

МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ОПТИЧЕСКОЙ АНИЗОТРОПИИ В ЭЖК СЛОЯХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Б.А. Алтоиз, Г.Ф. Мартыненко, А.В. Скоржевский, А.А. Шаталина

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова, ул. Дворянская, 2, Одесса, Украина, 65082 e-mail: altba@mail.ru, yunta87@mail.ru

Предельные углеводороды являются основой минеральных смазочных масел, противоизносные характеристики которых в значительной мере зависят [1] от организации в триаде трения эпитропно жидкокристаллических (ЭЖК) слоев. Одним из методов их исследования является измерение оптической анизотропии Лп прослоек, содержащих эти слои, щелевым световодом переменной толщины [2]. Этот метод для повышения информативности при изучении влияния легирования ПАВ-ами углеводородов, длины молекул жидкостей на свойства их ')ЖК структуры был модифицирован и автоматизирован.

Измерения интенсивности эллиптически поляризованного света, прошедшего через «скрещенные» анализатор, поляризатор, прослойку (толщиной D) препарата и компенсатор (пластинка $\delta u/ = \pi/4$) между ними проводились веб-камерой, подключенной к компьютеру и размеченной в одном из каналов бинокулярного микроскопа.

В момент начала вращения компенсатора начиналась видеосъемка. Последовательные кадры получаемого видеофайла обрабатывались программой, фиксирующей число светящихся пикселей экрана. Номер (как функция угла поворота компенсатора и скорости видеозаписи) видеокadra с минимальной интенсивностью определял искомый азимут угла погасания $\langle p_{min}$.

Массив экспериментальных данных ($D \langle p_{min}$) экспортировался в разработанную программу по определению оптической анизотропии в пристеночных слоях жидкости. При математической обработке этих данных использовалась специальная схема¹ вычислений в компьютерной программе MathCAD. Для каждой прослойки D по установленному для нее значению cp_{int} рассчитывался сдвиг фаз 5 между компонентами E_p и E_s , поляризованными во взаимно перпендикулярных направ

¹ Схема разработана доц. А.Ю.Поповским. © Алтоиз Б.А., Мартыненко Г.Ф., Скоржевский А.В., Шатагина А.А., 2010

лениях. В соответствии с простейшей структурной моделью [1] однородного ЭЖК слоя, отделенного фазовой границей от изотропной жидкости, зависимость $d=f(\Delta D)$ аппроксимировалась двумя прямыми. На печать выводились координаты их пересечения, определяющие удвоенную толщину 24 слоя ЭЖК и величину d_{max} , пропорциональную Δn в нем.

Описанная методика апробировалась [3] при измерении образующихся на металлической (стальной) подложке структурных свойств ЭЖК слоев для двух гомологов нормальных алканов: тридекана ($C_{13}H_{28}$) и гептадекана ($C_{17}H_{36}$).

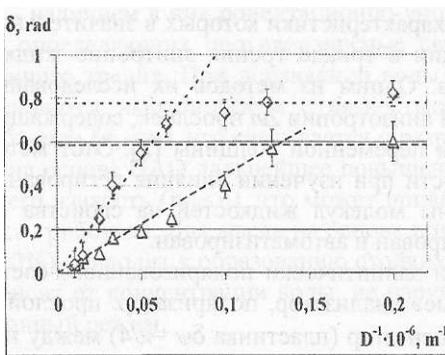


Рис. Экспериментальная зависимость сдвига фаз S от обратной ширины световода ($7/DJ$ в прослойках двух алканов: Д- $C_{13}H_{28}$, 0- $C_{17}H_{36}$. $T=298 + 300$ К.

Установлено (рис), что толщина ($d_s \sim 6,5 \cdot 10^{10}$ т) структурированного ЭЖК слоя гептадекана, с более длинными молекулами, больше, чем у тридекана ($d_s \sim 3,5 \cdot 10^{10}$ ш). Оптическая анизотропия, связанная с величиной ориентационной упорядоченностью, в ЭЖК слое гептадекана ($\langle \Delta n \rangle \sim 1,8 \cdot 10^{15}$) также выше в сравнении с измеренной величиной анизотропии в структурированных слоях тридекана ($\langle \Delta n \rangle \sim 1,35 \cdot 10^{15}$).

Литература:

1. Алтоиз Б.А., Кириян С.В. Структурированные приповерхностные слои нормальных алканов // *ИФЖ*, 2010. - Т. 83, №3. - С. 608 - 613.
2. Алтоиз Б.А., Поповский Ю.М. Физика приповерхностных слоев жидкости. - Одесса: Астропринт, 1996, - 153 с.
3. Кириян С.В., Алтоиз Б.А., Шатагина Е.А., Шатагина А.А. Влияние длины цепи молекул гомологов n-алканов на свойства их приповерхностных структурированных слоев // *Письма в ЖТФ*.