

Поступило в Редакцию
22 апреля 1989 г.
В окончательной редакции
18 сентября 1989 г.

Письма в ЖТФ, том 15, вып. 23 12 декабря 1989 г.

06.3

ВЛИЯНИЕ ДАВЛЕНИЯ НА ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ В НЕМАТИКЕ

В.И. Киреев, С.В. Пасечник,
В.А. Баландин

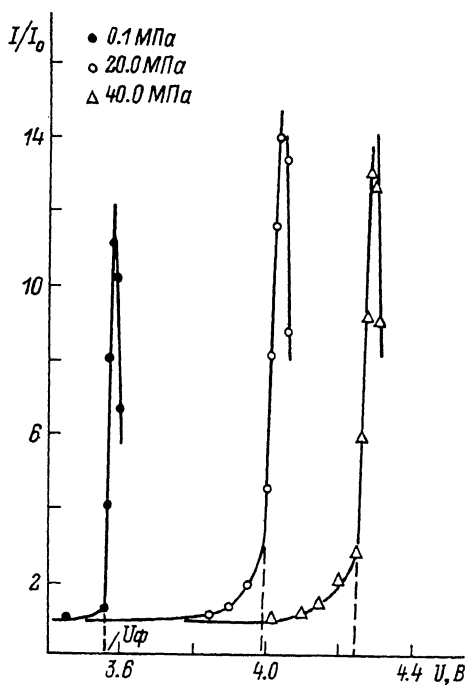
Постоянное расширение области практического использования жидкокристаллических устройств различного типа обуславливает необходимость фундаментальных исследований поведения жидких кристаллов при вариации внешних условий. В этом плане особый интерес представляет изучение электрооптических эффектов, наиболее широко используемых в технических устройствах. Имеющаяся информация об электрооптических явлениях весьма обширна [1], однако вопросы, связанные с воздействием статического давления на основные параметры данных процессов, до сих пор не изучены.

Ниже приводятся первые экспериментальные результаты по влиянию давления на стационарные характеристики В-эффекта, наблюдавшегося в гомеотропно ориентированном слое нематика метоксибензилиден-*n-n*-бутиланилина (МББА) толщиной $h = 105 \pm 5$ мкм. Измерения проводились в режиме отражения света на экспериментальной установке, описанной ранее [2]. В ходе работы исследовался оптический отклик (1) жидкокристаллической ячейки на воздействие переменного электрического поля частотой 10 кГц при различных значениях гидростатического давления P . Температура (t) образца поддерживалась с точностью не хуже 0.1 °C и составляла для приводимой ниже серии экспериментальных кривых 35 °C.

На рис. 1 показана зависимость относительной интенсивности (I/I_0) оптического сигнала от электрического напряжения U , приложенного к ячейке при различных значениях гидростатического давления (I_0 - значение интенсивности при $U = 0$).

Как видно из рисунка, давление эффективно смещает участок зависимости $I(U)$ с большой крутизной (окрестность перехода Фредерикса) в область больших значений.

В таблице приведены экспериментальные значения напряжения U_{φ} , соответствующего переходу Фредерикса при различных значениях P .



P, МПа	0.1	10	20	30	40	50
$U_{\varphi}, \text{В}$	3.56	3.84	3.99	4.12	4.25	4.33
$(K_{33}/\Delta \varepsilon)^{\circ}$ 10^{-6} ед. СГСЭ	1.14	1.32	1.43	1.52	1.60	1.68
$(K_{33}/\Delta \varepsilon)^{\rho}$ 10^{-6} ед. СГСЭ	1.23	1.35	1.43	1.50	1.55	1.60

В этой же таблице приведены определенные в соответствии с соотношением [1]

$$U_{\varphi} = \pi \sqrt{\frac{4\pi K_{33}}{\Delta \varepsilon}}$$

значения отношения материальных констант ($K_{33}/\Delta\varepsilon$). Объяснить полученные зависимости представленных параметров от давления можно, используя высказанное ранее [3] представление о том, что материальные константы являются в указанном диапазоне давлений функциями единственного параметра $\Delta T = T - T_c$ (T_c - температура просветления). В этом случае полученная зависимость $K_{33}/\Delta\varepsilon(P)$ должна полностью определяться зависимостью $T_c(P)$. С учетом этого предположения и используя литературные данные по зависимостям $K_{33}(\Delta T_c)$ [4], $\Delta\varepsilon(\Delta T_c)$ [5] и $T_c(P)$ [3] в МББА, было рассчитано отношение $(K_{33}/\Delta\varepsilon)^P$ при различных значениях P (см. таблицу). Сравнение результатов такого расчета с полученными экспериментальными данными свидетельствует (с учетом погрешностей определения параметров) о справедливости сделанного предположения.

Таким образом, получена возможность прогнозирования работы технических устройств, использующих электрооптический эффект в нематике в условиях изменения гидростатического давления.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] Б л и н о в Л.М. Электро- и магнитооптика жидких кристаллов. М.: Наука. 1978.
- [2] К и р е е в В.И., П а с е ч н и к С.В. В сб.: Применение ультразвуки к исследованию вещества. М.: ВЗМИ, 1984. В. 36. С. 58-62.
- [3] Б а л а н д и н В.А., Л а р и о н о в А.Н., П а с е ч н и к С.В. // ЖЭТФ. 1982. Т. 83. № 6 (12). С. 2121.
- [4] L e e n h o u f s F., D e k k e r A.J. // J. Chem. Phys. 1981. Т. 74 (3).
- [5] D u r a n d G., V e y s s i e M., R o d e l e z F., L e g e r L. // C.R. Acad. Sci. 1970. 270, 97.

Московский институт
приборостроения

Поступило в Редакцию
17 июля 1989 г.