

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе ФГБОУ
ВО «Белгородский государственный
технологический университет им
В.Г.Шухова»,

доктор технических наук, профессор
Е.И. Евтушенко

2018 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Белгородский государственный технологический университет
им В.Г. Шухова»

на диссертационную работу Гуровой Оксаны Сергеевны на тему:
«Теоретическое обоснование и разработка способов организации и технологий
пылеподавления пеной на предприятиях стройиндустрии», представленную на
соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям:
05.26.01 – «Охрана труда (строительство)»,
05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского
хозяйства»

Диссертация Гуровой О.С. выполнена в федеральном государственном
бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донской
государственный технический университет» на кафедре «Инженерная защита
окружающей среды».

Актуальность темы диссертационного исследования.

Анализ материалов представленной диссертации позволяет заключить, что
актуальность темы доказывается достаточно убедительно. Снижение
концентрации пыли в воздухе рабочих зон, а также в воздушном бассейне
промышленных площадок предприятий строительной индустрии и прилегающих

к ним территорий является весьма актуальной проблемой, связанной с обеспечением безвредных условий труда и экологической безопасности городских территорий. Решить проблему снижения концентрации пыли в воздухе рабочих зон и в воздушном бассейне рассматриваемых предприятий можно на основе реализации комплекса организационных и технологических мероприятий, в котором особо важное место занимают инженерные технологии обеспыливания сырья и воздуха, среди которых одной из наиболее эффективных является пылеподавление пенным способом, обладающее рядом технических преимуществ и практически не нарушающее регламентируемых характеристик технологического сырья. В современных условиях развития техники и технологии реализации гидрообеспыливания пенным способом многообразие соответствующих технических средств вызывает необходимость выбора оптимального технического решения не только по критерию эффективности обеспыливания, но и по критерию энергетической экономичности на основе изучения и определения энергетических параметров пылевого аэрозоля при его образовании, выделении и распространении в воздушной среде, а также пены как дисперсной системы, обеспечивающей подавление пылевого аэрозоля. **Цель работы** обозначена достаточно четко, поставленные задачи полностью обеспечивают возможность достижения результатов диссертационного исследования.

Именно поэтому, диссертация Гуровой О.С., посвященная решению комплекса задач, связанных с обеспыливанием технологического сырья, воздуха рабочих зон и воздушного бассейна промышленных площадок предприятий строительной индустрии, в том числе, заводов по изготовлению железобетонных конструкций, на основе разработки и внедрения новых, более эффективных и энергетически экономичных инженерных способов и средств, является весьма актуальной одной в области обеспечения безвредных условий труда и экологической безопасности.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объем работы составляет 287 страниц, в том числе 244 страниц основного текста (формат А4), содержащего 6 таблиц, 37 рисунков, список литературы из 210 наименований, 13 приложений.

В диссертационной работе представлено решение проблемы обеспечения безвредных условий труда в рабочих зонах предприятий строительной индустрии, а также экологически безопасных условий, благоприятных для жизнедеятельности населения городских территорий, на основе совершенствования метода оценки и выбора высокоэффективных и энергетически экономичных инженерных систем обеспыливания пеной технологического сырья и воздуха.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, степень ее

разработанности, сформулированы цель и задачи работы, ее научная новизна, теоретическая и практическая значимости, приведены методология и методы диссертационного исследования, основные положения, выносимые на защиту, степень достоверности и сведения об апробации результатов проведенных исследований. Необходимо отметить, что задачи исследования в достаточной степени обоснованы на основании аналитического обзора литературных источников.

В первой главе представлены выявленные основные факторы и источники загрязнения воздушной среды городских территорий, свойственные предприятиям строительной индустрии, изучены особенности состояния воздушной среды в рабочих зонах заводов по изготовлению железобетонных конструкций, которые среди предприятий строительной индустрии представляют наибольшую опасность пылевого загрязнения воздушной среды. Описана предложенная автором физическая модель процесса загрязнения воздушной среды для ленточных транспортеров бетоносмесительных узлов заводов ЖБИиК с характеристиками объектов, участвующих в этом процессе.

Во второй главе рассмотрено современное состояние теории и практики обеспыливания технологического сырья и воздуха пенным способом как наиболее экономичной технологии борьбы с пылью, на основе выполненного автором анализа выбран и адаптирован к условиям эксплуатации ленточных транспортеров физико-энергетический подход к оценке и выбору оптимальных технологий обеспыливания пеной, установлены энергетические закономерности процессов образования, распространения и разрушения пены в зависимости от технологии пенообразования и аэродинамических условий распространения пены.

