

УДК 532.736

ПЕРЕХОД НЖК—ХЖК В СВОБОДНО
 ПОДВЕШЕННОЙ ПЛЕНКЕ ЖИДКОГО КРИСТАЛЛА

Явление переориентации директора нематического жидкого кристалла (НЖК), индуцированной хиральной примесью, в случае жесткой однородной гомеотропной ориентации директора на стенках хорошо изучено (см., напр., [1, 2]). Суть его заключается в том, что при внедрении в НЖК-ячейку хиральной примеси, например, холестерического жидкого кристалла (ХЖК), при некоторой критической ее толщине $L_k = K_3 h / 2 K_2$ (K_2, K_3 —константы упругости, h —шаг спирали свободной смеси) происходит переход от устойчивого однородного гомеотропного распределения директора (при $L < L_k$) к устойчивому закрученному распределению (при $L > L_k$). Причем эксперименты подтверждают, что в случае жесткой ориентации директора на стенках, т. е. когда анизотропия поверхностного натяжения $\sigma_a \rightarrow \infty$, закрученная структура представляет собой хорошо известную текстуру «отпечатков пальцев» [3].

Целью настоящей работы является теоретическое и экспериментальное исследование перехода НЖК→ХЖК в свободно подвешенной пленке НЖК+ХЖК.

С помощью законов сохранения для жидких кристаллов [4] получена критическая толщина L_k перехода в одноконстантном приближении, т. е. когда $K_2 = K_3 = K$:

$$L_k = \frac{h}{2\pi} \operatorname{arctg} \left[\frac{\xi}{1 - \xi^2} \right],$$

где $\xi = \sigma_a h / 2\pi K$ —безразмерный параметр, характеризующий «степень жесткости» ориентации директора на поверхностях пленки.

Экспериментально установлено, что надпороговая структура перехода НЖК—ХЖК в свободно подвешенной пленке представляет собой спиральную структуру с гомеотропной ориентацией на поверхностях, а в случае больших толщин ($L \gg L_k$)—хорошо известную конфокальную текстуру [3]. Нами получена зависимость критической толщины образования этих текстур от величины шага спирали. При $h = 100$ мкм критическая толщина образования спиральной структуры оказывается порядка одного микрометра, что хорошо согласуется с приведенной теоретической формулой для случая $\sigma_a \sim 10^{-5}$ эрг/см² [5].

С. Р. НЕРСИСЯН, Ю. С. ЧИЛИНГАРЯН

ЛИТЕРАТУРА

1. Fisher F. Critical pitch in thin cholesteric film with homeotropic boundaries.—Z. Naturforsch, 1976, v. 31a, p. 41—46.
2. Зельдович Б. Я., Табирян Н. В. Равновесная структура холестерика при гомеотропной ориентации на стенках—ЖЭТФ, 1982, т. 83, № 9, с. 998—1004.
3. Блинов Л. М. Электро- и магнитооптика жидких кристаллов. М.: Наука, 1978.
4. Акопян Р. С., Зельдович Б. Я. Законы сохранения и интегрирование уравнений равновесия жидких кристаллов.—ЖЭТФ, 1982, т. 83, № 12, с. 2137—2145.
5. Нерсисян С. Р., Оганесян В. О., Пахалов В. Б., Табирян Н. В., Чилингарян Ю. С. Измерение анизотропии поверхностного натяжения нематического жидкого кристалла.—Письма в ЖЭТФ, 1982, т. 36, № 8, с. 292—295.

Ս. Ռ. ՆԵՐՍԻՍՅԱՆ, ՅՈՒ. Ս. ԶԵԼԴՈՎԻՉ

ՆՀԲ-ԽՀԲ ԱՆՑՈՒՄ ԱԶԱՏ ԿԱԽՎԱԾ ՀԵՂՈՒԿ ԲՅՈՒՐԵՂԻ ՇԵՐՏՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո մ

Տեսականորեն և փորձնականորեն ուսումնասիրված է ազատ կախված հեղուկ բյուրեղի շերտում նեմատիկ-խոլեստերիկ անցում: Հայտնաբերված է նոր, հավասարակշիռ վիճակի գոյությունը այդպիսի անցման ժամանակ: