са достаточно велик, возможно быстрое получение серии диаграмм направленности системы «антенна — обтекатель», а следовательно, и характеристик обтекателя в широком диапазоне частот. Значение принятого сигнала для различных положений исследуемой антенны под обтекателем можно интерпретировать как частотную передаточную характеристику обтекателя. Связав ее с пространственной передаточной характеристикой обтекателя [2], мы получим универсальный интегральный оператор, позволяющий описать влияние обтекателя на укрываемую антенну независимо от ее типа.

Внутренние отражения определяются по следующей методике. Приемная и передающая антенны ориентируются главными лепестками друг на друга, и передающая антенна укрывается исследуемым обтекателем. Расстояние между антеннами выбирается в три — пять раз больше высоты исследуемого обтекателя. За счет разности хода прямых прошедших импульсных сигналов и сигналов после отражений и переотражений возможна обработка этих сигналов отдельно друг от друга и, следовательно, оценка как прошедших, так и отраженных сигналов. Просканировав обтекатель при неподвижных антеннах, получим характеристику, выражающую зависимость энергии, отраженной внутрь обтекателя, от угла сканирования в широком диапазоне частот.

Для оценки отражений энергии обратно в антенну приемлем метод временного окна для системы «передающая антенна — исследуемый обтекатель», поскольку возможно выделение интересующего импульсного сигнала, пришедшего обратно в антенну, в заданном временном окне.

Время-импульсные методы позволяют также определять локальные неоднородности структуры материала обтекателя непосредственно при измерении параметров системы «антенна — обтекатель» методами антенных измерений.

Все характеристики обтекателей могут быть определены без использования дорогостоящих безэховых камер благодаря выделению исследуемых сигналов в заданном временном окне.

Извлечение полезной информации из принятого временного сигнала требует больших затрат вычислительных ресурсов (времени и объема памяти), и использование время-импульсных методов для исследования характеристик антенных обтекателей стало возможным лишь с появлением высокопроизводительных микро-ЭВМ.

Применение время-импульсных методов для определения характеристик обтекателей даст возможность значительно расширить число измеряемых параметров в широком диапазоне частот, значительно уменьшив при этом время получения результатов.

Список литературы

1. Пригода Б. А., Кокунько В. С. Обтекатели антенн летательных аппаратов. М., 1978.
2. Замятин В. И., Ключников А. С., Швец В. И. Антенные обтекатели. Минск, 1980.

Поступила в редакцию 16.02.87.

УДК 517.948

И. Н. ЗАБЕЛЛО

РЕШЕНИЕ В КВАДРАТУРАХ ОДНОГО МАТРИЧНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО УРАВНЕНИЯ

Рассмотрим матричное интегральное уравнение

$$A \int_{-1}^x \varphi(t) dt + B \int_x^1 \varphi(t) dt + \frac{C}{\pi} \int_{-1}^1 \ln|x-t| \varphi(t) dt = f(x), \quad (1)$$

где $A = -B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$, $C = 2 \operatorname{cth} \mu \pi \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $\mu = \frac{1}{2\pi} \ln(3 - 4\nu)$, $0 < \nu < 1/2$, $f(x) = \left(0, -\frac{2}{\pi} \operatorname{cth} \mu \pi g(x)\right)^T$, $g(x)$ — вещественнозначная функция.

К уравнениям такого типа сводятся плоские контактные задачи теории ползучести при наличии сил сцепления или трения [1, 2]. В указанных работах дан приближенный метод решения уравнения вида (1). В настоящей работе дается решение матричного уравнения (1) в замкнутой форме. При этом используется развитый в работе [3] метод решения систем интегральных уравнений I рода с логарифмическими ядрами.

Сохраняя обозначения из [3], вектор-решение $\varphi(x) = (\varphi_1(x), \varphi_2(x))^T$ будем искать в классе H_+^n , считая, что $f(x) \in C^{1,n}$ ($n = 2$). Учитывая, что $\det(A - B) \neq 0$, и используя методику работы [3], введем

$$\mu_j = \frac{i}{2\pi} \ln \frac{1 + i\lambda_j}{1 - i\lambda_j}, \quad j = 1, 2,$$

где через λ_j обозначены собственные значения матрицы $(A - B)^{-1}C$. Поскольку здесь $\lambda_1 = -\lambda_2 = -i \operatorname{cth} \mu \pi$, то $\mu_1 = 1/2 + i\mu = 1/2 + \gamma$, $\mu_2 = \frac{1}{2} - i\mu = 1/2 - \gamma$, что соответствует неосциллиционному случаю. Сводя матричное уравнение (1) к системе двух сингулярных интегральных уравнений [3], преобразованная каноническая матрица которой имеет диагональную форму с элементами

$$Z_j(x) = (1+x)^{\mu_j} (1-x)^{1-\mu_j}, \quad (2)$$

и решая ее, получим, что для разрешимости уравнения (1) необходимо и достаточно выполнения условий

$$\int_{-1}^1 \frac{g(t) dt}{Z_j(t)} = 0, \quad j = 1, 2. \quad (3)$$

Таким образом, если вещественнозначная функция $g(x)$ удовлетворяет условиям (3), то уравнение (1) имеет единственное решение $\varphi(x) = (\varphi_1(x), \varphi_2(x))^T$, компоненты которого определяются формулами:

$$\begin{aligned} \varphi_1(x) &= \frac{1}{2} \left\{ -\frac{2i}{\pi} \operatorname{ctg} \gamma \pi g'(x) + \frac{i \operatorname{ctg}^2 \gamma \pi}{\pi^2 Z_2(x)} \int_{-1}^1 \frac{Z_2(t) g'(t) dt}{t-x} + \right. \\ &\quad \left. + \frac{i \operatorname{ctg}^2 \gamma \pi}{\pi^2 Z_1(x)} \int_{-1}^1 \frac{Z_1(t) g'(t) dt}{t-x} \right\}, \\ \varphi_2(x) &= \frac{1}{2} \left\{ \frac{\operatorname{ctg}^2 \gamma \pi}{\pi^2 Z_2(x)} \int_{-1}^1 \frac{Z_2(t) g'(t) dt}{t-x} - \frac{\operatorname{ctg}^2 \gamma \pi}{\pi^2 Z_1(x)} \int_{-1}^1 \frac{Z_1(t) g'(t) dt}{t-x} \right\}, \end{aligned}$$

где $\gamma = \frac{i}{2\pi} \ln(3 - 4\nu)$, $Z_j(x)$ определяются формулами (2).

Список литературы

1. Попов Г. Я. // Изв. АН АрмССР. Сер. физ.-мат. наук. 1963. Т. 16. № 2. С. 15.
2. Манукян М. П. // Изв. АН АрмССР. Сер. мех. 1969. Т. 22. № 3. С. 52.
3. Забелло И. Н. // Вестн. Белорусского ун-та. Сер. 1: Физ. Мат. Мех. 1985. № 2. С. 47.

Поступила в редакцию 27.03.86.