

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора

МАНОХИНА ВЯЧЕСЛАВА ЯКОВЛЕВИЧА

на диссертационную работу Кузьмичева Андрея Александровича на тему:

«Теоретические и экспериментальные исследования влияния городского атмосферного аэрозоля и параметров воздушной среды на загрязнение зданий и сооружений», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства»

Актуальность темы диссертационного исследования. В настоящее время в связи с повышенной антропогенной нагрузкой на воздушную городскую среду здания, сооружения и памятники архитектуры нуждаются в защите. Одним из основных экологических факторов, который негативно воздействует на объекты культурного наследия, является содержащаяся в воздухе пыль. Ее образование связано как с естественными процессами, такими как выветривание, разрушения горных пород и др. так и с антропогенными процессами, связанными с развитием промышленности, сельского и коммунально-бытового хозяйства, транспортной активностью. В связи с этим представленные в диссертации исследования закономерностей загрязнения зданий, возникающие вследствие процесса адгезии (налипания и отрыва) частиц городской пыли на вертикальных поверхностях зданий и сооружений, являются **актуальными**, т.к. расположенные в городской среде строительные объекты демонстрируют архитектурные и конструктивные особенности различных исторических периодов развития страны, что и являлось **целью** диссертационной работы.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- анализ литературных источников для выявления степени научной разработанности темы исследования, посвященной изучению загрязнений зданий и сооружений, расположенных в городской среде;
- теоретические и экспериментальные исследования процесса адгезии (налипания и отрыва) частиц городской пыли на оштукатуренной, окрашенной, стеклянной и металлической вертикальных поверхностях;
- анализ основных свойств пыли, содержащейся в атмосферном воздухе городской среды, климатических факторов и других условий протекания процесса адгезии (налипания и отрыва) городской пыли на различных вертикальных поверхностях зданий и сооружений;

- натурные исследования загрязнения пылью наиболее характерных для городской среды вертикальных поверхностей;
- экспериментальные исследования возможности существования диапазонов направлений воздушного потока к вертикальной поверхности зданий и сооружений, при которых происходит налипание частиц городского атмосферного аэрозоля, и диапазонов, при которых осуществляется отрыв данных частиц;
- разработка методик и программы для расчёта текущего загрязнения и прогнозирования загрязнения вертикальных поверхностей зданий и сооружений в будущем, а также оценки степени ухудшения их внешнего облика;
- внедрение результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна. Степень достоверности научных положений, выводов и рекомендаций данной работы соответствует современным требованиям. Она обоснована использованием классических положений теоретического анализа, экспериментального и вычислительного моделирования исследуемого процесса адгезии (налипания и отрыва) частиц городской пыли на вертикальных поверхностях зданий и сооружений и подтверждены критериями достоверности математических моделей для проводимых исследований.

Научная новизна диссертации заключается в результатах исследования закономерностей процесса адгезии (налипания и отрыва) частиц городской пыли на вертикальных поверхностях зданий и сооружений и определяется следующим: экспериментально доказано существование диапазона направления воздушного потока к вертикальной поверхности зданий и сооружений, при котором происходит налипание частиц городской пыли, и диапазонов, при которых осуществляется отрыв данных частиц; предложена расчётная модель для определения средней силы адгезии для городского атмосферного аэрозоля с учётом подчинения его дисперсного состава усечённому логарифмически-нормальному закону распределения; установлено, что дисперсный состав пыли, осевшей на вертикальных поверхностях зданий и сооружений, подчиняется усечённому логарифмически-нормальному закону распределения; на основании экспериментальных исследований получены регрессионные зависимости массовой доли налипания пыли на наиболее характерные для городской среды вертикальные поверхности (стеклянная, металлическая, оштукатуренная, окрашенная поверхности) от таких факторов, как концентрация пыли в воздушном потоке, максимальный размер частиц, скорость воздушного потока, направление воздушного потока к вертикальной поверхности; на

основании экспериментальных исследований получены регрессионные зависимости массовой доли частиц пыли, которые отрываются с различных городских вертикальных поверхностей под действием ветра, от таких факторов, как величина ранее налипшего слоя пыли на вертикальных поверхностях, скорость воздушного потока, направление воздушного потока к вертикальной поверхности.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации. Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации, заключается в следующем:

