєстрованими даними про їхню якість.

Структурну схему процесу управління якістю виробництва АТ подано на рис. 9.1.

Технологічні процеси виготовлення особливо відповідальних складових частин АТ і спеціальні технологічні процеси ідентифікуються в установленому порядку. У ТД на особливо відповідальні технологічні процеси передбачається проведення суцільного контролю параметрів складових частин і виробу в цілому.

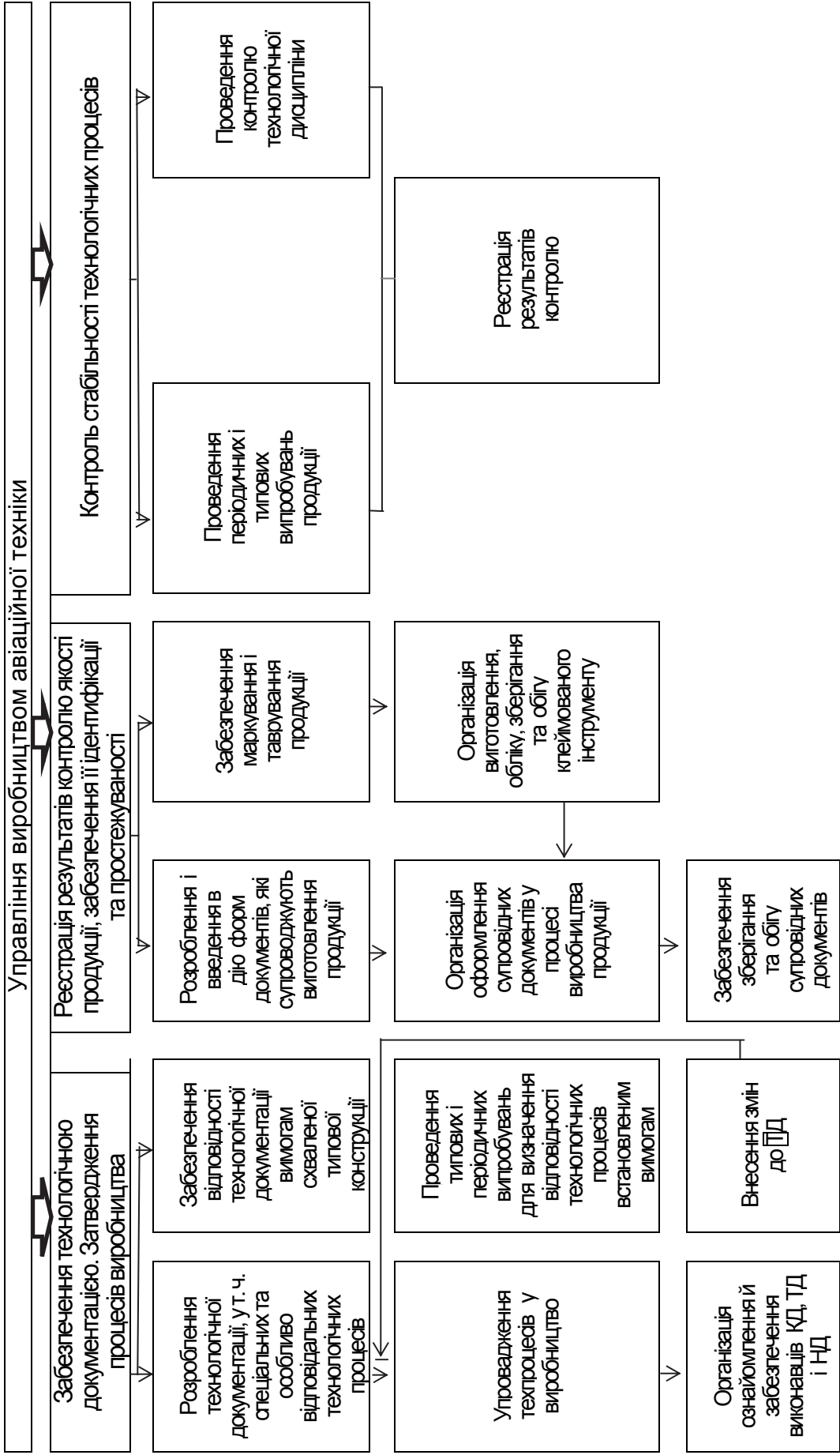


Рис. 9.1. Структурна схема управління якістю



ТД на особливо відповідальні й спеціальні технологічні процеси узгоджується з представниками розробника АТ, незалежною інспекцією і затверджується в установленому порядку.

