

Оглоблин Г.В. Приезжих Е.Ю.

Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет.  
Комсомольск-на-Амуре. Россия.

## КОРОННЫЙ РАЗРЯД В ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЖИДКОСТИ

В работе приведены экспериментальные данные по исследованию коронного разряда в диэлектрической жидкости.

Ogloblin G.V., Priezjix E.U.

Amur State Pedagogical University. Komsomolsk-on-Amur. Russia.

## CORONA DISCHARGE IN A DIELECTRIC LIQUID.

In this paper presents experimental data on the study of the corona discharge in a dielectric fluid.

Для исследования коронного разряда в диэлектрических жидкостях была собрана установка, состоящая из источника питания на 12В, высоковольтного преобразователя на 25 кВ, препаратоводителя, набора игольчатых электродов, кювет. В качестве исследуемого вещества использовались жидкости: моторные масла, жидкий парафин, бензин, эфир, жидкие кристаллы в изотропном состоянии, вода. Для визуализации разрядного промежутка для каждого вещества разрабатывалась своя кювета таким образом, чтобы широкие стена кювет были прозрачны. Такой подход позволял в рабочем режиме отслеживать развитие коронного разряда в жидком диэлектрике с помощью видеокамеры. Узкие стены и дно кюветы толщиной 5мм, проводящие. На рис. 1 представлен образец кюветы.

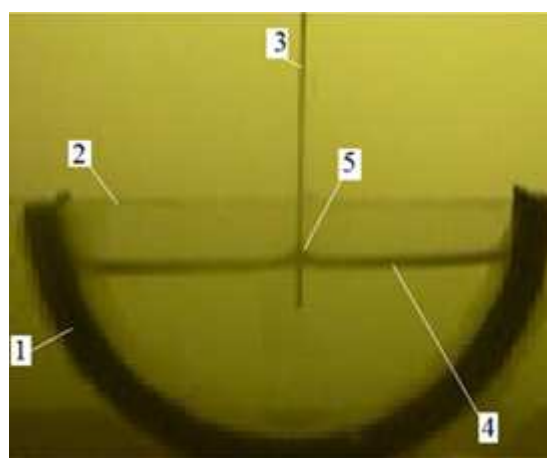


Рис. 1. Кювета с жидким диэлектриком (вода) подготовленная к работе. 1. Узкие стены кюветы проводящие. 2. Стекланные широкие

стенки.3.Электрод игла.4. Диэлектрическая жидкость.5.Мениск у электрода игла.

На электрод типа игла подавался плюс от высоковольтного преобразователя с амплитудой импульса от 0 - 25 кВ, на проводящий электрод минус. Амплитуду импульса регулировали по цепи первичного питания 0-12В с помощью переменного потенциометра. При этом считая, что мы имеем четырехполюсник с коэффициентом преобразования К. Где К рассчитывается из условия:

$$K = \frac{U_2}{U_1},$$

Где  $U_1$ - входное напряжение;  $U_2$ - выходное напряжение из преобразователя.  $K=2083,3$ .

Данный коэффициент К необходим, для того чтобы оценить величину напряжения на электродах кюветы изменяя величину питающего напряжения преобразователя по первичной цепи. Например: величина входного напряжения  $U_1= 6В$  тогда выходное напряжение  $U_2 = KU_1=12499,8В$ .

Методика проведения опыта:

1. В кювету заливают дистиллированную воду.
2. Электрод типа игла вводят в кювету, таким образом, чтобы игла погрузилась в жидкость рис.1.
3. От высоковольтного преобразователя положительный провод подключают к игле, отрицательный к проводящим боковым стенкам.
4. По вольтметру первичного источника питания выставляем напряжение 4В.
5. Включаем преобразователь - на выходе порядка 8 кВ.

Подача положительного импульса на электрод приводит к перераспределению электрических зарядов, что приводит к изменению уровня жидкости рис.2. Уровень жидкости в кювете резко понижается, при этом мениск при игле и боковых стенках увеличивается. Происходит перераспределение массы жидкости по сравнению с рис.1. В зависимости от вида вещества и его активности в момент включения коронного разряда может произойти выброс вещества из кюветы, например: парафин.

