

ПРОСВЕТЛЯЮЩИЕ ПОКРЫТИЯ

Национальный технический университет «ХПИ»
Харьковский национальный университет им. В.Н. Каразина*

Ст. Е.А. Грибов

Рук.: доц. Н.Л. Дьяконенко, доц. А.П. Овчаренко*

Просветляющие покрытия применяются во всех современных оптоэлектронных приборах: фотоэлектрических преобразователях солнечного излучения, тепловизорах, фотоаппаратах и др. для уменьшения потерь падающего излучения вследствие его отражения.

Известно, что в пленках выполняется условие минимума интерференции, если лучи отраженные от наружной и внутренней сторон имеют одинаковую амплитуду, находятся в противофазе и оптическая толщина пленки равна одной четверти длины волны. Для уравновешивания амплитуд отраженного света показатель преломления n просветляющей плёнки должен равняться квадратному корню показателя преломления оптического стекла линзы. Материалом линз, особенно используемых в устройствах, работающих в ультрафиолетовом диапазоне, является кварцевое стекло SiO_2 с $n = 1,46$. То есть просветляющая пленка должна иметь $n = \sqrt{1,46} = 1,2$. Из известных в настоящее время просветляющих покрытий наименьший показатель преломления имеет фторид лития $n = 1,39$.

Для получения пленок, имеющих меньший n , разрабатываются новые технологии создания наноструктурированных слоев, которые состоят из SiO_2 нанопрутьев, полученных методом электронно-лучевого испарения. Пленки напыляют в вакууме $2 \cdot 10^{-6}$ Торр, скорость осаждения оставляет $0,5$ нм/с. Нанопрутья могут быть расположены под разными углами, что позволяет получать разные n . Пробел между ними составляет менее 30 нм, что намного меньше, чем длина волны видимого света и, следовательно, не влияет на оптическое рассеивание. Кроме того, в процессе испарения подбирается необходимая толщина пленки ($nh = 1/4 \lambda$). Показатель преломления слоя нанопрутьев $n = 1,08$, самый низкий из известных тонкопленочных материалов. Расчеты показали, что при наноструктурированном покрытии с $n = 1,233$ отражение составляет 0% на длине волны $\lambda = 550$ нм, а в диапазоне от 470 до 630 нм отражение меньше $0,5\%$.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТАМАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНО-КЕРОВАНОВОГО СМУГОВОГО ФІЛЬТРУ ЗВУКОВИХ ХВИЛЬ

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна¹

Национальный технический университет

«Харківський політехнічний інститут»²

Ст. О.В. Бурлаєнко¹

Кер. ст. викл. О.Б. Алмазова²

У сучасному неспокійному і галасливому світі ми всі шукаємо тиші і спокою. І якщо Ви не можете втекти від шуму на годину або дві в тихий ліс, необхідно усунути навколишній шум, використовуючи шумопридушуючі прилади.

Звукова хвиля (звукові коливання) - це механічні коливання молекул речовини, що передаються в просторі.

Джерело звуку - це обов'язково тіло що коливається. Однак досвід показує, що не будь-яке тіло, що коливається є джерелом звуку. Справа в тому, що вухо людини сприймає не всі хвилі, а тільки ті, які створюють тіла, що коливаються з частотою від 16 Гц до 20 кГц.

Звукові коливання, а також взагалі всі коливання, як відомо з фізики, характеризуються амплітудою (інтенсивністю), частотою і фазою. Відносно звукових коливань дуже важливо згадати таку характеристику, як швидкість поширення. Швидкість поширення коливань, взагалі, залежить від середовища, в якій коливання поширюються. На цю швидкість впливають такі фактори, як пружність середовища, її щільність і температура.

Шум - це звуки, що злилися в безладне (зазвичай гучне) звучання; хаотичні коливання різної фізичної природи, що відрізняються складністю тимчасової і спектральної структури.

Інноваційність цієї роботи полягає в використанні селективних метаматеріалів для створення шумопридушуючих приладів, що мають властивість беруш, які пропускають голос людини.

В роботі розглянуто теоретичний опис смугового фільтру, побудованого на метаматеріалах[1] - матеріалах, властивості яких визначаються не властивостями елементів, з яких вони складаються, а властивостями штучної просторової періодичної структури, яка закладена в побудову їх кристалічної решітки. До метаматеріалів відносяться фо-