

Теорема 5. В условиях любой из теорем 1 и 3 СЛАУ (8) имеет единственное решение при любых $n \in \mathbb{N}$. Приближенные решения (7) сходятся к точному решению со скоростью, определяемой неравенствами

$$E_n(\varphi^*) \leq \|\varphi^* - \varphi_n\| \leq \frac{M}{m} E_n(\varphi^*), \quad n \in \mathbb{N},$$

где $E_n(\varphi^*)$ — наилучшее среднеквадратическое приближение решения $\varphi^* \in L_2$ всевозможными элементами вида (7), а постоянные m и M определены в теоремах 1 и 3.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Габдулхаев Б. Г. *Методы решения сингулярных интегральных уравнений с положительными операторами*// Дифференц. уравнения. — 1997. — Т. 33. № 3. — С. 400–410.

2. Габдулхаев Б. Г. *Численный анализ сингулярных интегральных уравнений. Избранные главы.* — Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1995. — 230 с.

Е. Р. Газизов, Д. В. Маклаков (Казань)

ПРИНЦИП МАКСИМУМА РАСХОДА ДЛЯ ЗАДАЧИ ОБ ОБТЕКАНИИ СТУПЕНИ

Рассматривается стационарное потенциальное течение слоя идеальной несжимаемой весомой жидкости над неровным полигональным дном в форме наклонной ступени.

Для любых течений над ступенью, у которых свободная поверхность имеет горизонтальные асимптоты слева и справа на бесконечности, справедливы формулы:

$$Fr^2 + 2 = \frac{Fr^2}{(L - H/h)^2} + 2L, \quad Fr(\infty) = \frac{Fr}{(L - H/h)^{3/2}}.$$

Здесь $Fr = V_0/\sqrt{gh}$ — число Фруда, g — ускорение силы тяжести, h — глубина невозмущенного уровня свободной поверхности слева на бесконечности, V_0 — скорость невозмущенного потока

слева на бесконечности, $L = y(\infty)/h$, $y(\infty)$ — ордината свободной поверхности справа на бесконечности, H — высота ступени в физической плоскости, $Fr(\infty)$ — число Фруда справа на бесконечности.

Отыскиваются безволновые режимы обтекания для случая, когда докритическое течение ($Fr < 1$) переходит в сверхкритическое ($Fr > 1$).

При $H > 0$ данная задача может трактоваться как задача о водосливе с широким порогом. В гидравлике для определения расхода через водослив используют так называемый принцип максимума расхода (ПМР), согласно которому на пороге водослива с течением времени сам собой устанавливается безволновой режим обтекания с максимальным расходом. Используя ПМР для приближенного определения связи между Fr и H/h , найдем, что

$$H/h = 1 + Fr^2/2 - \frac{3}{2}Fr^{2/3}, \quad Fr(\infty) = 1, \quad L = H/h + Fr^{2/3}.$$

Проведенный в работе численный анализ показал, что ПМР является приближенно верным. Более того, на основе анализа численных данных получена уточненная зависимость между Fr и $Fr(\infty)$:

$$Fr(\infty) = 0,1982(1 - Fr)Fr^2 + 0,1871(1 - Fr) + 1.$$

Т. И. Гайсин (Казань)

НЕКОТОРЫЕ ЕСТЕСТВЕННЫЕ ИНВАРИАНТЫ СЛОЕНИЙ

Все многообразия и отображения предполагаются класса C^∞ .

Определение. Пусть M — многообразие со структурой слоения S коразмерности q , G — множество всех отображений $g : M \rightarrow R^q$, являющихся проектируемыми, то есть постоянными на слоях.