- разработана экспериментальная установка для запыления вертикальной пластины, позволяющая в лабораторных условиях при различных режимах воздушного потока исследовать закономерности процесса адгезии (налипания и отрыва) частиц пыли на вертикальных поверхностях, выполненных из разнообразных строительных и отделочных материалов;

- экспериментально установлено и затем подтверждено натурными исследованиями, что при горизонтальных воздушных потоках к вертикальной поверхности под углами, находящимися в диапазоне $30^{\circ} \div 150^{\circ}$, происходит налипание частиц пыли, а при горизонтальных воздушных потоках к вертикальной поверхности под углами, находящимися в диапазонах $0 \div 20^{\circ}$ и $160^{\circ} \div 180^{\circ}$, происходит отрыв частиц пыли;

- получены регрессионные зависимости массовой доли налипания городского атмосферного аэрозоля на вертикальные поверхности, а также регрессионные зависимости массовой доли отрыва частиц пыли с вертикальных поверхностей, наиболее характерных для городской среды, от случайных факторов: концентрации пыли в воздухе, максимального размера частиц, скорости воздушного потока, направления воздушного потока к вертикальной поверхности, а также величины ранее налипшего слоя пыли на вертикальных поверхностях.

- установлено, что при исследовании процесса адгезии (налипания и отрыва) пыли на различных вертикальных поверхностях в условиях г. Волгограда наиболее значимыми из числа исследуемых факторов, таких как концентрация пыли в воздухе, максимальный размер частиц, скорость воздушного потока, направление воздушного потока к вертикальной поверхности, величина слоя пыли на вертикальной поверхности, являются скорость и направление воздушного потока, а также при отрыве частиц, кроме данных факторов, особую значимость имеет величина ранее налипшего слоя пыли на вертикальных поверхностях.

- получены расчетные формулы для прогнозирования годового, сезонного и др. загрязнения пылью различных вертикальных поверхностей, наиболее характерных

для городской среды с использованием распределения таких климатических факторов, как скорость и направление воздушного потока;

– на основании результатов теоретических и экспериментальных исследований разработаны методики и программа для расчета текущего и прогнозирования будущего загрязнений вертикальных поверхностей зданий и сооружений, расположенных в городской среде, а также произведена оценка степени загрязнения их фасадов.

– на основании совместного исследования физического и визуального аспектов загрязнения зданий и сооружений установлено соответствие между численными значениями загрязнения строительных объектов городской пылью, полученными на основании разработанных методик и программы, а также шкалой, характеризующей степень визуального восприятия загрязнения вертикальных поверхностей зданий, что позволяет произвести комплексную оценку состояния фасадов зданий и сооружений, а также сделать заключение о периодичности их очистки.

Степень завершенности и качество оформления диссертации. Диссертация Кузьмичева А.А. является законченной научно-квалификационной работой, написана грамотным языком, что позволило произвести на должном уровне экспертизу полученных результатов исследования. Построение диссертации логично, она состоит из 185 страниц, на которых представлены введение, пять глав, заключение, список литературы, приложения. Каждая из глав и диссертация в целом снабжены выводами. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации.

Достаточность и полнота публикаций по теме диссертации. Результаты исследований освещены достаточно полно и опубликованы в 15 статьях. В том числе 8 статей, опубликованных в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, 4 статьи, опубликованных в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных, в том числе в базе данных «Scopus» – 3 статьи, в базе данных «Web of Science» – 3 статьи, в базе данных «Chemical Abstracts Service» – 1 статья. Также автором оформлена заявка на патент РФ на экспериментальную установку для запыления вертикальной пластины.

Личное участие соискателя в разработке научной проблемы. Автором выполнен обзор научной литературы по исследуемой тематике, грамотно сформулированы цель и задачи диссертации, осуществлена разработка методик и программы расчётного определения текущего загрязнения, а также прогнозирования загрязнения зданий и сооружений, осуществление теоретических и

экспериментальных исследований адгезии (налипания и отрыва) частиц пыли на наиболее характерных для городской среды вертикальных поверхностях.

