

**Отзыв официального оппонента на диссертационную работу
Крюкова Ильи Валерьевича «Разработка эффективных систем
вентиляции при перегрузках сыпучих материалов за счет организации
рециркуляционных течений» по специальности 05.23.03 –
«Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение» представляемой на соискания ученой
степени кандидата технических наук.**

1. Актуальность избранной темы диссертационного исследования

Диссертационная работа Крюкова Ильи Валерьевича посвящена разработке энергоэффективных систем вентиляции узлов перегрузок сыпучих материалов. При наличии на промышленном предприятии процессов связанных с хранением, транспортировкой и использованием в технологическом процессе сыпучих материалов, узлы перегрузки, в большинстве случаев, являются основным источником поступления пылевых загрязнений в атмосферу и воздух рабочей зоны производственных помещений. Данная проблема характерна для широкого круга технологических процессов протекающих в различных отраслях промышленности и сельского хозяйства, а ее решение является важной эколого-гигиенической задачей. Для снижения величины пылевых выбросов узлов перегрузки сыпучих и пылевидных материалов существуют различные способы, одним из самых распространенных среди которых является использование простых и надежных технических устройств локализации пылевых выбросов на первой стадии очистки – в аспирационных укрытиях. Однако при высокой степени эффективности локализации пылевых выбросов, аспирационные укрытия также характеризуются существенными затратами энергии, приводящими к повышению потерь давления аспирационными системами, что в свою очередь повышает эксплуатационные затраты. Одним из перспективных направлений по повышению энергоэффективности аспирационных укрытий является использование перфорированных загрузочных каналов и организация рециркуляции воздушной среды, позволяющее существенно понизить

аэродинамическое сопротивление движению эжектируемого воздуха. Для создания и эффективного применения подобных укрытий необходимы сведения об аэродинамических процессах, происходящих при рециркуляционном перетекании воздуха из перфорированного загрузочного канала в байпасную камеру и обратном процессе. Таким образом, проведение исследований направленных на изучение закономерностей движения рециркуляционных воздушных потоков в аспирационных укрытиях снабженных перфорированными загрузочными каналами, с целью получения методик проектирования и расчета эффективных аспирационных укрытий является актуальной задачей.

Актуальность выбранного автором диссертационной работы направления исследований подтверждена получением престижных грантов Президента РФ, РФФИ, а также программами стратегического развития БГТУ им. В.Г. Шухова.

2. Степень обоснованности научных положений выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена тем, что в диссертации использованы общепринятые современные научные подходы к математическому моделированию процессов движения двухфазных пылевоздушных потоков в аспирационных укрытиях; для разработки численных моделей использованы данные первичных собственных экспериментальных и обобщенных исследований иных авторов; экспериментальные и опытно-промышленные исследования выполнялись с применением современных средств измерений.

3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов исследований, полученных в ходе работы, не вызывает сомнений. Степень достоверности и обоснованности научных положений, результатов, выводов и рекомендаций подтверждается: корректным использованием методов математического моделирования

аэродинамики потоков, квалифицированным применением измерительных комплексов при проведении натуральных экспериментов и их математической обработкой; разработкой адекватной математической модели объекта исследования; обоснованным применением методов планирования эксперимента и математической статистики; удовлетворительной сходимостью теоретических данных и результатов экспериментальных исследований; а также сопоставлением расчетных характеристик, полученных при использовании разработанной инженерной методики с экспериментальными и эксплуатационными данными.

4. Научная новизна исследований и полученных результатов

Наиболее значимыми результатами диссертационного исследования Крюкова И.В., обладающими научной новизной, являются: разработанная соискателем математическая модель комбинированной рециркуляции воздушных течений через отверстия стенок трубы и торцевые каналы на концах байпасной камеры, возникающих в результате эжекции, создаваемой движением сыпучего материала по вертикальному перфорированному каналу; теоретическое и экспериментальное обоснование возможности уменьшения расхода воздуха отводимого в систему аспирации укрытия узла перегрузки при комбинированном использовании торцевого перетекания и перфорации, а также положительного эффекта от наличия разрежения в области перфорации вертикального канала; полученные результаты, количественно характеризующие возможность снижения расхода воздуха удаляемого от аспирационных укрытий узлов перегрузки сыпучих материалов в зависимости от аэродинамических характеристик и конструктивных параметров укрытия, направленные на повышение энергоэффективности аспирационных систем.

5. Значимость для практики результатов диссертационной работы

Разработаны и доведены до практического применения мероприятия по повышению энергоэффективности систем аспирации узлов пересыпки сыпучих материалов используемых в различных отраслях народного

хозяйства. Разработаны инженерные методы расчета пылевоздушных процессов для проектирования систем аспирации перегрузочных узлов, а также конструкции аспирационных укрытий перегрузок сыпучих материалов. Актами подтверждены результаты внедрения разработок автора в действующее производство при проектировании и модернизации систем вентиляции в ООО «Брянская мясная компания» (производство комбикормов); в ООО "Институт «БелАгроПроект+».

