

ИНЕРЦИОННАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ ДИЭЛЕКТРИКА ПРИ ЕГО ВРАЩЕНИИ

Заводовский Александр Геннадьевич

канд. физ. – мат. наук, доцент, Сургутский государственный университет, РФ, г. Сургут

INERTIAL POLARIZATION OF DIELECTRICS DURING IT ROTATING

Alexandr Zavodovskiy

Cand. Phys. – Mat. Sciences, associate professor, Surgut State University, Russia, Surgut

Аннотация. В работе обнаружено, что вращательное движение линейного диэлектрика приводит к его поляризации. Для проведения исследований использовался рулонный конденсатор. Было показано, что поляризационная разность потенциалов пропорциональна величине ускорения, а при постоянном значении ускорения растет с увеличением площади поверхности диэлектрика.

Abstract. The work found that the rotational motion of a linear dielectric leads to its polarization. For research used a rolled capacitor. It was shown that the polarization potential difference is proportional to the magnitude of the acceleration, and with a constant value of the acceleration increases with increasing surface area of the dielectric.

Ключевые слова: диэлектрик; инерционная поляризация; конденсатор; разность потенциалов.

Keywords: dielectric; inertial polarization; capacitor; potential difference.

Поляризация диэлектрика - явление возникновения на его поверхности не скомпенсированного связанного электрического заряда. Этот эффект может возникать под действием различных факторов. Например, при помещении диэлектрика во внешнее электрическое поле, при его механической деформации, а также при нагревании некоторых диэлектрических образцов.

В работе[1] было экспериментально обнаружено, что ускоренное поступательное движение линейного диэлектрика также приводит к его поляризации. Опыт показал, что при этом первая по направлению ускорения поверхность диэлектрика заряжается положительно. Полученные результаты объяснялись появлением при таком движении так называемого инерционного поля Толмена[2], которое действует на диэлектрик как электрическое и приводит к образованию молекулярных (атомных) диполей. В результате происходит поляризация диэлектрика, а именно: на его поверхности образуются связанные электрические заряды. В процессе выполнения работы[1] возникла идея использовать для получения поляризационного эффекта не только поступательное ускоренное движение диэлектрика, но и его вращательное движение, при котором также возникает ускорение.

С этой целью была собрана экспериментальная установка, представленная на рис.1.

