

ОТЗЫВ  
официального оппонента  
на диссертационную работу **Гуровой Оксаны Сергеевны**  
«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»

В современных условиях развития строительной индустрии, включая производство строительных материалов, проблема охраны труда и обеспечения экологической безопасности остаются в ряду важнейших задач, решение которых направлено на защиту здоровья работников, занятых на производстве, так и населения, проживающего на территориях, прилегающих к строительным объектам и предприятиям по производству строительных материалов. Особое место в числе таких задач занимает обеспечение нормативной запыленности воздуха рабочих зон и воздушной среды промышленных площадок.

Значительное пылевое загрязнение как производственной, так и внешней воздушной среды наблюдается на заводах по производству железобетонных изделий, где основным источником этих загрязнений являются конвейерные линии, транспортирующие различные сыпучие материалы. Данная диссертация посвящена разработке способов организации и технологий пылеподавления пеной на вышеуказанных предприятиях. Многообразие соответствующих технических средств вызывает необходимость выбора оптимального технического решения, обеспечивающего высокую эффективность обеспылевания при минимальных затратах на его реализацию. Решение данной задачи требует комплексного подхода, включающего разработку критериев оптимизации, создания методик оценки и выбора экологически эффективных и энергетически экономичных технологий, их верификацию. Решение данной проблемы позволит обеспечить нормативные значения концентрации пыли основных видов строительных материалов в воздушной среде и является актуальным в области охраны труда и



обеспечения экологической безопасности.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Автором использованы современные методы исследований и обработки результатов экспериментальных данных, которые включали: аналитическое обобщение известных научных и технических результатов, лабораторные исследования, оценку погрешности проводимых измерений, обработку экспериментальных данных методами теории подобия с применением ПЭВМ. Для обоснования научных положений, выводов и рекомендаций в работе решались следующие задачи: исследованы особенности запыленности воздуха в рабочих зонах заводов по изготовлению железобетонных конструкций, а также основные факторы и источники загрязнения воздушной среды городских территорий; детально описаны процессы и явления, наблюдаемых в пылевых аэрозолях, образующихся и выделяющихся в воздушную среду на заводах по изготовлению железобетонных конструкций; проведен анализ и обосновано использование пылеподавления пенным способом как наиболее экономичной технологии; проведены экспериментальные исследования и выполнено сопоставление с результатами теоретических расчетов ряда результирующих параметров, характеризующих степень очистки воздуха от пыли для производственных условий заводов по изготовлению железобетонных конструкций, при использовании различных технологий очистки.

Диссертационная работа изложена на 287 страницах текста, состоит из введения, пяти глав, заключения и включает библиографический список из 210 источников, 6 таблиц, 37 рисунков и 13 приложений.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы Гуровой О.С. заключается в следующем: для производственных условий заводов по изготовлению железобетонных конструкций получены функциональные зависимости, связывающие основные параметры пены и пылевого аэрозоля на этапах пылезадержания, очистки воздуха от пыли и рассеивания пыли в атмосфере на основе выявления взаимосвязи между



энергетическими параметрами процесса обеспыливания, физико-химическими параметрами пылевого и пенного аэрозолей, а также параметрами, характеризующими воздушную среду. Новизна рассматриваемой работы также подтверждается разработкой нового методического подхода к выбору наиболее эффективных и энергетически экономичных способов организации и технологий пылеподавления пеной.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена адекватностью теоретических положений и научных выводов результатам собственных экспериментальных исследований автора, а также других авторов, внедрением разработок автора в производство и их функционированием.

Практическая ценность работы. В результате выполненных теоретических и экспериментальных исследований автором разработаны: методика оценки и выбора высокоэффективных и энергетически экономичных технологий обеспыливания пеной; рекомендации по совершенствованию процесса пылеподавления пеной в производственных условиях заводов по изготовлению железобетонных конструкций; - программа «GEPSUOR» для ЭВМ, позволяющая выполнять аналитическое моделирование и расчет рабочих параметров пенного способа для обеспечения максимальной эффективности и энергетической экономичности. Особо следует отметить разработку и внедрение устройств пылезадержания (экранирования) и очистки воздуха от пыли, защищенные патентами на изобретения и полезные модели, обеспечивающие высокую санитарно-гигиеническую и экологическую эффективность на основе применения пены, что подтверждается соответствующими актами внедрения.

