Т. Г. С у к а ч е в а (Великий Новгород, НовГУ). **Об одной нестационарной линеаризованной модели динамики несжимаемой вязкоупругой жидкости высокого порядка.**

Система уравнений

$$\begin{cases} (1-\varkappa\nabla^2)u_t = \nu\nabla^2 u - (\widetilde{u}\,\nabla)u - (u\,\nabla)\widetilde{u} + \sum\limits_{m=1}^{M}\sum\limits_{s=1}^{n_m-1} A_{m,s}\nabla^2 w_{m,s} - \nabla p + f, \\ 0 = \nabla\, u, \quad \dfrac{\partial w_{m,0}}{\partial t} = u + \alpha_m w_{m,s}, \qquad m = 1,\dots,M, \\ \dfrac{\partial w_{m,s}}{\partial t} = s w_{m,s-1} + \alpha_m w_{m,s}, \qquad s = 1,\dots,n_m-1, \quad \alpha_m < 0, \quad A_{m,s} > 0, \end{cases} \tag{1}$$

моделирует в линейном приближении течение вязкоупругой несжимаемой жидкости Кельвина–Фойгта порядка $k > 0$, $k = n_1 + n_2 + \dots + n_M$ [1]. Данная система получена в результате линеаризации соответствующей модели [2].

Функция $u = (u_1, u_2, \dots, u_n)$, где $u_i = u_i(x,t)$, $i = 1,\dots,n$, означает вектор скорости жидкости, вектор-функция $f = (f_1, f_2, \dots, f_n)$, $f_i = f_i(x,t)$, $i = 1,\dots,n$, характеризует объемные силы, $p = p(x,t)$ отвечает давлению жидкости. Вектор-функция $\widetilde{u} = (\widetilde{u}_1, \widetilde{u}_2, \dots, \widetilde{u}_n)$, $\widetilde{u}_i = \widetilde{u}_i(x)$, $i = 1,\dots,n$, соответствует стационарному решению исходной системы. Параметры $\nu \in \mathbf{R}_+$, $\varkappa \in \mathbf{R}$ характеризуют вязкие и упругие свойства жидкости соответственно. Параметры $A_{m,s}$ определяют время ретардации (запаздывания) давления.

Пусть $\Omega \subset \mathbf{R}^n$ $(n = 2,3,4)$ — ограниченная область с границей $\partial\Omega$ класса C^∞. Рассмотрим задачу Коши–Дирихле для системы (1):

$$\begin{aligned} &u(x,0) = u_0(x), \quad w_{m,s}(x,0) = w^0_{m,s}(x) \ \ \forall x \in \Omega, \\ &u(x,t) = 0, \quad w_{m,s}(x,t) = 0 \ \ \forall (x,t) \in \partial\Omega \times \mathbf{R}, \\ &m = 1,\dots,M, \quad s = 1,\dots,n_m-1. \end{aligned} \tag{2}$$

В случае, когда $f = f(x)$, $k = 0$ задача (1), (2) рассматривалась в [3], в автономном случае при $k > 0$ — в [4]. Нашей целью является изучение разрешимости задачи (1), (2) при нестационарном свободном члене $f = f(x,t)$. Эту задачу мы исследуем в рамках теории линейных уравнений соболевского типа. Поэтому в первой части работы рассматривается абстрактная задача Коши для указанного класса уравнений, а во второй части задача (1), (2) изучается как конкретная интерпретация абстрактной задачи. Получено описание расширенного фазового пространства [5] задачи (1), (2).

Автор выражает признательность профессору Г. А. Свиридюку за внимание к данным исследованиям и обсуждение результатов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Осколков А. П.* Начально-краевые задачи для уравнений движения жидкостей Кельвина–Фойгта и жидкостей Олдройта. — Труды МИ АН СССР, 1988, № 179, с. 126–164.
2. *Сукачева Т. Г.* О разрешимости нестационарной задачи динамики несжимаемой вязкоупругой жидкости Кельвина–Фойгта ненулевого порядка. — Изв. вузов, математика, 1998, № 3 (430), с. 47–54.
3. *Свиридюк Г. А.* К общей теории полугрупп операторов. — Успехи матем. наук, 1994, т. 49, № 4, с. 47–74.
4. *Сукачева Т. Г.* Исследование математических моделей несжимаемых вязкоупругих жидкостей. Диссертация на соискание ученой степени долтора физ.-мат. наук. Великий Новгород: НовГУ, 2004, 249 с.

5. *Свиридюк Г. А.*, *Сукачева Т. Г.* Некоторые математические задачи динамики вязкоупругих несжимаемых сред. — Вестник МаГУ, математика, 2005, в. 8, с. 5–33.