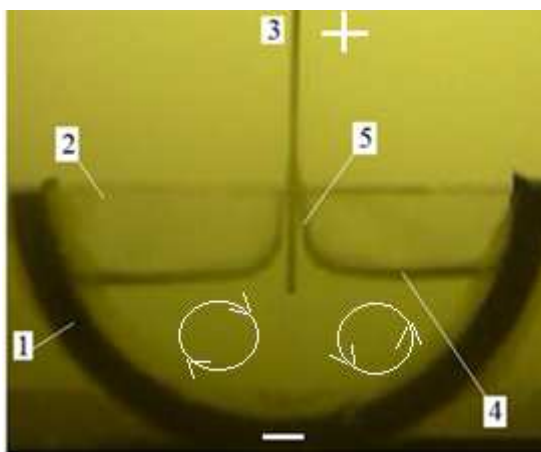


Рис.2.Кювета с жидкостью под напряжением 8кВ. 1.Отрицательный проводящий электрод кюветы.2.Прозрачные электроды.3.Положительный электрод. 4.Жидкость.5.Мениск у положительного электрода.

Под действием коронного разряда в кювете возникают циркуляции против часовой стрелки справа от иглы, по часовой стрелки слева. При интенсивном испарении жидкости из кюветы.

При повышении потенциала на электроде типа игла происходит дальнейшее перераспределение зарядов, что приводит к разрыву мениска у электрода типа игла и образованию кратера под иглой рис.3.

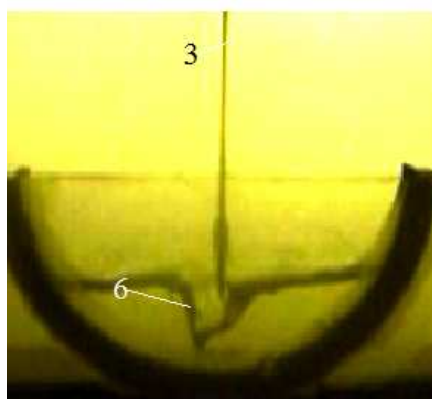


Рис.3.Образование кратера под иглой. 3.Электрод типа игла +. 6.Кратер образованный ионным потоком с электрода типа игла.

Уровень вещества в кювете падает за счёт испарения с поверхности жидкости и её дальнейшее выжимание на боковые стенки кюветы. Скорость правого и левого вихря увеличивается. Всё это приводит к тому, что происходит пробой жидкости и зажиганию искрового разряда рис.4. При этом ток в пробое возрастает в миллионы раз. Температура в канале искры по информации источника [2] достигает значений  $10^4$  градусов.

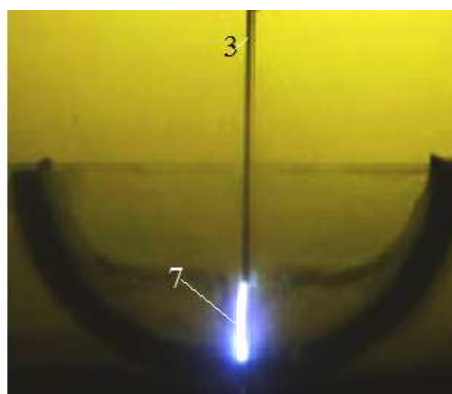


Рис.4. Искровой разряд в диэлектрической жидкости.  
3. Положительный электрод типа игла. 7. Искровой разряд.

При этом вода интенсивно испаряется, превращая жидкость в пар. Переход коронного разряда в искровой в конечном итоге приведёт жидкость в парообразное состояние несущем отрицательный заряд.

Рассмотренный механизм перехода в жидкой среде коронного разряда в искровой нашёл практическое применение в работе [3,4].

#### Литература.

1. Оглоблин Г.В., Скрынник А., Приезжих Е.Ю., Мухин Д.И., Солодухин А.Д. КОРОННЫЙ РАЗРЯД В СИСТЕМЕ ИГЛА – ПЛОСКОСТЬ // Научный электронный архив.

URL: <http://econf.rae.ru/article/6741> (дата обращения: 19.12.2013).

2. Телеснин Р.В., Яковлев В.Ф. Курс физики. Электричество. М. Учпедгиз, 1960., С.456.

3. Оглоблин Г.В., Стулов В.В. Способ работы литейной машины и литейная машина для его осуществления. Заявка № 2012125852/02 (039783) от 20.06.2012.

4. Оглоблин Г.В., Стулов В.В. Исследование особенностей воздействия коронного разряда на жидкий алюминиевый расплав при формировании отливки. // Прикладные задачи механики деформируемого тела и прогрессивные технологии в машиностроении: Сб.ст.-Вып.4-Комсомольск на Амуре: ИМиМ ДВО РАН, 2013. С.60-68.