Степень завершенности работы в целом и качество ее оформления. В целом диссертация Гуровой О.С. является завершенным научным исследованием, направленным на решение проблемы обеспечения безвредных условий труда в рабочих зонах предприятий строительной индустрии, а также экологически безопасных условий жизнедеятельности населения городских территорий, на основе совершенствования метода оценки и выбора высокоэффективных и



энергетически экономичных инженерных систем обеспыливания пеной технологического сырья и воздух.

Структура диссертационной работы Гуровой О.С. характеризуется внутренним единством полученных результатов, которые изложены в строгой последовательности – от анализа состояния вопроса до получения конкретных научных и практических результатов, непосредственно обеспечивающих достижение поставленной цели исследования. Предложенные автором новые научные и технические решения аргументированы и критически оценены по сравнению с известными в рассматриваемой области исследований.

Диссертация написана технически грамотным языком, содержательна и свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Качество оформления диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к работам на соискание ученой степени доктора технических наук.

**Полнота опубликованных основных результатов диссертации.** Основные положения диссертационной работы обсуждались на научно-практических конференциях различного уровня, в том числе, международных, и получили общее одобрение. По материалам диссертации автором опубликовано 75 научных работ, в том числе, в изданиях, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов, - 20 статей, в изданиях индексируемой библиографической и реферативной базой данных «Scopus» - 7 статей, что подтверждает их широкую апробацию. Кроме того, автором также получено 10 патентов на изобретения и полезные модели.

**Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы.** По моему мнению, личный вклад автора, Гуровой О.С., состоит в получении новых параметрических зависимостей эффективности и энергоемкостного показателя пылезадержания, очистки воздуха от пыли и рассеивания пыли в атмосфере для предприятий строительной индустрии, в разработке методики оценки и выбора оптимальных способов и средств пылеподавления пеной для условий эксплуатации ленточных транспортеров предприятий строительной индустрии,



проведении экспериментальных исследований процесса обеспыливания пеной и оценке возможности практического использования разработанной методики.

### **Замечания по диссертации.**

1. Спектр размеров частиц пыли в рабочих зонах заводов по изготовлению железобетонных конструкций достаточно широкий от нескольких микрон до десятков и сотен микрон. В диссертации при обосновании актуальности диссертационного исследования отмечается, что особое внимание необходимо уделять частицам PM<sub>2,5</sub> и PM<sub>10</sub>, которые легко проникают через биологические барьеры и представляют наибольшую угрозу для организма человека. Кроме того, в атмосферном аэрозоле частицы с размером 2-10 мкм относятся к грубодисперсной фракции и хорошо переносятся воздушными массами на большие расстояния. Однако, по моему мнению, в данном исследовании при практической реализации недостаточное внимание уделено экспериментальному определению мелкодисперсной фракции пыли.

2. В данном диссертационном исследовании не обсуждаются вопросы диффузионного переноса аэрозолей в атмосфере при различных метеорологических условиях и для различных классов устойчивости. Хотя в диссертации вводится индекс термодинамического состояния атмосферы (стр. 144), но, далее на этой же странице принимается условие равновесной (безразличной) стратификации атмосферы. Хорошо известно, что в условиях устойчивой стратификации происходит эффективное накопление загрязнений в приземном слое атмосферы. В частности, были бы полезны рекомендации для строительных предприятий по снижению выбросов в атмосферу в случае сильных утренних инверсий.

3. Достоинство развиваемого в этом диссертационном исследовании подхода состоит в том, что для каждого этапа пылезадержания определены показатели, зависящие от параметров, определяющих физико-химические процессы обеспыливания пеной. Так, например, показано, что для описания процесса принудительного рассеивания пылевых частиц пенным способом



достаточно одного энергоёмкостного показателя (формула (3.51)). Однако эта зависимость многопараметрическая, причем измерить эти параметры проблематично. По этой причине такой подход носит скорее качественный характер, а не количественный.