В третьей главе автором получены расчетные зависимости, выполнены теоретические расчеты и определены области существования значений санитарно-гигиенической и экологической эффективности, а также энергетической экономичности различных технологий обеспыливания пеной для производственных условий заводов ЖБИиК. Описаны основные положения разработанной автором методики оценки и выбора экологически эффективных и энергетически экономичных технологий обеспыливания пеной на этапах пылезадержания (экранирования), очистки воздуха от пыли и рассеивания пыли.

В четвертой главе представлены результаты проведенных экспериментальных исследований результирующих параметров различных технологий обеспыливания пеной и выполнено сопоставление результатов теоретических расчетов с экспериментальными данными с оценкой возможности практического использования предложенной автором методики.

В пятой главе описаны результаты практической апробации методики оценки и выбора максимально эффективных и энергетически экономичных технологий обеспыливания пеной при эксплуатации и реконструкции заводов

ЖБИиК, а также при проведении научных исследований и в учебном процессе.

В заключении по диссертационной работе сформулированы основные итоги и результаты выполненного исследования, полученные согласно поставленным задачам.

Научная новизна диссертационной работы заключается в том, что автором:

- установлены энергетические закономерности процессов образования, распространения и разрушения пены в зависимости от технологии пенообразования и аэродинамических условий распространения пены;
- изучены особенности процесса обеспыливания пеной на источниках пылевыведения с различными аэродинамическими характеристиками (открытые источники и вентиляционные системы) для производственных условий заводов по изготовлению железобетонных конструкций с применением различных составов пенообразующего раствора;
- выполнено математическое описание основных параметров пены и пылевого аэрозоля на этапах пылезадержания, очистки воздуха от пыли и рассеивания пыли на основе выявления взаимосвязи между энергетическими параметрами процесса обеспыливания и физико-химическими параметрами пены;
- установлены зависимости эффективности и энергоемкостного показателя обеспыливания пеной от параметров, характеризующих свойства пылевого аэрозоля, пены и воздушного потока, а также особенностей их взаимодействия с учётом условий разрушения пенных пузырьков для производственно-технологических условий заводов по изготовлению железобетонных конструкций;
- получены эмпирические зависимости результирующих характеристик процесса обеспыливания пеной от основных технологических параметров пенообразования и параметров ее взаимодействия с пылью для рассматриваемых производственно-технологических условий, которые позволяют оценивать и прогнозировать работу различных его технологических видов (пенным аэрозолем и пенным слоем) без предварительной реализации их на практике и подбора оптимальных рабочих параметров.

Достоверность результатов и обоснованность выводов.

Обоснованность научных положений, достоверность выводов и рекомендаций не вызывает сомнений. **Степень достоверности** научных положений, выводов и рекомендаций соответствует современным требованиям и обоснована применением классических положений физики, физической и коллоидной химии, статистики, математики, теории дисперсных систем, метода системного анализа, теории моделирования систем, механики аэрозолей, теории подобия,

использованием современных методик исследования, а также сходимостью аналитических и экспериментальных результатов в пределах относительной погрешности $\Delta_c = \pm 13,26\%$ для измерений эффективности и $\Delta_N = \pm 9,7\%$ для измерений затраченной энергии при доверительной вероятности 0,95 и получением прогнозируемого эффекта в практическом использовании.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки.

Научная значимость результатов исследования состоит в получении теоретическим и экспериментальным путем основных закономерностей обеспыливания пеной на основе выявления взаимосвязи между энергетическими параметрами процесса обеспыливания и физико-химическими параметрами пены, а также особенностей взаимодействия частиц пыли с пузырьками пены с учетом разрушения пенных пузырьков в различных аэродинамических условиях.

Следует отметить также достаточно высокую **практическую ценность работы**, которая характеризуется тем, что автором разработана методика оценки и выбора высокоэффективных и энергетически экономичных технологий пылеподавления пеной, использующая в качестве критериев оптимизации эффективность и энергоёмкостный показатель, позволяющая также выполнять расчет рациональных параметров пенного способа для конкретных источников пылевыделения на заводах по изготовлению железобетонных конструкций с учетом обеспечения ПДК пыли в воздухе рабочих зон и приземном слое атмосферы городских территорий. Кроме того, практическую ценность работы подчеркивают разработанные автором:

- рекомендации по совершенствованию процесса обеспыливания пеной технологического сырья и воздуха для максимально экономичного обеспечения нормативной запыленности воздуха рабочих зон и приземного слоя атмосферы городских территорий для случаев, когда известные инженерные решения не позволяют реализовать на практике оптимальные расчетные параметры рассматриваемого процесса;
- устройства, обеспечивающие высокую эффективность пылезадержания (экранирования) и очистки воздуха от пыли на основе пенного способа;
- программа «GEEPSUOR» для ЭВМ, позволяющая для заданных условий производства предприятий стройиндустрии, в частности, заводов по изготовлению железобетонных конструкций, выполнять аналитическое моделирование пенного способа пылеподавления, расчет его рабочих параметров и выбор оптимальной по эффективности и энергетической экономичности технологии с учетом обеспечения значений ПДК соответствующих видов пыли.

