

ПРОЗОРИ КЕРАМІЧНІ МАТЕРІАЛИ

TRANSPARENT CERAMIC MATERIALS

Науковий керівник каф. “Матеріалознавство та технології матеріалів”,

канд. техн. наук Клименко Н. М.

Чернишенко М. Л.

The supervisor is a café. “Materials science and technologies of materials”

Cand. tech. sciences Klimenko N. M.

Chernyshenko M.

Анотація: В наш час існує велика необхідність в матеріалах для високоточних оптичних приладів та лазерної техніки. Одним з найбільш перспективних напрямків в цій галузі є використання прозорих керамічних матеріалів. Даний тип матеріалів показує необхідні для високоточних оптичних приладів та лазерної техніки властивості. Проаналізована методика синтезу прозорих керамічних матеріалів та доцільність використання їх у високоточних оптичних приладів та лазерній техніці.

Ключові слова: прозорі керамічні матеріали, оптичні прилади, лазерна техніка, синтез прозорих керамічних матеріалів.

Annotation: Nowadays, there is a great need for materials for high-precision optical devices and laser technology. One of the most promising areas in this area is the use of transparent ceramic materials. This type of material shows the properties required for high-precision optical instruments and laser technology. The method of synthesis of transparent ceramic materials and the expediency of their use in high-precision optical devices and laser technology are analyzed.

Keywords: transparent ceramic materials, optical devices, laser equipment, synthesis of transparent ceramic materials.

Прозорі керамічні матеріали - матеріали, прозорі для електромагнітних хвиль, одержувані на базі нанопорошкових керамічних матеріалів. Мають кубічну симетрію розташування атомів, нанорозмірні міжкристалітного кордону.

Володіючи всіма властивостями силікатних неорганічних стекел, вони перевершують їх цілим рядом важливих оптичних показників: коефіцієнтом заломлення, твердістю, здатністю змінювати частоту коливань електромагнітних променів світла (прозорі керамічні матеріали для твердотільних сцинтиляторів) і ін.

В процесі високотемпературного пресування отримують матеріали з щільністю, близькою до щільності монокристалів відповідних з'єднань, що володіють мінімальним розсіюванням світла, високою прозорістю і твердістю (коефіцієнт заломлення $n = 2,08$).

Матеріали на основі оксиду ітрію і ітрій-алюмінієвого граната володіють високим показником світлопропускання у видимій області спектра. Така кераміка може замінити скло в приладах, що працюють в умовах нічного бачення, високих температур, агресивних

середовищ і т. д. Крім того, кераміка на основі ітрійалюмінієвого граната - один з перспективних матеріалів завдяки високій температурі плавлення, відсутності поліморфних перетворень, хорошим електрофізичних показниками, стійкості в плазмі лужних металів, високу термостійкість.

Відносно недавно люмінофори зі структурою граната, активовані церієм, стали використовувати для світлодіодів білого кольору світіння. Введення в кераміку іонів-активаторів Nd^{3+} , Cr^{3+} , Er^{3+} і Yb^{3+} дозволяє використовувати її в якості робочого тіла твердотільного лазера.

Методи формування заготовок на основі оксиду ітрію і ітрій-алюмінієвого граната різноманітні: напівсухе пресування, екструзія, гаряче лиття під тиском, гаряче і гаряче ізостатичного пресування. Нещодавно стали використовувати метод колоїдного лиття. Обпалюють таку кераміку, як правило, в вакуумі або в середовищі водню. Вакуум забезпечує видалення газів з пір ще на ранніх стадіях спікання, в наслідок чого газ не перешкоджає заростання пір. Водень, маючи малий розмір атома, дифундує через кристалічну решітку більшості оксидів і повністю видаляється, не перешкоджаючи заростання пір. Випал на повітрі і в середовищі інертних газів не призводить до утворення безпористої кераміки, так як N_2 і інертні гази, маючи великі розміри атомів, не проникають через решітку, залишаються в порах і перешкоджають їх видалення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Д. О. Лемешев, Е. С. Лукин, Н. А. Макаров, Н. А. Попова, Д. Ю. Ковалев
Композиционные оптически прозрачные материалы на основе оксида иттрия и итрий-алюминиевого граната. // Успехи в химии и химической технологии. – 2008. – № 17(87).
2. Provision of the quality of manufacturing gear wheels in energy engineering Lebedev, V., Tonkonogyi, V., Yakimov, A., Bovnegra, L., Klymenko, N. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2019. - С. 89–96
3. Mathematical modeling of the process of the interaction of the cutting diamond disk with the environment Bezpalova, A., Lebedev, V., Morozov, Y., Chumachenko, T., Klymenko, N. Lecture Notes in Mechanical Engineering, 2020. - С. 3–14
4. Химическая технология керамики и огнеупоров: в 2т / Е. М. Дятлова, Ю. А. Климош : 2014 — Т.1 : Минск, — 6 с.

Тези доповідей 56-ої конференції молодих дослідників ДУОП-бакалаврів “Сучасні інформаційні технології та телекомунікаційні мережі” // Одеса: ДУОП, 2021. Вип. 56

5. Варганян М. А., Лукин Е. С., Попова Н. А. Керамические материалы нового поколения для электронных устройств. // Успехи в химии и химической технологии. – 2008. – № 17(87).