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

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней.**

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором на высоком научном уровне, в которой содержится новое решение проблемы по обеспечению безвредных условий труда в рабочих зонах предприятий строительной индустрии, а также экологически безопасных условий, благоприятных для жизнедеятельности населения городских территорий за счет выбора рациональных способов организации и технологий пылеподавления пеной.

Работа содержит научно-обоснованные выводы и рекомендации, направленные на решение актуальной народно-хозяйственной проблемы, характеризуется научной новизной и практической значимостью. Полученные автором результаты достоверны. По каждой главе и в целом по работе сделаны четкие выводы. Диссертация написана технически грамотным языком, материал изложен последовательно и 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.

Автореферат в полной мере отражает существо диссертационной работы, по объему и содержанию соответствует требованиям ВАК РФ. В автореферате отражены все основные проблемно-тематические блоки исследования, включая актуальность, цели и задачи, новизну исследования, теоретическую и практическую значимость, методологию и методы исследования, степень достоверности, апробацию результатов, реализацию результатов работы, выводы. Структурно автореферат диссертационного исследования выстроен лаконично и обоснованно.

На основании изложенного считаю, что диссертация на тему: «Теоретическое обоснование и разработка способов организации и технологий пылеподавления пеной на предприятиях стройиндустрии» соответствует требованиям, предъявляемым п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, является законченной научно-квалификационной работой, имеющая важное социально-экономическое и хозяйственное значение, 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».

**Работы официального оппонента доктора физико-математических наук, профессора Фирсова Константина Михайловича, опубликованные в рецензируемых научных журналах и изданиях за период 2014-2018 гг.:**

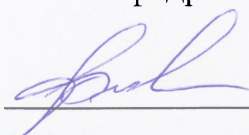
1. Firsov K. M., Chesnokova T. Yu., Razmolov A. A., Chentsov A. V. Contribution of the Water Vapor Continuum Absorption to Shortwave Solar Fluxes in the Earth's Atmosphere with Cirrus Cloudiness //Atmospheric and Oceanic Optics, 2018, Vol. 31, No. 1, pp. 1–8. (Scopus, SJR=0.955)



2. Фирсов, К. М. Анализ свойств пены, применяемой для пылеподавления на предприятиях строительной индустрии [Текст] /В.Ф. Каблов, В.И. Беспалов// Научное обозрение. – 2016. – № 6. – С. 17-20.
3. Фирсов, К.М. Моделирование атмосферного радиационного переноса в задачах определения общего содержания водяного пара с различными спектроскопическими банками по линиям поглощения  $H_2O$  [Текст] / Т.Ю. Чеснокова, А.В. Ченцов// Оптика атмосферы и океана. – 2015.- Т. 28. – № 11. – С. 958-965.
4. Фирсов, К.М. Гидродинамическая модель самогравитирующего оптически толстого газопылевого облака [Текст] / Е.В. Жукова, А.М. Занкович, И.Г. Коваленко// Астрофизический бюллетень. – 2015.- Т. 70. – № 4. – С. 502-523.
5. Фирсов, К.М. Роль континуального поглощения паров воды в длинноволновых радиационных процессах приземного слоя атмосферы в регионе Нижнего Поволжья [Текст] / Т.Ю. Чеснокова, Е.В. Бобров// Оптика атмосферы и океана. – 2014.- Т. 27. – № 8. – С. 665-672.

Официальный оппонент:

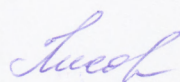
доктор физико-математических наук по  
специальности 01.04.05 – оптика,  
профессор, профессор кафедры  
«Лазерная физика»



Фирсов Константин Михайлович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный университет  
400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 100, тел. (8442) 46-08-11,  
E-mail: [fkf@volsu.ru](mailto:fkf@volsu.ru)

Подпись К.М. Фирсова  
заверяю уч.секретарь ВолГУ  
5 марта 2018 г

Н.В. Лисовская