**Стародубцев Микола Григорович. Операційний контроль формоутворення напівпровідникових пластин у виробництві приладів електронної техніки: дис... канд. техн. наук: 05.27.06 / Харківський національний ун-т радіоелектроніки. - Х., 2004**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Стародубцев М.Г. Операційний контроль формоутворення напівпровідникових пластин у виробництві приладів електронної техніки. Дисертація на здобуття вченого ступеня кандидата технічних наук за фахом 05.27.06.–"Технологія, устаткування та виробництво електронної техніки". Харківський національний університет радіоелектроніки. Харків, 2004.  Захищається рукопис, що включає результати теоретичних і експериментальних досліджень по підвищенню ефективності формоутворення напівпровідникових пластин у процесі виготовлення ІМС з ізоляцією елементів непровідною підкладкою. Проведено аналіз існуючих методів контролю товщини пластини, що застосовуються в даному технологічному процесі, визначені їхні переваги таі недоліки. Зроблено висновок про необхідність проведення слідкую чого контролю в процесі формоутворення. Для перевірки даного висновку проведене математичне моделювання процесу шліфування пластин.  На підставі аналізу результатів математичного моделювання процесу шліфування пластин обґрунтована можливість застосування виміру їхньої товщини в процессі обробки.  Обрано й обґрунтовано перспективний метод контролю товщини напівпровідникових пластин в умовах виробництва і розроблено автоматичний операційний контроль товщини напівпровідникових пластин. Проведено комп'ютерне моделювання розробленого методу й обробку отриманих результатів. Було проведено експериментальні дослідження, які показали, що запропонований метод забезпечує точність вимірів 2 мкм, що відповідає вимогам технологічного процесу виробництва структур КСДІ. Також експерименти дозволили на практиці підтвердити припущення про істотне підвищення продуктивності процесу шліфування напівпровідникових пластин у результаті застосування даного методу виміру. | |
| |  | | --- | | 1. Проведено аналіз існуючих методів контролю товщини напівпровідникових пластин у виробництві приладів електронної техніки, що дало можливість визначити вимоги до операційного контролю товщини напівпровідникових пластин у процесі виробництва КСДИ;  2. В результаті дослідження фізико-механічних характеристик пластин КСДІ в процесі формоутворення одержав подальший розвиток метод розрахунку розподілу залишкових напруг і деформацій напівпровідникової пластини, що дозволило створити математичну модель процесу формоутворення пластин;  3. В результаті моделювання процесу формоутворення пластин отримані епюри напруг і прогини на всіх етапах обробки, що дало можливість визначити ступінь впливу деформацій на точність контролю і обґрунтувати необхідність контролю товщини пластин в процесі формоутворення, шляхом сполучення операцій обробки і контролю;  4. Сформульовано і розроблено нові підходи до вирішення задач сполучення операцій формоутворення пластин і контролю їхньої товщини, що дозволило обґрунтувати можливість створення методу автоматичного операційного контролю товщини пластин у виробничих умовах на базі ємнісного методу;  5. Одержав подальший розвиток ємнісний метод виміру товщини напівпровідникових пластин, що дозволило розробити систему автоматичного операційного контролю товщини пластин в процесі формоутворення на його основі;  6. Проведені дослідження залежності параметрів ємнісного датчика (величини ємності, вихідної потужності, форми характеристики перетворення, точності) від конструктивного вирішення, що дало можливість визначити оптимальну конструкцію датчика – багатосекційний конденсатор, в якому ємність залежить від площі перетину обкладок;  7. Розроблена математична модель системи автоматичного операційного контролю товщини пластин в процесі формоутворення, що дозволяє визначити необхідні для стабільної роботи параметри системи з швидкодії, стійкості системи, якісних характеристик;  8. Розроблена комп'ютерна модель системи автоматичного операційного контролю, що дозволило оптимізувати критерії працездатності автоматичного операційного контролю товщини пластин і тим самим підвищити ефективність контролю в цілому;  9. В умовах максимально наближених до реальних проведені експериментальні дослідження запропонованого методу автоматичного операційного контролю товщини пластин і макету експериментальної установки, створеної на його основі, що дало можливість визначити недоліки системи контролю і вимоги до підвищення точності і завадостійкості;  10. Розроблено нову конструкцію датчика і схему перетворювача, що передбачають захист датчика від вібрацій і можливість коректування його характеристики перетворення, що дало можливість забезпечити необхідну точність вимірів і повторюваність результатів;  11. Розроблено новий технологічний процес автоматичного операційного контролю товщини напівпровідникових пластин в процесі формоутворення і рекомендації для створення спеціалізованого робочого місця автоматичного операційного контролю товщини пластин, яке використовується в даному технологічному процесі, що дозволило скоротити технологічний цикл їхнього виготовлення і підвищити якісні показники. Наведені в дисертаційній роботі результати теоретичних і експериментальних досліджень пройшли дослідне впровадження на підприємстві ХГПЗ ім. Т.Г.Шевченка, а також впроваджені в навчальних процесах в Запорізькому національному технічному університеті, у Національному університеті "Львівська політехніка" і в Житомирському державному технологічному університеті, що підтверджено актами про впровадження.  12. Розроблений у роботі метод автоматичного операційного контролю дозволяє проводити вимір з точністю 2 мкм, що дає можливість підвищити продуктивність процесу формоутворення пластин на 32%, а також дозволяє підвищити якість поверхні пластин. | |