



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних занять з дисципліни

«Міжнародне технічне регулювання»

для студентів спеціальності

076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

другого (магістерського) рівня усіх форм навчання

Харків
НТУ «ХПІ»
2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних занять з дисципліни

«Міжнародне технічне регулювання»

для студентів спеціальності

076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

другого (магістерського) рівня усіх форм навчання

Затверджено
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 29.06.2022 р.

Харків
НТУ «ХП»

2022

Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Міжнародне технічне регулювання» для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» другого (магістерського) рівня усіх форм навчання / уклад.: О. Б. Білоцерківський. – Харків : НТУ «ХП», 2022. – 64 с.

Укладач О. Б. Білоцерківський

Рецензент І. І. Соснов

Кафедра підприємництва, торгівлі і логістики

ВСТУП

Технічне регулювання як вирішення правових відносин при встановленні, застосуванні та виконанні обов'язкових вимог до продукції та пов'язаних з нею процесів, персоналу, органів, а також контроль за їх дотриманням у різних країнах має свої особливості, що пов'язані зі створенням національних систем стандартизації, метрології, сертифікації, акредитації у різних історичних, економічних, географічних та інших умовах. Тому зростаючий інтерес до міжнародного технічного регулювання в Україні зумовлює необхідність підготовки фахівців відповідної кваліфікації.

Дисципліна «Міжнародне технічне регулювання» вивчає теоретичні та практичні засади застосування міжнародних нормативних документів у сфері технічного регулювання України, визначення відповідності національних нормативних документів міжнародним, використання складових системи міжнародного технічного регулювання для усунення технічних бар'єрів у торгівлі.

У цих методичних вказівках розглянуто основні числові методи, які застосовуються в курсі «Міжнародне технічне регулювання». Кожен розділ присвячений окремій темі курсу. Всі розділи побудовані однаково: спочатку викладаються необхідні теоретичні відомості, потім докладно розглядається хід розв'язання задач, наприкінці кожного розділу наведено варіанти індивідуальних домашніх завдань. Варіанти завдань студент вибирає за останньою цифрою номера прізвища у журналі групи. Ці методичні вказівки не замінюють підручників з міжнародного технічного регулювання. Теоретичні основи викладаються у стислому вигляді. Даються тільки ті відомості, які необхідні безпосередньо для розв'язання задач. Для більш детального вивчення матеріалу рекомендуються такі навчальні видання [1–10].

ТЕМА 1. ВИВЧЕННЯ СХЕМ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ РІЗНИХ ТИПІВ ВИРОБНИЦТВА

Мета заняття: вивчити діючі схеми оцінки відповідності продукції залежно від типу виробництва.

Теоретичні відомості

Оцінку відповідності продукції запроваджено в Україні у 1993 році як інструмент захисту споживача від недоброякісних і небезпечних товарів що надходять на ринок України, оцінка відповідності відіграє свою позитивну роль. На теперішній час оцінка відповідності залишається єдиним засобом підтвердження відповідності в Україні.

Діяльність з підтвердження відповідності спрямована на:

- ✓ запобігання реалізації продукції, небезпечної для життя, здоров'я та майна громадян і навколишнього природного середовища;
- ✓ запобігання виникненню на народногосподарських об'єктах надзвичайних ситуацій природного або техногенного походження;
- ✓ забезпечення сумісності та взаємозамінності продукції;
- ✓ забезпечення раціонального використання всіх видів ресурсів;
- ✓ сприяння споживачеві в компетентному виборі продукції;
- ✓ створення сприятливих умов для участі об'єктів підприємницької діяльності в міжнародному економічному науково-технічному співробітництві та міжнародній торгівлі.

Виробник (постачальник) може засвідчити відповідність продукції нанесенням на продукцію національного знаку відповідності. Право маркувати продукцію національним знаком відповідності може надаватись у разі отримання у встановленому порядку декларації відповідності державної системи оцінки відповідності. Оцінка відповідності є однією з достовірних форм підтвердження відповідності для продукції, що є небезпечною для життя, здоров'я та майна громадян і для навколишнього середовища. Оцінка відповідності в законодавчо регульованій сфері проводиться виключно в державній системі оцінки відповідності.

Оцінка відповідності проводиться акредитованими органами з оцінки відповідності, уповноваженими в державній системі сертифікацій і в усіх

випадках включає випробування продукції для визначення її характеристик в акредитованих та уповноважених випробувальних лабораторіях (центрах). оцінка відповідності в усіх випадках повинна включати перевірку та випробування продукції для визначення її характеристик і подальший державний технічний нагляд за сертифікованою продукцією.

Добровільна оцінка відповідності (оцінка відповідності у законодавчо нерегульованій сфері) може здійснюватись для будь-якої продукції на відповідність будь-яким вимогам нормативних документів з ініціативи виробника, продавця, споживача, органів державної виконавчої влади, громадських організацій та окремих громадян на договірних умовах між заявником та органом із оцінки відповідності. Сертифікати та інші документи, що засвідчують відповідність, які видаються при цьому, не можуть замінювати аналогічні документи, що видані в результаті проведення оцінки відповідності в законодавчо регульованій сфері.

Роботи з добровільної оцінки відповідності мають право проводити будь-які організації (підприємства), які акредитовані як органи із оцінки відповідності, випробувальні лабораторії (центри) відповідно до чинного законодавства, включаючи акредитовані органи та випробувальні лабораторії (центри) державної системи оцінки відповідності. Добровільна оцінка відповідності продукції має на меті комерційні цілі, яких намагаються досягти її учасники, а саме:

- споживачі хочуть підвищити свою впевненість в тому, що запропонована продукція за параметрами якості відповідає заявленому рівню. Вони тим більше цінують сертифікат, чим більше довіряють організації, яка його видала;
- постачальники намагаються збути сертифіковану продукцію за світовими цінами. Відсутність декларації знижує ціну продукції, а його наявність є додатковою рекламою продукції з метою збільшення попиту на неї;
- виробники зацікавлені в оцінці відповідності як в інструменті, що захищає ринок, перш за все вітчизняний, від продукції конкуруючих фірм;
- органи з оцінки відповідності зацікавлені у розвитку оцінки відповідності, бо отримують прибуток від цієї діяльності.

Оцінка відповідності – це процес, за посередництвом якого продукція, послуга або система оцінюється по відношенню до стандарту. Оцінка

відповідності може складатися з одного, декількох або з усіх наступних видів діяльності:

- ✓ випробування зразків;
- ✓ вибіркові перевірки;
- ✓ оцінка технологічного процесу;
- ✓ оцінка відповідності і реєстрація систем управління;
- ✓ оцінка відповідності продукції.

Згідно Державного стандарту України, ДСТУ 3413-96 «Система оцінки відповідності УкрСЕПРО Порядок проведення оцінки відповідності продукції» оцінка відповідності здійснюється за однією з схем (моделей), наведених у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Схеми (моделі) оцінювання відповідності продукції в системі УкрСЕПРО

Продукція, що сертифікується	Назва робіт					Документи, які видаються органом з оцінки відповідності продукції
	обстеження виробництва	атестація виробництва	оцінка відповідності системи якості	випробувана з метою оцінки відповідності	технічний нагляд	
Одиничний виріб	не проводиться	не проводиться	не проводиться	проводиться по кожному виробу	не проводиться	декларація відповідності на кожний виріб
Партія продукції (виробів)	не проводиться	проводиться, якщо це вирішено органом з оцінки відповідності та заявником	не проводиться	проводиться на зразках продукції, що відібрані в порядку і в кількості, які встановлені органом з оцінки відповідності	не проводиться	декларація відповідності на партію продукції (виробів) з наведенням розміру оціненої партії

Продовження таблиці 1.1

Продукція, що сертифікується	Назва робіт					Документи, які видаються органом з оцінки відповідності продукції
	обстеження виробництва	атестація виробництва	оцінка відповідності системи якості	випробувана з метою оцінки відповідності	технічний нагляд	
Продукція, що випускається серійно	проводиться	не проводиться	не проводиться	проводиться на зразках продукції, що відібрані в порядку і в кількості, які встановлені органом з оцінки відповідності	проводиться через випробування зразків продукції з періодичністю в обсязі та в порядку, що встановлені органом з оцінки відповідності. В разі необхідності проводиться перевірка	декларація відповідності з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з терміном дії до одного року
	не проводиться	проводиться	не проводиться	проводиться на зразках продукції, що відібрані в порядку і в кількості, які встановлені органом з оцінки відповідності	проводиться в порядку, який встановлений органом з оцінки відповідності, включає перевірки виробництва та контрольні випробування зразків продукції	декларація відповідності з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з терміном дії до двох років

Кінець таблиці 1.1

Продукція, що сертифікується	Назва робіт					Документи, які видаються органом з оцінки відповідності продукції
	обстеження виробництва	атестація виробництва	оцінка відповідності системи якості	випробувана з метою оцінки відповідності	технічний нагляд	
Продукція, що випускається серійно	не проводиться	не проводиться	не проводиться	проводиться на зразках продукції, що відібрані в порядку і в кількості, які встановлені органом з оцінки відповідності	проводиться в порядку, який встановлений органом з оцінки відповідності	декларація відповідності з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з терміном дії до трьох років із врахуванням терміну дії атестата виробництва
	не проводиться	не проводиться	проводиться органом з оцінки відповідності системи якості	проводиться на зразках продукції, що відібрані в порядку і в кількості, які встановлені органом з оцінки відповідності	проводиться в порядку, який встановлений органом з оцінки відповідності продукції та систем якості	декларація відповідності з терміном дії, що встановлюється ліцензійною угодою з терміном дії до трьох років із врахуванням терміну дії декларації на систему якості

Стандартом рекомендовано при виборі схеми оцінки відповідності керуватися такими правилами:

- сертифікат на одиничний виріб видається на підставі позитивних результатів випробувань цього виробу, що проведені у випробувальній лабораторії;
- сертифікат на партію продукції (виробів) видається на підставі позитивних результатів випробувань зразків продукції (виробів), що відібрані

від партії в порядку та кількості, які визначені органом з оцінки відповідності;

- розмір партії (шт., кг, м, м² тощо) наводиться заявником у заявці на оцінку відповідності;

- ліцензія на право користування декларації відповідності щодо продукції (виробів), яка виготовляється виробником серійно протягом встановленого ліцензією строку, надається органом з оцінки відповідності на підставі позитивних результатів первісних випробувань в акредитованій лабораторії, ліцензія на право користування декларації відповідності щодо продукції (виробів), яка виготовляється виробником серійно протягом встановленого ліцензією строку, надається органом з оцінки відповідності продукції на підставі оцінки відповідності системи забезпечення якості під час виготовлення цієї продукції тільки в тому випадку, якщо за технологічним процесом виробництва кожна одиниця продукції підлягає контролю на відповідність, до якого вона сертифікується.

Одиницею продукції вважається:

- ✓ один штучний виріб;
- ✓ партія продукції, що супроводжується одним сертифікатом відповідності або одним супроводжувальним документом, в якому є посилання на декларація відповідності;

- ✓ партія продукції, що виготовлена з однієї й тієї самої партії вихідної сировини, матеріалів тощо.

Орган з оцінки відповідності продукції має право проводити випробування оціненої продукції з метою технічного нагляду у випробувальній лабораторії, а також застосовувати інші правила щодо вибору схеми (моделі) оцінки відповідності, наведеної в табл. 1.1, залежно від специфіки продукції та особливостей її виробництва.

Підтвердження факту оцінки відповідності продукції може здійснюватися одним із нижченаведених способів:

- оригіналом декларації відповідності;
- знаком відповідності згідно вимог ДСТУ 2296-93;
- копією декларації відповідності, завіреною органом, який видав сертифікат, або територіальним центром стандартизації, метрології та оцін-

ки відповідності;

➤ інформацією в документації, яка додається до продукції із зазначенням номера декларації, терміну його дії та органу, що його видав.

Маркування продукції знаком відповідності здійснює заявник. Право маркування продукції знаком відповідності надається заявнику на підставі ліцензійної угоди.

Термін дії декларації відповідності, встановлюється в ліцензії і не продовжується. Порядок надання нової ліцензії замість тієї, що втратила силу, визначає орган з оцінки відповідності продукції в кожному конкретному випадку згідно з вимогами порядку оцінки відповідності конкретної продукції.

За результатами технічного нагляду за виробництвом оціненої продукції орган з оцінки відповідності продукції може зупинити або припинити дію ліцензії чи декларації у випадках:

- порушення вимог, які ставляться до продукції під час оцінки відповідності;
- порушення вимог технології виготовлення, правил приймання, методів контролю та випробувань, позначення продукції, що узгоджені з органом з оцінки відповідності під час оцінки відповідності продукції;
- зміни нормативних документів на продукцію або на методи її випробувань без попереднього погодження органом з оцінки відповідності продукції;
- зміни конструкції (складу), комплектності або технології виготовлення продукції без попереднього погодження органом з оцінки відповідності продукції.

У разі скасування декларації відповідності орган з оцінки відповідності продукції інформує про це органи Держспоживзахисту та Держмиткомітету та інші зацікавлені організації. Заявник повинен повернути оригінали декларації та всі копії органу, який їх видав. Повернені оригінали та копії підлягають знищенню за актом.

Орган з оцінки відповідності продукції та організації, що діють за його дорученням, несуть відповідальність за розголошення комерційної або професійної таємниці відносно конфіденційної інформації.

Завдання 1

1. Проаналізувати відомості, які наведені в сертифікаті відповідності (рис. Д 1.1), та визначити:

- а) яка серійність продукції, що сертифікується;
- б) чи проводилось обстеження виробництва;
- в) чи проводилась атестація виробництва;
- г) чи сертифікується система якості виробництва продукції;
- д) термін дії декларації відповідності.

