

УДК 656.25

МЕТОДИКА СРАВНЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХОВЫХ ИМПУЛЬСОВ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Д. В. Комнатный

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

В научно-технической периодике по проблеме электромагнитной совместимости радиоэлектронной и электронно-вычислительной техники поставлена задача сопоставления испытаний указанной техники на устойчивость к электромагнитным помехам различной природы. Для сокращения числа испытаний и затрат времени на них предлагается разрабатывать такие процедуры испытаний, при которых по результатам испытаний на устойчивость к определенному виду импульсных электромагнитных помех можно было бы косвенно судить об устойчивости того же технического средства (ТС) к другим видам помех.

Особенную актуальность эта задача приобрела с появлением новых видов электромагнитных помех. В современных условиях с разработкой конструкций компактных генераторов существует угроза применения электромагнитных импульсов преднамеренного воздействия (ЭИПВ), которые отличаются высокой амплитудой, сверхширокой полосой частот, и, следовательно, высокой проникающей способностью. Степень устойчивости электронной и микропроцессорной техники к этому виду помех определяется путем лабораторных испытаний. Таким образом, появляется стремление по результатам этих тестов осуществить косвенную оценку последствий воздействия на ТС других видов электромагнитных помех. Для реализации этого необходимо иметь методику сравнения импульсов помех различной формы.

Наиболее часто ЭИПВ могут генерироваться в форме гауссова импульса и в форме биэкспоненциального импульса. Гауссов импульс $u(t) = Ae^{-\left(\frac{t}{\tau}\right)^2}$ имеет спектр $S(\omega) = \sqrt{\pi} A \tau e^{-\left(\frac{\omega\tau}{2}\right)^2}$. Энергия этого импульса $W = A^2 \tau \sqrt{\frac{\pi}{2}}$. Вольт-секундная площадь – $Q = \sqrt{\pi} A \tau$. По монографии А. М. Крота следует принять активную ширину спектра гауссова импульса $f_{ак} = \frac{2,5}{\sqrt{2\pi}\tau}$, т. е. в 2,5 раз больше круговой частоты точки перегиба графика спектра.

Тогда с помощью предложенного проф. К. А. Бочковым спектрально-энергетического способа сравнения импульсов можно осуществить подбор импульсов различной формы, эквивалентных гауссовскому. В этом способе эквивалентные импульсы имеют одинаковую энергию и одинаковую активную ширину спектра. Например, для биэкспоненциального импульса, форму которого имеют ЭИПВ, импульсы электростатических разрядов, наносекундные импульсы помех, справедлива система расчетных соотношений:

$$k^2 A_0^2 \left(\frac{1}{2\beta_1} - \frac{2}{\beta_1 + \beta_2} + \frac{1}{2\beta_2} \right) = A_1^2 \tau \sqrt{\frac{\pi}{2}}; \quad \Delta f_{0,95} = \frac{2,5}{\sqrt{2\pi}\tau}.$$

Таким образом, появляется возможность сравнения импульсных помех различной природы с отличающимися формами импульсов.