Реєстрація контролю якості АТ включає встановлення й введення в дію форм документів для збереження результатів контролю і випробувань.

До складу реєстрованих даних входять:

1. Найменування й позначення продукції.
2. Форма контролю.
3. Найменування параметра.
4. Обсяг контролю.
5. Результати контролю.
6. Виявлені невідповідності.
7. Кориговальні дії.
8. Дата контролю.
9. Підписи.
10. Штамп, що ідентифікують персонал.

До документів із зареєстрованими даними про якість виробу АТ у загальному випадку належать:

1. Повідомлення про пред'явлення продукції на технічний контроль службі ВТК.
2. Повідомлення про пред'явлення продукції на технічний контроль незалежній інспекції.
3. Технологічні паспорти на складання, монтаж і випробування.
4. Протоколи вимірювань і випробувань складових частин.
5. Паспорти на складові частини виробу.
6. Супровідна документація на вироби, які одержуються шляхом кооперації.
7. Документи про прийняті рішення щодо невідповідної продукції.
8. Перелік паспортизованих КВ.
9. Повідомлення про пред'явлення виробу АТ на приймально-здавальні випробування.
10. Акт вагового балансування рулів, тримерів і елеронів.
11. Паспорт нівелювання ПС.
12. Результати випробувань на герметичність фюзеляжу і паливної системи.
13. Протокол зважування й установлення ПС.
14. Протокол випробування двигунів.
15. Протокол наземних випробувань ПС.
16. Протокол льотних випробувань.

## **10. ПРОЦЕДУРИ СЕРТИФІКАЦІЇ**

### **10.1. Приймання продукції авіаційного виробництва структурами замовника. Авіаційні правила АПУ-183**

З метою підвищення якості й скорочення термінів сертифікації ПС розробникові рекомендується мати в своїй організації співробітників, уповноважених Авіареєстром. Цю норму прописано в Авіаційних правилах АПУ-183. Згідно з вимогами АПУ-183 в організаціях розробника і виробника повинна діяти незалежна інспекція, яка виконує такі функції:

- контроль дотримання процедур сертифікації;
- узгодження результатів сертифікованих робіт;
- контроль якості виробництва АТ;
- контроль відповідності робочої конструкторської документації стандартам;
- приймання зразків АТ, готової продукції і видача на них сертифікатів льотної придатності або інших рівнозначних їм документів.

Співробітники незалежної інспекції мають статус представників Авіареєстру. У більшості випадків незалежною інспекцією є військове представництво.

Процедура приймання продукції авіавиробництва передбачає:

- подання виробником повідомлення про відповідність екземпляра ЗАТ типовій конструкції;
- подання незалежній інспекції «Справи виробу» як єдиного звітнього документа;
- оформлення висновку незалежної інспекції про відповідність екземпляра ПС типовій конструкції;
- передача експлуатанту висновку про відповідність екземпляра ПС разом з формуляром на ПС.

За наявності сертифікованого виробництва є декілька преференцій, які стосуються скорочення обсягу пред'явлення продукції незалежній інспекції.

## 10.2. Управління доказовою документацією в структурі авіаційного підприємства

Сертифікат льотної придатності – документ, що засвідчує відповідність конкретного екземпляра повітряного судна вимогам сертифікаційного базису. Сертифікат є необхідною умовою допуску цього екземпляра повітряного судна до льотної експлуатації.

У разі виробництва ПС на експорт передбачено експортні сертифікати льотної придатності.

При сертифікації компоненти ПС класифікують таким чином:

- 1-й клас – маршовий двигун, повітряний гвинт, допоміжний двигун;
- 2-й клас – фюзеляж, крило і т. д.;
- 3-й клас – комплектувальні вироби, механізми, прилади, елементи обладнання, які поділяють так:

обладнання, які поділяють так:

– КВ категорії А – вироби, які суттєво впливають на льотну придатність зразка;

– КВ категорії Б – вироби, що не належать до категорії А, а також стандартні деталі.

Компоненти 1-го класу проходять сертифікацію з подальшою видачею Авіареєстром сертифіката типу.

Компоненти 2-го класу проходять сертифікацію в складі ПС. Сертифікація компонентів 3-го класу називається кваліфікацією.

Для ПС передбачено отримання окремого сертифіката щодо шуму на місцевості. Існують також доповнення до сертифіката типу, які відображають внесення змін до вимог базису. При цьому розрізняють:

– головне змінення типової конструкції, яке істотно впливає на льотну придатність;

– акустичне, або емісійне, змінення типової конструкції, яке впливає на рівень шуму на місцевості або емісію і потребує додаткової сертифікації на відповідність вимогам до охорони навколишнього середовища.

