**Поздєєв Сергій Валерійович. Удосконалення еліпсометричного методу для атестації модифікованих електронним променем поверхонь оптичного скла: Дис... канд. техн. наук: 05.11.13 / Черкаський держ. технологічний ун-т. - Черкаси, 2002. - 147арк. - Бібліогр.: арк. 134-144**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Поздєєв С.В. Удосконалення еліпсометричного методу для атестації модифікованих електронним променем поверхонь оптичного скла. - РукописДисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.11.13 – Прилади і методи контролю складу речовин. - Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ, 2002.За допомогою еліпсометричного методу досліджено оптичні властивості поверхневих шарів оптичних стекол К-8 і ТФ-5, а також тонких (порядку 1030 нм) металевих плівок на підкладках з цих стекол, що піддавалися поверхневій електронно-променевій обробці. Проведено аналіз моделей механізмів впливу електронно-променевої обробки на поверхневі шари оптичних стекол з метою прогнозування властивостей виробів. Розроблено ефективні методи еліпсометричних досліджень даних зразків, сформульовані принципи еліпсометричного експрес-контролю якості поверхонь оптоелектронних скляних плат, отриманих у результаті електронно-променевої обробки, а також розроблені рекомендації до проведення еліпсометричних вимірювань для досягнення найбільш високої точності та продуктивності. |

 |
|

|  |
| --- |
| Дисертаційна робота є закінченим експериментальним дослідженням і присвячена актуальному завданню, яке має науково-практичне значення - створення технологічних параметрів ЕПО, що дозволяє отримати підкладки із заданими властивостями для виготовлення елементної бази інтегральної оптики та мікроелектроніки з більш високим рівнем якості.Під час виконання роботи було отримано такі результати.1. На основі проведених досліджень удосконалено еліпсометричний метод для атестації модифікованих електронним променем поверхонь оптичних стекол типу “крон” та “важкий флінт”. Удосконалення полягає у створенні методу еліпсометричного експрес-контрою якості поверхонь, який здійснюється за допомогою номограм з областю куди попадають еліпсометричні параметри якісної поверхні виробів, а також створення методу визначення оптичних параметрів плівок, що поглинають на прозорих підкладках. Розроблені методи дозволяють зменшити витрати часу на вимірювання та обчислення і підвищити точність.
2. Визначено, що основними наслідками впливу технологічних факторів електронно-променевої обробки поверхні оптичного скла при оптимальних режимах є згладжування мікрорельєфу поверхні до значень середньоквадратичної висоти мікронерівностей 520 нм, утворення поверхневого шару зі значними механічними напруженнями (~10 МПа), підвищеною мікротвердістю (~360 МПа). Результатом ЕПО для модельних плівок є зменшення мікрокрихкості.
3. Проведені еліпсометричні дослідження вказують на утворення в оптичному склі внаслідок ЕПО поверхневого шару товщиною порядку 10200 нм, де показник заломлення має градієнтний характер та змінюється за лінійним законом для найбільш оптимальних режимів. Відхилення показника заломлення залежить від режиму обробки і при режимах з великими значеннями питомої потужності променя максимальне значення для К-8 становить 0.17, а для ТФ-5 - 0.11. Для режимів з великими значеннями потужності профіль показника заломлення має експоненціальний характер.
4. Показано, що утворення поверхневого шару в силікатних стеклах типу К-8 та К-108 з характерними оптичними властивостями пов’язане з десорбцією іонів Na+ та К+, та зміною об’єму, що є результатом десорбції. У свинцевосилікатних стеклах типу ТФ-5 характерний градієнт показника заломлення зумовлюється перерозподілом катіонів Pb2+ та Pb4+. Наявність механічних напружень у поверхневих шарах не впливає на результати еліпсометричних досліджень.
5. Проведені еліпсометричні дослідження показують, що модельна плівка з алюмінію після ЕПО має оптичну неоднорідність, яка найбільше проявляється поблизу границі розділу між плівкою і субстратом. Така картина є наслідком утворення перехідного шару з ефективною оптичною товщиною близько 10 нм, де відбуваються процеси взаємодифузії та перемішування.
6. Запропоновано здійснювати аналіз оптичної неоднорідності металевих плівок за допомогою моделювання складу плівки і пов’язаних з ним рефрактометричних залежностей. Даний спосіб дозволяє зменшити кількість змінних параметрів, що, у свою чергу дає змогу побудувати номограми багатокутових та імерсійних вимірювань, порівняння яких є ефективним в обмеженні області можливих розв’язків оберненої еліпсометричної задачі.
7. Для збільшення точності та продуктивності імерсійних еліпсометричних вимірювань запропоновано метод заміни підкладки, який дозволяє зменшити час вимірювання в 1.5 рази порівняно з відомими методиками, а точність результатів вимірювання збільшити на 30%. Найбільша точність методів для об’єктів, що вивчаються, досягається при вимірюваннях для кутів падіння в діапазоні 6080 для вимірюваннях на повітрі, при застосуванні імерсійних вимірювань найкращими є комбінації рідин типу “повітря-вода” та “вода-толуол”.
 |

 |