**Бондаренко Максим Олексійович. Підвищення ефективності електронної технології та обладнання для фінішної обробки оптичних пластин під вироби мікрооптики : Дис... канд. техн. наук: 05.03.07 / Черкаський держ. технологічний ун-т. — Черкаси, 2006. — 155арк. : рис., табл. — Бібліогр.: арк. 115-131**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Бондаренко М.О. Підвищення ефективності електронної технології та обладнання для фінішної обробки оптичних пластин під вироби мікрооптики. – Рукопис.  Дисертація на здобуття вченої степені кандидата технічних наук за спеціальністю 05.03.07 – Процеси фізико-технічної обробки. Національний технічний університет України ”Київський політехнічний інститут”. – Київ, 2006.  Встановлені фактори і досліджені процеси, що впливають на ефективність електронної обробки поверхонь оптичних матеріалів. Вдосконалено обладнання і технологічний процес фінішної електронної обробки оптичного силікатного скла. Захищаються 16 наукових робіт, що містять результати дослідження поверхні оптичних виробів мікрооптики в залежності від режимів обробки: попереднього нагріву, електронної дії та охолодження. Якість обробки підвищується в результаті стабілізації струму емісії катода, юстирування електронно-оптичної системи електронної гармати, відстані інструменту обробки (електронної гармати) до об'єкту обробки, режимів попереднього нагріву і охолоджування виробів в процесі електронної обробки. | |
| |  | | --- | | В дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове розв‘язання наукової задачі вдосконалення технології та електронного обладнання фінішної обробки оптичних пластин під вироби мікрооптики, що відповідає меті та задачам дослідження і відображено в науковій новизні.   * + - 1. Отримані нові експериментальні дані по впливу технологічних параметрів стрічкового електронного потоку (питомої потужності, швидкості електронної обробки) на значення залишкових мікронерівностей на поверхні оптичного скла марок К8, БК10, ТК21, за якими встановлено, що збільшення питомої потужності електронного потоку з одночасним зменшенням швидкості електронної обробки призводить до зменшення мікрорельєфу поверхні пластин від Ra = 40...110 нм (після хіміко-механічного полірування з подальшим ультразвуковим очищенням) до рівня Ra = 1,5...3,7 нм.       2. Вдосконалення технологічного обладнання фінішної електронної обробки оптичних матеріалів шляхом стабілізації прикатодних процесів електронної гармати Пірса та застосування розробленої системи керування режимами попереднього нагріву і подальшого охолодження виробів з оптичного скла дозволило розширити та підтримувати з заданою точністю діапазон прискорюючих напруг з 1,5 кВ до 12 ± 0,05 кВ, струмів електронного потоку з 50 мА до 500 ± 2 мА, відстаней від електронної гармати до оброблюваної поверхні з 10 мм до 40 мм, швидкостей електронної обробки з 1,5 см/с до 10 ± 0,1 см/с та часу експлуатації катоду з 40 годин до 120 годин.       3. Вперше розроблений комплекс математичних моделей дозволяє з більш високою точністю (відносна похибка 5...8% замість 10...15%) і в режимі реального часу розраховувати повні термічні цикли електронної обробки оптичних матеріалів, що включають попередній нагрів, електронну дію та завершальне охолодження.       4. Вперше розроблена автоматизована система керування термічним циклом електронної обробки дозволяє керувати швидкостями попереднього нагріву (п.н. = 8,0...10 град/хв.) та завершального охолодження (ох = 0,5...3,0 град/хв.) з точністю ±0,5 град/с, чим підтримуються остаточні термонапруження в оптичному матеріалі на рівні, який не перевищує гранично допустимих значень (3,2-3,6 МПадля виробів товщиною 2 мм), і підвищується повторюваність технологічного експерименту з 3...5% до 25...30%.       5. Вперше розроблена методика в основу якої покладено метод скануючої атомно-силової мікроскопії, дозволяє визначати залишкові мікронерівності на поверхні пластин з оптичного скла після їх електронної обробки, які не перевищують 5 нм, що задовольняє сучасним вимогам які висуваються до поверхонь виробів мікрооптики Міжнародним стандартом ISO 10110-1/14.       6. Основні результати дисертаційної роботи знайшли практичне застосування на вітчизняних (НПК „Фотоприлад”, ТОВ „НВК „АСКЄНН” (м.Черкаси), Черкаський державний технологічний університет) та закордонних (ТДВ „Микротестмашины” (м. Гомель, Білорусь) підприємствах при обробці пластин з оптичного скла марок К8, БК10, ТК21 під вироби мікрооптики (растри мікролінз, відбиваючих мікроелементів, дифракційні решітки тощо), що дозволило зменшити мікрорельєф поверхні з Ra = 40...110 нм до Ra = 1,5...3,7 нм; збільшити повторюваність результатів обробки з 3…5% до 25…30% та надійність безперервної експлуатації виробів за умов згідно ОСТ3-69-77 з 10...15 років до 20 років; підвищити стабільність прикатодних процесів та збільшити час експлуатації дротяного вольфрамового катоду в електронній гарматі Пірса з 40 до 120 годин. | |