Користуючись отриманою інформацією заповнити табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Схема моделі (вказати найменування продукції)

Продукція, що оцінюється	Назва робіт					Документи, які видаються органом з оцінки відповідності продукції
	обстеження виробництва	атестація виробництва	оцінка відповідності (оцінка) системи якості	випробування з метою оцінки відповідності	технічний нагляд	

2. Зробити висновки про доцільність застосування інших схем оцінки відповідності з метою продовження терміну дії декларації відповідності.

Звіт студента за результатами завдання 1 повинен містити:

- 1) короткі теоретичні відомості;
- 2) заповнену за результатами аналізу змісту декларації відповідності табл. 1.2;
- 3) висновки про доцільність застосування інших схем оцінки відповідності з метою продовження терміну дії декларації відповідності.

ТЕМА 2. ВИВЧЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ТЕРМІНОЛОГІЇ ШТРИХОВОГО КОДУВАННЯ

Мета заняття: розглянути вимоги до нанесення штрих-коду на різні види упаковок, проаналізувати розташування штрих-кової позначки на пакуванні і дослідити його на відповідність за наведеною методикою.

Теоретичні відомості

Основним нормативно-технічним документом в Україні, який встановлює вимоги до розташування штрихового коду EAN/13, є державний стандарт України ДСТУ 3147-95 «Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрих-кодових позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги».

Місце розташування штрих-кової позначки. У загальних випадках рекомендоване місце розташування штрих-кової (ШК) позначки на товарі – на зворотному боці, в нижньому правому квадранті. Допустимим вважається розташування в нижньому правому квадранті з будь-якого іншого боку упаковки. Обов'язково слід враховувати те, що під час сканування касир бере товар руками. Тому місце для штрихового коду повинно бути вибрано таким чином, щоб касирові було зручно взяти товар, не закривши штриховий код і не створивши перешкод для його сканування.

Відстань ШК-позначки від краю поверхні товару. ДСТУ 3147 обумовлює мінімальну відстань штрих-кової позначки повинна становити не менше 8 мм і не більше 102 мм від будь-якого краю товару. Формальне дотримання цих вимог, однак, не завжди забезпечить просте і зручне сканування ШК позначки. Так, якщо товар являє собою м'який пакет, ШК позначку слід розташовувати ближче до центру, оскільки біля країв, як правило, поверхня упаковки має значну кривизну та викликає спотворення штрихового коду. Слід враховувати також умови зберігання товару – у разі невдалого розташування штрих-кової позначки можливе її пошкодження під час пакування товару в групову упаковку, зберігання, а також під час типових операцій з товаром у торговому залі підприємства торгівлі.

Орієнтація ШК позначки. Стандартна орієнтація ШК позначки – горизонтальна, тобто штрихи перпендикулярні до «базової» поверхні (верхній або нижній край товару), або вертикальна (штрихи паралельні «базовій» поверхні). І в першому, і в другому випадку візуально чіткі знаки (цифри, що друкуються під штриховим кодом) повинні бути зорієнтовані відповідно до іншого тексту або графічного оформлення упаковки.

Фальці, стики, згини. Проблеми, пов'язані з розташуванням товару на фальцях, згинах і т.п. дуже характерні для упаковки з паперу та еластичних полімерних плівок. Такі помилки виникають внаслідок неврахування дизайнером, який виконує художнє оформлення товару, подальших технологічних операцій з формування упаковки. Під час виготовлення упаковки штриховий код виявлявся повністю або частково закритим перегнутим клапаном і тому недоступним для сканування, або опиняється на поверхні клапану, яка не є рівною, що також перешкоджає ефективному скануванню.

Розташування ШК позначки на ригі. Така помилка часто трапляється на товарах в обгортці, на прямокутних у перерізі місткостях, етикетки яких обгортаються по периметру. У випадку, якщо технологічний процес нанесення етикетки не передбачає позиціонування і етикетка наклеюється довільно, на значній частині упаковки ШК позначка огинатиме риг і буде повністю непридатною для зчитування. У випадку, коли з різних причин неможливо запобігти попаданню ШК позначки на риг, рекомендується друкувати її (без зменшення висоти) таким чином, щоб штрихи були перпендикулярні грані, яку утворюють суміжні сторони упаковки і на якій може опинитись ШК позначка. Навіть у випадку, коли перфорація не може проходити не тільки через штриховий код, але й через зону стабілізації ШК позначки.

Значення цифр штрих-коду

До складу штрих-коду входять:

- код країни-виробника товару (2–3 цифри) (табл. Д 2.1);
- код підприємства-виробника (наступні 4 або 5 залежно від довжини коду країни);
- найменування товару, його споживчі властивості, розміри, маса, колір (ще п'ять цифр) (рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Штрих-код

Смислове навантаження цифр у найменуванні товару:

1-а цифра: найменування товару (на рис. 2.1 – 2); 2-а цифра: споживчі властивості (1); 3-а цифра: розміри, маса (1); 4-а цифра: інгредієнти (2); 5-а цифра: колір (0).

Остання цифра (6) – контрольна, яка використовується для перевірки правильності зчитування штрихів сканером. Вона призначена для визначення законності виробництва товару.

Розрахунок контрольної цифри штрих-коду на рис. 2.1 здійснюється у такій послідовності:

1. Додати цифри, що стоять на парних місцях ШК:

$$6 + 0 + 7 + 2 + 1 + 0 = 16;$$

2. Отриману суму помножити на три: $16 \cdot 3 = 48$;

3. Додати цифри, що стоять на непарних місцях (крім контрольної цифри):

$$4 + 0 + 3 + 6 + 1 + 2 = 16;$$

4. Додати числа, отримані в пунктах 2 і 3: $48 + 16 = 64$;

5. Відкинути десятки: $64 - 60 = 4$;

6. Від числа 10 відняти отримане в пункті 5: $10 - 4 = 6$.

Якщо отримана після розрахунку цифра не збігається з контрольною цифрою в штрих-коді, то це означає, що товар вироблений незаконно.

Знак «>», який іноді стоїть праворуч, означає, що товар випущений за ліцензією.

Завдання 2

1. Підібрати зразки продукції (споживчі пакування) (3–5 шт.) та визначити:

- ✓ правильність оформлення на оформлення штрих-коду;
- ✓ контрольну цифру штрих-коду;
- ✓ країну-виробника пакованої продукції, керуючись табл. Д 2.1.

2. Отримані дані занести у табл. 2.1.

3. Оформити висновки за результатами проведеного аналізу.

Таблиця 2.1 – Результати практичних досліджень

№ зразка	Назва продукту	Номер штрих-коду	Результат розрахунку контрольної цифри	Країна-виробник

Звіт студента за результатами завдання 2 повинен містити:

- 1) короткі теоретичні відомості;
- 2) таблицю із результатами аналізу штрих-коду різних пакувань;
- 3) висновки за результатами проведеного аналізу.

ТЕМА 3. ВИВЧЕННЯ ЧИННИХ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ISO СЕРІЇ 9000 ТА ISO СЕРІЇ 10000

Мета заняття: ознайомитись із чинними міжнародними стандартами ISO серії 9000 та ISO серії 10000.

Теоретичні відомості

Міжнародними стандартами з якості є стандарти ISO серії 9000 і 10000.

Міжнародні стандарти ISO серії 9000 визначають розроблення, впровадження та функціонування систем якості. Вони не стосуються конкретного сектора промисловості чи економіки і являють собою настанови з управління якістю та загальні вимоги щодо забезпечення якості, вибору і побудови елементів систем якості. Вони містять опис елементів, що їх мають включати системи якості, а не порядок впровадження цих елементів тією чи іншою організацією. Вони не мають на меті спонукати до створення однакових систем якості, оскільки різні організації мають різні потреби. Побудова та шляхи впровадження систем якості повинні обов'язково враховувати конкретні цілі організації, продукцію, яка нею виготовляється, процеси, що при цьому застосовуються, а також конкретні методи праці. В подальшому були внесені зміни в стандарти ISO серії 9000, які забезпечують більш зручне користування ними.

Серія стандартів ISO 9000 складається з: ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004.

✓ ISO 9000:2000. Системи управління якістю. Основні положення та словник. Стандарт розроблено Технічним комітетом ISO/TC 176 «Управління якістю і забезпечення якості», Підкомітетом SC 1 «Поняття та термінологія». Цей стандарт описує основні положення систем управління якістю, які є предметом стандартів серії ISO 9000, і визначає відповідні терміни. Дію цього стандарту поширюють на організації, що прагнуть досягнути переваги завдяки впровадженню системи управління якістю; організації, що прагнуть отримати впевненість у тому, що їхні постачальники виконуватимуть їхні вимоги до продукції; замовників продукції; усі сторони, зацікавлені в єдиному розумінні термінології, яку використовують у сфері управління якістю; усі сторони, внутрішні чи зовнішні стосовно організації, які

здійснюють оцінювання або аудит системи управління якістю на відповідність вимогам ISO 9001; осіб, внутрішніх чи зовнішніх стосовно організації, які провадять консультування або підготовку з питань системи управління якістю, прийнятної для цієї організації; розробників відповідних стандартів.

✓ ISO 9001:2000. Системи управління якістю. Вимоги. Стандарт розроблено Технічним комітетом ISO/TC 176 «Управління якістю і забезпечення якості». Стандарт містить вимоги до систем управління якістю, спрямовані на забезпечення якості і підвищення задоволеності споживача. На відміну від попереднього нове видання ISO 9001 та ISO 9004 утворює узгоджену пару стандартів з управлінням якістю.

✓ ISO 9004:2000. Системи управління якістю. Настанови щодо поліпшення діяльності. Стандарт розроблено Технічним комітетом, ISO/TC 176 «Управління якістю і забезпечення якості», Підкомітетом SC 2 «Системи якості». Цей стандарт містить настанови, які виходять за межі вимог, наведених в ISO 9001, призначений для того, щоб одночасно врахувати результативність та ефективність системи управління якістю, і, таким чином, потенційні можливості поліпшення показників діяльності організації. Порівняно з ISO 9001, цілі, пов'язані із задоволенням інтересів замовників і з якістю продукції, розширені і містять задоволеність зацікавлених сторін і показники діяльності організації.

Вибір та застосування стандартів. Стандарти ISO серії 9000 передбачають застосування систем якості у чотирьох ситуаціях: отримання вказівок щодо управління якістю; контракт між першою та другою сторонами (постачальник-споживач); затвердження або реєстрація, що їх проводить друга сторона; оцінка відповідності або реєстрація, що їх проводить третя (незалежна) сторона.

Організація-постачальник повинна встановити і підтримувати таку систему якості, яка б передбачала всі ситуації, з якими може зіткнутися організація. Нижче, згідно зі стандартом ISO 9000 наводяться вказівки, що дозволяють організаціям правильно обрати стандарт ISO серії 9000 та 10000 і отримати корисну інформацію щодо впровадження систем якості.

➤ ISO 9000:2000. Слід звертатися кожній організації, що має намір створити та впровадити систему якості. Розширення глобальної конкуренції призводить до того, що споживач починає висувати дедалі жорсткіші вимо-

ги щодо якості. Для того, щоб не втратити конкурентоздатність і підтримувати високі економічні показники, організаціям-постачальникам необхідно впроваджувати все ефективніші та дійові системи. Цей стандарт подає пояснення основних понять у галузі якості і містить настанови щодо вибору та застосування стандартів ISO серії 9000 для цієї мети.

➤ ISO 9001:1994. Звертатися і застосовувати його постачальнику слід у разі потреби довести свою здатність управляти процесом як проектування, так і виробництва продукції, що відповідає усім вимогам. Вони перш за все мають на увазі задоволення споживача за рахунок запобігання невідповідності на всіх етапах від проектування до обслуговування. Цим стандартом встановлена відповідна модель забезпечення якості.

➤ ISO 9004:2000. Слід звертатися будь-якій організації, що має намір розробити та запровадити систему якості. Для того, щоб відповідати своєму призначенню, організація повинна забезпечити керуваність технічними, адміністративними і людськими чинниками, що впливають на якість продукції. Стандарт містить повний перелік елементів системи якості, що стосуються всіх етапів життєвого циклу продукції і відповідних заходів, з якого організація може набрати і застосувати елементи згідно з своїми потребами.

За роки, що пройшли від часу опублікування, вони отримали широке визнання та розповсюдження, а більш ніж 50 країн прийняли їх як національні. Після розповсюдження почався процес їх широкого застосування при оцінці відповідності систем якості. Це викликало потребу визначення правил самої процедури оцінки відповідності, а також вимог до експертів, які здійснюють перевірку системи. З цією метою ISO/TC 176 підготував та опублікував у 1990–1992 р. стандарти ISO серії 10000.

Міжнародні стандарти ISO серії 10000 містять настанови щодо перевірки системи якості, кваліфікаційні вимоги до експертів-аудиторів з перевірки системи якості, керування програмою перевірки якості.

Ця серія стандартів складається з:

✓ ISO 10005:1995. Управління якістю. Настанови щодо якості планування.

✓ ISO 10007:1995. Управління якістю. Настанови щодо управління конфігурацією.

✓ ISO 10011-1:1990. Настанови щодо аудиту систем якості.
Частина 1. Перевірка.

✓ ISO 10011-2:1991. Настанови щодо аудиту систем якості.
Частина 2. Критерії кваліфікації для аудиторів систем якості.

✓ ISO 10011-3:1991. Настанови щодо аудиту систем якості.
Частина 3. Керування програмами перевірки.

✓ ISO 10012-1:1992. Вимоги до забезпечення якості і вимірювального обладнання. Частина 1. Система метрологічного підтвердження вимірювального обладнання.

✓ ISO 10013:1995. Настанови щодо розробки посібників якості.

✓ ISO/DIS10006. Управління якістю. Настанови щодо управління якістю проектування.

✓ ISO/DIS 10012-2. Вимоги гарантії якості вимірювального устаткування. Частина 4. Управління процесами вимірювання.

✓ ISO/DIS 10014. Настанови щодо управління економікою якості.
Нові пропозиції.

✓ ISO/NP 10015. Настанови щодо постійного навчання і підвищення кваліфікації. Записи перевірки і тестування. Подання результатів.

✓ ISO/NP 10017. Настанови щодо використання статистичних методів в серії стандартів ISO 9000.

До цих стандартів слід звертатися при організації, плануванні, здійсненні та документуванні перевірки систем якості. Вони містять настанови щодо перевірки наявності та реалізації елементів систем якості; перевірки здатності системи забезпечувати досягнення заданих показників якості; настанови щодо критеріїв кваліфікації експертів-аудиторів систем якості, а також щодо освіти, підготовки, досвіду, персональних якостей та керівних здібностей, необхідних для виконання перевірки якості; настанови щодо керування програмами перевірки систем якості.

ISO 10011 має такі три самостійні частини: настанови щодо перевірки системи якості; кваліфікаційні вимоги до експертів-аудиторів з перевірки системи якості; керування програмою перевірки якості.

ISO 10011-1:1990 використовується при організації, плануванні, здійсненні та документуванні перевірки систем якості. Він містить настанови

щодо перевірки наявності та реалізації елементів систем якості і перевірки здатності системи забезпечувати досягнення заданих показників якості.

ISO 10011-2:1991 застосовується при потребі відбору кадрів та підготовки експертів-аудиторів систем якості. Подано настанови щодо критеріїв кваліфікації експертів-аудиторів систем якості, а також щодо освіти, підготовки, досвіду, персональних якостей та керівних здібностей, необхідних для виконання перевірки якості.

ISO 10011-3:1991 необхідний при плануванні керування програмою перевірки якості. Містить настанови щодо керування програмами перевірки систем якості.

ISO 10012 містить вимоги щодо забезпечення якості вимірювального обладнання.

ISO 10012-1:1992 застосовується, якщо якість продукції чи процесу має високу залежність від можливості проводити точні вимірювання. У ньому встановлені основні характеристики системи підтвердження, які постачальник повинен використовувати щодо своїх засобів вимірювання. Містить вимоги до засобів вимірювання постачальника щодо забезпечення якості, на основі яких доводиться, що вимірювання проводяться з належною точністю та в належному порядку. Він містить більш детальні вимоги в порівнянні з тими, що наводяться в ISO 9001, ISO 9002 та ISO 9003, і дає вказівки щодо впровадження.

Завдання 3

1. Підібрати 3–5 зразків продукції (споживчі пакування), на яких нанесені знаки якості стандартів ISO серії 9000 і 10000 та визначити:

- ✓ за яким із стандартів сертифікована дана продукція;
- ✓ які вимоги висуває даний стандарт до даного виду продукції.

2. Зробити висновки про доцільність оцінки відповідності продукції саме за цим стандартом.

Звіт студента за результатами завдання 3 повинен містити:

- 1) короткі теоретичні відомості;
- 2) аналіз нанесених знаків якості на споживчих пакуваннях, оформлених у вигляді табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати досліджень

Назва пакованої продукції	Назва стандарту, за яким сертифікована продукція	Вимоги стандарту, за яким сертифікована продукція

- 3) висновки за результатами досліджень.

ТЕМА 4. РОЗРОБКА ПЛАНУ НАССР ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ БЕЗПЕКИ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ. ВИВЧЕННЯ СХЕМ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ РІЗНИХ ТИПІВ ВИРОБНИЦТВА

Мета заняття: вивчити діючі схеми оцінки відповідності продукції за схемами НАССР.

Теоретичні відомості

На відміну від інших виробництв під час виробництва харчових продуктів неможливо цілком уникнути відхилень. Цьому перешкоджає не лише біологічна мінливість використовуваної сировини, а й застосування людської робочої сили, яка завжди є фактором ненадійності. Проте, при виробництві продуктів харчування є сфера, у якій 100 %-на безпечність продукції є вирішальним фактором під час вживання (наприклад, космічні польоти). Єдиного дослідження готової продукції виявилось недостатнім, наведені результати неминуче обмежувались вибірковими пробами і тому були ризиковими. Саме тому вже у 1959 році Пілсбері Компані, армія США та відомство з космічних польотів НАСА разом розробили основні принципи, які гарантували, що виготовлені таким чином харчові продукти не містять патогенних мікроорганізмів і токсичних речовин. Система, що розвинулася на цих принципах, виправдала себе, завдяки чому її застосували у США для загального виробництва харчових продуктів, у громадському харчуванні та зрештою зафіксували у різноманітних адміністративних положеннях. Ця система стала відомою за назвою *Hazard Analysis Critical Control Point* (НАССР) – Аналіз небезпечних чинників і критичні точки контролю.

Концепція НАССР сьогодні має міжнародне визнання як особлива система для харчових продуктів, завдяки якій гарантується безпека здоров'я споживачів. Головна мета даної концепції полягає у систематичному аналізі потоку продукції від сировини всіма етапами обробки й переробки аж до продажу готової продукції. До того ж слід ідентифікувати потенційні загрози і знайти можливості завести їх під контроль, тобто або ліквідувати їх, або зменшити до допустимого, прийняттого рівня.

Донедавна ринок мінеральної води був одним із таких, які чи не найбурхливіше зростали в Україні. Власне, таким він сьогодні й залишається, хоча темпи його зростання вже не такі високі, як, скажімо, ще 2–3 роки тому. Сьогодні кількість споживаної мінеральної води на душу населення становить приблизно 15 л на рік. Мінеральна вода повинна відповідати вимогам ДСТУ 878-93 «Води мінеральні питні. Технічні умови». Органолептичні та мікробіологічні показниками мінеральні води зазначені в табл. Д 3.1, Д 3.2 відповідно.

Завдання 4

За наведеною нижче послідовністю дій скласти план НАССР для мінеральної води за вибором.

1. Для розробки плану НАССР для дослідження безпеки мінеральної води необхідно створити групу НАССР, яка буде включати одну людину (консультанта, службовця або іншу особу), яка пройшла навчання НАССР. У складі групи НАССР мають бути координатор і технічний секретар, а також, при необхідності, консультанти відповідної області компетентності. Першим завданням команди є розробка плану НАССР.

Команда з впровадження НАССР повинна зробити комплексний опис мінеральної води «» включно з інгредієнтами та упаковкою. Важливо, щоб члени команди були обізнані з властивостями продукту, його призначенням та використанням. Слід проаналізувати, чи усі групи споживачів зможуть споживати даний продукт. Опис продукту повинен містити таку *інформацію*: назва продукту чи групи продуктів, важливі кінцеві характеристики продукту, використання продукту, тип упаковки, включно з матеріалами та умовами пакування, термін зберігання, включно з вимогами до температури та вологості, місце реалізації, інструкції на етикетці, спеціальний контроль за дистрибуцією (наприклад, умови транспортування).

Результати опису мінеральної води «» подати у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Опис мінеральної води «»

Загальна інформація	
Хімічний склад, мг/дм ³	
Характеристики безпеки	
Первинна упаковка	
Транспортна упаковка	
Умови зберігання	
Умови транспортування	
Строк придатності до споживання	
Підготовка до споживання	
Групи споживачів	
Небезпека при неправильному використанні	
Інформація на упаковці	

2. Далі необхідно скласти схему технологічного процесу виготовлення мінеральної води. Технологічна схема є простим схематичним малюнком процесу, який підприємство використовує при виробництві продукту. Вона має бути точною, чітко і зрозуміло відображати процес виробництва продукту, який використовують на підприємстві. Технологічна схема виготовлення мінеральної води «» подана на рис. Д 3.1.

3. Наступним кроком є складання списку ризиків, які пов'язані з технологічними операціями, та визначення контрольних критичних точок (ККТ). Цей список оформлюють у вигляді дерева рішень (табл. 4.2):

Таблиця 4.2 – Дерево рішень та визначення ККТ

№ п/п	Стадія технологічного процесу	Небезпечний фактор	Джерело небезпечного фактору	Висновок

Головним документом є план НАССР, який містить перелік всіх критичних контрольних точок, вимірюваних параметрів технологічного проце-

су, їх критичні межі, застосовувані коригувальні дії, план перевірок. Продовжити план за прикладом, наведеним у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – План НАССР

№ п/п	Стадія процесу	Небезпечний фактор		Методи контролю	Значущість	КТ/ККТ
		тип	назва			
1	Вода зі свердловини	М	Мікробіологічне забруднення	Моніторинг мікробіологічного стану горизонту	3	Загальний контроль

Коли план НАССР ввести в дію, то це дозволить: зменшити ризики виникнення небезпеки для здоров'я і життя споживачів при вживанні мінеральної води, підвищити довіру споживачів; забезпечити системний підхід виробничого контролю, що включає контроль всіх параметрів безпеки продукції від надходження сировини до стадії споживання; сприяти міжнародній торгівлі, особливо з країнами, де наявність оціненої системи НАССР є обов'язковою.

4. Висновки за результатами аналізу.

Звіт студента за результатами завдання 4 повинен містити:

- 1) опис мінеральної води (табл. 4.1);
- 2) схему технологічного процесу виготовлення мінеральної води (табл. 4.2);
- 3) список ризиків, які пов'язані з технологічними операціями, та визначення ККТ (табл. 4.3), план НАССР (табл. 4.4);
- 4) висновки за результатами аналізу.

ТЕМА 5. ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРТНОЇ ГРУПИ. РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ ЕКСПЕРТІВ

Мета заняття: набути навичок визначення кількості експертів за умови повноти виявлення даних, що подаються ними

Короткі теоретичні відомості

У ході вирішення різних кваліметричних завдань на практиці широко використовуються експертні методи оцінки якості, які в сукупності з вимірними методами дозволяють отримати найбільш повний обсяг інформації про об'єкт дослідження.

У зв'язку з цим, на початковому етапі будь-якої експертизи основним завданням фахівця з кваліметрії є грамотне формування експертної групи, в ході якого визначається оптимальна кількість експертів, необхідна для проведення експертизи, а також проводиться кількісна оцінка якості експертної групи різними методами.

Розрахунок кількості експертів, необхідної для виявлення найбільш повної кількості даних, зводиться до знаходження такого їх числа m , при якому ймовірність появи змістовно нової пропозиції із залученням $(m + 1)$ -го експерта стає менше заздалегідь прийнятого значення α .

Для вирішення поставленого завдання використовують наступний алгоритм:

1. Проводять опитування експертів з метою отримання сукупності відомостей, що стосуються об'єкта експертизи.
2. Всі пропозиції експертів поділяють на чотири групи:
 - 1) очевидні – висунуті всіма експертами;
 - 2) відомі – висунуті більшістю експертів, але не всіма;
 - 3) неочевидні – висунуті меншістю;
 - 4) особливі – висунуті одним експертом.

Цікавлять тільки неочевидні і спеціальні пропозиції, що базуються на особистому досвіді експертів, їх здібностях, інтуїції. При цьому ймовірність появи особливих пропозицій серед всіх пропозицій, висунутих меншістю в групі з m експертів, визначається за наступним виразом:

$$P_m = \frac{n_m^{(1)}}{n_m^{(1)} + n_m^{(2)} + \dots + n_m^{(v)}}, \quad (5.1)$$

де $n_m^{(1)}$ – кількість очевидних пропозицій; $n_m^{(2)}, \dots, n_m^{(v)}$ – кількість неочевидних пропозицій, висунутих меншістю.

3. Із групи в m експертів утворюють всілякі підгрупи по $(m - 1)$ експертів і для кожної з них підраховують число особливих: $n_{m-1}^{(1)}$ і неочевидних: $n_{m-1}^{(2)} + \dots + n_{m-1}^{(v)}$ пропозицій.

4. Розраховують ймовірність P_{m-1} появи особливих пропозицій по всіх підгрупах і коефіцієнт λ зменшення ймовірності появи особливих пропозицій з переходом від $(m - 1)$ експертів до m експертів:

$$P_{m-1} = \frac{\sum_{j=1}^{m-1} n_{m-1}^{(j)}}{\sum_{j=1}^{m-1} (n_{m-1}^{(1)} + n_{m-1}^{(2)} + \dots + n_{m-1}^{(v)})}; \quad (5.2)$$

$$\lambda = \frac{P_m}{P_{m-1}}. \quad (5.3)$$

5. За умови, що значення λ зберігається зі збільшенням кількості експертів (хоча, як правило, воно при цьому зменшується), оцінки ймовірності появи особливих пропозицій із залученням $(m + 1)$ -го, $(m + 2)$ -го, ..., $(m + k)$ -го експертів будуть, відповідно, рівні:

$$P_{m+1} = P_m \cdot \lambda; \quad (5.4)$$

$$P_{m+2} = P_m \cdot \lambda^2; \quad (5.5)$$

...

$$P_{m+k} = P_m \cdot \lambda^k. \quad (5.6)$$

Використовуючи вирази (5.3), (5.6) і задане значення ймовірності α , знаходять число k знову залучених експертів, при якому $P_{m+k} = P_m \cdot \lambda^k \leq \alpha$. Остаточна формула для розрахунку k набуде вигляду:

$$k = \frac{\ln \alpha - \ln P_m}{\ln \lambda}. \quad (5.7)$$

Слід зазначити, що всі припущення розглянутого способу вирішення орієнтовані на розрахунок «із запасом», тобто, вважаючи всіх експертів однаково продуктивними, ми свідомо йшли на завищення необхідної кількості експертів. Насправді (при правильно проведеному відборі експертів) спочатку в експертну групу потрапляють найбільш досвідчені фахівці, які надають максимальну інформацію.

