

DEFECTIVE STRUCTURES OF MgF_2 CRYSTALS AND THEIR NEGATIVE IMPACT ON OPTICAL PROPERTIES UNDER IONIZING RADIATION

Irisboyev F.B.

Senior Lecturer, Jizzakh Polytechnic Institute

Abstract. This paper examines the negative effects of ionizing radiation on the structure and optical properties of MgF_2 crystals. While MgF_2 crystals are known for their high optical purity and UV radiation resistance, exposure to ionizing radiation can lead to defects, vacancies, and ionized atoms in their structure. These changes negatively affect the optical transmission and absorption capabilities of the crystals. The paper proposes measures to reduce or prevent the adverse effects of ionizing radiation, such as improving crystal purity, using dopants, applying protective coatings, and controlling radiation dose. Additionally, the development of new materials and composites is discussed as a way to enhance the radiation resistance of MgF_2 crystals. This research is crucial for ensuring the long-term performance of MgF_2 crystals and their effective use in scientific and industrial applications.

Keywords. MgF_2 crystals, ionizing radiation, optical properties, defects, dopants, protective coatings, crystal structure, radiation resistance, optical transmission, composite materials.

ДЕФЕКТНЫЕ СТРУКТУРЫ КРИСТАЛЛОВ MgF_2 И ИХ НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Ирисбоев Ф.Б.

Старший преподаватель Джизакского политехнического института

Аннотация. В данной статье рассматривается негативное воздействие ионизирующего излучения на структуру и оптические свойства кристаллов MgF_2 . Несмотря на то, что кристаллы MgF_2 известны своей высокой

оптической чистотой и стойкостью к УФ-излучению, воздействие ионизирующего излучения может привести к образованию дефектов, вакансий и ионизированных атомов в их структуре. Эти изменения негативно сказываются на оптической пропускании и поглощении кристаллов. В статье предлагаются меры для уменьшения или предотвращения негативных эффектов ионизирующего излучения, такие как улучшение чистоты кристаллов, использование допантов, нанесение защитных покрытий и контроль дозы излучения. Также рассматривается разработка новых материалов и композитов как способ повышения радиационной стойкости кристаллов MgF_2 . Это исследование имеет важное значение для обеспечения долгосрочной работы кристаллов MgF_2 и их эффективного использования в научных и промышленных приложениях.

Ключевые слова. Кристаллы MgF_2 , ионизирующее излучение, оптические свойства, дефекты, допанты, защитные покрытия, структура кристаллов, радиационная стойкость, оптическая пропускание, композитные материалы.

Ionlashtiruvchi nurlanish ta'sirida MgF_2 kristallarining defektli tuzilishlari va ularning optik xossalariga salbiy ta'siri

Irisboyev F.B.

Jizzax politexnika instituti katta o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada ionlashtiruvchi nurlanishning MgF_2 kristallarining tuzilishiga va optik xossalariga salbiy ta'siri o'rganilgan. MgF_2 kristallari yuqori optik tozaligi va UV nurlariga chidamliligi bilan tanilgan bo'lsa-da, ionlashtiruvchi nurlanish ta'sirida ularning strukturasiida defektlar, nuqsonlar va ionlashgan atomlar paydo bo'lishi mumkin. Bu esa kristallning optik uzatish va yutilish qobiliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Maqolada, ionlashtiruvchi nurlanishning salbiy ta'sirini kamaytirish yoki oldini olish uchun kristallning tozaligini oshirish, dopantlar qo'llash, himoya qoplamalari ishlatish va nurlanish dozasini nazorat qilish kabi choralar tavsiya etilgan. Bundan tashqari, yangi materiallar va kompozitlar ishlab chiqish orqali MgF_2 kristallarining nurlanishga qarshi

chidamliligini oshirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan. Ushbu tadqiqot, MgF_2 kristallarining uzoq muddatli ishlashini ta'minlash va ilmiy hamda sanoat sohalarida samarali foydalanish uchun muhim ahamiyatga ega.

Kalit so'zlar. MgF_2 kristallari, ionlashtiruvchi nurlanish, optik xossalar, defektlar, dopantlar, himoya qoplamalari, kristall tuzilishi, nurlanishga chidamlilik, optik uzatish, kompozit materiallar.

Ionlashtiruvchi nurlanish — bu atom va molekulalarni ionlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan yuqori energiyali nurlar, masalan, rentgen nurlari, gamma nurlari, va zarrali nurlar (alfa, beta va protonlar) bilan bog'liq bo'lgan jarayonlar. Bu nurlar materiallarni ionlash va energetik darajalarni o'zgartirish orqali materiallarning strukturasi ta'sir qiladi. Ionlashtiruvchi nurlanishning materiallarga ta'sirini o'rganish, ayniqsa, yuqori energiyali qurilmalarda ishlatiladigan materiallar uchun juda muhim.

Ionlash: Elektronlar yoki protonlar o'z energiyalarini berib, atom yoki molekulalarni ionlashtirishi mumkin.

Radikal shakllanishi: Nurlanish ta'sirida molekulalardan radikallar yoki ionlar hosil bo'lishi mumkin, bu esa kristallning kimyoviy va fizika-kimyoviy xossalarini o'zgartiradi.

Termik va mexanik ta'sirlar: Yuqori energiyali zarrachalar kristall tuzilmasida issiqlik hosil qilish orqali mexanik stresslarni keltirib chiqarishi mumkin.

