

систем с учетом потребностей экономики, бизнеса и населения [2]. Транспортные технологии и автоматизация не только меняют способы передвижения людей и товаров, но и создают новые возможности для бизнеса по повышению эффективности, производительности и удовлетворенности клиентов. Транспортные технологии также создают некоторые проблемы и риски, которые необходимо решать и смягчать (например, проблемы кибербезопасности и конфиденциальности могут поставить под угрозу безопасность и надежность транспортных систем и данных).

Литература

1. Новикова И.И., Павлов Я.П. Мировые тенденции развития интеллектуальных транспортных систем // Экономика и бизнес: теория и практика. (2023). № 9(103) (электронный ресурс). - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovye-tendentsii-v-razvitii-intellektualnyh-transportnyh-sistem>.
2. Топ-15 технологий транспорта и логистики (электронный ресурс). - Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/584505379.html>.

Численное исследование влияния угла контакта на равновесные формы магнитной жидкости

А. В. Герасимова, О. А. Лаврова, В. К. Полевиков (Минск, Беларусь)

Задача феррогидростатики о равновесных формах свободной поверхности магнитной жидкости формулируется в меридиональной плоскости цилиндрической системы координат, см. Рис. 1 (слева): магнитная жидкость расположена на горизонтальной плоскости при $z = 0$ и контактирует с твердыми поверхностями проводника и горизонтальной плоскости под углами α_1 и α_2 , соответственно. Проводник с силой тока I и радиусом R_0 генерирует магнитное поле с напряженностью $H = I/(2\pi r)$, что приводит к вытягиванию жидкости вдоль проводника при увеличении силы тока.

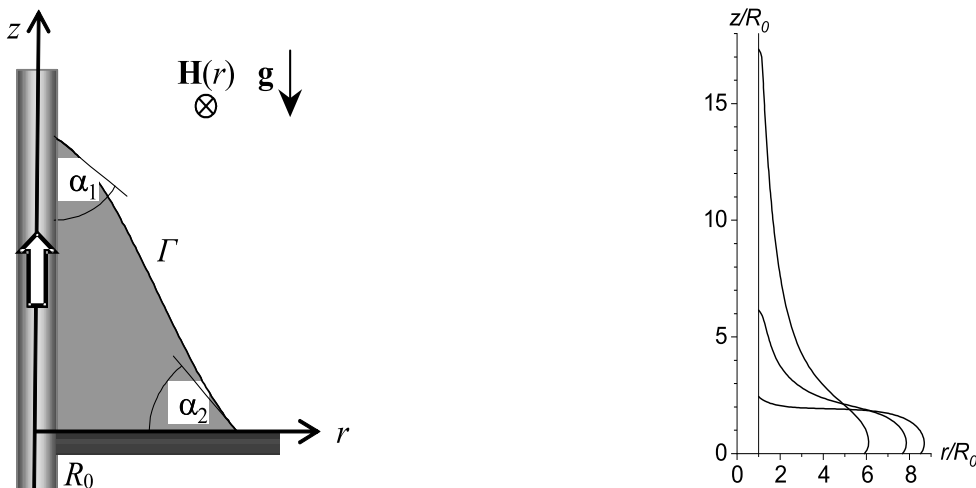


Рис. 1: Слева: постановка задачи; справа: расчеты при $\alpha_1 = 45^\circ$, $\alpha_2 = 135^\circ$.

Следуя подходу в [1], математическая модель формулируется с помощью дифференциальных уравнений для функций $R(s)$, $Z(s)$, $\beta(s)$, где (R, Z) является параметрическим описанием поверхности Γ по длине дуги $0 < s < \ell$,

$$R' = \cos \beta, \quad R(0) = R_0; \quad Z' = \sin \beta, \quad Z(\ell) = 0; \quad (1)$$

$$\beta' = F, \quad \beta(0) = \alpha_1 - \frac{\pi}{2} \text{ для } \alpha_1 \leq \frac{\pi}{2}, \quad \beta(0) = \frac{\pi}{2} - \alpha_1 \text{ для } \alpha_1 > \frac{\pi}{2}, \quad \beta(\ell) = -\alpha_2, \quad (2)$$

$F = F(\beta, R, Z, H)$. Вычислительный алгоритм строится по аналогии с алгоритмом в [1]: конечно-разностная аппроксимация краевой задачи (1)–(2); линеаризация с введением параметра релаксации; рекуррентные расчеты сначала для переменной β , затем для R и Z . В работе осуществлен сравнительный анализ равновесных форм поверхности Γ для различных значений углов контакта.

Благодарности. Работа выполнена в рамках ГПНИ “Конвергенция–2025”, подпрограмма “Математические модели и методы”, шифр задания 1.4.01.4.

Литература

1. Beresnev S., Polevikov V., Tobiska L. Numerical study of the influence of diffusion of magnetic particles on equilibrium shapes of a free magnetic fluid surface. *Commun Nonlinear Sci Numer Simulat.* No. 14 (2009), 1403–1409.

Blow-up problem for a parabolic equation with nonlinear memory and absorption under nonlinear nonlocal boundary condition

A. L. Gladkov (Minsk, Belarus)

We consider nonlinear nonlocal parabolic equation

$$u_t = \Delta u + a \int_0^t u^q(x, \tau) d\tau - bu^m, \quad x \in \Omega, \quad t > 0, \quad (1)$$

with nonlinear nonlocal boundary condition

$$\frac{\partial u(x, t)}{\partial \nu} = \int_{\Omega} k(x, y, t) u^l(y, t) dy, \quad x \in \partial\Omega, \quad t > 0, \quad (2)$$

and initial datum

$$u(x, 0) = u_0(x), \quad x \in \Omega, \quad (3)$$

where a, b, q, m, l are positive numbers, Ω is a bounded domain in $\mathbb{R}^N$ for $N \geq 1$ with smooth boundary $\partial\Omega$, ν is unit outward normal on $\partial\Omega$.

Throughout this paper we suppose that the functions $k(x, y, t)$ and $u_0(x)$ satisfy the following conditions:

$$k(x, y, t) \in C(\partial\Omega \times \overline{\Omega} \times [0, +\infty)), \quad k(x, y, t) \geq 0;$$

$$u_0(x) \in C^1(\overline{\Omega}), \quad u_0(x) \geq 0 \text{ in } \Omega, \quad \frac{\partial u_0(x)}{\partial \nu} = \int_{\Omega} k(x, y, 0) u_0^l(y) dy \text{ on } \partial\Omega.$$

The initial boundary value problem (1)–(3) with $a = 0$ has been considered in [1, 2].

We prove finite time blow-up results for solutions with large initial data as well the global existence of solutions for any initial data.

The results of the talk will be published in “Lobachevskii Mathematical Journal”.

References

1. Gladkov A., Blow-up problem for semilinear heat equation with nonlinear nonlocal Neumann boundary condition. *Commun. Pure Appl. Anal.* Vol. 16 (6) (2017), 2053–2068.
2. Gladkov A. Initial boundary value problem for a semilinear parabolic equation with absorption and nonlinear nonlocal boundary condition. *Lith. Math. J.* Vol. 57 (4) (2017), 468–478.