Залучені далі експерти менш продуктивні хоча б тому, що область їх професійних інтересів віддаляється від мети проведення експертизи. Це призводить до зменшення.

Оскільки розглянутий варіант рішення дає завищений обсяг експертної групи, перевищувати розраховану кількість експертів не доцільно. Головне – детально опитати кожного експерта, виявити найбільш повно його судження і раціонально організувати обмін думками.

Приклад 5.1. При індивідуальному анкетному опитуванні група з п'яти експертів у результаті генерації подала 26 пропозицій, які стосуються об'єкту експертизи, деякі з яких за змістом збігаються один з одним (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для визначення кількості експертів

Номер пропозиції	Номер експерта					Вид пропозиції
	1	2	3	4	5	
1	+	+	+	+	+	очевидні
2	+	+	+	+	+	
3	+	+	+	-	+	відомі
4	+	-	-	+	+	
5	-	-	-	+	+	неочевидні
6	-	-	+	+	-	
7	+	-	+	-	-	
8	-	-	+	-	-	особливі
9	-	+	-	-	-	
10	+	-	-	-	-	

При цьому $n_5^{(5)} = 10$ пропозицій висунуті всіма експертами (очевидні); $n_5^{(4)} + n_5^{(3)} = 4 + 3 = 7$ пропозицій висунуті більшістю експертів, але не всіма, в даному випадку, чотирма і трьома (відомі); $n_5^{(2)} = 6$ пропозицій висунуті меншістю, в даному випадку, двома експертами (неочевидні) і $n_5^{(1)} = 3$ пропозиції висунуті (кожне) лише одним експертом (особливі).

Скільки ще експертів k слід опитати, щоб ймовірність P_{m+k} появи змістовно нової пропозиції стала менше $\alpha = 0,05$?

Розв'язання. У ході розв'язання поставленої задачі за формулою (5.1) знаходимо оцінку ймовірності появи особливих пропозицій серед всіх пропозицій, висунутих меншістю, в групі з $m = 5$ експертів:

$$P_5 = \frac{n_5^{(1)}}{n_5^{(1)} + n_5^{(2)}} = \frac{3}{3 + 6} = 0,33.$$

Утворимо тепер із групи експертів всілякі підгрупи по чотири експерта (цих підгруп буде п'ять) і для кожної з них підрахуємо число особливих і неочевидних пропозицій. Нескладно переконатися, що ці числа будуть 4, 4, 4, 3, 2 і 6, 4, 2, 6, 6. Отже, оцінка ймовірності появи особливих пропозицій в групі з чотирьох експертів буде

$$P_4 = \frac{\sum_{j=1}^4 n_4^{(j)}}{\sum_{j=1}^4 (n_4^{(j)} + n_2^{(j)})} = \frac{17}{17 + 24} = 0,41.$$

За знайденими значеннями P_5 і P_4 знайдемо коефіцієнт λ зменшення ймовірності появи особливих пропозицій з переходом від п'яти до чотирьох експертів:

$$\lambda = \frac{P_5}{P_4} = \frac{0,33}{0,41} = 0,81.$$

На підставі знайдених P_5 і P_4 , а також заданого значення α розрахуємо кількість k знову залучених експертів за формулою (5.7):

$$k = \frac{\ln \alpha - \ln P_5}{\ln \lambda} = \frac{-2,996 - (-1,109)}{-0,211} = 8,94.$$

Отже, для досягнення поставленої умови слід залучити до роботи ще 9 фахівців, або всього 14 осіб.

Завдання 5

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями по даному заняттю.
2. Згідно зі своїм варіантом завдання розрахувати кількість експертів, необхідну для проведення експертизи, виходячи з умови повноти виявлення наданих ними даних. Варіанти завдань наведені в табл. 5.2–5.5.

Проаналізувати отримані результати і оформити звіт.

Варіанти 1, 5, 9

Таблиця 5.2 – Вихідні дані для визначення кількості експертів

Номер пропозиції	Номер експерта					Вид пропозиції	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	очевидні	0,05
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	+	-	+	+	+	відомі	
5	+	+	+	-	+		
6	-	+	-	+	+		
7	+	-	-	+	-	неочевидні	
8	-	-	+	-	-		
9	-	-	-	-	+		
10	-	+	-	-	-	особливі	
11	-	-	-	+	-		
12	+	-	-	-	-		

Варіанти 2, 6, 10

Таблиця 5.3 – Вихідні дані для визначення кількості експертів

Номер пропозиції	Номер експерта					Вид пропозиції	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	очевидні	0,01
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	+	-	+	-	+	відомі	
5	+	-	+	-	+		
6	-	+	+	+	-		
7	+	-	-	+	-	неочевидні	
8	-	-	+	-	+		
9	-	+	-	-	+		
10	-	-	-	-	+	особливі	
11	-	-	-	+	-		
12	-	+	-	-	-		

Варіанти 3, 7

Таблиця 5.4 – Вихідні дані для визначення кількості експертів

Номер пропозиції	Номер експерта					Вид пропозиції	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	очевидні	0,05
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	-	-	+	+	+	відомі	
5	-	+	+	-	+		
6	+	-	-	+	+		
7	+	+	-	-	-	неочевидні	
8	-	-	+	+	-		
9	-	-	-	-	+		
10	-	-	+	-	-	особливі	
11	+	-	-	-	-		
12	-	-	-	+	-		

Варіанти 4, 8

Таблиця 5.5 – Вихідні дані для визначення кількості експертів

Номер пропозиції	Номер експерта					Вид пропозиції	α
	1	2	3	4	5		
1	+	+	+	+	+	очевидні	0,01
2	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+		
4	-	+	+	+	-	відомі	
5	+	+	-	-	+		
6	-	+	+	-	+		
7	+	-	-	-	+	неочевидні	
8	-	-	+	+	-		
9	-	+	-	-	-		
10	-	-	+	-	-	особливі	
11	+	-	-	-	-		
12	-	-	-	+	-		

Звіт студента за результатами завдання 5 повинен містити:

- 1) таблицю вихідних даних;
- 2) результати розрахунків відповідно до отриманих завдань;
- 3) висновки по виконану роботу.

ТЕМА 6. ВИКОРИСТАННЯ КОНТРОЛЬНИХ КАРТ ЗА КІЛЬКІСНИМИ ОЗНАКАМИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Мета заняття: навчитися будувати і використовувати контрольні карти за кількісними ознаками для статистичного аналізу при контролі якості технологічного процесу.

Теоретичні відомості

Контрольні карти використовуються для статистичного контролю і регулювання технологічного процесу. На контрольну карту наносять значення деякої статистичної характеристики (точки), що розраховуються за даними вибірок в порядку їх отримання, верхню і нижню контрольні межі K_v (або UCL) та K_n (або LCL), верхню і нижню межі технічних допусків T_v і T_n (при їх наявності), а також – середню лінію (CL). Для розрахунку меж і побудови контрольної карти використовують зазвичай 20...30 точок.

Розрізняють контрольні карти за кількісними ознаками (для безперервних значень) і за якісними ознаками (для дискретних значень). За кількісними ознаками використовують, в основному, такі контрольні карти:

- ✓ карту середніх арифметичних значень (\bar{x} -карта);
- ✓ карту медіан (\tilde{x} -карта);
- ✓ карту середніх квадратичних відхилень (s -карта);
- ✓ карту розмахів (R -карта);
- ✓ подвійні карти (наприклад, $\bar{x} - R$ або $\bar{x} - s$ -карти).

Карта середніх арифметичних значень використовується для контролю відхилення параметра від норми і налаштування на норму. Точки на контрольній карті – це середні значення невеликих вибірок, зазвичай однакового обсягу, з 3...10 елементів:

$$\bar{x}_i = \frac{x_{i1} + x_{i2} + \dots + x_{in}}{n}, \quad (6.1)$$

де n – обсяг вибірки (підгрупи).

Для отримання вибірок можна також використовувати результати вимірювань, що проводилися через однакові проміжки часу, шляхом розбиття їх на групи.

Середні значення вибірок знаходять з одним зайвим знаком у порівнянні з вихідними даними. Середню лінію розраховують як середнє з середніх значень вибірок:

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\bar{x}_1 + \bar{x}_2 + \dots + \bar{x}_k}{k}, \quad (6.2)$$

де k – число підгруп (число точок). Зазвичай $k = 20 \dots 30$.

Контрольні межі на цій карті розраховують за формулою:

$$K_{В,Н} = \bar{\bar{x}} \pm \frac{3\sigma}{\sqrt{n}}, \quad (6.3)$$

де σ – середні квадратичні відхилення (СКВ) усієї сукупності даних, що визначається за формулою

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^n (x_{ij} - \bar{\bar{x}})^2}{nk}} \quad (6.4)$$

При визначенні контрольних меж на карті середніх значень (як і при розрахунку контрольних меж для інших видів контрольних карт) коефіцієнт 3 використовується, виходячи з правила трьох сигм.

Карта медіан використовується замість карти середніх арифметичних значень, коли хочуть спростити розрахунки. Точки на карті – це медіани \tilde{x} вибірок однакового обсягу з 3...10 елементів. Медіаною при непарному обсязі вибірки є середина варіаційного ряду, а при парному обсязі вибірки – середнє з двох значень середини варіаційного ряду.

Середня лінія $\bar{\tilde{x}}$ визначається як середнє з медіан усіх вибірок. Контрольні межі знаходять за формулою:

$$K_{В,Н} = \bar{\tilde{x}} \pm 3\sigma \sqrt{\frac{\pi}{2n}}, \quad (6.5)$$

Карта СКВ використовується для контролю розсіювання показника. Точки на карті – СКВ вибірок однакового обсягу з 3...10 елементів. Середня лінія \bar{s} – це середнє з СКВ вибірок. Контрольні межі визначають за формулами:

$$K_{Н} = \frac{\bar{s} \sqrt{\chi_{\alpha/2}^2; n-1}}{\sqrt{n-1}}; K_{В} = \frac{\bar{s} \sqrt{\chi_{1-\alpha/2}^2; n-1}}{\sqrt{n-1}}, \quad (6.6)$$

де χ^2 – критерій Пірсона, n – обсяг вибірки, α – рівень значущості. Зазвичай приймають $\alpha = 0,0027$, що відповідає довірчій ймовірності 0,9973. Часто на s -карті використовують тільки верхню межу.

Карта розмахів використовується замість карти середніх квадратичних відхилень, коли хочуть спростити розрахунки. Карта розмахів менш точна.

При побудові R -карти беруть 20...30 вибірок однакового обсягу з 2...10 елементів. Точки на карті – розмахи вибірок. Розмах вибірки R – це різниця між максимальним x_{\max} і мінімальним x_{\min} значеннями вибірки.

Середня лінія \bar{R} – це середнє розмахів вибірок. Контрольні кордону розраховують за формулами:

$$K_H = D_3 \bar{R}, \quad K_B = D_3 \bar{R}. \quad (6.7)$$

При рівні значущості 0,0027 коефіцієнти D_3 і D_4 можна знайти за табл. 6.1. При $n < 7$ нижня контрольна межа не використовується.

Таблиця 6.1 – Значення коефіцієнтів

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D_3	–	–	–	–	–	0,076	0,136	0,184	0,223
D_4	3,267	2,575	2,282	2,115	2,004	1,924	1,864	1,816	1,777

Зазвичай при статистичному регулюванні технологічних процесів використовують подвійні карти, що відображають як відхилення параметра від норми, так і його розсіювання. Це можуть бути, наприклад, $\bar{x} - R$ -карти.

Приклад 6.1. У автоматному цеху прийнято рішення перевести на статистичне регулювання технологічний процес виготовлення болта на автоматах. Як показник якості (контрольований параметр) було вибрано діаметр болта, що дорівнює 26 мм, і його допустимі відхилення: $es = -0,005$ мм; $ei = -0,019$ мм. Необхідно побудувати контрольну карту і провести по ній статистичний аналіз процесу. Для спрощення вимірювань і обчислень вимірювальний прилад (важільна скоба) був налаштований на розмір 25,980 мм. Обсяг контролю становив 100 вимірювань, обсяг вибірки – 5. Результати вимірювань (відхилення від розміру 25,980 мм в мікрометрах) наведені в табл. 6.2.

Таблиця 6.2 – Результати вимірювань діаметра болта

Час	№ вибірки	Номер виміру				
		1	2	3	4	5
7.00	1	10	3	5	14	10
8.00	2	2	14	8	13	11
9.00	3	12	12	3	8	10
10.00	4	12	14	7	11	9
11.00	5	10	11	9	15	7
12.00	6	11	12	11	14	12
13.00	7	15	11	14	8	3
14.00	8	12	14	12	11	11
15.00	9	11	7	11	13	9
16.00	10	14	10	9	12	8
7.00	11	9	11	14	10	13
8.00	12	13	13	6	4	13
9.00	13	5	8	3	3	4
10.00	14	8	5	6	9	13
11.00	15	8	4	9	5	8
12.00	16	4	12	10	6	10
13.00	17	10	6	13	10	5
14.00	18	7	9	12	1	7
15.00	19	4	7	6	7	12
16.00	20	10	10	6	9	3

Розв'язання

Розрахунки здійснювались з використанням *Microsoft Excel*. У комірку A1 нової книги *Excel* вводиться заголовок виконуваної роботи. У діапазон A4:F24 – вихідні дані (номери вибірок і результати контролю).

Спочатку необхідно отримати дані для побудови контрольної карти середніх значень (\bar{x} -карти). В комірці G5 розраховується середнє значення першої вибірки за допомогою статистичної функції СРЗНАЧ. Отримана формула копіюється в діапазон G6:G24.

