

УДК 528.52

## РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ ВЗАИМНОЙ УГЛОВОЙ ОРИЕНТАЦИИ ОБЪЕКТОВ

Чистякова А.Д.(Университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Рыжова В.А.

(Университет ИТМО)

Данная работа посвящена созданию оптико-электронного стенда, который предусмотрен для исследования метрологических параметров и характеристик поляризационной системы для измерения угла скручивания. Принцип измерения состоит в определении пространственной ориентации вектора поляризации оптического излучения, которая соответствует текущему угловому положению объекта контроля.

**Введение.** В современное время в многочисленных отраслях техники поляризации света применяется для извлечения или визуализации полезной информации об исследуемом объекте. Сферы применения поляризационных приборов варьируются от развлечений (например, 3D-кино) до промышленного контроля. Главным преимуществом поляризационных измерений угла является то, что информация о состоянии поляризации излучения сосредоточена вблизи оптической системы устройства. В связи с этим к поляризационным элементам применяются относительно высокие требования к качеству изготовления, но ко всем остальным элементам оптической системы данные требования не предъявляются. Разработанный прибор может быть применен при контроле углового смещения объекта, посредством установки на контролируемый объект приемного блока (или контрольного элемента) и совмещения их оптических осей. Также зная, что контролируемый объект неподвижен, то наличие угла скручивания может говорить о изменении состава среды.

**Основная часть.** В качестве схемы-аналога для нашего стенда выбран дифференциальный поляризационный угломер, так как потери энергии излучения в оптической системе этого угломера невелики, поэтому возможно применение относительно маломощных источников излучения при сохранении малой величины шумовой составляющей погрешности угломера. Так как стенд не должен содержать электрооптических и магнитооптических модуляторов, требующих применения источников большого тока, а также линзовых или зеркальных фокусирующих элементов со сферическими поверхностями, вносящих искажения в параметры поляризации излучения. Мы использовали механический модулятор и модуляция будет происходить за счет него, а не идет за счет подачи питания на светодиоды в противофазе, а также лазер с малой расходимостью лучей во избежание погрешностей. Обоснован выбор структурной схемы лабораторного стенда. Стенд состоит из двух блоков – оптического и электронного. В свою очередь, оптический блок угломера состоит из измерительного и опорного каналов преобразования сигнала. Величин угла скручивания измеряется амплитудно-фазовым детектором. Если угла скручивания не будет, то потоки излучения, попадающие на приемники, будут равны между собой. А при повороте приемника на угол скручивания амплитуда переменной составляющей пропорциональна ему.

**Выводы.** На основании результатов энергетического расчета разработанной схемы стенда можно сделать вывод, что прием сигнала, необходимого для надежного срабатывания прибора на фоне помех и шумов, обеспечивается тем, что переменная составляющая потока, несущая информацию о величине измеряемого угла скручивания, больше значения порогового потока фотоприемника.