В. А. Юрко (Саратов)

О ВОССТАНОВЛЕНИИ ВОЛНОВОГО УРАВНЕНИЯ ПО СЛЕДУ РЕШЕНИЯ

Рассмотрим следующую задачу Коши для волнового уравнения

$$\left.\begin{aligned} &u_{xx} - u_{tt} = \pm q_1(x)u_t - q_0(x)u, \quad -\infty < x < \infty,\ t > 0, \\ &u_{|t=0} = 0, \quad u_{t|t=0} = 2\delta(x), \end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

где $\delta(x)$ — дельта-функция Дирака, $q_j(x)$ — комплекснозначные функции, $q_j(-x) = q_j(x)$, $q_j(x) \in W_1^j(0,\infty)$. Обозначим $r^{\pm}(t) := u^{\pm}(0,t)$, где $u^{\pm}(x,t)$ — решение (1). Исследуется следующая обратная задача восстановления коэффициентов уравнения (1) по следам решений $r^{\pm}(t)$: *по заданным* $r^{\pm}(t)$, $t \geq 0$, *найти* $q_1(x)$ *и* $q_0(x)$.

Отметим, что данная обратная задача равносильна обратной спектральной задаче восстановления коэффициентов несамосопряженного квадратичного пучка

$$y'' + (\rho^2 + i\rho q_1(x) + q_0(x))y = 0, \quad x > 0 \qquad (2)$$

по заданной функции Вейля $M(\rho) := \Phi(0,\rho)$, где $\Phi(x,\rho)$ — решение (2) при условиях $\Phi'(0,\rho) = 1$, $\Phi(x,\rho) = O(\exp(\pm i\rho x))$, $x \to \infty$, $\pm Im\,\rho > 0$. С использованием связей со спектральной теорией пучка (2), получены следующие результаты.

1) Доказана теорема единственности:

Теорема. *Задание следов* $r^{\pm}(t)$, $t \geq 0$, *однозначно определяет функции* $q_1(x)$ *и* $q_0(x)$, $x \geq 0$.

2) Получена конструктивная процедура построения глобальноио решения обратной задачи методом, изложенным в [1]. Центральным местом здесь является получение и исследование так называемого основного уравнения обратной задачи, которое является линейным уравнением в соответствующем банаховом пространстве. Исследована разрешимость основного уравнения и предложен алгоритм построения коэффициентов волнового уравнения с использованием решения основного уравнения.

3) Получены необходимые и достаточные условия глобальной разрешимости обратной задачи. Отметим, что в [2] получено локальное решение обратной задачи для уравнения (1) в окрестности начала координат.

Замечание. Задания только одного из следов r^+ (или r^-) недостаточно для однозначного определения функций q_1 и q_0. Однако задание r^+ (или r^-) однозначно определяет один из коэффициентов q_1 (или q_0) при условии, что второй априори известен.

Работа поддержана РФФИ (проект 00-01-00741).

ЛИТЕРАТУРА

1. Yurko V. A. *Inverse Spectral Problems for Differential Operators and their Applications.* – New York: Gordon and Breach, 2000.

2. Romanov V. G. and Kabanikhin S. I. *Inverse Problems for Maxwell's Equations.* Inverse and Ill-posed Problems Series. – Utrecht: VSP, 1994.

D. A. Fokin (Kazan)

A FIELD-PANEL METHOD FOR TRANSONIC LIFTING WING CALCULATION

The development of fast numerical methods for calculating transonic flow over 3D lifting configurations is important for numerical optimization purposes. One efficient approach, namely field panel method, is based on the boundary- element methods solving full potential equations (see e.g. [1]). The algorithm incorporates panel method for calculating basic incompressible flow and compressible field calculations. The purpose of the present work to develop a mathematically well- based and efficient field panel method for the analysis of transonic flow over 3D lifting wings, that could be further used for design and optimization of transonic wings in a given range of free stream Mach numbers.

We consider a steady compressible flow over a wing at angle of attack and free stream Mach number. The wing surface is presented as a collection of quadrilaterial panels with piecewise with collocation