В комірці H5 розраховується значення $\bar{\bar{x}}$ (середньої лінії) як середнє з середніх значень вибірок за допомогою статистичної функції СРЗНАЧ. У отриманій формулі для діапазону комірок необхідно вказати абсолютну адресу, натиснувши на клавішу F4, і скопіювати формулу в діапазон

Н6:Н24. Це необхідно для того, щоб можна було провести середню лінію на контрольній карті.

В комірці В26 розраховується СКВ усієї сукупності результатів вимірів σ за допомогою статистичної функції СТАНДОТКЛОН для діапазону В5:В24.

У комірці І5 розраховується нижня контрольна межа Кн. Формула в комірці виглядає наступним чином: $= Н5 - 3*В26/КОРІНЬ(5)$. Вказавши абсолютну адресацію для імен осередків, формулу необхідно копіювати з комірки І5 в діапазон І6:І24. Це необхідно, щоб провести межу на карті.

В комірці J5 розраховується верхня контрольна межа Кв, і після вказівки абсолютної адресації для імен комірок формулу необхідно копіювати з комірки J5 в діапазон J6: J24.

У комірках К5 і L5 розраховують значення нижнього і верхнього технічних допусків, вводячи в них формули $= 26000 - 19 - 25980$ і $= 26000 - 5 - 25980$, відповідно. Ці формули копіюються також в діапазон К6:L24.

Далі необхідно отримати дані для побудови контрольної карти середніх квадратичних відхилень (*s*-карту). В комірці М5 визначається середньоквадратичне відхилення першої вибірки, і отримана формула копіюється в діапазон М6:М24. В комірці N5 розраховується середнє з СКВ вибірок, і після вказівки абсолютної адресації формулу копіюють в діапазон N6:N24. В комірці O5 розраховується нижня контрольна межа за формулою $= N5*Корінь(ХИ2ОБР(1 - 0,0027/2;4)/5)$, і формулу копіюють в діапазон O6:O24. В комірці P5 розраховується верхня контрольна межа, і вміст комірки копіюють в діапазон P6:P24.

За отриманими результатами, наведеними в табл. 6.3, здійснюється побудова $\bar{x} - s$ -карти.

Таблиця 6.3 – Дані для побудови $\bar{x} - s$ -карти

№ вибірки	Результати контролю					Карта середніх значень						Карта СКВ			
						$\bar{X}_{сер}$	$X_{сер.сер}$	K_n	K_b	T_n	T_b	S	$S_{сер}$	K_n	K_b
1	10	3	5	14	10	8,40	9,15	4,52	13,8	1	15	4,39	3,05	0,44	5,76
2	2	14	8	13	11	9,60	9,15	4,52	13,8	1	15	4,83	3,05	0,44	5,76
3	12	12	3	8	10	9,00	9,15	4,52	13,8	1	15	3,74	3,05	0,44	5,76
4	12	14	7	11	9	10,60	9,15	4,52	13,8	1	15	2,7	3,05	0,44	5,76
5	10	11	9	15	7	10,40	9,15	4,52	13,8	1	15	2,97	3,05	0,44	5,76
6	11	12	11	14	12	12,00	9,15	4,52	13,8	1	15	1,22	3,05	0,44	5,76
7	15	11	14	8	3	10,20	9,15	4,52	13,8	1	15	4,87	3,05	0,44	5,76
8	12	14	12	11	11	12,00	9,15	4,52	13,8	1	15	1,22	3,05	0,44	5,76
9	11	7	11	13	9	10,20	9,15	4,52	13,8	1	15	2,28	3,05	0,44	5,76
10	14	10	9	12	8	10,60	9,15	4,52	13,8	1	15	2,41	3,05	0,44	5,76
11	9	11	14	10	13	11,40	9,15	4,52	13,8	1	15	2,07	3,05	0,44	5,76
12	13	13	6	4	13	9,80	9,15	4,52	13,8	1	15	4,44	3,05	0,44	5,76
13	5	8	3	3	4	4,60	9,15	4,52	13,8	1	15	2,07	3,05	0,44	5,76
14	8	5	6	9	13	8,20	9,15	4,52	13,8	1	15	3,11	3,05	0,44	5,76
15	8	4	9	5	8	6,80	9,15	4,52	13,8	1	15	2,17	3,05	0,44	5,76
16	4	12	10	6	10	8,40	9,15	4,52	13,8	1	15	3,29	3,05	0,44	5,76
17	10	6	13	10	5	8,80	9,15	4,52	13,8	1	15	3,27	3,05	0,44	5,76
18	7	9	12	1	7	7,20	9,15	4,52	13,8	1	15	4,02	3,05	0,44	5,76
19	4	7	6	7	12	7,20	9,15	4,52	13,8	1	15	2,95	3,05	0,44	5,76
20	10	10	6	9	3	7,60	9,15	4,52	13,8	1	15	3,05	3,05	0,44	5,76

Спочатку будується \bar{x} -карта. У майстра діаграм вибирається вигляд діаграми – **Точкова, на якій значення з'єднані відрізками**. Як вихідні дані використовується діапазон A5:A24, G5:L24. На отриману діаграму необхідно нанести позначення контрольних меж за допомогою інструменту **Напис** панелі інструментів **Малювання**.

Аналогічним чином будується s -карта.

Побудовані контрольні карти необхідно подати, як показано на рис. 6.1.

Висновок: аналіз контрольної карти показує, що розсіювання діаметра болта несуттєво, і за розсіюванням процес стабільний (обладнання налаштоване досить точно), оскільки на s -карті немає показань розладу процесу. Однак на \bar{x} -карті є серії з дев'яти точок (з четвертої по дванадцяту) і з восьми точок (з тринадцятої по двадцяту), розташованих по один бік від середньої лінії. Це вказує на нестабільність процесу. Мабуть, протягом процесу, при переході від дванадцятої до тринадцятої точки, змінилося математичне

сподівання діаметра. Слід з'ясувати причину цієї нестабільності і здійснити управлінський вплив на процес. Після стабілізації контрольну карту слід побудувати заново.

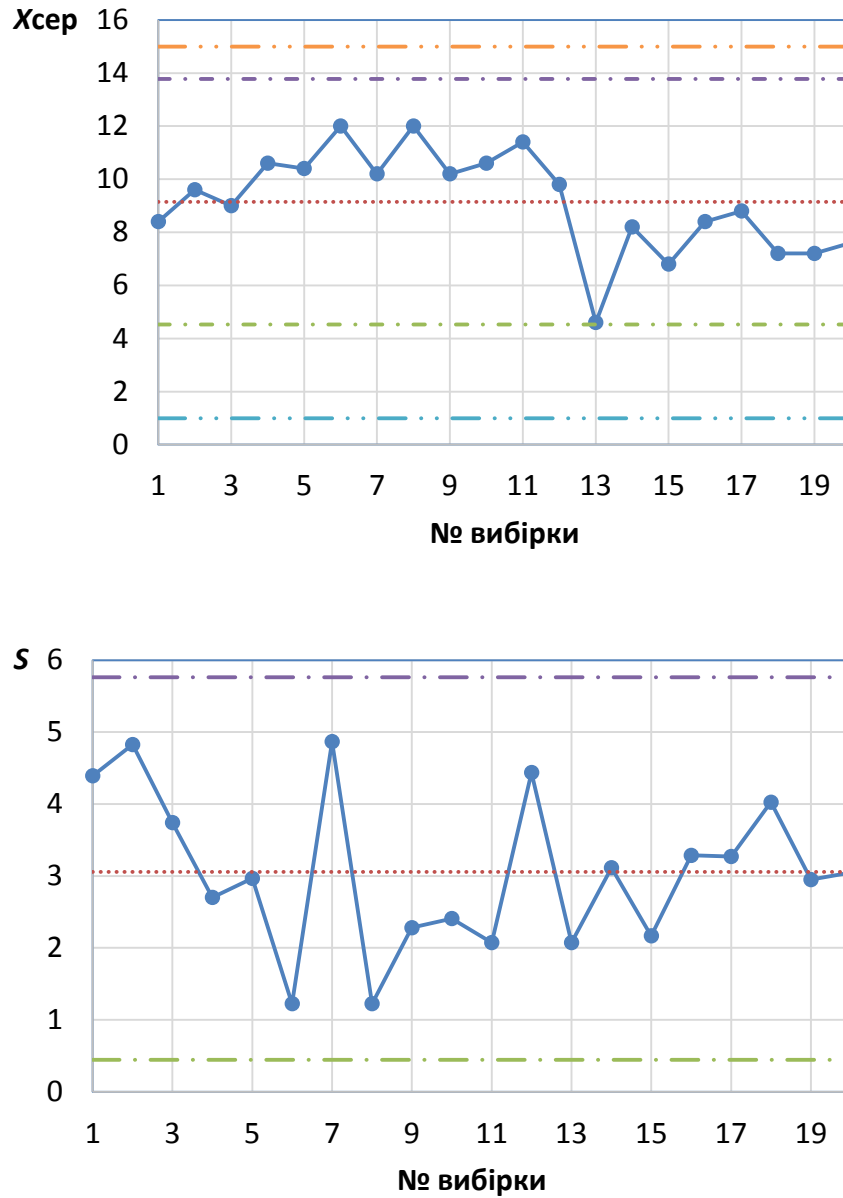


Рисунок 6.1 – $\bar{x} - s$ -карта, отримана в прикладі 6.1

Завдання 6

За результатами вимірювання деякого параметра якості, наведеного в табл. 6.4, побудувати контрольну карту відповідно до свого варіанта завдання і провести статистичний аналіз процесу.

Таблиця 6.4 – Експериментальні дані

№ вибірки	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
1	47	44	32	35	20
2	19	31	37	25	34
3	19	16	11	11	44
4	29	42	29	59	38
5	28	45	12	36	25
6	40	11	35	38	33
7	15	12	30	33	26
8	35	32	44	11	38
9	27	26	37	20	35
10	23	26	45	37	32
11	28	40	44	31	18
12	31	24	25	32	22
13	22	19	37	47	14
14	37	12	32	38	30
15	25	24	40	50	19
16	7	23	31	18	32
17	38	41	0	40	37
18	35	29	12	48	20
19	31	35	20	24	47
20	27	38	27	40	31
21	42	52	42	24	25
22	31	15	31	3	28
23	27	22	27	32	54
24	34	15	34	29	21
25	37	45	37	14	17

Варіанти 1, 5, 9. Контрольна $\tilde{x} - R$ -карта.

Варіанти 2, 6, 10. Контрольна $\bar{x} - R$ -карта.

Варіанти 3, 7. Контрольна $\tilde{x} - s$ -карта.

Варіанти 4, 8. Контрольна $\bar{x} - s$ -карта.

Звіт студента за результатами завдання 6 повинен містити:

- 1) таблицю експериментальних даних;
- 2) результати розрахунків згідно з отриманим завданням;
- 3) побудовану контрольну карту;
- 4) висновки по виконану роботу.

ТЕМА 7. ВИКОРИСТАННЯ КОНТРОЛЬНИХ КАРТ ЗА ЯКІСНИМИ ОЗНАКАМИ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Мета заняття: навчитися будувати і використовувати контрольні карти за якісними ознаками для статистичного аналізу при контролі якості технологічного процесу.

Короткі теоретичні відомості

За якісними ознаками (або за альтернативною ознакою) розрізняють такі контрольні карти:

- ✓ карта частки дефектної продукції (*p*-карта);
- ✓ карта числа дефектних одиниць продукції (*pn*-карта);
- ✓ карта числа дефектів (*c*-карта);
- ✓ карта числа дефектів на одиницю продукції (*u*-карта).

Карта частки дефектної продукції застосовується для контролю і регулювання технологічного процесу за часткою дефектних виробів у вибірці. Точки на контрольній карті ставлять за значеннями частки дефектної продукції у вибірках:

$$p_i = \frac{x}{n_i}, \quad (7.1)$$

де n_i – обсяг i -ї вибірки, x – кількість бракованих виробів у вибірці.

Вибірка береться за зміну, добу або більш тривалий період.

Середню лінію розраховують за рівнянням:

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^k p_i}{k}, \quad (7.2)$$

де k – кількість вибірок. Звичайно $k = 20 \dots 30$.

Контрольні границі знаходять з рівняння:

$$K_{в,н} = \bar{p} \pm 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}. \quad (7.3)$$

Обсяг вибірки підбирають так, щоб в ній було в основному від 1 до 5 дефектних виробів. Якщо обсяг вибірки неоднаковий при кожному відборі,

то контрольні границі обчислюють при кожному відборі (для кожної точки), тобто границі в цьому випадку непостійні.

Карта кількості дефектних одиниць продукції використовується для контролю і регулювання технологічного процесу за кількістю дефектних виробів у вибірці. Використовують вибірки постійного обсягу. Обсяг вибірки підбирають так, щоб в ній було в основному від 1 до 5 дефектних виробів. Точки наносять на карту за кількістю дефектних виробів у вибірці $p_i n$. Середню лінію розраховують за формулою:

$$\bar{p}n = \frac{\sum_{i=1}^k p_i n}{k}. \quad (7.4)$$

Контрольні границі знаходять за рівнянням:

$$K_{в,н} = \bar{p}n \pm 3\sqrt{\bar{p}n(1 - \bar{p})}, \quad (7.5)$$

де $\bar{p} = \bar{p}n/n$. Якщо нижня границя $K_{н} < 0$, то вона не розглядається.

Карта кількості дефектів використовується для реєстрації числа дефектів c , виявлених у встановленій одиниці контрольованої продукції, наприклад, у рулоні тканини або паперу, на певній площі пластику, скла і т.п. Передбачають таку одиницю контрольованої продукції, щоб вона містила в основному від одного до п'яти дефектів.