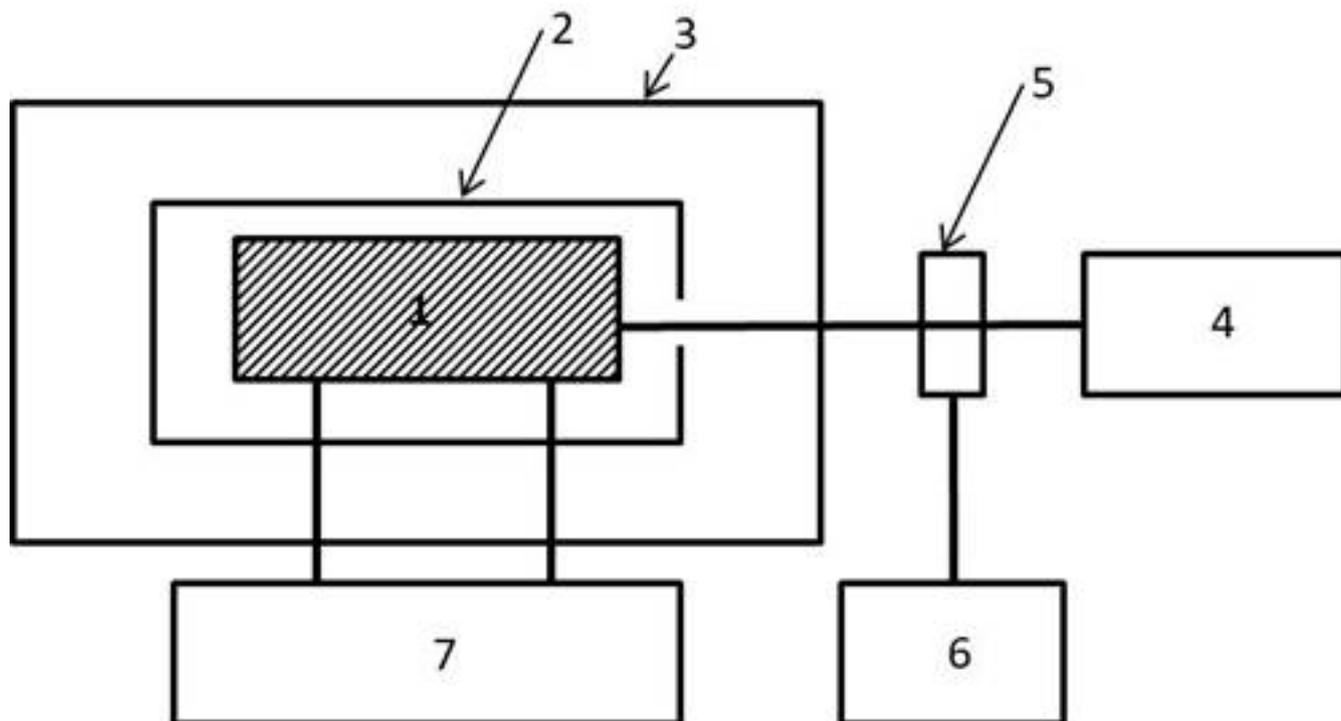


Рисунок 1. Схема экспериментальной установки

Основная часть установки - цилиндрический конденсатор 1 находился в закрытом медном контейнере 2, закрепленном внутри металлической кюветы 3, и мог вращаться относительно этого контейнера с помощью электродвигателя 4. Частота вращения ω контролировалась с помощью оптронной пары 5 и частотомера 6. Обкладки конденсатора непосредственно или через усилитель на полевом транзисторе подключались к „+“ и „-“ входам регистрирующего прибора 7, в качестве которого применялся самопишущий потенциометр типа Н307/1.

Схема цилиндрического конденсатора показана на рис.2.

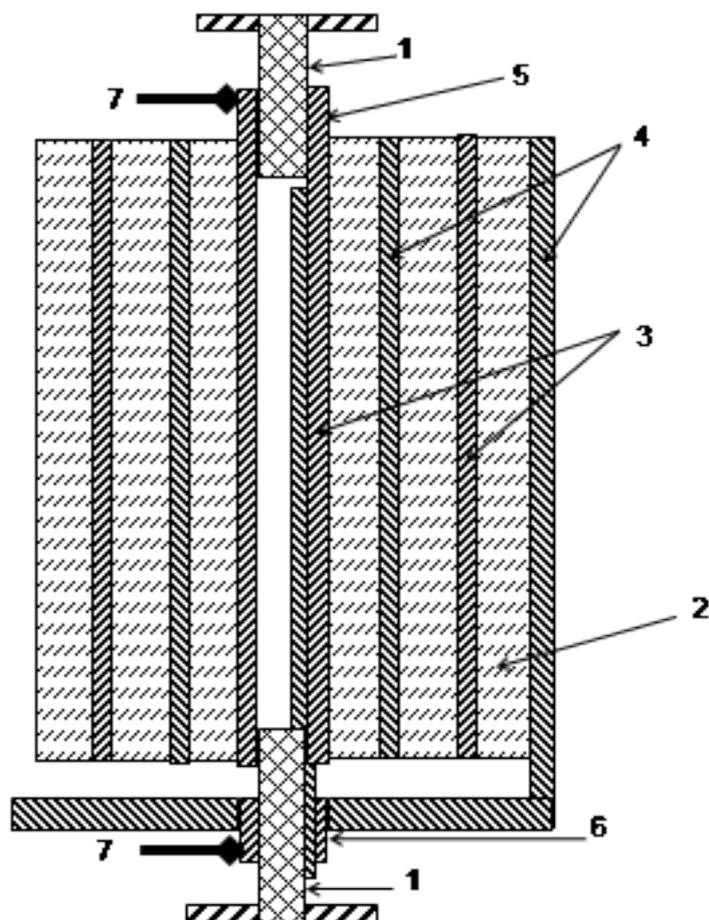


Рисунок 2. Схема цилиндрического конденсатора

Диэлектрик 2 и обкладки 3,4 расположены в цилиндрическом конденсаторе рулонным способом. При механическом вращении конденсатора вокруг его оси симметрии 1 с атомы (молекулы) диэлектрика испытывают действие центробежной силы. В результате инерционного эффекта происходит поляризация диэлектрика и между обкладками конденсатора появляется поляризационная разность потенциалов, которая фиксируется с помощью осевых контактных поверхностей 5 и 6 и скользящих контактов 7.

В качестве диэлектрика применялась фторопластовая лента толщиной 0,1 мм. Диэлектрическая проницаемость этого вещества определялась емкостным методом и имела значение 2,1. В работе использовались конденсаторы с площадью диэлектрика от 8 до 2 см². Внутренний диаметр конденсатора составлял 2 мм, внешний - от 4 до 6 мм.

При проведении исследований конденсатор вращался с частотой в интервале от 50 до 160 Гц. С помощью регистрирующего прибора фиксировалась поляризационная разность потенциалов D_j . Полученные опытные данные представлены на рис. 3.

