

УДК 681.7.064.43

ПУТИ УМЕНЬШЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ИНТЕРФЕРЕНЦИОННЫХ СВЕТОФИЛЬТРОВ К УГЛУ ПАДЕНИЯ ИЗЛУЧЕНИЯ

Зейгман Р.Е. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Губанова Л.А.
(Университет ИТМО)

В работе рассмотрены пути увеличения устойчивости интерференционных светофильтров к углу падения падающего излучения. Показано, что замена материала из которого изготовлен разделительный слой интерференционного светофильтра, увеличивает стабильность положения максимального пропускания в шкале длин волн, при малых углах падения излучения.

Введение. Узкополосные светофильтры являются востребованными в оптическом приборостроении, поскольку позволяют выделять требуемую часть оптического излучения и изменять оптические свойства деталей, используемых в современных оптических и оптико-электронных приборах. Интерференционные диэлектрические покрытия позволяют проводить фильтрацию оптического сигнала и снижать световые потери в узком спектральном диапазоне. Устойчивость положения длины волны, которая соответствует максимальному пропусканию, к изменению угла падения падающего излучения является актуальной задачей.

Основная часть. В работе рассмотрены интерференционные светофильтры, в основу которых положена схема интерферометра Фабри-Перо. В качестве зеркал здесь используются многослойные диэлектрические интерференционные системы, количество слоев которых и разница в показателях преломления пленкообразующих материалов определяет значение их коэффициента отражения. Этот коэффициент отражения определяет в свою очередь полуширину светофильтра. В настоящее время разделительный слой между этими зеркалами изготавливается из того же материала, из которого изготавливается один из слоев фильтра. Такие светофильтры достаточно чувствительны к изменению угла падения излучения. У фильтров с полушириной пропускания 0.4 нм при изменении угла от 0° до 2° максимум длины пропускания уходит вне зоны значений требуемого выделяемого диапазона спектра. То есть, если выделить длину волны 500 нм, то при угле падения 2° максимуму пропускания будет соответствовать длина волны 499 нм. Такой незначительный угол может возникнуть из-за расходимости падающего пучка или при юстировке оптической системы.

Для решения проблемы устойчивости положения длины волны, которая соответствует максимальное пропускание к изменению угла падения падающего излучения является актуальной задачей. В работе была предложена замена материала, из которого изготавливается разделительный слой, на материал с показателем преломления, отличным от материалов, входящих в состав зеркал. В настоящее время это возможно, поскольку современное оборудование, используемое для изготовления светофильтров, позволяет загружать 3 пленкообразующих материала. Расчеты показали, что при замене этого материала то при угле падения 2° максимуму пропускания будет соответствовать длина волны 499,8 нм.

Выводы. Полученный результат может быть применен при изготовлении интерференционных светофильтров, используемых в опто-электронных приборах, что позволит снизить требования к расходимости падающего излучения и корректности установки светофильтра в оптической системе.

Зейгман Р.Е. (автор)

Губанова Л.А. (научный руководитель)