

ЗАСТОСУВАННЯ ОПТИЧНИХ КОЛЬОРОВИХ СТЕКОЛ ДЛЯ ФІЛЬТРАЦІЇ СИГНАЛУ ІНФРАЧЕРВОНОГО ДІАПАЗОНУ

Петров Д.В., Брагіна Л.Л.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В роботі розглянуто питання збільшення точності оптоелектронних систем, що працюють в інфрачервоному спектрі. На сьогоднішній ці системи мають широке використання у медичних дослідженнях, космології, кіно- та фото приладах. Особливе місце в цьому спектральному діапазоні займають військові оптоелектронні системи (ОЕС) наведення, в яких закодований сигнал передається твердотілим неодимовим лазером, що має випромінювання на довжині хвилі 1060 нм [1]. В даній системі оптичні кольорові стекла виконують роль фільтрів для приймача, основною функцією яких є блокування випромінювання до 950 нм (шуми) та пропускання сигналу випромінювання лазера. Для підвищення точності таких систем одним з практичних рішень є збільшення рівня сигналу передавача. На практиці збільшення потужності сигналу збільшує його рівень, але при цьому відбувається погіршення чистоти та якості сигналу в схемі приймача, оскільки збільшення потужності сигналу прямо пропорційно збільшує шуми сигналу. Усунення шумів, викликаних збільшенням рівня сигналу має два напрямки вирішення: зниження потужності сигналу, що призведе до зменшення точності; за допомогою фільтрів з оптичних кольорових стекел, які б навіть при низькому рівні сигналу зберігали точність системи завдяки своїм спектральним характеристикам. Для вирішення цієї задачі було обрано другий напрямок, що і склало мету роботи.

Серед існуючих оптичних стекел, що працюють у системах інфрачервоного діапазону були розглянуті селенідні, безкисневі, германатні та оксидні силікатні стекла [2]. Після аналізу отриманих даних було встановлено, що спектральні характеристики цих стекел не дозволяють повною мірою вирішити задачу усунення шумів, або технології їх виготовлення є нерентабельними, а їх виробництво є нетехнологічним для масової продукції. Тому були проведені роботи зі створення інфрачервоного оптичного скла яке повністю блокує ультрафіолетову, видиму та ближню інфрачервону частини спектрів, і має максимальне пропускання (>65%) в інфрачервоній зоні 1000-1100 нм. Окрім того, ретельні дослідження з надання та регулювання спектральних характеристик інфрачервоного спектру системою барвників дозволили отримувати стекла з необхідними спектральними характеристиками для вирішення варіаційних завдань. Додаткове покращення спектральних характеристик можливе завдяки нанесенню тонкоплівкових покриттів з α -Si.

Література:

1. Petrov D. Study of the Performance Characteristics of Erbium-Containing Laser Glasses / L. Bragina, D. Petrov, N. Kovalenko, S. Philonenko // Key Engineering Materials. – 2018. – Vol. 788. – P.114-119.
2. Hilton A. R. Chalcogenide glasses for infrared optics/A. Ray Hilton, Sr. – Texas: The Mc Graw Hill, 2010. – 279 p.