

САМОСОГЛАСОВАННЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В БЛИЖНИХ ЗОНАХ ИЗЛУЧАЮЩИХ СТРУКТУР, ГЕОМЕТРИЯ КОТОРЫХ ОПИСЫВАЕТСЯ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ

Н. М. Святкин

Поволжская государственная академия телекоммуникаций и информатики,
г. Самара

В данной работе предложена новая физическая модель диполя Герца в виде тонкого и короткого идеально-проводящего электрического вибратора.

Для любой излучающей структуры с цилиндрической симметрией, ЭМП которой не зависит от координаты ϕ , в соответствии с уравнениями Максвелла оно распадается на два независимых поля: одно для составляющих $\{H_\rho, H_z, E_\phi\}$, другое для составляющих $\{H_\phi, H_z, E_\rho\}$. Поэтому для таких структур вместо СИП (3) было получено два независимых интегральных соотношения: одно, определяемое через h_z , на поверхности $\rho = \rho_0$; другое определяемое через dh/dz на поверхности $\rho = \rho_0$.

Для электродинамического анализа диполя Герца, ЭМП которого также не зависит от координаты ϕ , было использовано СИП, определяемое через производную по координате z от продольной 10 поверхностной плотности тока $d\eta/dz$ (dh_ϕ/dz) на вибраторе Герца при $\rho = \rho_0 = a$. Это СИП ЭМП диполя Герца при $\rho \rightarrow a$, $z \in [-1, 1]$ переходит в продольную составляющую поверхностной плотности тока $\eta_z(h_\phi)$, тем самым устраняя особенность в месте расположения диполя в общепринятой модели, для которой $a=0$.

В главе произведён электродинамический анализ ЭМП диполя Герца и показан переход ЭМП из колебательного состояния при $r/\lambda_0 < 0.01$ (r — координата цилиндрической системы координат), когда магнитное и электрическое поля находятся в противофазных состояниях и разнесены в пространстве (рис. 1,а), в ЭМП с синфазными электрическим и магнитным полями при $r/\lambda_0 > 10$ (рис. 1,б), когда наблюдается перенос мощности ЭМП от диполя Герца. Расчёты произведены при следующих параметрах: $l/\lambda_0=1/400$; $a/\lambda_0=1/4000$; $\eta_z=1$ А/м. Предложенная новая физическая модель диполя Герца совместно с СИП ЭМП позволяют сделать вывод, что основные понятия излучения ЭМП (уравнения Максвелла, напряжённость электрического и магнитного полей, вектор Умова-Пойнтинга и др.) не противоречат разработанной нами теории диполя Герца в отличие от общепринятой теории.

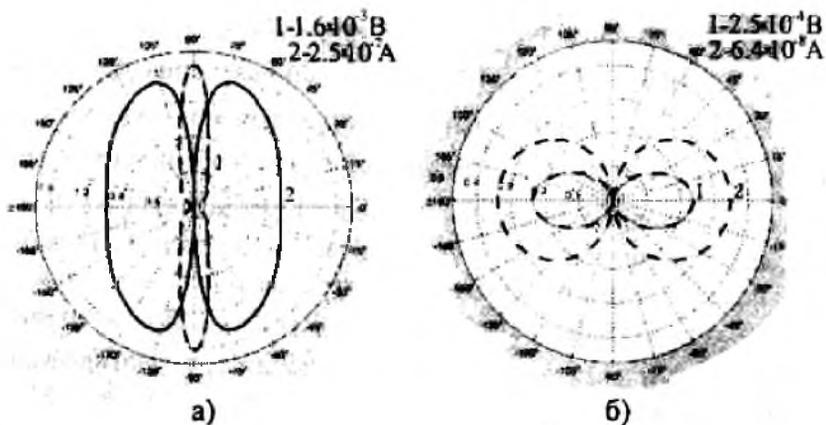


Рис.1. Распределение величин $r/\lambda_0 aE_z$ (цифры 1) и $r/\lambda_0 aH_\phi$ (цифры 2) ЭМП диполя Герца от координаты Θ при различных расстояниях $r = \sqrt{\rho^2 + z^2}$ от него: а) $r/\lambda_0=0,3$; б) $r/\lambda_0=10$ (сплошные линии – реальные части величин, пунктирные линии – мнимые части величин)

