

УДК 517.956

Я. О. Баранецький*, П. І. Каленюк

НЕЛОКАЛЬНА ЗАДАЧА З БАГАТОТОЧКОВИМИ ЗБУРЕННЯМИ УМОВ ДІРІХЛЕ ДЛЯ РІВНЯНЬ ІЗ ЧАСТИННИМИ ПОХІДНИМИ ПАРНОГО ПОРЯДКУ ЗІ СТАЛИМИ КОЕФІЦІЄНТАМИ

Для рівняння порядку $2n$ із частинними похідними із постійними коефіцієнтами в області $G := \{x = (x_1, \dots, x_m) : 0 < x_j < 1 < \infty, j = 1, \dots, m, m \in \mathbb{N}\}$ методом Фур'є вивчається задача з умовами, які є багатоточковими збуреннями крайових умов Діріхле. Для вивчення спектральних властивостей багатоточкової задачі використано оператор перетворення $R : L_2(G) \rightarrow L_2(G)$, який встановлює зв'язок $RL_0 = LR$ між самоспряженим оператором L_0 задачі Діріхле та оператором L багатоточкової задачі. Розв'язок задачі з однорідними багатоточковими умовами побудовано у вигляді ряду Фур'є за системою власних функцій оператора задачі і встановлено умови його існування і єдиності.

Ключові слова: метод Фур'є, нелокальна задача, оператор перетворення, базис Рісса.

НЕЛОКАЛЬНАЯ ЗАДАЧА С МНОГОТОЧЕЧНЫМИ ВОЗМУЩЕНИЯМИ УСЛОВИЙ ДИРИХЛЕ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ С ЧАСТНЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ ЧЕТНОГО ПОРЯДКА С ПОСТОЯННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ

Для уравнения порядка $2n$ в частных производных с постоянными коэффициентами в области $G := \{x = (x_1, \dots, x_m) : 0 < x_j < 1 < \infty, j = 1, \dots, m, m \in \mathbb{N}\}$ методом Фурье изучается задача с условиями, являющимися многоточечными возмущениями краевых условий Дирихле. Для исследования спектральных свойств многоточечной задачи использован оператор преобразования $R : L_2(G) \rightarrow L_2(G)$, который устанавливает связь $RL_0 = LR$ между самосопряженным оператором L_0 задачи Дирихле и оператором L многоточечной задачи. Решение задачи с однородными многоточечными условиями построено в виде ряда Фурье по системе собственных функций оператора задачи и установлены условия его существования и единственности.

Ключевые слова: метод Фурье, нелокальная задача, оператор преобразования, базис Рисса.

NONLOCAL PROBLEM WITH MULTIPOINT PERTURBATIONS OF DIRICHLET CONDITIONS FOR EVEN-ORDER PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH CONSTANT COEFFICIENTS

For a partial differential equation of order $2n$ with constant coefficients in the domain $G := \{x = (x_1, \dots, x_m) : 0 < x_j < 1 < \infty, j = 1, \dots, m, m \in \mathbb{N}\}$, the problem with conditions that are the multipoint perturbations of Dirichlet boundary conditions is studied using the Fourier method. To study the spectral properties of a multipoint problem, the transformation operator $R : L_2(G) \rightarrow L_2(G)$ is used, which establishes a relation $RL_0 = LR$ between the self-adjoint operator L_0 of the Dirichlet problem and the operator L of the multipoint problem. The solution of problem with homogeneous multipoint conditions is constructed in the form of a Fourier series into the system of eigenfunctions of the operator of the problem and the conditions for its existence and uniqueness are established.

Key words: Fourier method, nonlocal problem, transformation operator, Riesz basis.

Нац. ун-т «Львів. політехніка», Львів

Одержано
21.01.18

* baryarom@ukr.net