

СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ОТРИМАННЯ ПРОДУКЦІЇ

Лукашова А.М., Новіков О.О.,
Херсонський національний технічний університет

STATISTICS METHODS QUALITY ASSESSMENT OPERATIONS FOR PRODUCTION PROCESS

Lukashova A.M., Novikov A.A.,
Kherson national technical university

Проведено аналіз та порівняння математико-статистичних методів та експертної оцінки якості виробництва кремнієвих варікапів. Проведено комплексний аналіз кваліметричних методів оцінки якості виробництва. Запропоновано використання експортної оцінки для оцінювання якості виробництва варікапів.

Ключові слова: експертна оцінка, кремнієві варікапи, кваліметричні методи, оцінювання якості.

The analysis and comparison of mathematical and statistical techniques and expert assessment of production quality silicon Varicap. A comprehensive analysis qualimetric methods for assessing the quality of production. The use of export estimates for evaluating the quality of production Varicap.

Keywords: expert evaluation, Silicon Varicap, qualimetric methods, quality evaluation.

Вступ. Експертний метод є основним інструментом вирішення проблем в експертної кваліметрії.

Раціональне використання інформації, отриманої від фахівців-експертів, можливе за умови перетворення її в форму, зручну для подальшого аналізу, спрямованого на підготовку і прийняття рішення таких проблем, які не можуть

бути повною мірою описані математично, так як містять невизначеності, пов'язані не тільки з вимірюванням, а й самим характером дослідницьких цілей, засобів їх досягнення і зовнішніх умов. При цьому можливості формалізації інформації залежать від специфічних особливостей досліджуваного об'єкта, надійності і повноти наявних даних, рівня прийняття рішення.

Мета і завдання дослідження. Дана робота присвячена аналізу та порівнянню математико-статистичних методів та експертної оцінки якості виробництва кремнієвих варикапів. Задачі цієї роботи це аналіз технологій виготовлення варикапів та методичне визначення якості виробництва.

Матеріали та методи дослідження. Структури досліджуваних варикапів виготовлялися за стандартною епітаксійних-планарної технології.

У роботі використанні наступні методи дослідження:

1. Методи оцінки рівня якості за ознакою визначення результату оцінки;
2. Методи оцінки рівня якості за ознакою складу характеризуються ПЯ;

До методів оцінки рівня якості продукції за ознакою визначення результату оцінки відносяться: аналітичний, статистичний, експертний і комбінований.

Аналітичний метод передбачає використання расчётноаналітичеських залежностей для визначення оціночних показників, що характеризують одиничні або комплексні властивості об'єкта, що піддаються оцінці, а також для формування кінцевого результату оцінки. Використання цього методу залежить від можливості встановлення взаємозв'язку між окремими параметрами об'єкта, що характеризують оцінювані властивості, і результатом оцінки, а також від повноти і якості вихідної інформації про ці параметри і властивості. [1]

Статистичний метод заснований на зборі статистичної інформації про параметри і властивості оцінюваної продукції і базових зразків, її обробці за допомогою статистичних процедур. При цьому методи статистичної обробки вихідних даних досить різноманітні. Необхідність їх застосування при оцінці якості продукції обумовлена тим, що в процесах виготовлення та споживання (експлуатації) продукція, як правило, схильна до дії великого числа випадкових

чинників. Тому відповідні цим процесам етапи ЖЦП є основною областю використання статистичного методу для оцінки якості за фактичними значеннями ПЯ продукції. [2]

Експертний метод заснований на одержанні, обробці та звірці інформації про параметри і властивості оцінюваної продукції і базових зразків за допомогою експертних процедур. Його застосовують у випадках недостатності аналітичної і статистичної вихідної інформації для проведення оцінки і в разі неможливості встановити іншим способом вплив окремих складових ПЯ на його цілісну систему.

Комбінований метод являє собою комбінацію аналітичного, експертного і статистичного методів в різному їх поєднанні. Зважаючи на складність вирішуваних завдань багато використовуваних на практиці методи оцінки рівня якості об'єктів є комбінованими.

До методів оцінки рівня якості продукції за ознакою складу характеризуються ПЯ відносяться: диференційний, комплексний, інтегральний і змішаний. [3, 4]

Диференціальний метод полягає в зіставленні оцінюваної продукції і базових зразків за окремими показниками, до яких можуть бути віднесені поодинокі і (або) комплексні ПЯ, кожен з яких характеризує окрему властивість продукції. Результат оцінки подається окремо по кожному оціночному показнику, який в загальному вигляді розраховується за формулами

$$q_i = x_i / x_{ib}; \quad q_i = x_{ib} / x_{ib} \quad (1)$$

де x_i – значення i -го ПЯ оцінюваної продукції,

x_{ib} – значення i -го ПЯ базового зразка.

