

Исследование динамического диапазона регулируемых поляризационных ослабителей оптического излучения

Развин Ю.В., Николаевский А.Р.

Белорусский национальный технический университет

Динамический диапазон работы современных оптических ослабителей чрезвычайно широк, поэтому прямое измерение их коэффициентов ослабления становится затруднительным. На практике широко используются расчетные методы определения коэффициентов ослабления конкретных схем ослабителей, учитывающие конструктивные особенности этих схем и характеристики оптических материалов, из которых выполнены элементы ослабителей. Такой подход позволяет сформулировать требования, предъявляемые к ослабителям, выполнить оценку случайных и систематических погрешностей выбранной схемы и, соответственно, повысить эффективность их применения. В данной работе детально рассматриваются вопросы, связанные с определением основных погрешностей регулируемых поляризационных оптических ослабителей.

Теоретический анализ исследуемых схем регулируемых оптических ослабителей выполнен при следующих условиях: спектральная нейтральность, отсутствие дифракционных потерь и равномерность ослабления светового потока по его сечению. Перечисленным условиям полностью удовлетворяют применяемые в работе поляризационные призмы Глана. В экспериментах использовались призмы Глана (световой размер - 20x20), выполненные из исландского шпата высшего качества.

Анализ показывает, что систематическая погрешность для кристаллических поляризаторов высокого качества не превышает 0,001%. При анализе схем ослабителей с дополнительным анизотропным элементом необходимо учитывать погрешности, обусловленные децентровкой и неточной установкой угла поворота вращающегося поляризатора. Использование в схемах ослабителя анизотропного ЖК-элемента позволяет устранить данные погрешности и, соответственно, увеличить динамический диапазон работы рассматриваемых схем поляризационных ослабителей.