MgF_2 kristallari yuqori optik tozalikka ega bo'lib, UV va rentgen nurlanishiga qarshi kuchli chidamlilikka ega. Biroq, ionlashtiruvchi nurlanish ta'siri kristallarning tuzilishini va xossalarini o'zgartirishi mumkin. Quyida ionlashtiruvchi nurlanishning MgF_2 kristallari tuzilishiga ta'sir ko'rsatadigan asosiy jarayonlar keltirilgan:

Vakantlar — bu nurlanish ta'sirida Mg yoki F atomlarining kristall strukturasi chiqib ketishidir. Vakantlar kristallning umumiy tuzilishini buzadi va optik xossalarini yomonlashtiradi.

Iyonlashgan atomlar — ionlashtiruvchi nurlanish natijasida kristalldagi atomlar elektronlarini yo'qotadi, natijada ionlar hosil bo'ladi. Bu holat kristallning elektr o'tkazuvchanligini o'zgartirishi va uning optik spektrini o'zgartirishi mumkin.

Dislokatsiyalar — kristallning mukammal tuzilmasi buzilib, dislokatsiyalar, ya'ni kristallning qattiq strukturasi ichida mayda uzilishlar yoki kesishmalar paydo bo'ladi. Bu, o'z navbatida, kristallning mexanik va optik xossalarini yomonlashtiradi.

Sublattitsiya nuqsonlari — bu nurlanishning ta'siri natijasida bir atom o'z joyini o'zgartirishi yoki kristall tuzilmasining qismlarini boshqa joyga ko'chirishidir.

Materialning chidamliligi: Kristallar nurlanishdan zarar ko'rganidan so'ng, ularning mexanik mustahkamligi va optik xossalari yomonlashadi, bu esa ularni maxsus ilmiy va sanoat qurilmalari uchun kam ishlatishga olib keladi.

Ionlashtiruvchi nurlanishning MgF_2 kristallariga ta'sirini kamaytirish uchun quyidagi choralar ko'rilishi mumkin:

Kristallning tozaligini oshirish: Yaxshi ishlab chiqilgan va toza MgF_2 kristallari nurlanishga qarshi ko'proq chidamli bo'ladi.

Himoya qoplamalarini qo'llash: MgF_2 kristallarini ionlashtiruvchi nurlanishdan himoya qilish uchun maxsus qoplamalar qo'llanishi mumkin.

Yuqori chidamlilikka ega yangi materiallar yaratish: Nurlanish ta'sirini kamaytirishga yordam beradigan yangi materiallar, masalan, doplangan yoki qo'shimcha qatlamlarga ega kristallar ishlab chiqish mumkin.

Ionlashtiruvchi nurlanish ta'siri MgF_2 kristallarining strukturasi va optik xossalari salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bu ta'sir kristallning defektli tuzilishini, optik uzatish va yutilish xossalarini yomonlashtirishi, shuningdek, uzoq muddatli ishlash imkoniyatini pasaytirishi mumkin. Biroq, bir qator choralar orqali bu kamchiliklarning oldini olish yoki kamaytirish mumkin:

Kristallning tozaligini oshirish: Yuqori sifatli, defektsiz kristallar ishlab chiqarish, nurlanishga qarshi chidamliligini oshiradi.

Dopantlar qo'llash: Dopantlar yordamida kristallning strukturasi mustahkamlash va nurlanish ta'siriga chidamliligini oshirish mumkin.

Himoya qoplamalari: Kristallarni maxsus qoplamalar bilan himoya qilish orqali nurlanish ta'sirini kamaytirish mumkin.

Nurlanish dozasini nazorat qilish: Nurlanishning ta'sirini qisqartirish, kristallning uzoq muddatli ishlashini ta'minlaydi.

Yangi materiallar va kompozitlar: MgF_2 kristallari bilan birgalikda yangi materiallar ishlab chiqish, nurlanishga qarshi chidamliligini oshiradi.

Kelgusida bu yondashuvlar, nurlanishdan zarar ko'rgan MgF_2 kristallarining samarali ishlashini ta'minlashga yordam beradi va ularning turli ilmiy va sanoat sohalaridagi ishlash muddatini uzaytiradi. Shuningdek, materiallarni yaxshilash bo'yicha yangi texnologiyalar va yondashuvlar ishlab chiqish zarur.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Saidov, R., & Asqarov, A. (2015). *Ionlashtiruvchi nurlanish ta'sirida kristallarning struktura va optik xossalari*. O'zbekiston Fizika Jurnal, 45(6), 132-139.
2. Rakhimov, S., & Jumaev, K. (2018). *MgF_2 kristallarining ionlashtiruvchi nurlanishga qarshi chidamliligini oshirish*. Toshkent: Fan va texnologiya nashriyoti.
3. Jabborov, S., & Ergashev, A. (2017). *Ionlashtiruvchi nurlanish va uning kristall strukturasi ta'siri*. O'zbekiston Milliy Akademiyasi Ilmiy Xabarlar, 31(3), 45-52.
4. Turganov, B., & Fayzullayev, D. (2019). *Fluoridli kristallar va ularning radiatsion xususiyatlari*. Radiatsiya va Energiya Xizmatlari Jurnal, 10(2), 68-75.
5. Yusupov, A., & Abdurashidov, M. (2020). *MgF_2 kristallarining optik va strukturalarini o'zgartirishda ionlashtiruvchi nurlanishning roli*. Toshkent: O'zbekiston Universiteti.