

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Ходакова Ильи Владимировича
на тему: «Моделирование отрывных течений
на входе во всасывающие каналы местных вентиляционных отсосов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Актуальность избранной темы диссертационного исследования.

Эксплуатация технологического оборудования механической переработки сыпучих материалов сопровождается интенсивным выделением пыли, что ухудшает условия труда и может приводить к возникновению у рабочих профессиональных заболеваний.

Наиболее эффективным способом локализации и удаления пыли является устройство систем местной вытяжной вентиляции. Однако использование таких систем требует существенных энергозатрат (до 20% от производственных мощностей).

Снижения энергоемкости системы местной вытяжной вентиляции можно достичь путем выбора оптимальных геометрических и режимных параметров местных отсосов, что требует использования высокоточных математических и компьютерных моделей движения газодисперсных потоков.

Традиционные методы расчета не позволяют описать отрывные течения в многосвязных областях и вихревые нестационарные структуры, возникающие при функционировании систем местной вытяжной вентиляции, что существенно снижает точность получаемых результатов. Учитывать такие структуры позволяет метод дискретных вихрей, адаптированный к решению задач местной вытяжной вентиляции. Метод дискретных вихрей является одним из наиболее распространенных на сегодняшний день бессеточных методов аэродинамики. Его применение требует меньших вычислительных затрат по сравнению с сеточными методами, а также не требует трудоемких процедур создания сетки во всей расчетной области, что

очень актуально для многосвязных областей со сложной конфигурацией границ и изменяющимися во времени граничными условиями, имеющими место в системах местной вытяжной вентиляции.

В связи с этим тему диссертации Ходакова Ильи Владимировича, посвященную разработке и численной реализации методов математического моделирования процессов, протекающих в системах местной вытяжной вентиляции, а также созданию системы автоматизированного проектирования таких систем следует считать актуальной, а результаты выполненных исследований – важными как в научном, так и в прикладном плане.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений, достоверность выводов и рекомендаций не вызывают сомнений, так как они получены в результате корректных математических преобразований с учетом хорошо апробированных теоретических положений из области моделирования отрывных течений, адекватной реализации вычислительных экспериментов и подтверждены результатами тестирования на адекватность и достоверность различных математических моделей отрывных и вихревых течений, разработанных с использованием метода дискретных вихрей и теории функций комплексного переменного.

Научная новизна и достоверность полученных результатов

Научная новизна диссертационного исследования состоит в следующем:

– разработаны математические модели отрывных течений при входе во всасывающие каналы в многосвязных областях с тонкими механическими экранами сложной формы;

– установлена связь между коэффициентом сжатия струи и аэродинамическим сопротивлением входа во всасывающий канал, предложена аналитическая зависимость связи коэффициента местного сопротивления при входе в экранированный отсос круглой формы, и

коэффициентом сжатия струи; определены закономерности изменения коэффициента местного сопротивления от геометрии экранов и их удаленности от всасывающих щелевидных каналов;

– разработана математическая модель отрывного течения при входе во всасывающие каналы в трехмерной области, при помощи многоугольных вихревых рамок; решена задача определения отрывной поверхности тока при входе в квадратный всасывающий канал; предложено аналитическое выражение для определения поверхности отрыва.

Достоверность полученных результатов подтверждается корректностью использования методов математического и компьютерного моделирования, а также сравнительным анализом результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Публикации автора включают в себя все основные результаты диссертационной работы, автореферат диссертации полно отражает ее содержание. Результаты исследования опубликованы в 19 печатных работах, из которых 7 в ведущих рецензируемых научных журналах, 5 проиндексированы в Web of Science и Scopus. Имеются также 2 зарегистрированные компьютерные программы и 1 патент на полезную модель. Основные положения диссертации докладывались и получили одобрение на конференциях различного уровня.

Практическое значение работы

Практическая полезность работы состоит в расширении области применения математического моделирования систем вентиляции, для адекватного описания которых необходимо учитывать сложную геометрию границ области с тонкими экранами, наличие вытяжных отверстий и отрывных течений.

Практической значимостью обладают разработанные в диссертации компьютерные программы для проведения вычислительных экспериментов, позволяющие определить оптимальные параметры устройств местной

вытяжной вентиляции, при которых энергоёмкость аспирации технологического оборудования существенно снижается.

Разработанные методы, алгоритмы, программы могут найти применение в учебном процессе для студентов, обучающихся по направлению «Строительство».

Замечания по работе

1. Необходимо объяснение использования модели идеальной несжимаемой жидкости для исследования отрывных течений на входе во всасывающие каналы местных вентиляционных отсосов.

2. В диссертационной работе отсутствует сравнение численных расчетов отрывного течения при входе в квадратный тонкостенный всасывающий канал с экспериментальными данными.

3. Необходимо пояснить в чем заключается энергосберегающий эффект при использовании механического экранирования неплотностей местных вентиляционных отсосов закрытого типа.

В целом, диссертационная работа Ходакова Ильи Владимировича является актуальным и законченным научным исследованием в области аэродинамики вентиляции и применения математического моделирования для описания воздушных течений, характерных для местной вытяжной вентиляции.

Работа выполнена на высоком уровне и имеет несомненную практическую ценность.

Диссертация Ходакова И.В. соответствует пунктам 1 и 3 паспорта специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, требованиям, предъявляемым п.п. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842); является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи о моделировании отрывных течений при входе во всасывающие каналы

местных вентиляционных отсосов, имеющей значение для развития методов расчета и проектирования систем вытяжной вентиляции.

Ходаков Илья Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Советник ректората
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего
профессионального образования
«Казанский государственный
архитектурно-строительный
университет» (ФГБОУ ВПО КГАСУ),
доктор технических наук по
специальности
05.23.03 – Теплоснабжение,
вентиляция, кондиционирование
воздуха, газоснабжение и освещение»,
профессор

Посохин
Владимир
Николаевич

« 6 » 05 2016 г.

Почтовый адрес: 420043, г. Казань, ул.Зеленая, 1, корпус 4, ауд. 4-105
Тел.: 8 (843) 510-47-35, +79600361335
E-mail: posohin@kgasu.ru
<http://www.kgasu.ru/sved/structure/ismtis/tgv/>

СИ
ТС

университета