Полученные результаты научных исследований внедрены на различных предприятиях строительной индустрии, что подтверждается соответствующими

актами внедрения. Кроме того, результаты исследования использованы при проведении учебных занятий в ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» по дисциплинам: «Безопасность жизнедеятельности», «Теоретические основы защиты окружающей среды», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Механика многофазных сред», «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности».

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации.

Разработанные конструктивные предложения и методика оценки и выбора позволяют совершенствовать существующие и разрабатывать новые технические решения (способы и средства) для достижения оптимальных значений результирующих параметров процесса пылеподавления.

Результаты и выводы, приведенные в диссертации, могут быть широко использованы на предприятиях строительной индустрии для обеспечения безвредных условий труда и экологической безопасности прилегающих территорий на предприятиях строительной индустрии за счет снижения концентрации пыли строительных материалов на протяженных линейных источниках ее образования и выделения (в частности, ленточных транспортерах) на основе выбора высокоэффективных и энергетически экономичных способов организации и технологий пылеподавления пеной.

Степень завершенности диссертации и качество ее оформления.

В целом, диссертация Гуровой О.С. является завершенным научным исследованием, направленным на решение важной народнохозяйственной проблемы, связанной с обеспечением безвредных условий труда в рабочих зонах предприятий строительной индустрии, а также экологически безопасных условий, благоприятных для жизнедеятельности населения городских территорий, на основе развития физико-энергетического научного подхода и разработки методики оценки и выбора высокоэффективных и энергетически экономичных инженерных систем обеспыливания пеной технологического сырья и воздуха. В работе последовательно изложен подход к достижению поставленной цели исследования, который в полном объеме дает представление о результатах положений, выносимых на защиту.

Диссертация написана технически грамотным языком, содержательна, обладает внутренним единством и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Качество оформления диссертации соответствует нормативным положениям и требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой

степени доктора технических наук.

Полнота опубликованных основных результатов диссертации в научных изданиях.

Основные материалы диссертации в достаточном объеме отражены в 75 научных публикациях, из которых 20 статей – в изданиях, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов (в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций), 7 статей – в изданиях, индексируемой библиографической и реферативной базой данных «Scopus», остальные – в сборниках докладов и статей научно-практических и практических конференций различного уровня, в том числе международных.

Автором также получено 10 патентов на изобретения и полезные модели.

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертации.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации. В автореферате отражены все основные проблемно-тематические блоки исследования – актуальность, цели и задачи, новизна исследования, теоретическая и практическая значимость, методология и методы исследования, степень достоверности, апробация результатов, реализация результатов работы, выводы. Структурно автореферат диссертационного исследования выстроен лаконично и обоснованно.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы.

Личный вклад автора Гуровой О.С. состоит в:

- непосредственном участии на всех этапах исследования как процесса загрязнения, так и процесса снижения загрязнения воздушной среды применительно к условиям эксплуатации ленточных транспортеров на предприятиях строительной индустрии;
- разработке физических моделей процессов загрязнения и снижения загрязнения воздушной среды для условий эксплуатации ленточных транспортеров предприятий строительной индустрии;
- получении новых функциональных зависимостей санитарно-гигиенической и экологической эффективности, а также энергоемкостного показателя этапов пылезадержания, очистки воздуха от пыли и рассеивания пыли в атмосфере как основных составляющих процесса обеспыливания технологического сырья и воздуха на предприятиях строительной индустрии;

- разработке методики оценки и выбора оптимальных для заданных производственных условий технологий обеспыливания пеной, расчете их оптимальных рабочих параметров, а также создании алгоритма ее реализации применительно к условиям эксплуатации ленточных транспортеров на предприятиях строительной индустрии;

- проведении экспериментальных исследований результирующих параметров различных технологий обеспыливания пеной технологического сырья и воздуха для производственных условий заводов по изготовлению железобетонных конструкций, а также сопоставлении результатов теоретических расчетов с экспериментальными данными и оценке возможности практического использования разработанной методики;

- личном участии в практической апробации результатов выполненных исследований;

- подготовке основных публикаций по результатам выполненных исследований.

