

Исследование микротвердости поверхности йодно-поливинилспиртовых поляризаторов при различном времени йодирования*

Е.А. Боева¹, С.В. Лихоманова^{1,2,3}

¹ Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения,
г. Санкт-Петербург, Россия

² АО «Научно-производственное объединение Государственный оптический институт им. С.И. Вавилова»,
г. Санкт-Петербург, Россия

³ Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского
центра «Курчатовский институт», г. Гатчина, Ленинградская обл., Россия

Исследуется влияние времени йодирования на микротвердость поверхности йодно-поливинилспиртовых поляризаторов. Изучено влияние различных временных интервалов йодирования (30, 60, 90 и 120 с) на механические свойства полимерных пленок из 8%-го водного раствора поливинилового спирта. В ходе экспериментов измерялась микротвердость образцов с использованием метода Виккерса при разных нагрузках. Установлено, что максимальная микротвердость йодно-поливинилспиртовых поляризаторов достигается при времени йодирования 60 и 90 с, в то время как более короткие (30 с) и более длительные (120 с) временные интервалы приводят к снижению микротвердости из-за изменений в структуре полимерной матрицы.

Ключевые слова: йодно-поливинилспиртовые поляризаторы, микротвердость, время йодирования, поливиниловый спирт, поляризационные свойства, метод Виккерса.

Введение

Исследование полимеров и способов модификации их свойств, особенно в контексте их поляризационных характеристик, представляет интерес для разработки полимерных материалов с улучшенными оптическими параметрами [1–5]. Одним из таких материалов является поливиниловый спирт (ПВС), который активно используется в качестве основы для создания тонкопленочных поляризаторов в жидкокристаллических (ЖК) дисплеях [6–8]. ПВС обладает хорошими механическими и оптическими характеристиками – гибкостью и прозрачностью в видимом диапазоне спектра, что делает его идеальным кандидатом для основной матрицы пленочных поляризаторов.

Для создания поляризаторов в оптически прозрачную пленку поливинилового спирта внедряют дихроичные агенты поглощения. В качестве таковых могут быть использованы йод, органические красители, металлические наночастицы и др. [9–13].

Одним из наиболее важных факторов, определяющих долговечность и эксплуатационные характеристики поляризаторов, является микротвердость поверхности материала. Микротвердость характеризует сопротивление материала к локализованным повреждениям или деформациям под действием силы. Высокая микротвердость обеспечивает не только устойчивость поверхности к механическому износу, но и помогает сохранить стабильность поляризационных характеристик материала в процессе эксплуатации.

Влияние времени йодирования на микротвердость ПВС-поляризаторов является ключевым аспектом, так как увеличение времени воздействия йода на полимер может влиять на структуру и жесткость материала. Изучение зависимости микротвердости от времени йодирования позволяет оптимизировать процесс изготовления поляризаторов, улучшив их механическую стойкость и долговечность.

Материалы и методы исследования

Для исследования микротвердости поверхности йодно-поливинилспиртовых поляризаторов были использованы полимерные образцы, состоящие из 8%-го водного раствора ПВС, подвергнутые процессу йодирования для улучшения их поляризационных свойств. В качестве источника йодирования использовался водный раствор йодистого калия (КІ), создающий оптимальные условия для внедрения молекул йода в объем поливинилспиртовой пленки в различных временных интервалах, что позволяет изучить влияние времени йодирования на механические свойства материала.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РНФ 24-23-00021.