

Практическая направленность темы «Дифракционные оптические элементы» в изложении лекционного курса по разделу «Оптика»

Развин Ю.В., Малаховская В.Э., Новоселов А.М.
Белорусский национальный технический университет

Современные дифракционные оптические элементы представляют собой периодические или квазипериодические структуры, которые преобразуют падающее на них излучение за счет явления дифракции. Выделяют три типа дифракционных элементов: светоделительные, фокусирующие и корректирующие. В разделе «Оптика» рассматриваются теоретические основы функционирования подобных структур. В рамках волновой оптики изучается зонная пластинка Френеля, способность которой формировать изображение была изучена в 1875 г. В настоящем сообщении рассматриваются современные методы изготовления дифракционных элементов, причем особое внимание уделяется практическому применению данных элементов в различных оптических системах. Приводимые данные являются дополнением к основному учебному материалу.

Первые образцы дифракционных элементов формировались в фоточувствительной среде в результате интерференции двух или нескольких когерентных лучей, так называемый голографический метод. Применение данного метода ограничено вследствие низких эксплуатационных параметров получаемых дифракционных элементов. В настоящее время наиболее совершенным методом изготовления дифракционных оптических элементов является фотолитографический, позволяющий формировать рельефно-фазовые структуры в пределах тонкого слоя.

К светоделительным элементам относятся дифракционные решетки с порядками одинаковой интенсивности, которые не меняют кривизну волнового фронта падающей на них световой волны, изменяя только направление ее распространения. Фокусирующие дифракционные элементы характеризуются многофокусностью и достаточно большим хроматизмом. Однако эти особенности достаточно просто устраняются при работе с монохроматическим излучением и при изготовлении оптических сборок таких элементов. Корректирующие дифракционные элементы воздействуют на световую волну в области аберраций высших порядков. В работе рассмотрены примеры использования изучаемых элементов для оптического контроля и в системах оптической обработки информации. Проводится сравнение изучаемых элементов с их дифракционными аналогами.