Замечания по диссертации:

1. В главе 1 диссертации на стр.38-42 выполнен анализ и представлено достаточно подробное описание производственно-технологического процесса на заводах железобетонных изделий и конструкций (ЖБИиК), для которых автором построена балансовая схема материальных потоков (рисунок 1.3). Не совсем ясно, каким образом перечисленные этапы исследований связаны с процессом пылевого загрязнения воздуха рабочих зон и воздушного бассейна промышленных площадок этих заводов и прилегающих к ним территорий?

2. В главе 1 диссертации на стр.53-54 говорится об устойчивости пылевого аэрозоля как дисперсной системы, однако отсутствует уточнение, о каком виде устойчивости идет речь: об агрегативной, либо о кинематической?

3. Не ясно, почему автор на стр. 53 диссертации оценивает степень смачиваемости частиц пылевого аэрозоля, применяя именно метод пленочной флотации?

4. Для обоснования высокой эффективности пенного способа пылеподавления целесообразно было бы в диссертации представить более подробное описание преимуществ этого способа.

5. При реализации предложенной автором методики оценки и выбора высокоэффективных и энергетически экономичных технологий обеспыливания пеной в качестве основных расчетных зависимостей используются формулы эффективности и энергоемкостного показателя соответствующих этапов процесса обеспыливания: пылезадержания (формулы (3.29), (3.58)), очистки воздуха от пыли (формулы (3.59), (3.78), (3.79), (3.104)) и рассеивания пыли в атмосфере (формулы (3.120), (3.151)). Не ясно, каким образом необходимо

задавать значения параметров, входящих в эти формулы?

6. Почему теоретические зависимости, представленные соответствующими формулами, описывают непосредственно эффективность $E_{эф}$ и энергоемкостный показатель E^3 , а эмпирические зависимости, представленные на стр. 192-193, - для безразмерных комплексов.

7. На стр. 154 диссертации в п.4 алгоритма реализации методики оценки и выбора высокоэффективных и энергетически экономичных технологий обеспыливания пеной говорится об обеспечении соблюдения ПДК. Не понятно, что это за условие, и каким образом оно окончательно позволяет определить выбор варианта реализации способа организации и технологии пылеподавления пеной?

8. На стр. 183 диссертации при описании экспериментального стенда упоминается подача раствора пенообразователя на сетку пеногенератора либо самотеком, либо с помощью насосной установки. В каких случаях, какой вариант используется?

Однако указанные замечания не снижают научную и практическую значимость диссертационной работы.

Заключение

Рассматриваемая диссертация является законченной работой, выполненной автором на высоком научном уровне, содержащей научно-обоснованные выводы, направленные на решение актуальной проблемы, имеющей научную новизну, научную значимость и практическую ценность. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Диссертация написана технически грамотным языком, материал изложен последовательно и иллюстрирован необходимым для понимания содержания графическим материалом. По каждой главе и в целом по работе сделаны четкие выводы.

Диссертация Гуровой О.С. соответствует паспортам специальностей:

- 05.26.01 – «Охрана труда (строительство)»:

п. 3 Разработка методов контроля, оценки и нормирования опасных и вредных факторов производства, способов и средств защиты от них;

п. 7 Научное обоснование, конструирование, установление области рационального применения и оптимизация параметров способов, систем и средств коллективной и индивидуальной защиты работников от воздействия вредных и опасных факторов;

- 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства»:

п. 5 Научное обоснование и разработка экологически безопасных энергоэффективных, ресурсосберегающих, биопозитивных конструкций, строительных систем и технологий, включая системы жизнеобеспечения

городского хозяйства.

Диссертация Гуровой О.С. соответствует требованиям, предъявляемым п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, является научно-квалификационной работой, в которой решена важная народнохозяйственная проблема, связанная с обеспечением безвредных условий труда в рабочих зонах предприятий строительной индустрии, а также экологически безопасных условий, благоприятных для жизнедеятельности населения городских территорий, на основе развития физико-энергетического научного подхода и разработки методики оценки и выбора высокоэффективных и энергетически экономичных способов организации и технологий обеспыливания пеной технологического сырья и воздуха.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку выполненной работы и не ставят под сомнение основные выводы диссертации, а ее автор, Гурова Оксана Сергеевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальностям: 05.26.01 – Охрана труда (строительство), 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства».

