$$v(x) = \begin{cases} |x|^{-\beta_v} |\log_2 |x||^{-\alpha_v} \rho_v(|\log_2 |x||), \text{ если } |x| \le \dfrac{1}{2}, \\ |x|^{-\gamma_g}, \text{ если } |x| > \dfrac{1}{2}. \end{cases}$$

Положим $w_1(x) = g^{-p_1}(x)$, $w_2(x) = v^{p_2}(x)$, $\alpha = \alpha_g + \alpha_v$, $\rho(y) = \rho_g(y)\rho_v(y)$. Пусть

$$J_* = \begin{cases} \{1, 2, 3, 4\}, \text{ если } \min\{p_2, p_1'\} > 2, \min\{q_2, q_1'\} > 2, \\ \{1, 2, 3\}, \text{ если } \min\{p_2, p_1'\} > 2, \min\{q_2, q_1'\} = 2, \\ \{2, 3, 4\}, \text{ если } \min\{p_2, p_1'\} = 2, \min\{q_2, q_1'\} > 2. \end{cases}$$

Определение и свойства весовых пространств Бесова $B^s_{p,q}(\mathbb{R}^d, w)$ можно найти, например, в статье [1]. Через $\lambda_n(\mathrm{Id} : X \to Y)$ будем обозначать линейный поперечник единичного шара B_X в пространстве Y (см. [2]).

Теорема. *Пусть* $1 < p_1 \le 2 \le p_2 < \infty$, $1 < q_1 \le 2 \le q_2 < \infty$, $\tilde\theta_1 = \dfrac{\delta}{d} + \min\left\{\dfrac{1}{2} - \dfrac{1}{p_2}, \dfrac{1}{p_1} - \dfrac{1}{2}\right\}$, $\tilde\theta_2 = \dfrac{\min\{p_2, p_1'\}\delta}{2d}$, $\tilde\theta_3 = \alpha + \min\left\{\dfrac{1}{2} - \dfrac{1}{q_2}, \dfrac{1}{q_1} - \dfrac{1}{2}\right\}$, $\tilde\theta_4 = \dfrac{\min\{q_2, q_1'\}\alpha}{2}$, $\tilde\sigma_1 = \tilde\sigma_2 = 0$, $\tilde\sigma_3 = 1$, $\tilde\sigma_4 = \dfrac{\min\{q_2, q_1'\}}{2}$. *Пусть найдется такое* $j_* \in J_*$, *что* $\tilde\theta_{j_*} < \min_{j \in J_* \setminus \{j_*\}} \tilde\theta_j$. *Тогда*

$$\lambda_n(\mathrm{Id} : B^{s_1}_{p_1,q_1}(\mathbb{R}^d, w_1) \to B^{s_2}_{p_2,q_2}(\mathbb{R}^d, w_2)) \overset{n}{\asymp} n^{-\tilde\theta_{j_*}} \rho(n^{\tilde\sigma_{j_*}}).$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Haroske D. D., Skrzypczak L.* Entropy and approximation numbers of function spaces with Muckenhoupt weights // Rev. Mat. Complut. 2008. Vol. 21 (1). P. 135–177.

2. *Тихомиров В. М.* Некоторые вопросы теории приближений. М.: Изд-во МГУ, 1976. 305 с.

П. А. Вельмисов, А. В. Анкилов (Ульяновск)

velmisov@ulstu.ru

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ АЭРОУПРУГИХ СИСТЕМ

На основе построенных математических моделей в задачах аэрогидроупругости исследуется динамика и устойчивость деформируемых элементов тонкостенных конструкций, находящихся во взаимодействии с идеальным газом (жидкостью). Принятые в работе определения устойчивости упругого тела соответствуют концепции устойчивости динамических систем по Ляпунову.

Для решения связанных задач аэрогидроупругости используется несколько подходов.

Первый подход основан на построении решения аэрогидродинамической части двумерной краевой задачи для уравнения Лапласа методами комплексного анализа. Второй подход основан на построении решения аэрогидродинамической части задачи разработанными для этого методами, использующими метод Фурье и представление искомых функций (потенциала скорости и прогибов пластин) в виде рядов. В обоих случаях решение задач сводится к исследованию системы связанных интегро-дифференциальных уравнений с частными производными только для функций прогибов.

Третий подход основан на разработанных численных методах и алгоритмах, которые позволяют проводить исследование динамики и устойчивости упругих элементов конструкций.

Исследование устойчивости проводится на основе методик, связанных с построением положительно определенных функционалов, соответствующих либо указанным выше системам интегро-дифференциальных уравнений с частными производными для функций прогибов, полученным при первом и втором подходе, либо исходной связанной системе дифференциальных уравнений в частных производных для двух неизвестных функций —- прогибов упругих элементов и потенциала скорости жидкости (газа).

Рассмотрены следующие классы задач о динамике элементов: крыловых профилей различных конфигураций; стенок каналов и трубопроводов различного назначения при протекании в них жидкости; датчиков давления.

С. С. Волосивец (Саратов), Б. И. Голубов (Долгопрудный)
volosivetsss@mail.ru, golubov@mail.mipt.ru

ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ФУРЬЕ ИЗ ОБОБЩЕННЫХ КЛАССОВ ЛИПШИЦА[1]

Определения. Пусть функция $f:\mathbb{R}\to\mathbb{C}$ интегрируема по Лебегу на $\mathbb{R}$ ($f\in L^1(\mathbb{R})$). Тогда ее преобразование Фурье определяется равенством $\hat f(x)=(2\pi)^{-1/2}\int_{\mathbb{R}} f(t)e^{-itx}\,dt$, $x\in\mathbb{R}$. Известно, что $\hat f$ непрерывна на $\mathbb{R}$ и $\lim\limits_{x\to\infty}\hat f(x)=0$, т.е. $\hat f\in C_0(\mathbb{R})$ (см. [1, с. 19]). Для $m\in\mathbb{N}$ рассмотрим m-ю

[1]Работа первого автора поддержана РФФИ, проект 10-01-00270-а) и грантом Президента РФ (проект НШ-4383.2010.1). Работа второго автора поддержана РФФИ (проект 11-01-00321) и АВЦП Минобразования России «Развитие научного потенциала высшей школы» (проект 2.1.1/12136)