20.340405 000 95806030656606 0409606036 869640960 ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

Зрарци-бирьбина, арынарзалбаве XVIII, № 1, 1965 Физико-математические наука

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

В. С. АРАКЕЛЯН, Р. А. КАЗАРЯН, Л. В. СИМОНЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРООПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЕНТОНИТА

Электрооптический эффект как способ внешней модуляции света к настоящему времени получил наибольшее распространение.

В этой связи определенный интерес представляют исследования возможностей применения для названной цели новых материалов, в частности, коллондного раствора бентонита—глины, в основном, состоящей из минералов группы монтмориллонита и бейделита и, как известно, обладающей аномально большой постоянной Керра и теоретически малым временем релаксации [2]. Исследования электрооптических свойств, выполненные для вайоминского бентонита [3] в [4] преследуют иные цели и поэтому на поставленный выше вопрос не отвечают. Ниже приводятся результаты исследования электрооптических свойств армянского (саригюхского) бентонита. Исследованию подвергались три образца особым образом приготовленных коллоидных растворов, отличающихся размерами взвешанных частиц.

При этом образец № 1 состоял из частиц с диаметрами, не превосходящими 0,6 µ, а образец № 2 состоял из частиц с диаметрами не более 2µ. Кроме того, ввиду большой электропроводимости бентонитной суспензии, основные измерения были повторены с образцом № 1, предварительно подвергнутом электродиализу в течение 14 часов на электродиализаторе ВД—1 (образец № 3). Измерялись прозрачность, постоянная Керра, а также зависимость постоянной Керра от частоты подаваемого на ячейку Керра синусоидального напряжения.

Во избежание коагуляции частиц, имеющей место при воздействии на коллоид постоянного напряжения, в наших измерениях использовались сипусоидальные и импульсные напряжения. Исследуемый раствор помещался в стеклянную ячейку (фиг. 1) с серебряными электродами, расстояние между которыми изменялось регулировочным винтом.

 Пропускание образцов относительно эталона, пропускание которого принимается равным 100%, измерялось на кварцевом спектрофотометре СФ-4 на длинах воли 6493 Å, 6328 Å и 5400 Å. Результаты измерения приведены в табл. 1. II. Постоянная Керра определялась по схеме фиг. 2. когда переключатель II находился в положении I. Переменное напряжение частотой 50 гд снималось с ЛАТР-а.

Через ячейку Керра пропускался поляризованный свет, получен-



через поляризатор. В результате воздействия на ячейку Керра напряжения, раствор становился двоякопреломляющим. вследствие чего выходящий из ячейки свет приобретал

Таблица І.

Длины волн А	Пропускание в*/а № № образцов		
	6493	17	1.92
6328	17	1.9	29.1
5400	8.1	1.5	16,2

Фиг. 1.

млиптическую поляризацию. Пройдя через анализатор, эллиптически поляризованный свет снова становился линейно поляризованным, причем его амплитуда менялась в соответствии с напряжением, подаваемым на ячейку Керра.

Постоянная Керра вычислялась из выражения

$$B=\frac{6}{2\pi lE^2},$$

гле l-плина луча света в ячейке,

Е-напряженность электрического поля в ячейке Керра,



Фиг. 2. 1- источник света; 2-лииза; 3-полярилатор; 4-ячейка Керра; 5-анализатор; 6-монохроматор; 7-фотоумножитель; 8-осцилаограф; 9-источник импульсного напряжения; 10-источник синусоидального цапряжения.

 δ -сдвиг фазы, определяемый из выражения tg $\frac{\delta}{2} = \frac{a}{b}$, где a в

b—соответственно малая и большая полуоси эллипса. Результаты из мерений постоянной Керра приведены в табл. 2. Для сравнения отметим, что постоянная Керра нитробензола равняется 2. 10⁻⁵ CGSE.

Таблица 2		
№ № образ- цов	вед. CGSE	
1	0.3	
2	0.01	
3	0.2	

III. Время релаксации, как показали прелварительные измерения, оказалось значительным, вследствие чего метод, описанный в [1] здесь непригоден.

Использованный нами метод измерения времени релаксации заключался в сравнении длятельности фронта импульса напряжения, подавле-

мого на ячейку Керра, и фронта светового импульса, наблюдаемых на осциллографе (переключатель II в положении II, фиг. 2).