За результатами проведених випробувань, перевірок, а також моніторингу основних виробничо-технологічних процесів складають акти, протоколи або звіти, які використовують як доказову документацію при підтвердженні відповідності робіт вимогам НТД.

Найбільш поширеною і актуальною формою документації на етапі завершення виробництва екземпляра ПС і його комплектування є ТУ на поставку виробу і комплект експлуатаційної документації (ЕД).

ЕД містить:

- керівництво з льотної експлуатації;
- керівництво з технічної експлуатації;
- регламент технічного обслуговування;
- експлуатаційний документ на куповані комплектувальні вироби.

Розробник АТ зобов'язаний мати в структурі своєї організації службу сертифікації для організації, проведення й контролю робіт з сертифікації. Ця служба затверджує доказову й іншу документацію, яка направляється до Авіареєстру.

Доказова документація містить результати перевірок, випробувань і оцінювань льотної придатності ПС.

Наявність в організації розробника служби сертифікації та незалежної інспекції є умовою отримання сертифіката на розроблення АТ.

## СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ВИРОБНИЦТВА

1. Кожен виробник під час створення системи контролю виробництва повинен:

1.1. Створити задокументовану систему розгляду результатів контролю матеріалів і елементів конструкції, що мають невідповідність типовій конструкції, і дій з ними.

1.2. Розробити і затвердити в установленому порядку керівний документ, що описує процедури розгляду невідповідностей і прийняття рішень за ним, оформлення документації і визначає коло посадових осіб, які беруть участь у прийнятті рішень і несуть відповідальність за них. До складу посадових осіб повинні входити керівники технічних служб, служби контролю, випробувальних служб, представник розробника типової конструкції і представник незалежної інспекції.

1.3. Зберігати не менше п'яти років оформлені документи щодо розгляду матеріалів контролю й прийнятих рішень про відповідність ПС типовій конструкції.

2. Система контролю виробництва має забезпечувати засоби для виконання таких вимог:

2.1. Матеріали, деталі, вузли й комплектувальні вироби, які застосовуються в кінцевому виробі, мають бути надійно ідентифікованими й відповідати зазначеним у типовій конструкції даним або бути еквівалентними їм. Рішення щодо допуску еквівалентної заміни приймається відповідно до процедур, викладених у чинному у виробника нормативному документі, згідно з пунктом 1.1 цих правил.

2.2. Матеріали, комплектувальні вироби (КВ) і складові частини, які надходять від постачальників, повинні проходити перевірку у споживача, якщо їхні фізичні, хімічні або задані нормативними документами (НД) властивості не можна швидко й точно визначити.

2.3. Матеріали, деталі, вузли й комплектувальні вироби з метою захисту від пошкоджень повинні зберігатися і бути захищеними відповідно до вимог чинної НД.

2.4. Виробничі процеси мають виконуватися згідно з чинною НД. Параметри технологічних процесів, які забезпечують необхідну якість і стабільність відповідних характеристик, мають бути чітко визначеними й затвердженими.

2.5. Матеріали, деталі, вузли й комплектувальні вироби під час їх виготовлення повинні контролюватися на відповідність даним типової конструкції на тих етапах виробництва, коли контрольовані характеристики можна точно визначити.

2.6. Чинна конструкторська, технічна, нормативна й виробнича документація має бути доступною виробничому й контролюючому персоналу і використовуватися ним у роботі.

2.7. Зміни конструкції, у тому числі заміни матеріалів, повинні контролюватися, вводитися й затверджуватися в установленому порядку перед внесенням їх у кінцевий виріб. Головні зміни в конструкції мають вводитися виробником в установленому НД порядку після узгодження їх з Укравіатрансом.

2.8. Визнані непридатними матеріали, деталі, вузли і КВ мають бути відповідним чином позначеними й ізольованими, щоб виключити можливість їх установлення на кінцевий виріб.

2.9. Матеріали, деталі, вузли і КВ, які було вилучено з виробництва внаслідок наявності відхилень від схваленої типової конструкції і для яких розглядається можливість їх використання на кінцевому виробі, мають бути оформленими відповідно до процедур з розгляду матеріалів контролю, передбачених у пункті 1.2 цих правил.

2.10. Документи з розгляду матеріалів контролю якості мають бути оформленими в установленому в організації порядку, ідентифікованими щодо кінцевого виробу і зберігатися в організації не менше п'яти років.

2.11. При застосуванні на кінцевому виробі АТ компонентів, виготовлених у країнах, які підписали Міждержавну угоду про цивільну авіацію й про використання повітряного простору, затверджену 27.12.91 в м. Мінську, вони (компоненти АТ) повинні мати сертифікат типу або свідоцтво про придатність і сертифікат схвалення.

## ДЕЯКІ ДОВІДКОВІ ДАНІ

Настанова з якості має регламентувати:

- організацію і відповідальність з викладенням політики щодо забезпечення якості;
- схему організаційної структури системи якості у заявника;
- управління якістю, опис процедур;
- управління конструкторською документацією і забезпечення відповідності типовій конструкції;
- забезпечення процесів виготовлення;
- забезпечення стабільності виконання спеціальних процесів виготовлення і методи визначення стабільності;
- метрологічне забезпечення виробництва, наявність засобів вимірювань;
- опис методів контролю виготовлення окремих частин, агрегатів, кінцеві випробування готових виробів, а для ПС – процедури льотних випробувань;
- перелік видів неруйнівного контролю, які застосовуються на виробництві;
- забезпечення якості матеріалів, напівфабрикатів і КВ, які поставляються, а також опис процедур вхідного контролю;
- дії з продукцією, яка має відхилення від вимог, установлених чинною документацією;
- проведення вантажно-розвантажувальних робіт, транспортування, складування, консервацію, пакування й зберігання;
- визначення придатності до експлуатації, а для ПС – льотної придатності;
- ведення записів результатів контролю і спостереження під час виробництва;
- інформацію і коригувальні дії щодо відмов в експлуатації;
- проведення внутрішніх перевірок системи якості;
- підготовку й атестацію персоналу;
- організація управління і відповідальність;
- керування проектними даними;
- гарантія якості програмного забезпечення;

- виробничі й спеціальні процеси;
- визначення льотної придатності (або придатності до експлуатації);
- статистичний контроль якості;
- засоби вимірювання;
- випробування;
- неруйнівний контроль;
- забезпечення якості матеріалів і компонентів, що поставляються;
- дії з продукцією, яка не відповідає вимогам;
- отримання й зберігання матеріалів напівфабрикатів, КВ, деталей і складових частин.



### СХЕМА ПРОЦЕСНОГО ПІДХОДУ

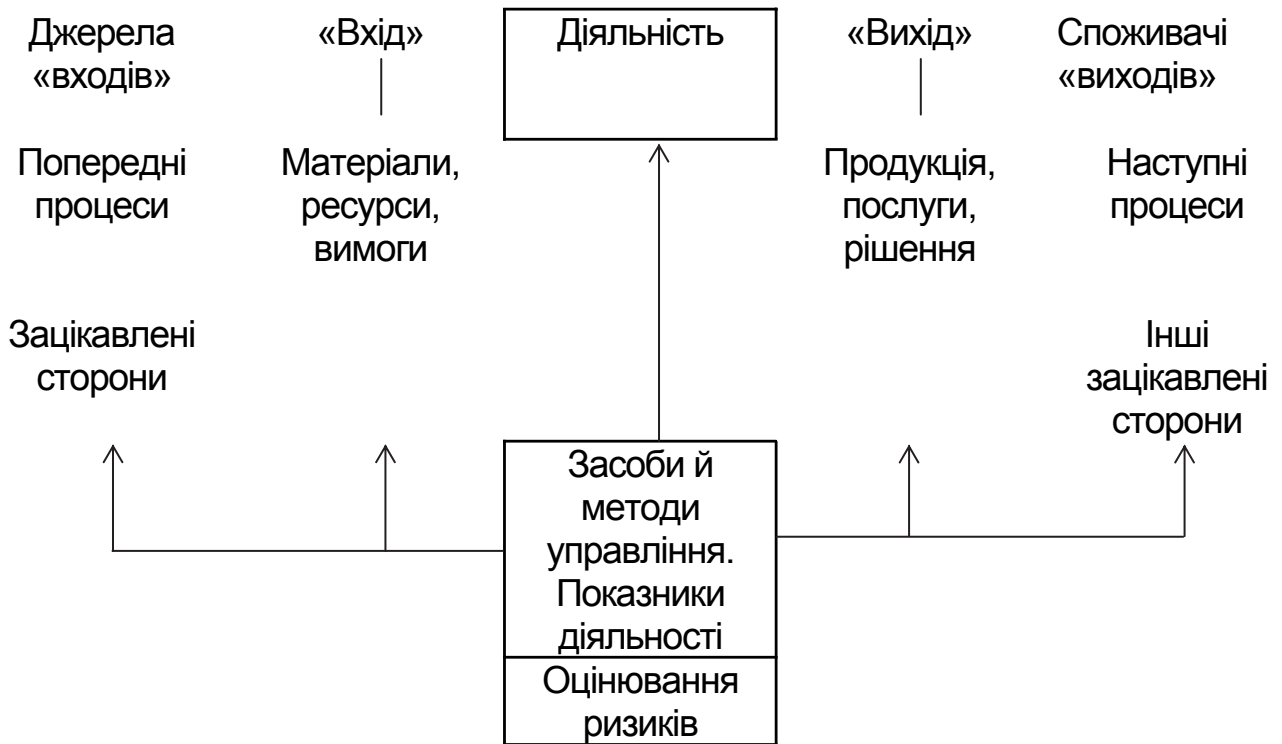


Рис. Д. 3.1. Схема процесу діяльності й взаємозв'язки її елементів

## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Тараненко, М. Е. Инжиниринг качества (техноквалиметрия): учеб. пособие / М. Е. Тараненко, А. В. Романцов.– Харьков: ХАИ, 2008. – 129 с.
2. Кривов, Т. А. Система управления качеством производства авиационной техники / Т. А. Кривов, В. А. Матвиенко, В. А. Резников. – Киев: Техника, 2004. – 272 с.
3. Качество и сертификация промышленной продукции: учеб. пособие / А. Г. Гребеников, А. К. Мялица, В. М. Рябченко и др. – Харьков: ХАИ, 1998. – 396 с.
4. ДСТУ ISO 9000–2015. Система управління якістю. Основні положення. Словник. – Київ: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2015.
5. ДСТУ ISO 9001–2015. Система управління якістю. Вимоги. – Київ: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2015.
6. ДСТУ ISO 19011–2011. Настанова щодо аудиту систем управління якістю та /або екологічного менеджменту. – Київ: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2011.
7. КВЕД ДК 009–96. Державний класифікатор економічної діяльності. – Київ: ДЕРЖСТАНДАРТ України, 1996.
8. Сажин, Ю. В. Статистические методы анализа и контроля качества продукции: монография / Ю. В. Сажин, В. А. Басова, Г. В. Егорова; под общ. ред. Ю. В. Сажина.– Тольятти: ТГИС, 2003.– 246 с.
9. Технология производства самолетов и вертолетов: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию: в 2 ч. Ч 2. Сборочно-монтажные работы / В. С. Кривцов, Ю. М. Букин, Ю. А. Боборыкин, Ю. А. Воробьев. – Харьков: ХАИ, 2006. – 221 с.
10. Сертификация сложных технических систем: учеб. пособие / Л. Н. Александровская, И. В. Аронов, В. В. Смирнов, А. М. Шолом; под. ред. В. И. Круглова. – М.: Логос, 2001. – 312 с.
11. Всеобщее управление качеством: учеб. для вузов / О. П. Глудкин, Н. М. Горбунов, А. И. Гуров, Ю. В. Зорин; под ред. О. П. Глудкина. – М.: Горячая линия – Телеком, 2001.– 600 с.
12. Сертификация: учеб. пособие для студ. вузов / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев. – М.: Изд. корпорация «Логос», 2000.– 218 с.
13. ДСТУ ІЕС / ISO 31010–2013. Менеджмент ризиків. Принципи і керівні вказівки.– Київ : ДЕРЖСТАНДАРТ України, 2014.

14. Технологическая квалиметрия [Текст]: учеб. пособие / М. Е. Тараненко, А. В. Маковецкий, А. Н. Застела. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьков. авиац. ин-т», 2015. – 56 с.
15. Андрианов, Ю. М. Квалиметрия в приборостроении и машиностроении [Текст] / Ю. М. Андрианов, А. И. Субетто. – Л.: Машиностроение, 1990. – 216 с.

Навчальне видання

**Романцов Олександр Володимирович**  
**Застела Олександр Миколайович**

## **СЕРТИФІКАЦІЯ АВІАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Редактор А. М. Ємленінова

Зв. план, 2018

Підписано до друку 20.04.2018

Формат 60x84 1/16. Папір офс. № 2. Офс. друк

Ум. друк. арк. 3,3. Обл.-вид. арк. 3,75. Наклад 50 пр.

Замовлення 128. Ціна вільна

---

Видавець і виготовлювач

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

<http://www.khai.edu>

Видавничий центр «ХАІ»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

[izdat@khai.edu](mailto:izdat@khai.edu)

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції сер. ДК № 391 від 30.03.2001