Середню лінію знаходять з рівняння:

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k c_i}{k}. \quad (7.6)$$

Контрольні границі знаходять за рівнянням:

$$K_{в,н} = \bar{c} \pm 3\sqrt{\bar{c}}. \quad (7.7)$$

Карта кількості дефектів на одиницю продукції використовується замість c -карти, коли параметр одиниці продукції (наприклад, площа, довжина) не є постійною величиною, тобто обсяг вибірки непостійний. Точки на u -карті – це значення $u_i = c_i / n_i$, де c_i – кількість дефектів в i -й вибірці. Середню лінію визначають за формулою:

$$\bar{u} = \frac{\sum_{i=1}^k c_i}{\sum_{i=1}^k n_i}. \quad (7.8)$$

Контрольні границі визначають за рівнянням

$$K_{в,н} = \bar{u} \pm 3\sqrt{\bar{u}/n_i}. \quad (7.9)$$

Оскільки обсяг вибірки непостійний, то границі теж непостійні, тому їх обчислюють для кожної точки.

Приклад 7.1. При впровадженні статистичного регулювання виробництва виробів отримані дані, наведені в табл. 7.1, стовпці 1–3.

Таблиця 7.1 – Дані експерименту та результати розрахунків

№ вибірки	Обсяг вибірки	Кількість дефектних виробів	P	$P_{сер}$	K_B	K_H
1	2	3	4	5	6	7
1	100	2	0,0200	0,0199	0,0617	-0,0220
2	110	2	0,0182	0,0199	0,0598	-0,0200
3	100	1	0,0100	0,0199	0,0617	-0,0220
4	120	3	0,0250	0,0199	0,0581	-0,0183
5	150	3	0,0200	0,0199	0,0541	-0,0143
6	760	10	0,0132	0,0199	0,0351	0,0047
7	140	2	0,0143	0,0199	0,0553	-0,0155
8	135	4	0,0296	0,0199	0,0559	-0,0162
9	850	17	0,0200	0,0199	0,0342	0,0055
10	160	2	0,0125	0,0199	0,0530	-0,0132
11	125	2	0,0160	0,0199	0,0573	-0,0176
12	112	2	0,0179	0,0199	0,0594	-0,0197
13	180	3	0,0167	0,0199	0,0511	-0,0113
14	750	15	0,0200	0,0199	0,0352	0,0046
15	110	3	0,0273	0,0199	0,0598	-0,0200
16	132	5	0,0379	0,0199	0,0563	-0,0166
17	110	3	0,0273	0,0199	0,0598	-0,0200
18	900	20	0,0222	0,0199	0,0338	0,0059
19	200	4	0,0200	0,0199	0,0495	-0,0097
20	750	16	0,0213	0,0199	0,0352	0,0046
21	250	3	0,0120	0,0199	0,0464	-0,0066
22	100	1	0,0100	0,0199	0,0617	-0,0220
23	125	2	0,0160	0,0199	0,0573	-0,0176
24	113	3	0,0265	0,0199	0,0593	-0,0195
25	870	20	0,0230	0,0199	0,0341	0,0057

Побудувати контрольну p -карту і провести за нею статистичний аналіз процесу.

Розв'язання. Результати розрахунків наведені в табл. 7.1, стовпці 4–7. Контрольна p -карта побудована на рис. 7.1.

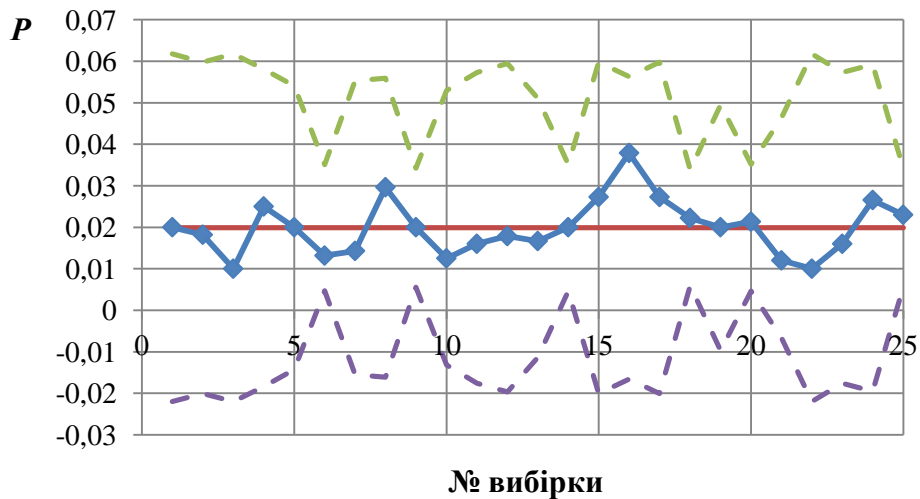


Рисунок 7.1 – Контрольна p -карта за даними табл. 7.1

На p -карті немає ознак розладу процесу. Тому процес слід вважати стабільним.

Завдання 7

За даними варіанту побудувати контрольну карту та провести статистичний аналіз процесу.

Звіт студента за результатами завдання 7 повинен містити:

- 1) таблицю експериментальних даних;
- 2) результати розрахунків згідно з отриманим завданням;
- 3) побудовану контрольну карту;
- 4) висновки по виконану роботу.

Варіанти 1, 5, 9. На целюлозно-паперовому підприємстві при контролі рулонів паперу однакової довжини протягом 26 днів була виявлена кількість дефектів на один рулон, наведена в табл. 7.2. Побудувати за наявними даними контрольну карту і визначити, чи є технологічний процес стабільним. Обсяг вибірки прийняти рівним 100.

Таблиця 7.2 – Експериментальні дані

№ вибірки	Кількість дефектів у рулоні	№ вибірки	Кількість дефектів у рулоні
1	3	14	5
2	4	15	6
3	5	16	3
4	7	17	5
5	3	18	4
6	5	19	6
7	6	20	5
8	2	21	5
9	4	22	7
10	6	23	4
11	3	24	3
12	7	25	6
13	4	26	5

Варіанти 2, 6. Побудувати контрольну карту за результатами, наведеними в табл. 7.3. За допомогою контрольної карти провести статистичний аналіз процесу.

Таблиця 7.3 – Експериментальні дані

№ вибірки	Обсяг вибірки	Кількість дефектних виробів	№ вибірки	Обсяг вибірки	Кількість дефектних виробів
1	101	11	14	112	8
2	112	12	15	110	9
3	110	3	16	100	5
4	115	13	17	101	8
5	100	10	18	110	9
6	90	5	19	90	6
7	111	2	20	104	10
8	120	4	21	109	3
9	100	9	22	107	4
10	112	3	23	108	11
11	102	11	24	107	10
12	103	10	25	105	9
13	105	3	26	111	7

Варіанти 3, 7, 10. Побудувати контрольну карту за результатами, наведеними в табл. 7.4, з урахуванням того, що обсяг вибірки постійний і до-

рівнює 100. За допомогою контрольної карти провести статистичний аналіз процесу.

Таблиця 7.4 – Експериментальні дані

№ вибірки	Кількість дефектних виробів	№ вибірки	Кількість дефектних виробів
1	5	14	3
2	2	15	6
3	3	16	4
4	0	17	1
5	2	18	2
6	3	19	3
7	2	20	1
8	4	21	6
9	6	22	2
10	1	23	3
11	2	24	5
12	3	25	2
13	4	26	1

Варіанти 4, 8. Побудувати контрольну карту за результатами, наведеними в табл. 7.5. За допомогою контрольної карти провести статистичний аналіз процесу.

Таблиця 7.5 – Експериментальні дані

№ вибірки	Обсяг вибірки	Кількість дефектних виробів	№ вибірки	Обсяг вибірки	Кількість дефектних виробів
1	25	1	14	75	8
2	50	2	15	65	3
3	75	3	16	39	5
4	70	3	17	45	3
5	85	1	18	90	9
6	90	5	19	90	6
7	50	2	20	75	10
8	49	4	21	25	3
9	53	9	22	89	4
10	48	3	23	58	2
11	55	2	24	39	3
12	80	1	25	87	9
13	75	3	26	85	3

ТЕМА 8. ВИКОРИСТАННЯ ГІСТОГРАМ ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ

Мета заняття: навчитися будувати та використовувати гістограми для статистичного аналізу при контролі якості технологічного процесу і робити висновки про зміни умов технологічного процесу.

Короткі теоретичні відомості

Для оцінки деякого показника якості за накопиченими протягом певного періоду (змiна, доба, місяць) даними, які називаються вибіркою, будеться гістограма. За гістограмою можна наочно побачити та оцінити ефективність технологічного процесу або виявити частку браку (у відсотках) за вказаний період.

Чим більше обсяг вибірки значень показника Y , тим ближче гістограма до кривої щільності розподілу показника і тим надійніше одержувані з її допомогою оцінки.

Побудовані за даними, накопиченими протягом певного періоду часу (змiна, доба, місяць), гістограми показників якості продукції дозволяють зіставити отримані результати з наявними директивними установками.

Порівняння гістограм, побудованих за послідовні періоди часу, дозволяє зробити висновки про зміни умов технологічного процесу і залучити додаткову інформацію для виявлення причин цих змін. Стійкий характер гістограм дає можливість прогнозувати очікуваний розподіл значень відповідних показників (при збереженні умов технологічного процесу).

Ця задача досить актуальна для промислових підприємств.

Методичні вказівки і приклад побудови гістограми

За деякий період роботи картоноробної машини (КРМ), що випускає картон для гладких шарів тарного гофрокартону, накопичена вибірка з $n = 20$ значень показника механічної міцності – опору продавлювання. Картону привласнюються марки К-1, К-2, К-3, К-4 або брак залежно від значень даного показника відповідно до вимог, наведених у табл. 8.1. Виробництво

картону має установку: випуск марки К-1 не менше 80 %, марки К-3 – не більше 4 %.

Потрібно:

- ✓ побудувати гістограму щільності розподілу ймовірності показника механічної міцності;
- ✓ побудувати гістограму для оцінки ймовірностей потрапляння в діапазони вимог до якості продукції.

Початкові дані:

1. Вибірка показника якості: індекс опору продавлювання, кПа:
390, 370, 375, 480, 300, 480, 495, 510, 550, 520,
600, 630, 350, 610, 600, 615, 605, 590, 570, 650.
2. Вимоги до якості продукції наведені в табл. 8.1.

Таблиця 8.1 – Вимоги до якості продукції

Найменування показника	Марки картону масою 200 г/м ²				
	К-1	К-2	К-3	К-4	Брак
Опір продавлюванню, кПа	не менше 590	не менше 490	не менше 390	не менше 345	менше 345

Побудова гістограми щільності розподілу ймовірності будь-якої випадкової величини виконується за таким алгоритмом:

1. У вибірці визначається кількість даних, відшуковуються найменше ($y_{\text{н}}$) і найбільше ($y_{\text{в}}$) значення параметра.

2. Здійснюється розбиття діапазону зміни параметра на інтервали ΔY . Кількість інтервалів k може бути розрахована за емпіричною формулою, при цьому всі інтервали мають рівну довжину, або може бути задана, виходячи з вимог технологічного регламенту (або ГОСТ), при цьому величини інтервалів також визначаються з вимог регламенту або ГОСТ.

Емпірична формула для розрахунку кількості інтервалів k має вигляд:

$$k = \varepsilon(1 + 3,2 \cdot \log(n)), \quad (8.1)$$

де n – кількість даних у вибірці, ε – функція округлення до цілого.

Величина кожного інтервалу розраховується за формулою

$$\Delta Y = \frac{y_{\text{в}} - y_{\text{н}}}{k}. \quad (8.2)$$

3. Визначається кількість даних вибірки, що потрапляють в кожен з інтервалів. Якщо будь-яке значення потрапляє на кордон двох інтервалів, то до кількості даних, які потрапили в кожен з інтервалів, що примикають до кордону, додається $\frac{1}{2}$.

4. Розраховується частота потрапляння в кожен інтервал, для цього кількість даних в інтервалі ділять на загальну кількість даних у вибірці.

5. Розраховується щільність потрапляння в кожен інтервал, для цього частоту потрапляння для даного інтервалу ділять на величину даного інтервалу.

Розрахунок і побудова графіка можна виконати в табличному редакторі *Microsoft Excel*.

Для цього створюють робочу книгу, на першому аркуші якої формують таблицю для розрахунку даних (табл. 8.2), при цьому:

- значення нижньої і верхньої меж для кожного інтервалу розраховуються за формулами через дані допоміжної таблиці;
- кількість точок визначається за вихідними даними і заноситься в таблицю вручну;
- для перевірки правильності розрахунку визначається загальна кількість даних, як сума кількості точок потрапляння в кожен інтервал (це значення має збігатися з кількістю даних у вибірці, занесених до допоміжної таблиці), і загальна частота потрапляння, як сума значень частоти для кожного інтервалу, це значення має дорівнювати одиниці.

Таблиця 8.2 – Дані для побудови гістограми

Допоміжна таблиця					Результати обробки даних для показника опору продавлювання					
кількість даних у вибірці	нижня границя	верхня границя	розрахунок кількості інтервалів	розрахунок величини інтервалу	№ інтервалу	нижня границя	верхня границя	кількість точок	частота потрапляння	щільність потрапляння
20	300	650	5	70	1	300	370	2,5	0,125	0,00178
					2	370	440	2,5	0,125	0,00178
					3	440	510	3,5	0,175	0,0025
					4	510	580	3,5	0,175	0,0025
					5	580	650	8	0,4	0,00571
					Сума			20	1	

Для параметра Частота потрапляння будується гістограма залежно від значень показника якості (рис. 8.1).

