

РАСЧЁТ И НАНЕСЕНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ ОПТИКИ

О. А. Ярославцева

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: oay2@tpu.ru

В ходе работы все плёнки наносились методом электронно-лучевого испарения. В первой серии экспериментов оксид кремния (SiO₂) использовался в сочетании с оксидом гафния (HfO₂) для формирования просветляющего покрытия [1] на $\lambda=1064\pm 15$ нм с $R<0,3\%$. Во второй серии - стояла задача создания отражающего покрытия для $\lambda=1064\pm 15$ нм с $R>99,8\%$. Для достижения заданных характеристик, предварительно были сделаны расчёты в программах «OpenFilters» и «CompleteEASE».

В первом случае расчёты велись для просветляющего HfO₂/SiO₂ покрытия на $\lambda=1064\pm 15$ нм с углом падения луча 0° при отсутствии поляризации. Толщина слоя оксида гафния составила 61,19 нм, оксида кремния – 226,71 нм, показатель преломления на длине волны 1064 нм – 1,9778 и 1,4485, соответственно. На полученных со спектрофотометра и эллипсометра результатах (рис. 1) видно, что экспериментальные данные близки к расчетным, подтверждая их корректность.

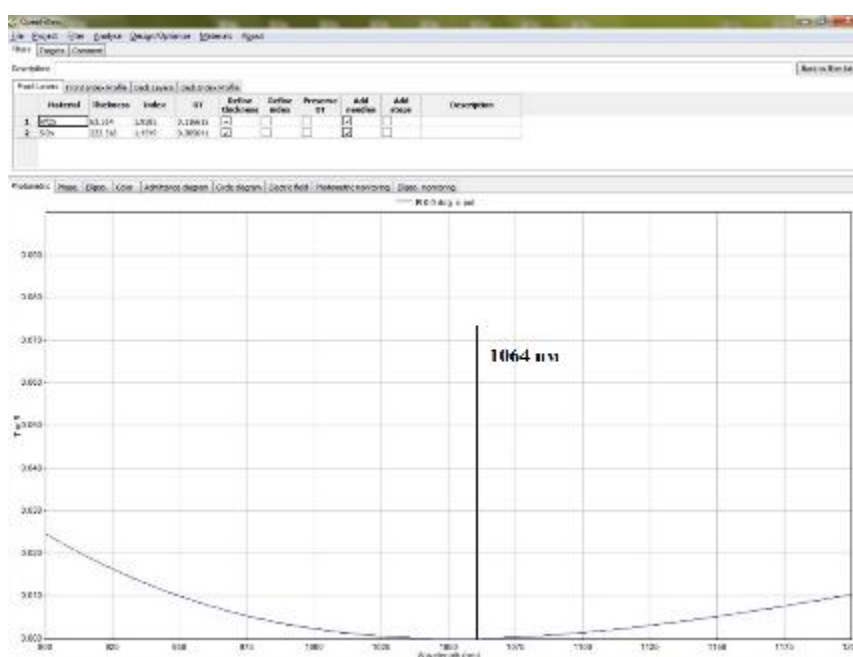


Рис. 1. Масштабированный спектр отражения HfO₂/SiO₂ покрытия

Цель по приближению коэффициента отражения к нулю достигнута.

Во втором случае задача отражения $>99,8\%$ решалась путём подбора числа пар четвертьволновых слоев TiO₂/SiO₂ и оптимизации оптического покрытия (рис. 2). Требуемый техническим заданием коэффициент отражения на $\lambda=1064\pm 15$ нм достигается нанесением 17 слоёв.

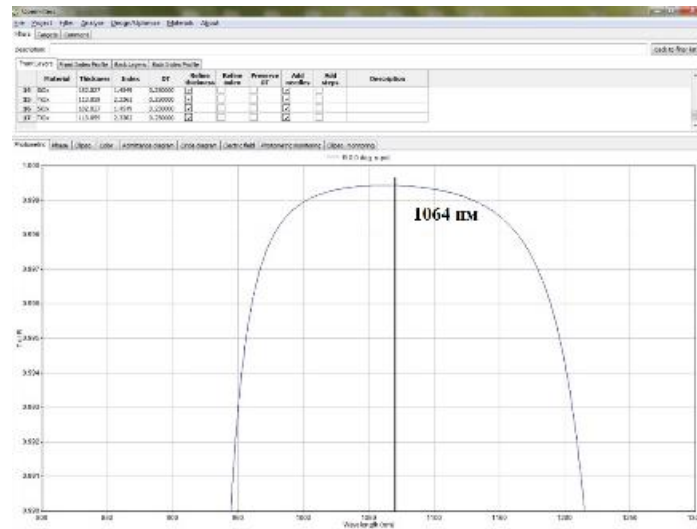


Рис. 2. Масштабированный спектр отражения TiO₂/SiO₂ покрытия

Результат был проверен на приборах и соответствует действительности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Materion Corporation – A Global Leader in Advanced Materials [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://materion.com/resource-center/newsletters/newsletter-archives/coating-materials-news-2000-to-2010/silicon-dioxide-sio2-for-optical-coating>. – 10.09.19.