Импульсное напряжение получалось в результате разряда конденсатора, либо прерывания постоянного напряжения от УИП-Длительность фронта импульса напряжения, подаваемого на ячейку Керра, практически равнялась нулю, в то время как фронт импульс света, прошедшего через ячейку (фиг. 3), растягивался ввиду инерционности эффекта Керра.



Фиг. З.

Как видно из графика фиг. 4, время релаксации растет с увеличением разрядной емкости. Это говорит о том, что время релаксации сравнимо, а при малых емкостях превосходит постоянную времен разряда конденсаторов.

Следовательно, максимальное время релаксации получится пр разряде бесконечно большой емкости, то есть при действии на ячей ку достаточно длинного импульса с постоянной высотой. Это макся мальное значение времени релаксации, полученное при воздействи прерывистого напряжения величиной 200*в.*, оказалось порядка 4 мсе (фиг. 5). С другой стороны, при заданной емкости изменение зарядного вапряжения не влияло на время релаксации, определяемое по отрезку, отсекаемому на оси времени касательной к осциллограмме импуль-



са света в начальной точке.

Кроме того были получены графики зависимостей амплитуды осциллограммы выходного сигнала А (в относительных единицах): а) от разрядной емкости при постоянном напряжении на ячейке, равном 120s и расстоянии между пластинами З мм (фиг. 6), б) от подаваемого напряжения при постоянной разрядной емкости, равной 1 мкф (фиг. 7).

Последние два графика получены по схеме фиг. 2 (переключатель II в положении II).

Наконец, на фиг. 8 приведены амплитудно-частотные характеристики для образцов №1 и №3, сиятые

по схеме фиг. 2 (переключатель II в положении I).

Источником синусоидального напряжения служил генератор ГЗ-I. Как видно из этих' графиков, переменная составляющая фазового сдвига для образца № 1 резко падает до частот порядка 150 ги-



Фиг. 5.

200 га, в то время как для диализованного раствора (обр. № 3) заметная переменная составляющая наблюдается до частот порядка Гига.

Однако, незначительная по величине переменная составляющая сохраняется до частот порядка нескольких килогерц.

137

Таким образом, из результатов измерений времени релаксации амплитудно-частотной характеристики следует непригодность бентонитных коллоидов для получения высокочастотной модуляции света.



Авторы считают своей приятной обязанностью поблагодари преподявателей кафедры ниженерной геологии за полезные советы, также сотрудников названной кафедры Мнацаканян С. и Степанян А за приготовление образцов.

Ереванский государственный университет

Поступила 16 VII 15

Վ. Ս. ԱՌԱՔԵԼՅԱՆ, Ռ. Ա. ՂԱԶԱՐՏԱՆ, Լ. Վ. ՍԻՄՈՆՅԱՆ

ԲԵՆՏՈՆԻՏԻ ԷԼԵԿՏԲԱՕՊՏԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ամփոփում

Դիտարկված են լուլսի մոդուլլացիալի համար բենտոնիտի կոլոիդ տ ծույթի կիրառման հնարավորությունները։ Չափվել են ալիջի 6943 Å, 6328 և 5400 Å երկարությունների համար ըննտոնիտի լուծույթի տարբեր նմո ների թափանցիկությունը, Կերրի հաստատունը և ռելա ըստցիայի ժամանակ Բերված է ըննտոնիտի կոլոիդ լուծույթի հաճախականության թնութարի Չափման տվյալների հիման վրա արված է այն եղրակացությունը

րենտոնիտի լուծուլնը լուլսի թարձր համախականունկան մողուլլացիա ստ նալու համար պիտանի չէ։

138

ЛИТЕРАТУРА

- 1. Ландсберг Г. С. Оптика. Гостехиздат, Л., 1957.
- 2. Шпольский Э. В. Электрооптические свойства коллондов, УФН, 27, 1, 1945, 97.
- Shah M. J., Hart C. M. Investigations of the electro-optical birefringence of polydisperse bentonite suspensions. IBM Journal of Res. and Development, vol. 7, NI, 1963.
- 4 Shah M. J., Thompson D. C., Hart C. M. Reiersal of electro-optical birefringence in bentonite suspensions. Journ. of Physic, Chemistry, vol. 6, 1964, 1170.

A DEREST DITCH CERTIFICATE AND A