



## ДО ПИТАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ЯКІСНИХ ПЛАСТИН ЗІ СКЛОПОДІБНОГО $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ .

<sup>1</sup>Проц Л.А., к.т.н., доцент, <sup>1</sup>Головей В.М., д.х.н., <sup>2</sup>Лавріненко В.І., д.т.н., професор.

<sup>1</sup>Інститут електронної фізики НАН України (м. Ужгород).

<sup>2</sup>Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України (м. Київ)

Широко відомо, що склоподібні сполуки на основі лужноземельних боратів поступово знаходять своє промислове застосування. Ці, нові, матеріали можуть бути використані як тверді електроліти у різних електрохімічних пристроях, тощо. А п'єзохарактеристики ситалів на основі тетраборату літію  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  (ЛТВ) виявилися не набагато гіршими, ніж у монокристалічних зразків, завдяки чому можуть застосовуватися для виготовлення гідрофонів, тощо [ 1 ]. Для проведення деяких оптичних досліджень на склоподібних зразках боратів літію  $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$  (ЛТВ) виникає необхідність виготовлення робочих елементів з високими геометричними вимогами (8 x 4 x 0,5 мм), чистоти поверхні  $P III - P IV$  [ 2 ] паралельності 0,02 мм, площинності  $N 8$  [ 3 ] та шорсткості  $R_{max} < 0,025$  мкм. Оптична спектроскопія яка лежить в основі багатьох досліджень дає певний спектр результатів, що необхідні для створення матеріалів при використанні їх в якості активних елементів оптичних і оптоелектронних пристроїв, комірок пам'яті, сонячних елементів, фотокаталізаторів, тощо. Проведення більшості оптичних досліджень вимагає наявності якісних робочих поверхонь квантових приладів. Отже, виготовлення таких поверхонь є актуальною необхідністю. У свою чергу, якісне виконання фінішної операції полірування є невід'ємною складовою технологічних процесів механічної обробки. У зв'язку з різними механічними властивостями нових матеріалів, здебільшого невідомих, для одержання оптичних поверхонь з високими вимогами до якості технологія механічної обробки потребує постійних суттєвих досліджень.

У зв'язку з відсутністю відомостей по виконанню технологічного циклу механічної обробки для виготовлення робочих елементів квантових пристроїв на основі вищенаведеного сплаву проведення представлених досліджень є актуальним та своєчасним. Такі пошукові роботи провадяться співробітниками інститутів НАН України: Інститутом електронної фізики та Інститутом надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля. Собівартість виготовлення оптичних поверхонь суттєво залежить від виконання фінішної механічної обробки. Вірогідність пошкодження поверхневого шару, може призвести не лише до втрат граничнодопустимих розмірів оптичних деталей а і до повного руйнування заготовок з нових перспективних сплавів. Зазвичай, таке руйнування відбувається внаслідок негативної дії потрапляння і заклинювання твердих частинок продуктів різання під час виконання операцій фінішної обробки.



Однією з проблем виготовлення такого роду робочих елементів з тонких пластин ЛТВ насамперед пов'язано з недостатньою площинністю оброблюваних зразків [ 4 ]. Насамперед, це обумовлено різницею коефіцієнту лінійного розширення матеріалу заготовок з ЛТВ та підкладки, на який вони кріпляться для проведення технологічних процесів механічної обробки. Ця різниця може бути одним з факторів руйнування зразків під час виготовлення тонких полірованих пластин зі склоподібного тетраборату літію при виконанні процесів механічної обробки.

Мета даної роботи полягала у підвищенні точності формування плоскої поверхні склоподібних пластини ЛТВ.

Під час виконання досліджень, нами було застосовано раніше розроблений та впроваджений спосіб виготовлення пластин, який дозволяв отримувати пластини малої товщини [ 5 ].

В результаті виконання роботи одержані робочі елементи з наступними параметрами: товщина складала  $0,5$  мм, чистота поверхонь відповідала  $P III - P IV$ , паралельність у межах  $0,018 - 0,02$  мм, площинність  $N 5 - N 8$  та шорсткість  $Ra$  у межах  $3,5 - 6,5$  нм.

Загальний вигляд одержаних тонких оптичних елементів зі склоподібного тетраборату літію показано на зображенні.



Загальний вигляд оптичних елементів товщиною  $0,5$  мм зі склоподібного  $Li_2B_4O_7$

### Література:

1. Байса Н.Д, Теплопровідність тетраборату літію в інтервалі температур  $5-300$  К / Н.Д. Байса, З. Трибула, В.М. Різак, І.М. Різак, В.М. Головей // Укр. фіз. журн. – 2002. – Т.47, № 6. С. 568 – 572.
2. Optical parts. Classes of cleanness of surfaces. Methods of control ГОСТ 11141-84.
3. Unified system of design documentation. Representation of limits of forms and surface lay-out on drawings ГОСТ 2.308-2011.
4. Справочник технолога-оптика/под ред. М.А. Окатова; изд. 2-е.–СПб.: Политехника, 2004.
5. М.А.Окатов, Э.А.Антонов и др. Справочник технолога-оптика. // под. ред. М.А.Окатова, 2-е издание перераб. и доп. «Политехника». СПб.: 2004. – 679 с.
6. Патент на винахід № 94105 МПК(2011.01) В 24В 1/00, В 24В 37/04, В 24В 21/00. Спосіб виготовлення пластин/ Шпирко Г,Н, Рубіш В.Н., Проц Л.А., Ткаченко В.І. Ужгородський науково технологічний центр матеріалів оптичних носіїв інформації Інститут проблем реєстрації інформації НАН України. 11.04.2011, заявл. 30.12.2008, опубл. 11.04.2011. Промислова власність, Бюл. №7.