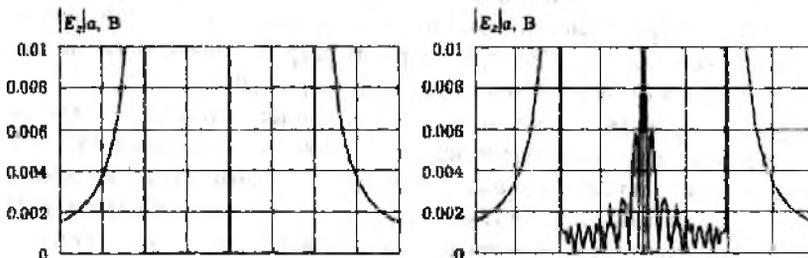


Рис 2. Сравнение результатов расчётов модуля составляющей E_z , ЭМП электрического вибратора самосогласованным методом (а) с общепринятым подходом (б) на его поверхности ($\rho = a$)

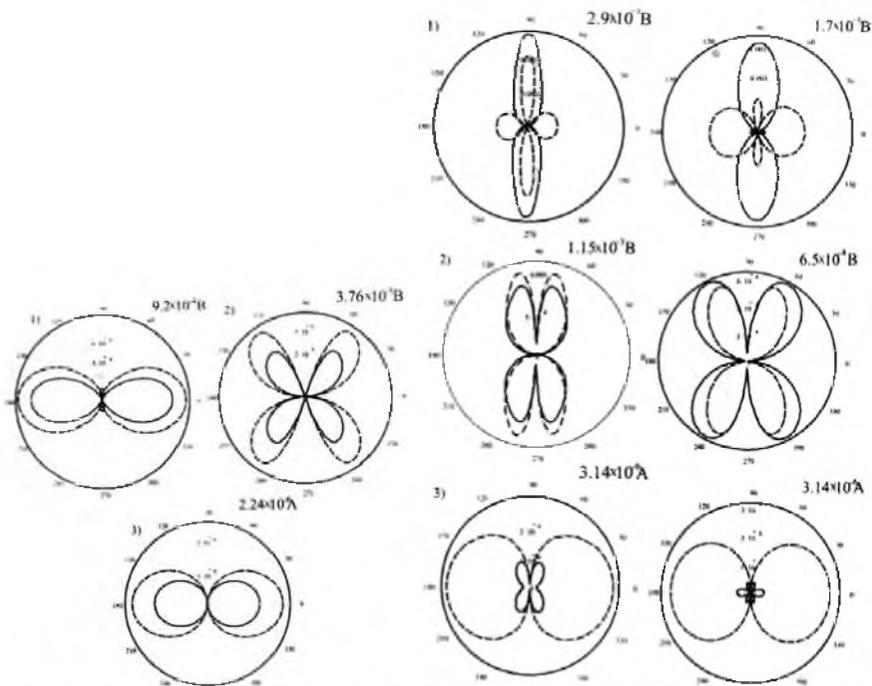


Рис.3. Распределение величин $r/\lambda_0 aE_z$ (цифры 1) и $r/\lambda_0 aE_r$ (цифры 2), $r/\lambda_0 aH_\theta$ (цифры 3) для электрического вибратора от координаты Θ при различных расстояниях $r = \sqrt{\rho^2 + z^2}$ от него: а) $r/\lambda_0=0,3$; б) $r/\lambda_0=3,5$; в) $r/\lambda_0=3$, (сплошные линии – реальные части величин, пунктирные линии – мнимые части величин)

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНЕАРИЗАЦИЯ СТАТИЧЕСКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДКВП ПЕРЕМЕЩЕНИЙ С ДИСКОВЫМ ПОДВИЖНЫМ ЭЛЕМЕНТОМ

А.В. Зеленский, М.Н. Филимонова, А.С. Рогова
Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

Конструктивно-технологический вариант линеаризации статической характеристики ДКВП перемещений с дисковым подвижным элементом поясняется на рис. 1. На рис. 1 показан разрез электромеханического блока ДКВП с дисковым подвижным элементом в нейтральном положении подвижных частей.