Результаты исследований Кузьмичева А.А. докладывались и также получили одобрение на 2-й Международной научно-технической конференции «Пром-Инжиниринг» (Челябинск, 2016 г.), 7-й Международной конференции «Information, Intelligence, Systems & Applications» (Греция, 2016 г.), Международной научно-технической конференции «Современные направления и перспективы развития технологий обработки и оборудования в машиностроении» (Севастополь, 2017 г.), Международной конференции «Civil, Architectural, Structural and Constructional Engineering II» (Южная Корея, 2017 г.), I Международной научно-технической конференции «Инженерные системы и энергоэффективность в строительстве, природообустройстве» (Крым, 2018 г.), научно-практическом семинаре «Современные проблемы техносферной безопасности (Опасности вокруг нас)» (Волгоград, 2018 г.).

Замечания по диссертации.

1. В работе недостаточно внимания уделено обзору литературы, посвященной способам и периодичности очистки зданий и сооружений в настоящее время.

2. Не совсем понятно, почему автор использует термины «массовая доля налипания частиц» и «массовая доля отрыва частиц», вместо существующей терминологии – «число адгезии» и «число α_F » соответственно, предложенной Зимомом А. Д.

3. Автор недостаточно полно объяснил, на каком основании он использует в диссертации формулу (2.14) и в автореферате формулу (1) для расчёта средней силы адгезии.

4. В работе отсутствует обоснование выбора вертикальных поверхностей для исследования адгезии пыли, содержащейся в атмосферном воздухе городской среды, на данные поверхности. Непонятно, почему были выбраны такие виды городских вертикальных поверхностей, как стеклянная, металлическая, оштукатуренная и окрашенная. Какой процент городских вертикальных поверхностей составляют данные поверхности? Почему не рассмотрены другие виды городских вертикальных поверхностей, например, керамогранит?

5. В тексте диссертации и автореферата следовало больше внимания уделить разграничению задач, которые автор ставит перед методикой расчёта текущего загрязнения и методикой прогнозирования загрязнения зданий и сооружений. Например, следовало подчеркнуть, что текущее загрязнение – это оценка, полученная на основании эколого-климатических характеристик за период времени, прошедший после последнего обследования или очистки поверхности. Стоило

подчеркнуть, что эти теоретические расчёты всегда можно проверить. А прогнозирование загрязнения зданий и сооружений – это всего лишь прогноз, на основании которого можно сделать заключение о необходимой периодичности очистки их вертикальных поверхностей и т.д.

Однако, сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение о соответствии диссертации установленным требованиям. Рассматриваемая диссертация является законченной работой, выполненной автором на высоком научном уровне. Полученные автором результаты являются достоверными, а выводы – обоснованными. На основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения и сформулированы практические выводы, способствующие обеспечению экологической безопасности строительства и городского хозяйства за счёт оценки текущего и прогнозирования загрязнения зданий и сооружений, расположенных в городской среде.

Диссертационная работа соответствует следующим пунктам паспорта специальности 05.23.19 – «Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства»: 1, 3, 4, 8, а также отвечает требованиям пп. 9–14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. В связи с этим Кузьмичев А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Основные публикации официального оппонента, доктора технических наук, профессора Манохина Вячеслава Яковлевича в рецензируемых научных журналах и изданиях:

1. Манохин, В. Я. Определение значений предельно допустимых выбросов от вредных производств на асфальтобетонных заводах / В. Я. Манохин, С. А. Сазонова, С. Д. Николенко // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах. – 2018. – № 1–2 (11–12). – С. 104–108.

2. Манохин, В. Я. Ситовой и седиментационный анализ состава пыли / С. А. Сазонова, В. Я. Манохин, Е. М. Локтев, Н. В. Заложных // Моделирование систем и процессов. – 2018. – Т. 11. – № 2. – С. 44–54.

3. Манохин, В. Я. Модель гранулометрического состава пыли от дробеструйных установок литейного производства / В. Л. Мурзинов, В. Я. Манохин, Е. И. Головина // Безопасность жизнедеятельности. – 2018. – № 2 (206). – С. 11–16.

4. Манохин, В. Я. Построение эмпирической зависимости гранулометрического состава пыли литейного производства / В. Л. Мурзинов, В. Я. Манохин, Е. И.

Головина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.– 2017.– № 130.– С. 155–172.

5. Манохин, В. Я. Оценка дисперсного и элементного состава пыли при обработке отливок на участках дробеструйных аппаратов и выбивных решеток / В. Я. Манохин, Е. И. Головина, И. А. Иванова // Современные проблемы гражданской защиты.– 2017.– № 4 (25).– С. 167–171.