Комплексний метод полягає в зіставленні оцінюваної продукції і базових зразків по одному комплексному показнику, узагальнюючого сукупність показників однієї класифікаційної угруповання або сукупності показників різних класифікаційних угруповань. При цьому методі прийняття рішення про якість

продукції проводять на основі аналізу комплексного ПЯ, що характеризує групу властивостей.

Інтегральний метод полягає в зіставленні оцінюваної продукції з базовими зразками за єдиним (інтегральному) ПЯ продукції, що характеризує співвідношення корисного ефекту від її споживання (експлуатації) та відповідних витрат.

Інтегральний ПК обчислюють за формулою:

$$K_{\text{інт}} = \frac{П_{\Sigma}}{З_{\text{с}}+З_{\text{е}}} \quad (2)$$

де $П_{\Sigma}$ - сумарний корисний ефект від споживання (експлуатації) продукції за розглянутий період;

$З_{\text{с}}$ - сумарні капітальні (одноразові) витрати виробника на створення продукції;

$З_{\text{е}}$ - сумарні витрати споживача на споживання (експлуатацію) продукції.
[5-7]

Експериментальні дані та їх обробка. Обробка експериментальних даних після проведення досліджень та розрахунку математико-статистичних методів та експертної оцінки якості наведені у таблицях.

В таблиці 1 наведені результати експертної оцінки якості окремих показників при використанні метода ранжування.

Таблиця 1

Показник	Оцінка якості, при використанні метода ранжування
Показник чистоти	0,11
Показник цілісності	0,12
Показник комплексності	0,26
Показник якості виробництва	0,51
Σ	1,0

В таблиці 2 наведені результати та розрахунку математико-статистичних методів, а саме диференціального метода.

Таблиця 2

Показник	Оцінка якості, при використанні диференціального метода, q_i
Показник чистоти	0,044
Показник цілісності	0,13
Показник комплексності	0,27
Показник якості виробництва	0,57
Σ	1,014

Як видно із цих таблиць оцінка якості показників як за розрахунку математико-статистичних методів так і за експертною оцінкою майже на одному рівні.

Але в диференціальному методі вказано, якщо якість продукції, що оцінюється перевершує якість базового зразка $q_i > 1$ тоді диференційний метод не дає результату. В цьому випадку слід застосовувати комплексний метод. А це приводить до нових розрахунків та нових даних.

При проведенні експертної оцінки отримано коректну оцінку якості виробництва кремнієвого варікапа, тому додаткових розрахунків на даному етапі оцінювання більше не потрібно.

Висновки. Проведено комплексний аналіз кваліметричних методів оцінки якості технологічного виробництва кремнієвих варікіпів. Експериментально встановлено, що експертна оцінка якості технологічного виробництва кремнієвих варікапів набагато точніша та зручніша за математико-статистичних методів.

Література

1. Курносів А.И., Юдин В.В. Технология изготовления ПП и ИМС. –М.: Радио и связь, 1986.-368 с.

2. Квалиметрическая экспертиза. Руководство по организации экспертизы и выполнению квалиметрических расчетов. Книга первая. Организация экспертизы. / Под ред. В.М. Маругина и Г.Г. Азгальдова. – СПб., М.: Русский Регистр, 2002.

3. Лобанов А.С. Управление качеством на основе квалиметрии. Изд. Второе, исправленное и дополненное. – Сочи, «Лавина», 2007, - 18,5 печ. Л

4. Бешелев С.Д. Математико-статистические методы экспертных оценок / С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Статистика, 1980. - 263 с.

5. Федюкин В.К. Основы квалиметрии. Управление качеством продукции: Учеб. пособие. – М.: Филинь, 2004.

6. Новикова А.А., Литвиненко О.М. Анализ и формализация биотехнических систем дистанционного обучения // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2014. – № 2;

URL: biofbe.esrae.ru/199-972 (дата обращения: 19.11.2016).

7. Новикова Л.В., Рожко Ж.А. Роль биотехнологий в формировании экологического сознания человека // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2015. – № 3;

URL: biofbe.esrae.ru/205-1020 (дата обращения: 19.11.2016).