ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՌ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ԶԵԿՈՒՅՑՆԵՐ
ДОКЛАДЫ АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

XXXVI 1963 5

ФИЗИКА ПОЛИМЕРОВ

Н. М. Кочарян, чл.-корр. АН Армянской ССР, и **Х. Б. Пачаджян**

Исследование пьезоэффекта в полиметилметакрилате

(Представлено 16/XI 1962)

Начиная с 1960 г. в одной из групп нашей лаборатории были начаты исследования по выявлению пьезоэлектрических свойств у полимерных электретов, обладающих дипольным моментом. Были подвергнуты исследованию несколько полимеров; некоторые из них, приобретая в электретном состоянии пьезоэлектрические свойства, быстро теряли их. Из рассмотренных нами полимеров наиболее устойчивыми и имеющими относительно большой пьезомодуль оказались полиметилметакрилат (ПММА) и эбонит. Полимеры, обладающие пьезоэлектрическими свойствами в электретном состоянии, будем называть пьезоэлектретными полимерами. В нашей работе приведен предварительный результат исследования пьезоэффекта у ПММА.

Как известно, пьезоэлектрическим эффектом обладают вещества, имеющие структурную асимметрию. С другой стороны, известно ([1]), что при поляризации ПММА образуется оптическая анизотропия. Данная анизотропия обусловлена ориентацией сегментов полимерных молекул. Последние ориентируются благодаря дипольным группам молекулы. Степень анизотропии зависит от времени прогрева ПММА в электрическом поле. При прогреве больше 6 часов получается сильная анизотропия. Она сохраняется около 10 месяцев. Можно предположить, что ориентация сегментов (или любых образований), которая дает анизотропию в поляризованном ПММА, может одновременно создать достаточную асимметрию для возникновения пьезоэффекта.

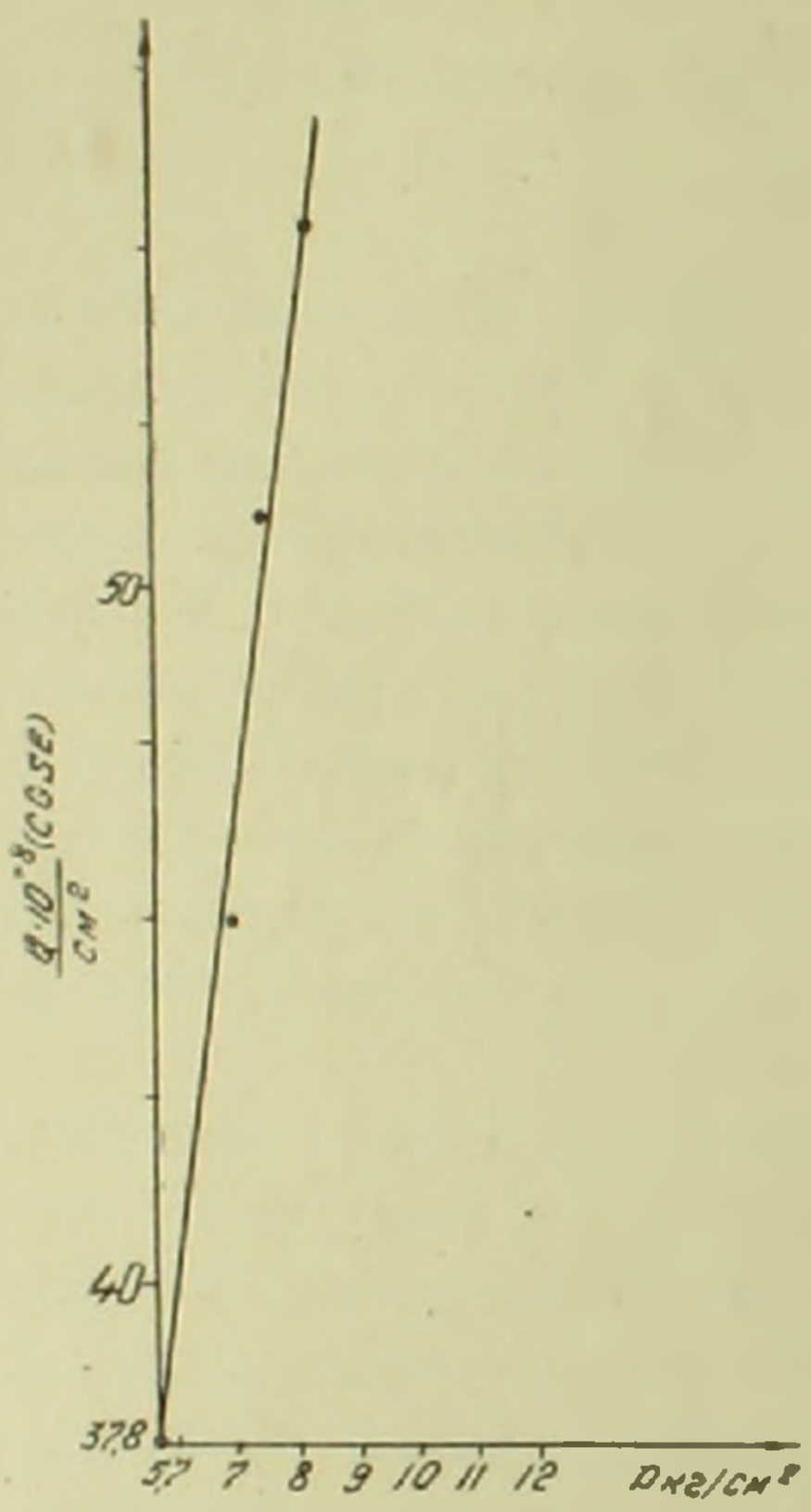
На основании этого нами были начаты исследования по выявлению пьезоэлектретных полимеров.