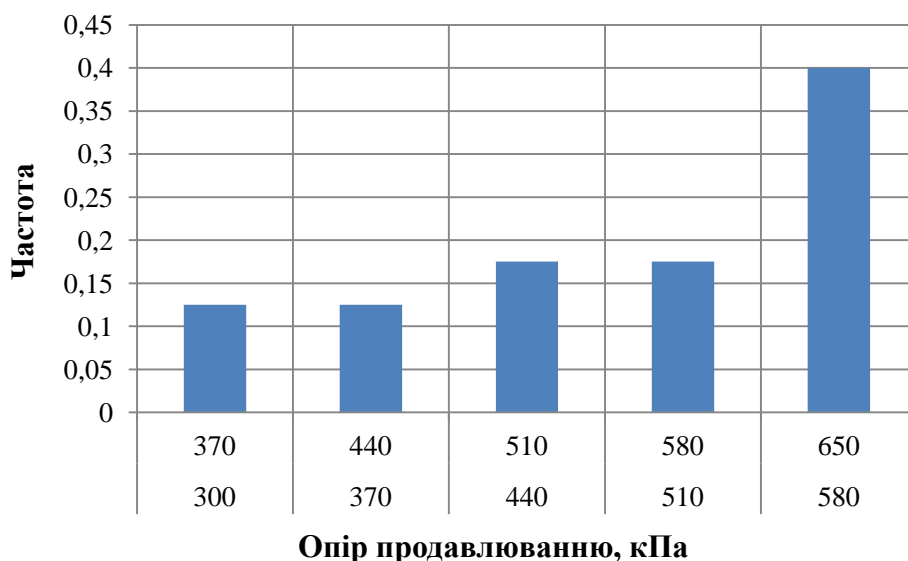


Рисунок 8.1 – Гістограма для опору продавлювання

При побудові гістограми для оцінки ймовірностей потрапляння в діапазони вимог до якості продукції порядок виконання задачі аналогічний наведеному вище, однак якщо кількість інтервалів і їх величина визначені вимогами ГОСТ, то розрахунки в п.2 даного заняття не потрібно.

Приклад оформлення розрахунку (табл. 8.3) і побудови гістограми (рис. 8.2) виконано в табличному редакторі *Microsoft Excel*.

Таблиця 8.3 – Результати обробки даних для показника індекс опору продавлювання

№ інтервалу	Марка продукції	Нижня границя	Верхня границя	Кількість точок	Частота потрапляння	Щільність потрапляння
1	брак	300	345	1	0,05	1,0
2	К-4	345	390	3,5	0,175	3,5
3	К-3	390	490	2,5	0,125	2,5
4	К-2	490	590	5,5	0,275	5,5
5	К-1	590	650	7,5	0,375	7,5
Сума	–	–	–	20	1	–

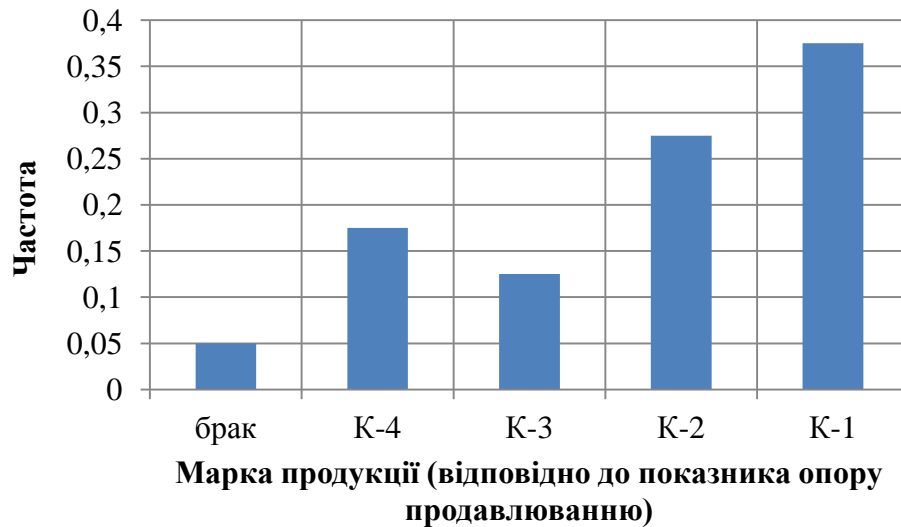


Рисунок 8.2 – Гістограма для оцінки якості продукції

Висновки. Оскільки виробництво картону має установку: випуск марки К-1 не менше 80 %, марки К-3 – не більше 4 %, а результати розрахунку дають значення випуску картону марки К-1 – 37,5 % (частота потрапляння 0,375) і марки К-3 – 12,5% (частота потрапляння 0,125), то якість продукції за розглянутий період часу є незадовільною.

Завдання 8

Дано вибірку значень показника якості готової продукції, вимоги ГОСТ, згідно з якими продукції привласнюється певна марка, і вимоги, які пред'являються до обсягів виробництва продукції кожної марки. Потрібно побудувати гістограму щільності розподілу показника та гістограму для оцінки роботи цеху (виробництва).

У табл. 8.4–8.6 наведені значення показника якості тарного картону: опір продавлювання, кПа, в табл. 8.7 – вимоги до цього показника.

Варіанти 1, 7

Таблиця 8.4 – Експериментальні дані

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Значення	300	330	370	440	510	490	320	540	530	460	500	510
№ п/п	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Значення	470	460	430	530	380	500	430	350	538	320	456	510
№ п/п	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Значення	390	370	380	320	540	390	500	430	370	500	410	400

Варіант 2

Таблиця 8.5 – Експериментальні дані

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Значення	600	610	580	560	620	600	590	480	450	520	600	550
№ п/п	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Значення	580	410	450	470	590	570	530	340	356	345	380	390
№ п/п	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Значення	450	480	570	560	510	480	530	570	430	370	390	400

Варіанти 3, 8

Таблиця 8.6 – Експериментальні дані

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Значення	560	520	585	600	600	520	480	462	350	360	420	330
№ п/п	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Значення	540	550	610	460	590	480	590	450	390	350	310	350
№ п/п	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Значення	580	580	450	610	580	470	610	480	485	365	600	410

Таблиця 8.7 – Вимоги до опору продавлювання

Найменування показника	Марки картону масою 200 г/м ²			
	К-1	К-2	К-3	К-4
Опір продавлюванню, кПа	не менше 570	не менше 460	не менше 390	не менше 340

Якщо показник менше 340 кПа, то продукція вважається браком.

У табл. 8.8–8.10 наведені значення показника якості тарного картону: руйнівне зусилля при стисненні кільця, Н, у табл. 8.11 – вимоги до цього показника.

Варіанти 4, 10

Таблиця 8.8 – Експериментальні дані

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Значення	210	300	450	430	220	340	370	470	420	360	480	240
№ п/п	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Значення	260	370	410	480	420	370	390	260	240	245	268	387
№ п/п	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Значення	395	460	486	420	340	385	390	400	455	250	360	370

Варіанти 5, 9

Таблиця 8.9 – Експериментальні дані

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Значення	500	480	290	450	361	356	453	270	280	290	450	300
№ п/п	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Значення	490	460	330	320	382	280	257	310	270	400	430	420
№ п/п	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Значення	510	420	340	350	345	260	290	320	290	410	290	425

Варіант 6

Таблиця 8.10 – Експериментальні дані

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Значення	440	370	420	360	350	265	350	210	280	460	415	480
№ п/п	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Значення	390	410	390	345	290	250	320	230	330	450	390	425
№ п/п	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Значення	350	460	380	330	270	410	310	260	490	420	360	370

Таблиця 8.11 – Вимоги до руйнівного зусилля при стисненні кільця

Найменування показника	Марки картону масою 220 г/м ²			
	К-1	К-2	К-3	К-4
Руйнівне зусилля при стисненні кільця, Н	не менше 450	не менше 370	не менше 290	не менше 240

Якщо показник менше 240 Н, то продукція вважається браком.

Звіт студента за результатами завдання 8 повинен містити:

1. Завдання для розрахунку.
2. Результати розрахунку щільності розподілу показника якості.
3. Графік щільності розподілу показника якості (гістограма).
4. Результати розрахунку ймовірностей потрапляння в діапазони вимог до якості продукції.
5. Графік для оцінки якості продукції.
6. Висновки, зроблені на підставі розрахунків.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що таке «технічне регулювання»?
2. Вкажіть мету, завдання і принципи розвитку сфери технічного регулювання.
3. Які основні завдання діяльності міжнародних організацій Вам відомі?
4. В чому сутність європейської програми якості?
5. Наведіть головні розділи європейської програми якості.
6. Дайте характеристику регіональним і міжнародним організаціям із сертифікації систем якості.
7. Наведіть характеристику, завдання та напрями діяльності Світової організації торгівлі.
8. Наведіть характеристику, завдання та напрями діяльності організації економічного співробітництва і розвитку.
9. Наведіть характеристику, завдання та напрями діяльності організації ООН з питань продовольства та сільського господарства.
10. Наведіть характеристику, завдання та напрями діяльності організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку.
11. Наведіть характеристику, завдання та напрями діяльності Міжнародної організації зі стандартизації ISO.
12. Наведіть характеристику, завдання та напрями діяльності Європейського Комітету зі Стандартизації.
13. Наведіть характеристику, завдання та напрями діяльності Європейського комітету зі стандартизації в галузі електротехніки та електроніки.
14. Які фактори впливають на якість продукції у сферах виробництва? Наведіть конкретні приклади.
15. Які фактори впливають на якість товарів при їх товаропросуванні та зберіганні?
16. Які фактори впливають на якість товарів при їх споживанні?
17. У чому різниця між фізичним зношенням і моральним старінням? Яким чином може впливати процес реалізації на якість товарів?

18. Як регулюється якість та безпечність товарів у Німеччині?
19. Як функціонує система ІКВ?
20. У чому особливості Label Rouge (Франція)?
21. Які основні завдання галузевої організації Danske Slagterier (Данія)?
22. Наведіть основні принципи НАССР.
23. Охарактеризуйте система технічного регулювання в країнах ЄС: правила системи та принцип створення єдиного ринку
24. Проаналізуйте досвід побудови системи технічного регулювання та споживчої політики країн: Австрії; Німеччини; Франції; Чехії; Фінляндії; Латвії; Польщі; Японії; США; Великої Британії; Канади.
25. Від чого залежить статус національних систем сертифікації?
26. Як здійснюється акредитація випробувальних лабораторій США?
27. Які категорії програм сертифікації діють у США?
28. Охарактеризуйте форми оцінки відповідності, які діють у Франції; обов'язкову та добровільну сертифікацію у Франції, її відмінності.
29. Які форми сертифікації діють в Японії?
30. Наведіть характеристику міжнародних угод, директив ЄС у галузі технічного регулювання.
31. Обґрунтуйте Генеральну угоду з питань митних тарифів і торгівлі.
32. Визначте роль, переваги та недоліки директив Нового і Глобального підходів щодо обов'язкових вимог до певних видів продукції.
33. У чому сутність технічних бар'єрів у торгівлі?
34. Наведіть загальні принципи вільного руху товарів у країнах ЄС.
35. Наведіть основні засади політики країн щодо подолання технічних бар'єрів у торгівлі.
36. Наведіть характеристику Угоди про технічні бар'єри в торгівлі СОТ.
37. Наведіть характеристику Угоди про застосування санітарних та фітосанітарних заходів.
38. Наведіть характеристику Угоди про оцінку відповідності та прийнятність промислових товарів.

ДОДАТКИ

Додаток 1. Сертифікат відповідності


МІНІСТЕРСТВО ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СИСТЕМА СЕРТИФІКАЦІЇ УкрСЕПРО

Серія ВГ

СЕРТИФІКАТ ВІДПОВІДНОСТІ

UA1.066.0216529-13

Зареєстровано в Реєстрі за № _____
Зареєстраційний в Реєстрі _____

Термін дії з **22 жовтня 2013** до **20 серпня 2014**
Срок дієвості _____

Продукція **Кріплення для трамвайної колії: пояс гумовий підстилаючий та пояс гумовий**
Продукція _____

4016
код УКТ ЗЕД ТН ЗЕД
код ДПТ, ДСТ

Відповідає вимогам **ГОСТ 7338-80**
Співвідношенням зразком _____

Виробник продукції **'ARSAN KAUCUK Plastik Makina Sanayi ve Ticaret A.S., Yukari Dudulu Organize Sanayi Bolgesi', Nato Yolu No: 35 34775, Dudulu ISTANBUL-TURKIYE, Туреччина**
Найменування продукції _____

Сертифікат видано **Представництво "Омур Тааххут Ташимадренлик Ве Тіджарет Лімітед Шпретл", м. Львів, вул. Б.Хмельницького, буд. 212, корп. 2, код ЄДРПОУ 26579227, за дорученням № 6/к від 06.08.2013 р., виданим 'ARSAN KAUCUK Plastik Makina Sanayi ve Ticaret A.S., Yukari Dudulu Organize Sanayi Bolgesi', Nato Yolu No: 35 34775, Dudulu ISTANBUL-TURKIYE, Туреччина**
Сертифікат видано _____

Додаткова інформація **Кріплення для трамвайної колії: пояс гумовий підстилаючий та пояс гумовий, які виготовляються серійно та ввозяться в Україну з 21.08.2013 р. до 20.08.2014 р., з урахуванням гарантійного терміну зберігання, технічний нагляд один раз на рік**
Додаткова інформація _____

Сертифікат видано органом з сертифікації **ОС "Міжнародні стандарти і системи", м. Харків, вул. Культур-м, 26, оф. 13, тел. (067) 705-27-16 свідоцтво про призначення № UA.P.056 від 21.08.2010 р., свідоцтво про уповноваження № UA.PH.066 від 21.08.2010 р.**
Сертифікат видано органом з сертифікації _____

