

ОТЗЫВ

официального оппонента,
кандидата технических наук, доцента Сергиной Наталии Михайловны
на диссертационную работу Мостовенко Любови Владимировны
«Расчетно-экспериментальное моделирование течения запыленного потока
для оценки влияния геометрических характеристик инерционно-вакуумного
золоуловителя на степень улавливания золы», представленную в
диссертационный совет УрФУ 05.05.12 на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.14.04 Промышленная теплоэнергетика

На отзыв представлены диссертационная работа, состоящая из введения, пяти глав, заключения, списка литературы, и автореферат диссертации.

1 Актуальность темы

Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Омский государственный технический университет».

Актуальность избранной соискателем темы исследований обусловлена, с одной стороны, необходимостью развития системы экологической безопасности предприятий топливно-энергетического комплекса. С другой стороны, разработка для работающих на угле ТЭЦ новых решений, обеспечивающих повышение эффективности газоочистных установок, сопровождается необходимостью использования громоздких (из-за значительных объемов отходящих газов) опытных образцов, а также проведения серии экспериментов в натуральных условиях. С этой точки зрения целесообразно проведение предварительных исследований характеристик аппаратов предлагаемых конструкций на основе численных экспериментов с применением различных программных комплексов. С учетом этого актуальность диссертационной работы не вызывает сомнений.

2 Анализ содержания диссертационной работы

Диссертация Мостовенко Любови Владимировны имеет традиционную структуру и включает в себя введение, пять глав, заключение, список литературы и два приложения. Общий объем работы составляет 165 страниц, включая 24 таблицы и 83 рисунка. Список литературы состоит из 116 наименований.

Во введении: обоснована актуальность темы исследований и показана степень ее разработанности; отражено личное участие автора; сформулированы цель и задачи исследований; показаны научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость; приводятся данные об апробации полученных результатов. Здесь же приведены методология и методы исследований, а также положения, выносимые на защиту.

Первая глава посвящена анализу конструкций, достоинств и недостатков золоулавливающих устройств инерционного типа. Автором подробно описаны упоминаемые в научно-технических источниках разработки в этой области за последние 40 лет. Показано, что инерционные золоуловители в сравнении с другими аппаратами обладают такими достоинствами, как надежность в эксплуатации, компактность и хорошо известны другими.

В этой связи в выводах по первой главе автором сформулировано направление исследований – разработка конструкции инерционного вакуумного золоуловителя (ИВЗ), имеющего необходимые характеристики (производительность, аэродинамическое сопротивление, общая и фракционная эффективность), проведение промышленного и вычислительного экспериментов, разработка рекомендаций по повышению эффективности ИВЗ.

Во второй главе приведено описание математической модели и характеристики методики исследований движения пылегазового потока в аппарате. Математическая модель базируется на известных уравнениях гидрогазодинамики. Для моделирования изучаемых процессов автором использован программный модуль ANSYS CFX, и в этой главе подробно

изложена последовательность выбора рабочих параметров для последующего проведения численных экспериментов.

Третья глава посвящена верификации математической модели. Для этого автор использует результаты натурного эксперимента, проведенного для оценки характеристик ИВЗ первого поколения. По результатам выполненных исследований установлено, что граничными условиями для ИВЗ могут быть давление на входе - давление на выходе.

В четвертой главе приводится описание модифицированной конструкции инерционного вакуумного золоуловителя, новизна которой подтверждена патентом РФ. Автором выполнен комплекс численных экспериментов по оценке влияния геометрических характеристик аппарата (высота отдельных участков и элементов, изменение положения и осесимметричность направляющего аппарата) на эффективность улавливания золы. Установлено, что при отсутствии направляющего аппарата (сочетания рассекателя и колец), поворотной камеры обеспечивается эффективность аппарата, равная 50%. Установка всех дополнительных элементов приводит к увеличению разрежения по ходу движения пылегазового потока, но позволяет повысить эффективность газоочистной установки. Этому также способствует увеличение длины входного патрубка.

В пятой главе представлены результаты экспериментов, проведенных в натуральных условиях. Исследования проводились при разной высоте расположения рассекателя.

В заключении диссертации сформулированы выводы по основным результатам работы и обозначены перспективы дальнейшей разработки темы исследований.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертационной работы.

3 Соответствие диссертации паспорту специальности

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 05.14.04 Промышленная теплоэнергетика по п. 6 – Разработка и совершенствование аппаратов, использующих тепло, и создание оптимальных тепловых систем для защиты окружающей среды.

4 Методы исследований

Методы диссертационного исследования включали в себя: аналитическое обобщение известных научных и технических результатов; численное моделирование с применением программного модуля ANSYS CFX; проведение экспериментальных исследований в опытно-промышленных условиях.

5 Достоверность и обоснованность положений и выводов, сформулированных в диссертации

Для экспериментальных работ результаты получены с использованием программного модуля ANSYS CFX и современного поверенного высокоточного оборудования. При моделировании изучаемых процессов теория построена на известных положениях гидрогазодинамики. Идея базируется на анализе практики и обобщении опыта исследований в области разработки технических решений, направленных на повышение эффективности улавливания золы.