О возможности получить увеличение пьезомодуля у пьезоэлектрических полимеров ориентацией застывшего расплава в электрическом поле было высказано в работе ([2]).

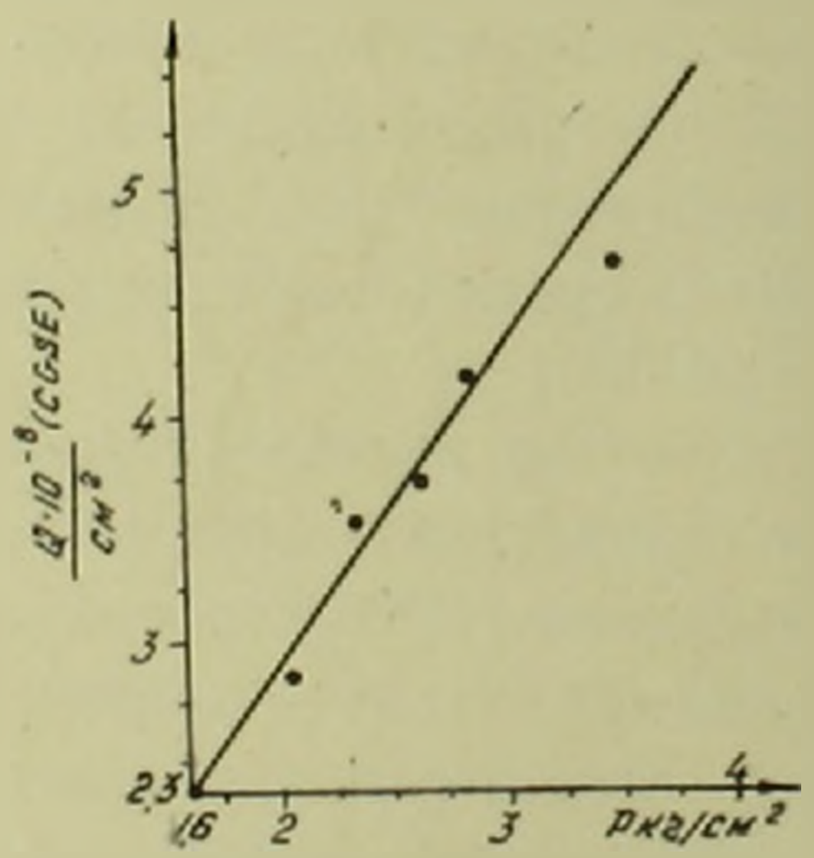
Наши исследования проводились на пластинках ПММА толщиной в 3*мм*. На пластинке наносились электроды из меди (химическим путем) или из аквадага. Поляризация образцов производилась путем 6-часового прогрева в постоянном электрическом поле напряженностью $\sim 70 \frac{кв}{см}$ при температуре 154°С. Пьезомодуль ПММА измерялся на ударном устрой-

