

Исследование электрической модели кумулятивного эффекта

Развин Ю. В.

Белорусский национальный технический университет

Явление кумулятивного эффекта представляет собой существенное кратковременное увеличение в определенном направлении плотности энергии, выделяемой в ограниченном объеме исследуемой среды. Для анализа особенностей формирования и кинетики данного эффекта наиболее удобно использовать методы моделирования: используются жидкие диэлектрические среды, в которых осуществляется электрический разряд. В этом случае применима гидродинамическая модель кумулятивного эффекта, разработанная Лаврентьевым М.А., в основе которой лежит решение классической задачи о соударении двух струй идеальной жидкости. Необходимо отметить, что в рамках данной модели не учитываются возникновение в рабочем объеме также электрогидродинамических эффектов и процесса кавитации. Целью данной работы является разработка экспериментальной установки для исследования электрической модели кумулятивного эффекта и определение пороговых условий возникновения и развития наблюдаемых эффектов в заданном объеме рабочей жидкости.

В работе применялся высоковольтный разряд в дистиллированной воде. Для получения высокого напряжения были разработаны схемы умножения, обеспечивающие регулируемый диапазон рабочих напряжений 7,5...25 кВ. Накопительная батарея емкостей собрана на основе конденсаторов К15-4 (470 пФ x 30 кВ). Использование данных конденсаторов позволяло получать импульсы длительности 10^{-5} ... 10^{-3} с. Межэлектродный промежуток рабочего разрядника изменялся в пределах 0,5...3 мм. Для управления высоковольтной схемой использовались дополнительные воздушный либо вакуумный разрядники, включаемые последовательно в цепь рабочего разрядника. В зависимости от формы рабочего объема наблюдались эффекты электрогидродинамического удара ($L_{раз} \ll L_{об}$) либо кумулятивный эффект ($L_{раз} \approx L_{об}$), регистрируемый по формированию кумулятивных струй. Методом оптического зондирования рабочего объема зарегистрирована распространяющаяся в нем ударная волна.