Полученные результаты также могут быть использованы при разработке методической и нормативной литературы посвященной вопросам проектирования, наладки и эксплуатации аспирационных систем промышленных производств.

6. Соответствие диссертации и автореферата

Содержание автореферата соответствует тексту диссертационной работы и является ее кратким изложением. Объем диссертационной работы достаточен. Диссертация написана в логической последовательности, технически грамотным языком.

7. Личный вклад соискателя

Автором обобщены и систематизированы результаты теоретических и экспериментальных исследований; разработаны и апробированы математические модели и алгоритмы их реализации; выполнены вычислительные и натурные эксперименты; подготовлены материалы для публикации.

8. Публикации

Основное содержание диссертационной работы достаточно полно отражено в опубликованных научных статьях, и доложено на научно-технических конференциях различного уровня. По теме диссертационной работы опубликовано 16 научных работ, из которых 8 статей в ведущих рецензируемых научных журналах, 2 статьи проиндексированы в WoS и Scopus. Разработки автора защищены двумя патентами РФ на полезную модель.

9. Замечания

1. Автореферат не содержит списка принятых в работе условных обозначений, что затрудняет восприятие математических выражений, содержащихся в нем в значительном количестве.
2. В приложении к работе автором приведен алгоритм компьютерной программы расчета объема аспирации при байпасировании загрузочной телескопической трубы, однако ни в тексте автореферата, ни во введении к работе она не упоминается. Также не указано является ли она личной разработкой автора (авторского коллектива), и является ли объектом интеллектуальной собственности. Учитывая то, что разработка данной программы является важным практическим результатом, было бы желательно уделить больше внимания особенностям ее создания и использования.
3. При описании методики проведения натуральных экспериментов автору было бы желательно привести данные о воспроизводимости полученных результатов, а также уделить больше внимания вопросам планирования эксперимента и статистической обработки полученных данных (например посвятить этим вопросам отдельное приложение).
4. В работе отсутствует описание свойств пылевых частиц, содержащихся в пылевых выбросах исследуемых узлов перегрузки, таких как плотность, адгезионная способность и в особенности дисперсный состав, оказывающих существенное влияние на эффективность процесса пылеулавливания.
5. При проведении исследований основной акцент делался на аэродинамических параметрах рециркуляционных потоков в укрытии перегрузочных узлов, что обусловлено задачами поставленными к исследованию. Однако помимо аэродинамической картины, для полноты оценки проделанной работы автору следовало бы привести данные о концентрациях пыли в непосредственной близости от аспирируемого укрытия, а также сравнить эти данные с аналогами.

6. Приведенный в параграфе 4.3.3 пример расчета аспирационных объемов по методике предложенной автором требует достаточно высокой квалификации от инженера проектировщика в виду необходимости владения компьютерными математическими средами, а также понимания инженерным работником основ математического анализа, что, к сожалению, весьма редко встречается на практике. Для широкого внедрения результатов исследования в практику проектирования было бы целесообразно разработать упрощенные методы на основе типовых конструкций аспирационных укрытий, и расчетных зависимостей с представлением коэффициентов в табличном и графическом виде.
7. Разработанную инженерную методику расчета было бы желательно представить в виде отдельного соответствующим образом оформленного документа.

10. Выводы о соответствии представленной диссертационной работы требованиям ВАК

Приведенные выше замечания не влияют на общую положительную оценку, которую заслуживает выполненная соискателем работа.

Диссертация Крюкова И.В. соответствует паспорту специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», а именно п.1 «Совершенствование, оптимизация и повышение надежности систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования, методов их расчёта и проектирования. Использование нетрадиционных источников энергии», п.3 «Создание и развитие эффективных методов расчета и экспериментальных исследований систем теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения, освещения, защиты от шума», а также требованиям, предъявляемым п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», то есть является работой, которая содержит решение научной задачи, имеющей значение для развития отрасли.

Тема диссертационной работы является вполне актуальной. Полученные результаты достоверны, обладают научной новизной, направлены на непосредственное использование в практике расчета и проектирования вентиляционных систем.

Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а ее автор Крюков Илья Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 05.23.03 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Официальный оппонент:

доктор технических наук по научной специальности «05.23.03 - Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», профессор кафедры «Безопасности жизнедеятельности в строительстве и городском хозяйстве» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО ВолГТУ).

Боровков
Дмитрий Павлович

Институт архитектуры и строительства Волгоградского государственного технического университета. Кафедра «Безопасности жизнедеятельности в строительстве и городском хозяйстве».

Адрес: 400074, Волгоград, ул. Академическая, 1, к.3-601а

Телефон: (8442) 96-99-07

Электронная почта: kaf_bgdvt@mail.ru, kafedra_bgd@vgasu.ru

Подпись Боровкова Д.П. заверяю:

Ученый секретарь Ученого совета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «ВолГТУ»).

Старовойтова Яна Михайловна

«26» мая 2017 г.