

Моделирование пылевоздушных потоков на входе в стоки-раструбы

Научный руководитель – Аверкова Ольга Александровна

Логачев Артур Константинович

Аспирант

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.Шухова, Белгород,
Россия

E-mail: artlogachev@mail.ru

При помощи метода дискретных вихревых колец в стационарной постановке [1] разработана математическая модель, вычислительный алгоритм и компьютерная программа для расчета отрывных пылевоздушных течений на входе в круглые стоки-раструбы. Рассматривались стоки-раструбы в неограниченном пространстве, в покоящемся и набегающем внешнем потоке, а также над непроницаемой плоскостью.

Определены характерные размеры вихревых областей на входе в круглый сток-раструб в неограниченном пространстве и над непроницаемой плоскостью в зависимости от угла наклона раструба, его длины и расстояния до плоскости. Предложены аналитические формулы для расчета границы отрывной области на входе в стоки-раструбы. Профилирование раструбов по найденным очертаниям отрывной области позволит улучшить аэродинамические и акустические свойства стоков-раструбов и снизит энергоемкость систем местной вытяжной вентиляции.

Построены линии тока, предельные траектории пылевых частиц (рис.1), определены коэффициенты аспирации для разных чисел Стокса, скорости набегающего потока, длины и угла наклона раструба. Предложен критерий эффективности местного вентиляционного отсоса в виде коэффициента улавливания данной пылевой частицы, равного отношению объёмов аспирации стока с раструбом и без него. Полученные результаты могут быть полезны не только для проектирования эффективных систем местной обеспыливающей вентиляции [2], но и для задач отбора проб [3].

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ МД-2017.95.8.

Источники и литература

- 1) Лифанов, И. К. Метод сингулярных интегральных уравнений и численный эксперимент / И. К. Лифанов. – М.: Янус, 1995. – 520 с.
- 2) Logachev, I.N. Local Exhaust Ventilation: Aerodynamic Processes and Calculations of Dust Emissions/ I. N. Logachev, K. I. Logachev, O. A. Averkova. – Boca Raton: CRC Press, 2015 – 576 p.
- 3) Гильфанов, А. К. Определение поля концентрации частиц в задаче аспирации аэрозоля в движущемся воздухе / А. К. Гильфанов, Ш. Х. Зарипов // Известия РАН. Механика жидкости и газа. – 2008. – № 4. – С. 71–81.

Иллюстрации

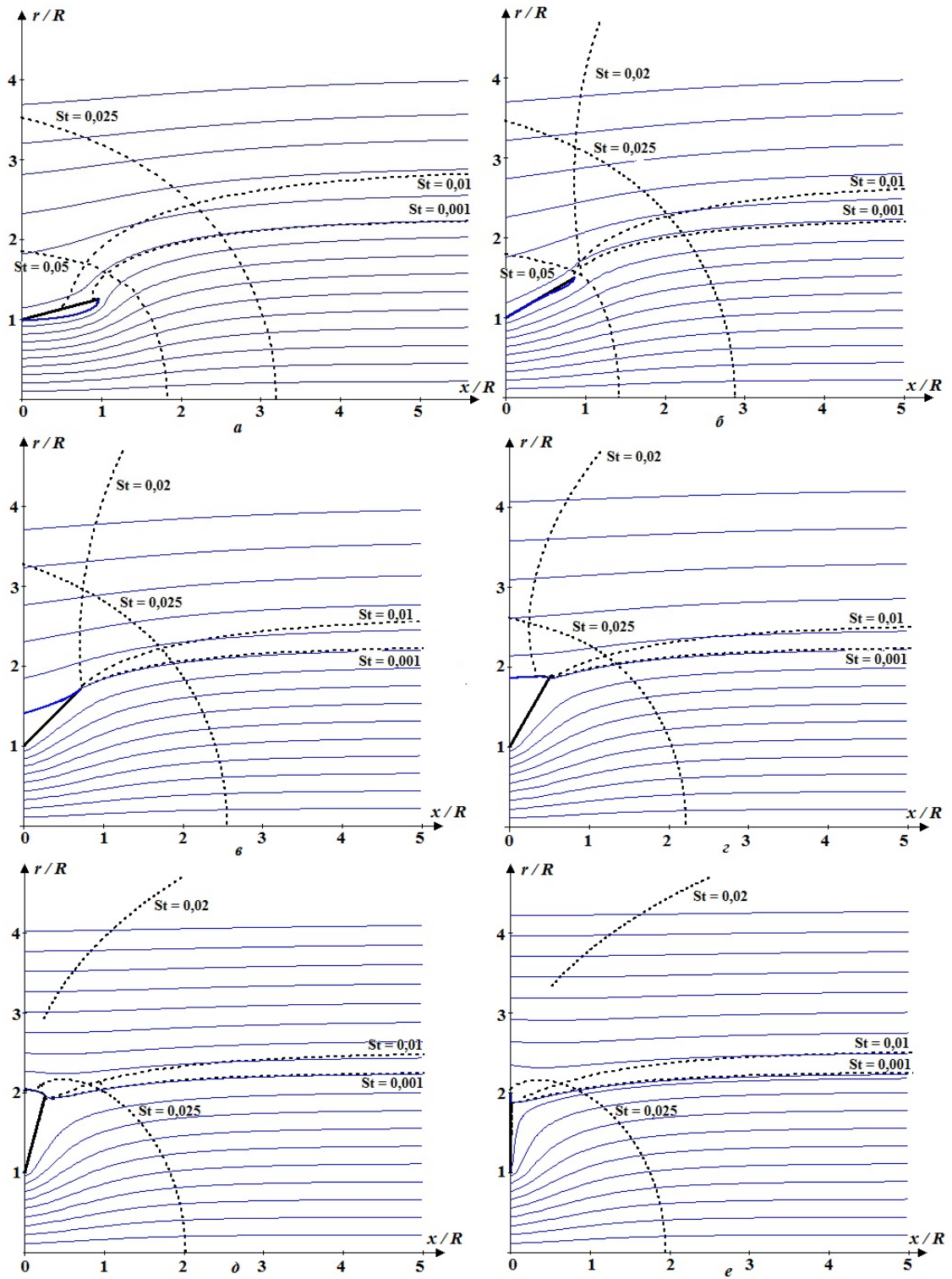


Рис. 1. Линии тока и траектории пылевых частиц при разных углах наклона раструба