

4. K. S. Kuzmina and I. K. Marchevsky. On the Calculation of the Vortex Sheet and Point Vortices Effects at Approximate Solution of the Boundary Integral Equation in 2D Vortex Methods of Computational Hydrodynamics // Fluid Dynamics. 2019. V. 54. P. 991–1001.

5. Дынникова Г.Я. Использование быстрого метода решения "задачи N тел" при вихревом моделировании течений // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2009. Т. 49, No. 8. С. 1458–1465.

Метод частиц - регулярная и стохастическая динамика

В. Н. Снытников

Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН

Новосибирский государственный университет

Email: snyt@catalysis.ru

DOI: 10.24411/9999-017A-2020-10375

Одним из эффективных методов синтеза пылевых частиц монодисперсного размера в диапазоне от единиц до нескольких первых десятков нанометров является лазерное испарение сложных оксидов в потоке инертного или химически активного газа. Дальнейшее использование получаемых этим методом нанопорошков связано, в частности, с высокой химической активностью наночастиц. Эта активность наблюдается в газопылевых потоках реагентов с синтезом ценных продуктов, в пылевой плазме и во множестве других приложений, природных и технических. Для описания комплекса разнообразных и взаимосвязанных физико-химических процессов, протекающих при синтезе и при использовании наночастиц, необходимо создавать сложные математические модели на основе решения комбинаций кинетических уравнений, уравнений газодинамического типа, уравнений химической кинетики, переноса излучения, электромагнитного поля. Динамические процессы в изучаемых средах чаще всего сопровождаются развитием неустойчивостей и самоорганизацией, а в динамике наночастиц присутствует как регулярная, так и стохастическая компоненты. Примеры такой динамики представлены для гравитационной физики [1, 2]. Алгоритмы для численного решения указанных математических моделей разрабатываются, как правило, на основе различных вариантов метода частиц. Для уравнений гидродинамического типа широко используется метод частиц SPH, для кинетического уравнения Власова – методы частиц в ячейках, для уравнения Больцмана с различным видом интеграла столкновений – методы молекулярной динамики. В докладе будут обсуждаться возникающие вопросы по использованию метода частиц при решении ряда задач.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (код проекта РФФИ 18-03-00087 А).

Список литературы

1. Снытников В.Н., Стояновская О.П. К вопросу о корректности численного моделирования гравитационной неустойчивости с развитием множественных гравитационных коллапсов Разностный метод численного расчета разрывных решений уравнений гидродинамики // Вычислительные методы и программирование. 2016. Т. 17, С. 365–379

2. Vshivkov V. A., Nikitin S. A., and Snytnikov V. N. Studying Instability of Collisionless Systems on Stochastic Trajectories. JETP Letters, 2003, Vol. 78, No. 6, pp. 358–362.

On vortex sheet intensity reconstruction in meshless vortex particle method for two-dimensional flows simulation

I. A. Soldatova^{1,2}, K. S. Kuzmina^{1,2}, M. A. Yakutina¹

¹Bauman Moscow State Technical University

²Ivannikov Institute for System Programming of the RAS

Email: kuz-ksen-serg@yandex.ru

DOI: 10.24411/9999-017A-2020-10345

The problem of numerical solution of the boundary integral equation is considered for 2D case for Lagrangian meshless vortex particle methods. According to the Viscous vortex domains method [1–2], vorticity flux is simulated on the airfoil boundary, and there are a lot of vortex particles in the near-wall region. Their influences are taken into account in the right-hand side of the governing boundary integral equation with respect to vortex sheet intensity. Previously developed schemes for its solution, based on the Galerkin approach, provide 1st, 2nd and 3rd order of accuracy for rather smooth right-hand side [3], that takes place in cases of a potential flow