

К РАСЧЕТУ ДИФРАКЦИИ ПЛОСКИХ ТМ-ВОЛН НА СИНУСОИДАЛЬНОЙ РЕШЕТКЕ, ПОМЕЩЕННОЙ МЕЖДУ ЗЕРКАЛАМИ ИНТЕРФЕРОМЕТРА

А. В. Казберук, Г. В. Синицын

Институт физики НАН Беларуси, Минск

Разработан алгоритм решения задачи о дифракции плоских волн на интерферометре Фабри-Перо с синусоидальной модуляцией диэлектрической проницаемости промежуточного слоя при падении на него плоской волны, поляризованной в плоскости падения (Е-мода или ТМ-волна). Эта задача из-за большего количества членов в исходном волновом уравнении является более сложной, чем рассмотренная ранее задача дифракции ТЕ-волны (Н-моды) [1]. При построении модели использован модальный подход, предложенный Буркхардтом [2] для описания дифракции плоских волн на плоскопараллельном синусоидально-модулированном голографическом слое, расположенном в воздухе. Главным его элементом является поиск решения волнового уравнения в модулированном слое и представление его в виде, пригодном для формулирования граничной задачи. В случае Е-моды и синусоидального закона изменения диэлектрической проницаемости промежуточного слоя интерферометра Фабри-Перо вдоль координаты, параллельной зеркалам интерферометра, волновое уравнение сводится к уравнению Хилла. Его решение приводит к задаче на собственные значения и собственные вектора для нахождения характеристических показателей. Полученное в итоге общее решение волнового уравнения для компонентов электрического и магнитного полей в промежуточном слое интерферометра преобразуется с использованием рядов Фурье для согласования с решениями в соседних слоях (зеркала интерферометра) при формулировании граничной задачи. В результате подстановки найденных решений волнового уравнения для всех областей в граничные условия образуется система линейных алгебраических уравнений для нахождения амплитуд компонентов световых полей всех возможных порядков дифракции внутри модулированного слоя, в зеркалах интерферометра Фабри-Перо и в окружающем пространстве. Проведенные предварительные исследования по разработанной модели позволяют сделать вывод о новых свойствах рассматриваемых систем по сравнению с ранее изученными и представляют интерес для различных устройств оптоэлектроники.

1. Kazberuka A. V., Sinitsyn G. V. // Proc. SPIE. 2000. V. 4089. P. 927-938.
2. Burchardt C. B. // JOSA. 1966. V. 56, №. 11. P. 1502-1509.