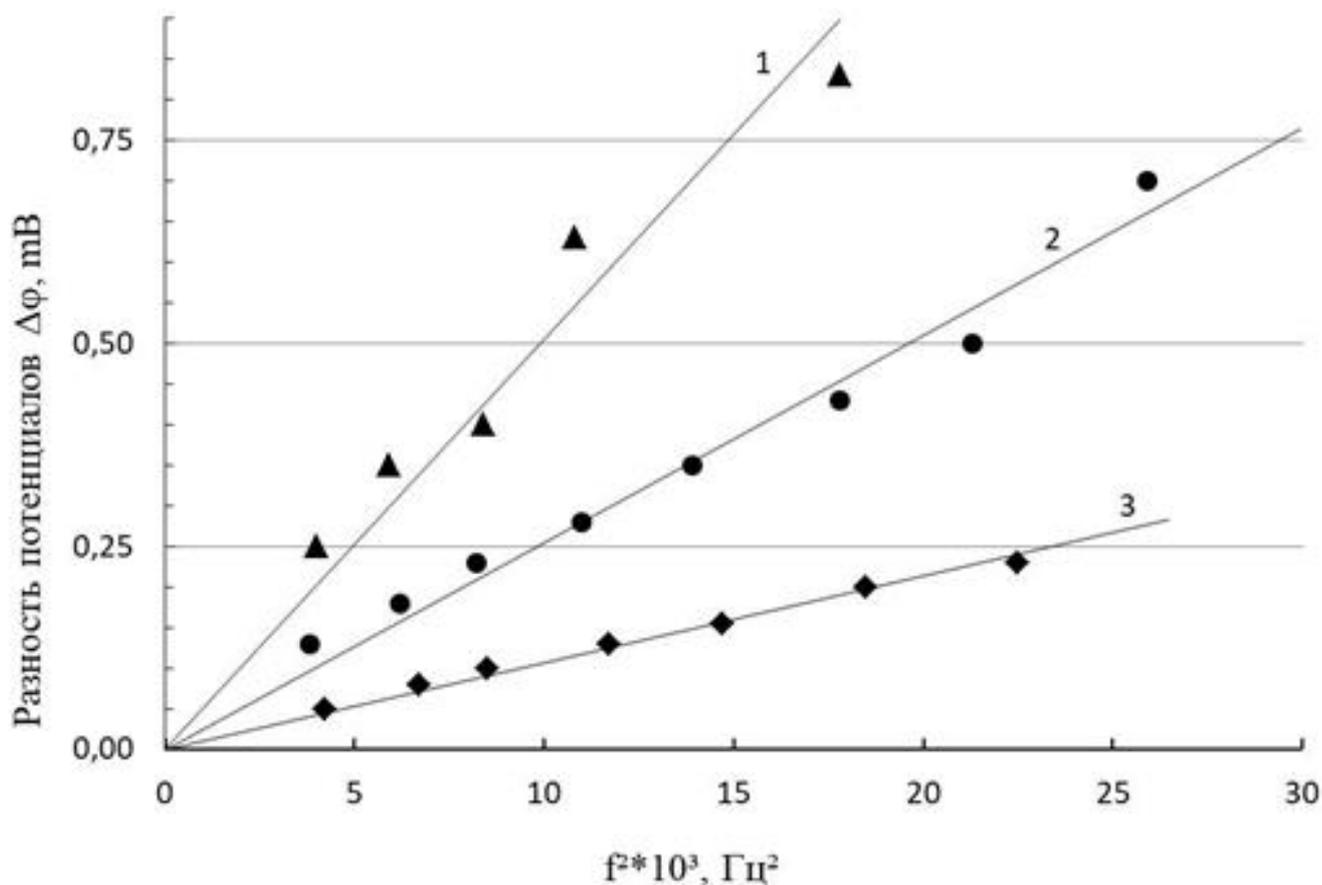


Рисунок 3. Зависимость разности потенциалов $\Delta\phi$ от квадрата частоты вращения f^2 для разной площади диэлектрика S (1 - $S=8 \text{ см}^2$, 2- $S=4 \text{ см}^2$, 3 - $S=2 \text{ см}^2$)

Из работы[1] следует, что поляризационная разность потенциалов должна быть пропорциональна величине ускорения, которая определяется квадратом частоты вращения. Данные эксперимента этот вывод подтверждают. Кроме этого, наблюдается и пропорциональная зависимость разности потенциалов от площади диэлектрика при постоянной частоте вращения. В ходе дальнейших исследований предполагается также проведение экспериментов с различными диэлектриками.

Данные, полученные в работе, могут быть использованы для создания электрических генераторов. На основе результатов исследований было разработано устройство для генерации электрического тока[3].

Список литературы:

1. Zavadovskiy A.G. Inertial dielectric polarization// Russian Physics Journal. 2013. V.55, № 9. P. 1034-1038.
2. Цидильковский И.М. Электроны проводимости в поле сил инерции//Соросовский образовательный журнал. 2000. Т.6, №9. С.87—94.
3. Заводовский А.Г. Поляризационный генератор электрического тока//Патент РФ на ПМ № 147182. 29.09. 2014.