

Для решения данной задачи на кафедре АСиВИЭ УрФУ был разработан 16-ти каналный автоматизированный измерительный комплекс, который состоит из аналого-цифрового преобразователя совместимого с персональным компьютером, мультиплексора и датчиков температуры. Система позволяет в автоматическом режиме производить замеры температуры с одновременным формированием массива данных в памяти компьютера.

Стандарт файла данных позволяет использовать результаты в расчётах Excel. Для этого достаточно скопировать данные из текстового файла в лист Excel.

Данный автоматизированный цифровой измерительный комплекс не заменим при решении широкого спектра задач, в которых требуется одновременное получение и фиксация большого массива данных. От существующих отечественных и зарубежных аналогов его выгодно отличает сравнительно низкая себестоимость, поэтому он может найти широкое применение и будет востребован.

1. Матвеев А. В., Пахалуев В. М., Щеклеин С. Е. Анализ работы солнечного коллектора в условиях естественной циркуляции теплоносителя // Перспективные энергетические технологии. Экология. Экономика, безопасность и подготовка кадров. Сборник научных трудов, Екатеринбург, 2006. 115-120 с.
2. Матвеев А. В., Щеклеин С. Е. Особенности использования солнечного коллектора в уральской климатической зоне // Перспективные энергетические технологии. Экология. Экономика, безопасность и подготовка кадров. Сборник научных трудов, Екатеринбург, 2006. 150-153 с.

ПРЕДСКАЗАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭМ ДИФРАКЦИИ, В СИСТЕМАХ С ВРАЩАЮЩИМСЯ РАССЕИВАТЕЛЕМ

Зейде К.М.^{1*}

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: k.m.zeyde@urfu.ru

MODELING RESULTS PREDICTION OF EM DIFFRACTION IN PRESENCE OF ROTATING SCATTERER

Zeyde K.M.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

In this work describes the prediction method based on correlating coefficients of computational experiment of electromagnetic scattering on rotating cylinder. Using this method instead of simulating significantly reduces the time of obtaining the desired results. The method was tested statistically on the created mathematical model of a physical system.

Предсказание поведения математической модели, часто преследует цель экономии времени, особенно в контексте длительного моделирования. Используя предложенный алгоритм, возможно с определенной степенью точности предсказать изменение результатов моделирования, относительно эталонной системы.

Математическая модель симулирует рассеяние плоской электромагнитной волны от вращающегося слабопроводящего круглого, однородного цилиндра, ориентированного перпендикулярно к волновому вектору падающей волны, и бесконечному по этой оси [1]. Эталонной системой является система с неподвижным цилиндром, при прочих равных параметрах. Цель предсказания – указать качественно и количественно влияние вращения цилиндра на его диаграмму рассеяния (ДР).

При высоких угловых скоростях (Ω), угол ориентации максимума главного лепестка диаграммы рассеяния (θ_{max}), смещается в противоположную сторону, относительно направления вращения. При увеличении Ω , растут потери ЭМ мощности в среде, связанные с поверхностным током, как следствие уменьшается рассеянная амплитуда. Коэффициент соотносимости по скорости задается в форме (a – радиус цилиндра; V_ϕ – фазовая скорость распространения падающей волны):

$$\tau v = \frac{\Omega a}{V_\phi} \quad (1)$$

Алгоритм предсказания (эталонная ДР априорна известна):

1. Получение функций изменения вида ДР: $\theta_{max}(\tau v)$ и $\langle E \rangle(\tau v)$ ($\langle E \rangle$ – средняя рассеянная мощность электрического поля).
2. Установление границ линейного участка функций.
3. Нахождение аналитического уравнения прямой, соответствующей, линейному участку функции.
4. Решение уравнений, относительно θ_{max} и $\langle E \rangle$ для τv .
5. Корректировка эталонной ДР, с учетом найденных величин.

На рисунке 1 показаны ДР для вращающегося цилиндра, полученные симулированием системы и предсказанием по указанному алгоритму. Эталонная система представлена следующим образом: нормированная к единице амплитуда падающей плоской волны, с частотой 2ГГц, распространяется в вакууме. Для цилиндра: $a=0.1m$, $\epsilon r=4$, $\mu r=1$, $\sigma=0.012Cm/m$.

Рассчитанные функции изменения ДР (в квадратных скобках указаны границы линейной области для τv):

$$\begin{aligned} \Theta_{max}(\tau v) &= 135.636\tau v + 0.881; [0.0055 \div 0.023] \\ \langle E \rangle(\tau v) &= -1.041\tau v + 1.003; [0.003 \div 0.027] \end{aligned} \quad (2)$$

Корректировка эталонной ДР производится геометрическим образом, и не требует особых временных и вычислительных ресурсов.

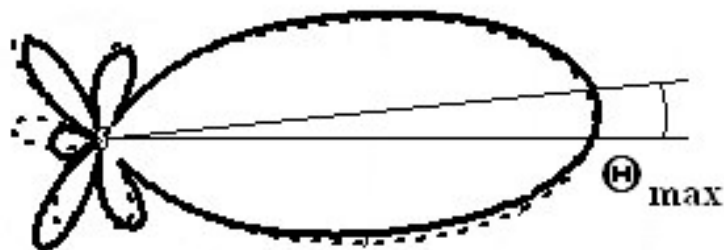


Рис. 1. Диаграммы рассеяния для вращающегося цилиндра, при $tv=0.02$.
 (—) – результат предсказания; (---) – результат симулирования.

Как видно из рис. 1, главный и боковые лепестки диаграммы практически полностью совпали, однако отраженная волна существенно отличается. Этот факт накладывает определенные ограничения на диапазон достоверности алгоритма предсказания. В представленном случае среднеквадратичное отклонение амплитуды результирующих функций составляет ≈ 0.009 , что является прямой оценкой точности предсказания.

1. De Zutter D., Scattering by a rotating circular cylinder with finite conductivity, IEEE Transactions on antennas and propagation, vol. AP-31(1983).
2. Петров Б.М., Прикладная электродинамика вращающихся тел, Горячая линия - Телеком (2009).

АВТОКОЛЕБАНИЯ В СВЯЗАННЫХ СИСТЕМАХ ТИПА «КРАСНОЙ КОРОЛЕВЫ»

Бокуняева А.О., Мелких А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
 Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия
 E-mail: alexandra@list.ru

Взаимодействие хищников и жертв обычно описывается на языке дифференциальных уравнений. При определенных параметрах хищника и жертвы решением такой системы уравнений являются автоколебания. Такие автоколебания представляют собой эффект Красной Королевы, который заключается в том, что эволюционное равновесие отсутствует, но вместо этого эволюция какого-либо вида продолжается бесконечно.

С другой стороны взаимодействие между двумя видами, включающее кооперацию между ними моделируется так же на основе биматричных игр. Одной из наиболее известных игр, описывающих кооперативное поведение, является игра «Дилемма Заключенного».

Показано, что моделирование системы на основе дифференциальных уравнений и на основе теории игр в пределе большого числа связанных систем типа