

СОПОСТАВЛЕНИЕ АДЕКВАТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НЕЛИНЕЙНОЙ ФОРМИРУЮЩЕЙ ЛИНИИ

Ревуцкий В.И.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В работе рассмотрены одни из наиболее распространенных типов моделей нелинейных формирующих линий (НФЛ), используемых при изучении процессов, происходящих в средах с нелинейной зависимостью диэлектрической проницаемости от напряженности электрического поля. Выбранные по критериям точности и возможности внесения корректировок (последние необходимы при использовании различных нелинейных материалов) модели в дальнейшем будут использованы для сравнения с результатами, полученными при физическом моделировании на макете высоковольтного генератора с НФЛ.

Исследования образцов нелинейных керамических материалов [1,2] показали, что внесение допирующих элементов в твердые растворы сегнетокерамики на основе титанатов бария-стронция оказывает значительное влияние на их электрофизические характеристики и структуру. Происходит изменение диэлектрической проницаемости, электрической прочности, плотности, пористости и др. Также включение в составы сегнетокерамик определенных примесей позволяет сместить значение температуры Кюри сегнетоэлектрического материала в более удобную с технической точки зрения область. Поэтому для повышения точности модели желательно, чтобы как можно большее число изменяющихся параметров моделируемого объекта находило адекватное отражение в схемах замещения.

Преимущества некоторых схем замещения [3] и соответствующих им математических моделей перед другими [4] могут заключаться в возможностях учета омических потерь в материале (что позволяет более точно оценить амплитуду выходного импульса), определения максимальной мощности и частоты следования импульсов, генерируемых в НФЛ, и др.

Сложность обеспечения повторяемости свойств исследуемых образцов, связанная с погрешностью методов воспроизведения материалов и структур, приводит к дополнительным расхождениям в результатах математического и физического моделирования.

Литература:

- 1 Резинкин О. Л. Экспериментальное исследование процессов импульсной поляризации образцов сегнетокерамики / О. Л. Резинкин // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып. : Проблемы усовершенствования электрических машин и аппаратов. Теория и практика. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2012. – № 28. – С. 105-109.
- 2 Вытришко В. В. Исследование свойств сегнетокерамик $Ba_{1-x}Sr_xTiO_3$ допированных Zr, Pb и Sn в сильных электрических полях / В. В. Вытришко, О. Л. Резинкин, Е. В. Христюк // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ": сб. науч. тр. Темат. вып. : Техника и электрофизика высоких напряжений. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2012. – № 21. – С. 33-43.
- 3 Ikezi, et al., "Soliton Generation at 10 MW Level in the very high frequency band", Appl. Phys. Lett., 58 (9), pp. 986-987 (Mar. 4, 1991)
- 4 Transient Electronics - Pulsed Circuit Technology (Wiley 2002) by Paul W. Smith, pp. 245 – 264.