6 Научная новизна исследования

К элементам научной новизны диссертационной работы следует отнести:

- по результатам численных и натурного экспериментов получены зависимости, характеризующие эффективность ИВЗ с учетом геометрических параметров аппарата (высота рассекателя, высота конфузорного участка, высота поворотной камеры, высота колец), а также расхода очищаемого газа;
- выявлен достигаемый при введении рассекателя газодинамический эффект – реламинаризация потока – позволяющий повысить эффективность

золоулавливания за счет устранения или уменьшения поперечных пульсаций взвешенных частиц.

7 Практическая значимость диссертации

Практическая значимость диссертационной работы состоит в:

- обосновании по результатам численного моделирования геометрической формы отдельных элементов золоулавливающей установки;
- разработке конструкции инерционно-вакуумного золоуловителя и рекомендаций по повышению эффективности золоулавливающей установки;
- использовании результатов диссертационной работы при конструировании золоуловителя, установленного и испытанного на Омской станции СП «ТЭЦ-4» АО «ТГК-11».

8 Отличие выполненных исследований от других работ

В существующих научных работах, относящихся к вопросам математического моделирования движения запыленного газового потока, недостаточное внимание уделено постановке граничных условий. В большинстве исследований динамики дисперсных потоков использованы либо программный модуль ANSYS Fluent, либо самостоятельно созданные вычислительные комплексы. Особенностью рассматриваемой диссертационной работы является оценка возможности применения модуля ANSYS CFX для решения практических задач, связанных с повышением эффективности золоулавливания.

9 Личный вклад автора

Соискателем выполнен комплекс численных и натурных экспериментов по оценке влияния конструктивных и режимных параметров модифицированного золоуловителя на его эффективность. На основе обобщения полученных данных разработаны рекомендации по использованию результатов исследований.

10 Апробация работы и публикации

Опубликованные автором материалы соответствуют содержанию диссертации. Основные результаты исследований отражены в 25 печатных работах. В их число входят 15 статей, опубликованных в ведущих рецензируемых научных изданиях по перечню ВАК РФ и Аттестационного совета УрФУ, 2 статьи, опубликованных в изданиях, индексируемых в международных наукометрических базах Scopus и WoS, патент РФ на полезную модель.

Результаты диссертационного исследования обсуждены и получили одобрение на научно-технических и научно-практических конференциях различного уровня.

11 Замечания и дискуссионные положения

По содержанию диссертации имеются следующие вопросы и замечания.

1. Представляется не совсем удачной формулировка цели исследований: проведение расчетно-экспериментального моделирования – это, скорее всего, одно из средств в решении задачи повышения степени улавливания золы.

2. Первая глава имеет неоправданно большой объем – 47 страниц. Вполне можно было исключить данные о классификации пыли по дисперсному составу, описание основных процессов, реализуемых в аппаратах пылеулавливания и т.п.

Вместе с тем, в литературном обзоре автором не анализируются данные, приведенные в информационно-техническом справочнике по наилучшим доступным технологиям ИТС 22-2016 «Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях», хотя предприятия энергетического комплекса (в том числе. ТЭЦ) Правительством РФ отнесены к областям применения НТД.

3. Из описания программного модуля ANSYS CFX, приведенного во второй главе, не ясно, как в численном эксперименте будут учитываться различные варианты конструктивного исполнения ИВЗ и будет определяться эффективность аппарата.

4. Во второй главе диссертации указывается, что «По ходу расчета в модуле Solver точность эксперимента составила 0,0001». Во введении в автореферате указывается, что погрешность численного эксперимента составила 2%. Что же все-таки и каким образом оценивалось автором.

5. Неудачен рисунок 5.5 в диссертации (рисунок 12 в автореферате). Судя по этому рисунку, замерные люки расположены не на прямом участке газохода, что противоречит требованиям стандартов, на соблюдение которых ссылается автор.

12 Соответствие диссертации критериям

Положения о присуждении ученых степеней УрФУ

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, свидетельствует о личном вкладе соискателя в науку. Таким образом, диссертация Мостовенко Л.В. полностью соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней УрФУ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

13 Общее заключение по диссертации

Диссертация Мостовенко Л.В. является завершенной научно-квалификационной работой, в которой дается решение задачи, имеющей значение для обеспечения экологической безопасности предприятий топливно-энергетического комплекса.

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы, и ее автор – Мостовенко Любовь Владимировна –

достойна присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 Промышленная теплоэнергетика.

Официальный оппонент
доцент кафедры «Безопасность
жизнедеятельности в строительстве
и городском хозяйстве»
ФГБОУ ВО «Волгоградский
государственный технический
университет»
кандидат технических наук, доцент

Сергина Наталия Михайловна

Сведения:

Полное наименование организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Юридический адрес организации: 400005, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина, д. 28.

Почтовый адрес организации: 400074, г. Волгоград, ул. Академическая, д.1.

Телефон.: (8442) 96-99-07

E-mail: kaf_bgdvt@mail.ru

Подпись Сергиной Н.М. удостоверен
Ученый секретарь Института архит
Волгоградского государственного
технического университета

за



А.В. Савченко