Отзыв на диссертацию Гуровой Оксаны Сергеевны на тему «Теоретическое обоснование и разработка способов организации и технологий пылеподавления пеной на предприятиях стройиндустрии» обсужден и одобрен на заседании кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова» «1» февраля 2018 г., протокол №7

Присутствовали 23 чел.

Голосовали «за» - 23 чел., «против» - 0, «воздержалось» - 0

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова».

Почтовый адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46.

Телефон: 8(4722) 542087

Официальный электронный адрес: rector@intbel.ru

Web-сайт: <http://www.bstu.ru>

Список основных публикаций работников ведущей организации по теме диссертации, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях за период 2013-2017 гг.

1. Averkova O.A. Ventilation of aerosol in a thin-walled suction funnel with incoming flow. Part 1. Development of mathematical model and computational algorithm / K.I. Logachev, A.K. Logachev, M.S. Gritskevich // Refractories and Industrial Ceramics. - 2017. - Т. 58.- № 2.- С. 242-246.
2. Averkova O.A. Ventilation of aerosol in a thin-walled suction funnel with incoming flow. Part 2. Dynamics of dust particles / K.I. Logachev, A.K. Logachev, M.S. Gritskevich // Refractories and Industrial Ceramics. - 2017. - Т. 58.- № 3.- С. 343-347.
3. Логачев, К.И. Моделирование пылевоздушных течений в спектре действия круглого местного вентиляционного отсоса-раструба. Сообщение 2. Исследование параметров отрывной области [Текст] / О.А. Аверкова, Е.И. Толмачева // Известия высших учебных заведений. Строительство.- 2014.- №11(671).- С.30-38.
4. Аверкова, О.А. Моделирование пылевоздушных течений в спектре действия круглого местного вентиляционного отсоса-раструба. Сообщение 3. Динамика пылевых частиц [Текст]/ К.И. Логачев, Е.И. Толмачева // Известия высших учебных заведений. Строительство.- 2014.- №12(672). - С.31-39.
5. Толмачева, Е.И. Разработка способов снижения объема аспирации при перегрузке сыпучих материалов ковшовыми элеваторами. Сообщение 1. Особенности расчетной схемы аспирации элеваторных перегрузок [Текст]/ И.Н. Логачев, К.И. Логачев, О.А. Аверкова // Известия высших учебных заведений. Строительство.- 2014.- №2(662). - С.46-56.
6. Логачев, К.И. Моделирование пылевоздушных течений в спектре действия круглого местного вентиляционного отсоса-раструба. Сообщение 1. Разработка математической модели и вычислительного алгоритма [Текст] / О.А. Аверкова, Е.И. Толмачева // Известия высших учебных заведений. Строительство.- 2014. - №9-10(669-670).- С.56-64.

Отзыв составили:

Директор Инженерно-строительного института БГТУ им. В.Г. Шухова, заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (ФГБОУ ВО БГТУ им. В.Г. Шухова), доктор технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (Строительство), профессор **Уваров Валерий Анатольевич**.

Профессор кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет»,

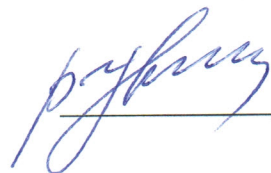
доктор технических наук по специальности 05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение, профессор **Аверкова Ольга Александровна**.

Почтовый адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46, ауд. 311
Главного корпуса.

Телефон: (4722) 55-94-38

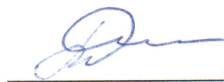
E-mail: tgvt@intbel.ru; Web –сайт: <http://tgvt.bstu.ru>

Директор Инженерно-строительного
института БГТУ им. В.Г. Шухова,
заведующий кафедрой «Теплогазоснабжение
и вентиляция» федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Белгородский государственный
технологический университет им. В.Г.
Шухова» (ФГБОУ ВО БГТУ им. В.Г.
Шухова), доктор технических наук по
специальности 05.02.13 – Машины,
агрегаты и процессы (Строительство),
профессор



Уваров
Валерий Анатольевич

Профессор кафедры «Теплогазоснабжение
и вентиляция» федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Белгородский
государственный технологический
университет им. В.Г. Шухова» (ФГБОУ ВО
БГТУ им. В.Г.Шухова), доктор
технических наук по специальности
05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение, профессор



Аверкова
Ольга Александровна

Подписи В.А. Уварова, О.А. Аверковой заверяю

Начальник управления кадров

« 22 » сентября 2018г.



Байдина
Ольга Владимировна