**Слободян Ніна Вячеславівна. Моделювання дефектоскопічних рентгенотелевізійних систем для дослідження напівпровідникових матеріалів : Дис... канд. наук: 05.27.01 - 2007.**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Слободян Н.В. Моделювання дефектоскопічних рентгенотелевізійних систем для дослідження напівпровідникових матеріалів. – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.27.01 – твердотільна електроніка. – Національний технічний університет України “Київський політехнічний інститут”, Київ, 2007.  Дисертація присвячена підвищенню ефективності роботи рентгенотелевізійних систем неруйнівного контролю на основі визначення шляхом моделювання найбільш сприятливих режимів функціонування блока рентгеноелектричного перетворення при дефектоскопії напівпровідникових матеріалів. Запропонована методика визначення найбільш сприятливих режимів роботи рентгенівських апаратів. Розроблена модель генерації випромінювання імпульсними рентгенівськими трубками. В наближенні малого сигналу побудована наскрізна цифрова модель блока рентгеноелектричного перетворення з рентгеновідиконом на основі лінійного цифрового нерекурсивного фільтра. Створена цифрова нелінійна модель такого перетворювача. Створена та застосована для конкретних систем наскрізна модель перетворювача з ПЗЗ-матрицею. Досягнуте добре узгодження результатів, одержаних на основі запропонованої моделі та виконаних експериментів. | |
| |  | | --- | | В дисертації розроблені та випробувані моделі процесів функціонування блока рентгеноелектричного перетворення рентгенотелевізійних систем неруйнівного контролю для специфічних умов рентгенівської дефектоскопії напівпровідникових матеріалів та виробів з них, що забезпечує розвиток науково-технічних основ підвищення ефективності відповідної апаратури: вибору робочих режимів, вдосконалення існуючих та розробки нових систем для цієї галузі електронної техніки.   1. Аналіз властивостей великого переліку (до 30 найменувань) напівпровідників у вигляді тонких (до 0.5 мм) зразків, як об’єктів просвічування, обгрунтовує доцільність розгляду рентгенівської дефектоскопії напівпровідникових матеріалів як самостійної галузі неруйнівного контролю. За допомогою моделювання встановлена наявність режимів (в діапазоні прискорювальних напруг кВ) за яких збільшуються як поглинання, так і ступінь залежності поглинання від товщини напівпровідникового зразка (, та ін.), що відповідає підвищенню (до 25 %) контрасту тіньового рентгенівського зображення та вказує на сприятливість таких режимів для виявлення дефектів. 2. Створена модель функціонування імпульсних рентгенівських трубок різних конструкцій, яка враховує самопоглинання випромінювання матеріалом анода, тип анода (трансмісійний чи рефлекторний), матеріал анода, його геометричні параметри (товщина фольги або кут загострення голки відповідно), електричні та часові параметри імпульсу живлення (напруга, тривалість та період повторення), і дозволяє з похибкою не більше 12 % розраховувати енергетичний спектр густини потоку квантів та форму імпульсу рентгенівського випромінювання, що становить важливу інформацію для розробників та користувачів імпульсних рентгенівських джерел. 3. Побудована наскрізна модель рентгеноелектричного перетворювача РТВС з рентгеновідиконом на основі лінійних цифрових нерекурсивних фільтрів для випадку малого вхідного сигналу (відповідає перепадам товщин напівпровідників до 100 ч 200 мкм), яка дозволяє за допомогою простої обчислювальної процедури розрахувати форму вихідного сигналу рентгеновідикона за заданими ПЧХ системи та характеристиками досліджуваного зразка, в тому числі з врахуванням процесу розтікання зарядів на мішені РВ в режимі з регульованою тривалістю накопичення. 4. Запропонована цифрова нелінійна модель рентгеноелектричного перетворювача РТВС з рентгеновідиконом, яка за допомогою сім’ї попередньо розрахованих характеристик перетворювача дає можливість на основі спрощеної обчислювально-графічної процедури відтворювати форму та величину вихідного сигналу при дефектоскопії зразків визначеного матеріалу та товщини. 5. Розроблена наскрізна просторово-двовимірна модель рентгеноелектричного перетворювача на основі ПЗЗ-матриці, яка забезпечує можливість обчислення вихідного зарядового сигналу, створюваного чутливими елементами ПЗЗ-матриці в напрямку обох координат при просвічуванні досліджуваного зразка. 6. Запропоновані наскрізні моделі рентгеноелектричних перетворювачів різних типів (на основі рентгеновідиконів та ПЗЗ-матриць) стосовно великого набору напівпровідникових матеріалів та товщин зразків, при застосуванні в процесах розробки, впровадження, експлуатації дефектоскопічних систем з заданими параметрами (роздільною здатністю і відносною чутливістю) на 70 % зменшують витрати часу для попереднього визначення діапазону сприятливих режимів за рахунок скорочення обсягів макетування та експериментальних випробувань. 7. Запропонована методика порівняння параметрів рентгеноелектричних перетворювачів на основі рентгеновідиконів і ПЗЗ-матриць, що забезпечує визначення доцільності та переваг використання в конкретному випадку приладів того або іншого типу, яка свідчить про близькість їх експлуатаційних властивостей на сучасному етапі, про перспективу в майбутньому поступового переважання систем рентгенівської дефектоскопії з ПЗЗ-матрицями й збереження за РВ пріоритету використання у специфічних екстремальних умовах. 8. Результати роботи, що стосуються вдосконалення та модернізації методів рентгенотелевізійної дефектоскопії, запатентовані, впровадження їх у практику забезпечує підвищення продуктивності та якості неруйнівного контролю. | |