На підставі **Протоколу сертифікаційних випробувань № 2013.02.08.21.32 від 18.10.2013 р., виданого ВП ТОВ 'АКАДЕМТЕСТ', 61023, м. Харків, вул. Весілля, 5, атестат акредитації № 2Н1045 від 26.12.2012 р. до 19.12.2017 р.**
На основі _____

Керівник органу з сертифікації **А.М. Сергійчук**
Руководитель органа по сертификации _____
М.П. _____ ініціали, прізвище

№ 320835

Чисельність сертифіката відповідності можна перевірити в Реєстрі системи УкрСЕПРО за тел. (044) 537-15-76

Рисунок Д 1.1 – Сертифікат відповідності

Додаток 2. Штрихове кодування

Таблиця Д 2.1 – Міжнародні штрихові коди

Код	Країна	Код	Країна
США, Канада	000–139	Ізраїль	729
резерв EAN	200–299	Швеція	730–739
Франція	300-379	Гватемала, Сальвадор, Гондурас, Нікарагуа, Коста-Ріка, Панама	740–745
Болгарія	380	Мексика	750
Словенія	383	Венесуела	759
Хорватія	385	Швейцарія	760–769
Німеччина	400–440	Колумбія	770
Російська Федерація	460–469	Уругвай	773
Тайвань	471	Перу	775
Естонія	474	Болівія	777
Латвія	475	Аргентина	779
Литва	477	Чилі	780
Філіппіни	480	Парагвай	784
Україна	482	Еквадор	786
Гонконг	489	Бразилія	789–790
Японія	490–499	Італія	800–839
Велика Британія	500–509	Іспанія	840–849
Греція	520	Куба	850
Кіпр	529	Словаччина	858
Македонія	531	Чехія	859
Мальта	535	Туреччина	869
Ірландія	539	Нідерланди	870
Бельгія та Люксембург	540–549	Південна Корея	880
Португалія	560	Таїланд	885
Ісландія	569	Сінгапур	888
Данія	570–579	Індонезія	899
Польща	590	Австрія	900–919
Румунія	594	Австралія	930–939
Угорщина	599	Нова Зеландія	940–949
Південна Африка	600–601	Малайзія	955
Марокко	611	Періодичні видання	977
Туніс	619	Книги	978–979
Фінляндія	640–649	Квитанції	980
Китай	690–695	Купони	990–999
Норвегія	700–709	–	–

Додаток 3. Органолептичні та мікробіологічні показники мінеральні води

Таблиця Д 3.1 – Органолептичні показники якості мінеральної води
згідно ДСТУ 878-93 «Води мінеральні питні. Технічні умови»

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора рідина без побічних вкраплень, з натуральним осадом мінеральних солей
Колір	Безбарвна рідина або з відтінком від жовтуватого до зеленкуватого
Смак і запах	Характерні для комплексу розчинених у воді речовин

Таблиця Д 3.2 – Мікробіологічні показники якості мінеральної води
згідно ДСТУ 878-93 «Води мінеральні питні. Технічні умови»

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1 см ³ , не більше	100
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 1 дм ³ , не більше	3
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 100 см ³	Не допускаються

Продовження додатка 3

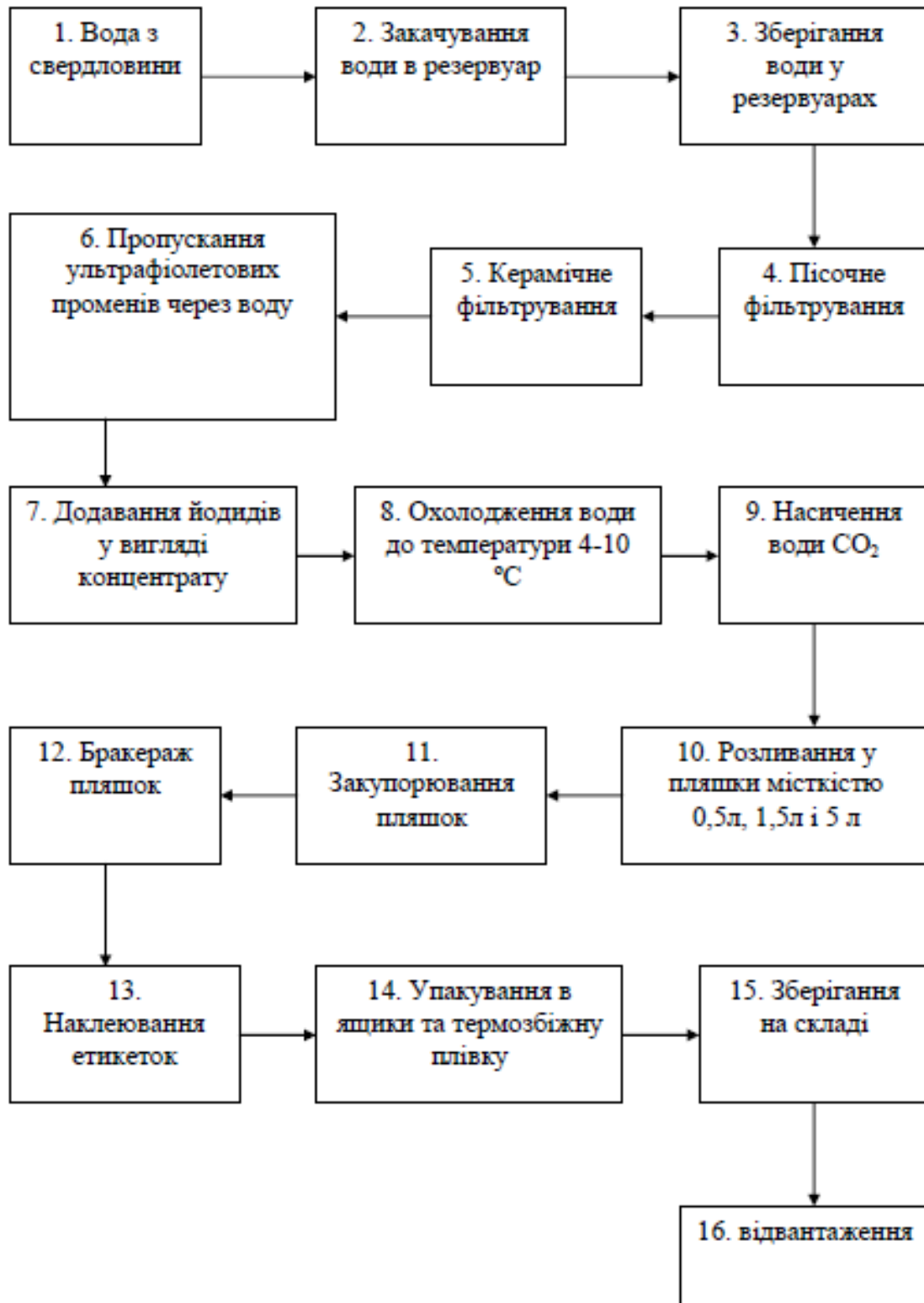


Рисунок Д 3.1 – Процес виготовлення мінеральної води

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоцерківський О. Б. Основи стандартизації, метрології та управління якістю : текст лекцій для студентів спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / О. Б. Білоцерківський. – Харків : «Точка», 2017. – 190 с.
2. Букреєва О. С. Основи стандартизації та оцінки відповідності : електрон. навч. посіб. у схемах і таблицях [Електронний ресурс] / О. С. Букреєва, І. В. Рибалко. – Харків : ХНАДУ, 2019. – 76 с. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Загол. з етикетки диску.
3. Міжнародне технічне регулювання : навч. посіб. / О.М. Сафонова, Г. А. Селютіна, М. В. Нечипорук, В. М. Селютін. – Харків : ХДУХТ, 2013. – 372 с.
4. Сахно Т. В. Міжнародне технічне регулювання : навч.-метод. посіб. для самот. вивч. навч. дисц. здобувачами вищої освіти спеціальності 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність освітньої програми «Товарознавство і комерційна діяльність», «Товарознавство та експертиза в митній справі» другого (магістерського) рівня вищої освіти / Т. В. Сахно, А. О. Семенов. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 165 с.
5. Ягелюк С. В. Міжнародне технічне регулювання : конспект лекцій для студентів спеціальності для студентів спеціальності – 056 «Міжнародні економічні відносини», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 073 «Менеджмент», 075 «Маркетинг» денної та заочної форм навчання / С. В. Ягелюк. – Луцьк : Луцький НТУ, 2016. – 64 с.
6. Андросова Т. В. Міжнародні організації : навч. посіб. / Т. В. Андросова, О. В. Кот, В. О. Козуб. – Харків : ХДУХТ, 2018. – 235 с.
7. Лук'янова О. М. Міжнародні організації : конспект лекцій / О. М. Лук'янова. – Харків : УкрДУЗТ, 2021. – 76 с.
8. Белоцерковский А. Б. Управление качеством и сертификация продукции : курс лекций / А. Б. Белоцерковский, В. С. Питя, А. Б. Зубкова. – Харьков : НТУ «ХПИ», 2008. – 96 с.

9. Білоцерківський О. Б. Теорія ймовірностей і математична статистика : текст лекцій / О. Б. Білоцерківський. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – 94 с.

10. Білоцерківський О. Б. Теорія ймовірностей і математична статистика : практикум / О. Б. Білоцерківський. – Харків : НТУ «ХП», 2018. – 170 с.

11. Міжнародне технічне регулювання : методичні рекомендації до вивчення дисципліни / уклад. Скляр Н. М., Бондарчук М. Є. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2017. – 48 с.

12. Міжнародне технічне регулювання : методичні вказівки до практичних занять : для студентів спец. 056 «Міжнародні економічні відносини», 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність», 073 «Менеджмент», 075 «Маркетинг» / уклад. Ягелюк С. В. – Луцьк : Луцький НТУ, 2016. – 32 с.

13. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Основи стандартизації, метрології та управління якістю» : для студентів спец. 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність» / уклад. Білоцерківський О. Б. – Харків : НТУ «ХП», 2019. – 120 с.

14. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Технічне регулювання» : для студентів спец. 6.030510 «Товарознавство та комерційна діяльність» / уклад. Білоцерківський О. Б. – Харків : НТУ «ХП», 2015. – 88 с.

15. Кочіна К. О. Участь України у міжнародних організаціях зі стандартизації, сертифікації та управління якістю / К. О. Кочіна, О. Б. Білоцерківський // Інформаційні технології : наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я : зб. тез доп. XXVII Міжнар. наук.-практ. конф. MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019 р. Харків : у 4 ч. Ч. III. – Харків : НТУ «ХП», 2019. – С. 215.

16. Сергієнко О. А. Оцінювання впливу управління якістю на загальну ефективність та ефективність інновацій / О. А. Сергієнко, О. Б. Білоцерківський, Н. В. Криворучко, С. В. Нікітенко // Науковий вісник Одеського національного економічного університету. 2020. – № 3–4 (276-277). – С. 141–153. – Режим доступу : DOI : 10.32680/2409-9260-2020-3-4-276-277-140-152.

17. Шипков Д. Методи оцінки та аналізу конкурентоспроможності продукції підприємства в системі управління якістю / Д. Шипков, О. Б. Білоцерківський // Матеріали XII Міжнар. наук.-практ. студентської конференції магістрантів НТУ «ХП», 17-20 квітня 2018 р. – Харків : у 3 ч. Ч. 1. Харків : НТУ «ХП», 2018. – С. 207–208.

18. Методичні вказівки до практичних занять з курсу «Управління якістю та сертифікація продукції» : для студентів спец. 7.050206 «Менеджмент зовнішньоекономічної діяльності» / уклад. Білоцерківський О. Б., Лук'яниця І. Ю. – Харків : НТУ «ХП», 2009. – 32 с.

19. Белоцерковский А. Б. Статистические методы в управлении качеством продукции / А. Б. Белоцерковский // Вісник Національного технічного університету «ХП». – Харків : НТУ «ХП», 2006. – № 14 (1). – С. 53–55.

20. Белоцерковский А. Б. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку в управлении качеством продукции / А. Б. Белоцерковский // Дослідження та оптимізація економічних процесів «Оптимум – 2006» : тези доп. V Міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 лист. 2006 р. – Харків, 2006. – С. 82–83.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Тема 1. Вивчення схем оцінки відповідності різних типів виробництва.....	4
Тема 2. Вивчення особливостей та термінології штрихового кодування.....	12
Тема 3. Вивчення чинних міжнародних стандартів ISO серії 9000 та ISO серії 10000.....	16
Тема 4. Розробка плану НАССР для дослідження безпеки мінеральної води. Вивчення схем оцінки відповідності різних типів виробництва.....	22
Тема 5. Формування експертної групи. Розрахунок кількості експертів.....	26
Тема 6. Використання контрольних карт за кількісними ознаками для контролю якості технологічного процесу.....	32
Тема 7. Використання контрольних карт за якісними ознаками для контролю якості технологічного процесу.....	40
Тема 8. Використання гістограм для контролю якості технологічного процесу.....	46
Контрольні запитання.....	54
Додаток 1. Сертифікат відповідності.....	56
Додаток 2. Штрихове кодування.....	57
Додаток 3. Органолептичні та мікробіологічні показники мінеральної води.....	58
Список літератури.....	60

Навчальне видання

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних занять з дисципліни
«Міжнародне технічне регулювання»
для студентів спеціальності
076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
другого (магістерського) рівня усіх форм навчання

Укладач **БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ** Олександр Борисович

Відповідальний за випуск проф. Шапран Є. М.
Роботу до видання рекомендувала проф. Райко Д. В.

В авторській редакції

План 2022 р., поз. 160
Підп. до друку 12.08.22 р.
Гарнітура Times New Roman. Обсяг 2,9

Видавничий центр НТУ «ХП».
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 5478 від 21.08.2017 р.
вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002
