

УДК 517.95

І. Я. Савка^{1✉}, І. Р. Тимків²

ЗАДАЧА ЛІНІЙНОГО СПРЯЖЕННЯ З БАГАТОТОЧКОВИМИ УМОВАМИ У ВИПАДКУ КРАТНИХ ВУЗЛІВ ДЛЯ СТРОГО ГІПЕРБОЛІЧНИХ ОДНОРІДНИХ РІВНЯНЬ ВИСОКОГО ПОРЯДКУ

Задача розглядається в циліндричній області змінних t, x , яка є декартовим добутком відрізка, що містить нуль, на одиничне коло, і поділена на дві під-області гіперплощиною $t = 0$. У кожній підобласті розв'язок задачі задовольняє відповідні диференціальні рівняння з багатоточковими умовами у випадку кратних вузлів, а на межі поділу $t = 0$ – умови лінійного спряження. Вигляд області накладає додаткові умови на періодичність розв'язку за просторовою змінною x . Досліджено умови коректної розв'язності задачі у просторі Соболева, які тісно пов'язані з проблемою малих знаменників і їх оцінюванням. За допомогою метричного підходу встановлено, що такі умови виконуються для майже всіх (стосовно міри Лебега) векторів, складених із вузлів інтерполяції багатоточкових умов.

Ключові слова: задача спряження, багатоточкова задача, кратні вузли, гіперболічне рівняння, проблема малих знаменників, простір Соболева.

A PROBLEM OF LINEAR CONJUGATION WITH MULTIPOINT CONDITIONS IN THE CASE OF MULTIPLE NODES FOR HIGHER-ORDER STRICTLY HYPERBOLIC HOMOGENEOUS EQUATIONS

The problem is considered in the cylindrical domain of variables t, x that is the Cartesian product of the segment containing zero and the unit circle. The domain is divided into two subdomains by the hyperplane $t = 0$. In each subdomain, the solution of the problem satisfies the corresponding differential equations with multipoint conditions in the case of multiple nodes, and linear conjugation conditions at the hyperplane $t = 0$. The view of the domain imposes additional conditions on the periodicity of the solution with respect to spatial variable x . The conditions of the correct solvability of the problem in the Sobolev space are closely related to the problem of small denominators and their estimating. With the help of the metric approach, it is established that such conditions are fulfilled for almost all (with respect to the Lebesgue measure) vectors composed of the interpolation nodes of multipoint conditions.

Key words: conjugation problem, multipoint problem, multiple nodes, hyperbolic equation, problem of small denominators, Sobolev space.

¹ Ін-т прикл. проблем механіки і математики
ім. Я. С. Підстригача НАН України, Львів,

Одержано

² Івано-Франк. нац. техн. ун-т нафти і газу, Івано-Франківськ

17.02.22