стве. Импульсы напряжения, полученные при ударе падающего шарика, регистрировались электронным осциллографом. Измерением напряжения на известном сопротивлении, а также длительности импульса определялся заряд, образовавшийся на электродах при ударе. На этом же устройстве для сравнения измерялся пьезомодуль кристалла кварца X—среза. Для данного кристалла кварца получено $d=6{,}8.\ 10^{-8}$ CGSE (фиг. 1). Для пьезомодуля ПММА получено $d=1{,}3.\ 10^{-8}$ CGSE. Пьезомодуль измерялся параллельно направлению поляризации ПММА. Перпендикулярно направлению поляризации пьезоэффект нами не был обнаружен. У неполяризованных образцов пьезоэффект также не обнаружен.

Электреты из ПММА, полученные нами в первый год работы, не обладали способностью долго сохранять пьезоэлектрические свойства. Но, меняя режим изготовления электретов, нам удалось улучшить их качество. Полученные в начале 1962 года электреты за-



Фиг. 1. Зависимость электрических зарядов от давления для кварца.



Фиг. 2. Зависимость электрических зарядов от давления для ПММА.

метно долго сохраняли свои пьезоэлектрические свойства. У этих образцов в течение 6 месяцев пьезомодуль уменьшился в 4 раза.

Зависимость заряда от давления для ПММА выражается прямой линией (фиг. 2). Такие же измерения были проведены на давильном устройстве. Для пьезомодуля были получены почти такие же значения, близкие к $d=1{,}3.\ 10^{-8}$ CGSE.

Обратный пьезоэффект у ПММА слабее, чем прямой. Это несоответствие пьезомодулей можно объяснить тем, что благодаря большой внутренней вязкости ПММА при обратном пьезоэффекте имеет место пластическая деформация.

Авторы благодарны сотрудникам группы Ш. А. Мхитарян, Ф. В. Шакаряну и А. А. Агарояну за помощь в работе.

Центральная научно-исследовательская физико-техническая лаборатория Академии наук Армянской ССР

Ն. Մ. ՔՈՉԱՐՅԱՆ ԵՎ Խ. Բ. ՓԱՉԱՉՅԱՆ

Պյեզոէլեկտրական էֆեկտը պոլիմեթիլմեթակրիլատում

1. Պյեզոէֆեկտի հետազոտությունը պոլիմեթիլմեթակրիլատում։

Հետազոտվել է պյեզոէֆեկտը պոլիմերներում։ Այս էֆեկտը հայտնաբերվել է պոլիմեթիլմեթակրիլատում (ՊՄՄԱ) և էբոնիտում։

Հոդվածում բերված է ՊՄՄԱ-ի համար ստացված պյեզոմոդուլի արժեքը։ Համեմատության համար բերված է նաև նույն պայմաններում չափված կվարցի պյեզոմոդուլի արժեքը։ Ստացվել է, որ ՊՄՄԱ-ի պյեզոմոդուլը մոտավորապես 5 անգամ փոքր է կվարցի պյեզոմոդուլից։

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

[1] *К. В. Филиппова*, Изв. АН СССР, сер. физ., 22. 343, 1958. [2] *И. С. Рез*, Кристаллография, т. 6, 646, 1961.