

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ ПОЛЯРИМЕТРИЧЕСКОГО ТИПА

Студент гр. 113219 Антонов М.В.

Ст. преподаватель Погудо Л.П.,

кандидат физ.-мат. наук, доцент Развин Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время для измерения давления (перепада давлений) в жидкостных и газообразных средах разрабатываются новые методы, основанные на регистрации изменений характеристик оптического излучения, взаимодействующего с рабочим элементом датчика. Датчики оптического типа отличаются от других типов простотой конструкции, отсутствием механических перемещений, что позволяет получать высокую точность измерений. В данной работе представлены результаты разработки принципов построения и макетирования оптического датчика давления поляриметрического типа, в качестве чувствительного элемента которого используется тонкослойная жидкокристаллическая ячейка. Принцип действия разрабатываемого датчика заключается в изменении поляризационных характеристик светового потока, взаимодействующего с анизотропной ЖК-ячейкой, в условиях нарушения первоначальной ориентации жидкокристаллического слоя. Применение поляризованного излучения и соответствующей методики анализа его параметров позволяет существенно повысить чувствительность разрабатываемой схемы датчика.

В работе исследовались нарушения ориентации в результате сдвиговой деформации ЖК-слоя, возникающей вследствие неравенства внешних давлений на противоположных торцах ячейки. Разрабатываемая схема датчика состоит из кюветы с ЖК-ячейкой и оптической системы с фоторегистрацией. Подробно рассматриваются особенности конструкции исследуемых ЖК-ячеек. Регистрация экспериментальных данных осуществлялась по поляризационной методике на собранной установке, содержащей лазер, поляризатор, исследуемую ячейку, анализатор и фотоприемный блок.

Экспериментально была установлена зависимость пропускания исследуемых ячеек в режиме сдвиговой деформации от начальной ориентации и от величины угла между директором ЖК-слоя и поляризацией падающего на ячейку оптического излучения. Проанализированы зависимости деполяризации прошедшего через исследуемую ячейку лазерного излучения при различных значениях угла φ . Выполненные расчеты и результаты эксперимента показывают, что такой датчик может измерять перепады давления до 10 Па.