6. Манохин, В. Я. Определение концентрации пыли и ее дисперсности в выбросах на асфальтобетонных заводах при решении задачи обеспечения безопасности труда / В. Я. Манохин, С. А. Сазонова, С. Д. Николенко, М. В. Манохин // Моделирование систем и процессов.– 2017.– Т. 10.– № 3.– С. 26–32.

7. Манохин, В. Я. Влияние выбросов вредных веществ от технологических процессов асфальтобетонных заводов на экологическую безопасность и безопасность труда / С. А. Сазонова, С. Д. Николенко, М. В. Манохин, В. Я. Манохин // Моделирование систем и процессов.– 2017.– Т. 10.– № 3.– С. 66–72.

Официальный оппонент,

доктор технических наук по
специальности 03.00.16 – «Экология»,
профессор, профессор кафедры
«Техносферная и пожарная
безопасность»



Манохин
Вячеслав
Яковлевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», кафедра «Техносферная и пожарная безопасность».

Почтовый адрес: 394006, г. Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84.

E-mail: manohinprof@mail.ru

Тел.: 8 (473) 271-52-68

Факс: 8 (473) 271-52-68

E-mail: rectorat@vgasu.vrn.ru

Подпись доктора технических наук, профессора,
профессора кафедры «Техносферная и пожарная
безопасность» Манохина В.Я. заверяю:
Ученый секретарь Ученого совета
«Воронежский государственный технический
университет»



Трофимов
Валерий
Павлович

23.08.2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

**«Воронежский
государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

Московский пр-т, д. 14, Воронеж, 394026

Тел./факс (473) 271-59-05

e-mail: rector@vorstu.ru; mail@vorstu.ru; http://cchgeu.ru

ОКПО 02068083; ОГРН 1033600070448;

ИНН/КПП 3662020886/366201001

23.08.2019 N 03-28/44

На N _____ от _____

Председателю
диссертационного совета
Д 212.028.09, созданного на базе
Волгоградского государственного
технического университета,
доктору технических наук, профессору
Мензелинцевой Н.В.

Уважаемая Надежда Васильевна!

Я, Манохин Вячеслав Яковлевич, даю свое согласие выступить в качестве официального оппонента по диссертации Кузьмичева Андрея Александровича на тему: «Теоретические и экспериментальные исследования влияния городского атмосферного аэрозоля и параметров воздушной среды на загрязнение зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.19 – Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства. Выражаю свое согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

Сведения об официальном оппоненте

Фамилия, имя, отчество	Манохин Вячеслав Яковлевич
Ученая степень, наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым им защищена диссертация	Доктор технических наук, технические науки, 03.00.16 – «Экология»
Полное наименование организации, являющееся местом работы в момент предоставления отзыва, должность	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет», профессор кафедры «Техносферная и пожарная безопасность»
Ученое звание	Профессор

Список основных публикаций официального оппонента по теме диссертации в рецензируемых научных журналах и изданиях за последние 5 лет

1. Манохин, В. Я. Определение значений предельно допустимых выбросов от вредных производств на асфальтобетонных заводах / В. Я. Манохин, С. А. Сазонова, С. Д. Николенко // Информационные технологии в строительных, социальных и экономических системах.– 2018.– № 1–2 (11–12).– С. 104–108.
2. Манохин, В. Я. Ситовой и седиментационный анализ состава пыли / С. А. Сазонова, В. Я. Манохин, Е. М. Локтев, Н. В. Заложных // Моделирование систем и процессов.– 2018.– Т. 11.– № 2.– С. 44–54.
3. Манохин, В. Я. Модель гранулометрического состава пыли от дробеструйных установок литейного производства / В. Л. Мурзинов, В. Я. Манохин, Е. И. Головина // Безопасность жизнедеятельности.– 2018.– № 2 (206).– С. 11–16.
4. Манохин, В. Я. Построение эмпирической зависимости гранулометрического состава пыли литейного производства / В. Л. Мурзинов, В. Я. Манохин, Е. И. Головина // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета.– 2017.– № 130.– С. 155–172.
5. Манохин, В. Я. Оценка дисперсного и элементного состава пыли при обработке отливок на участках дробеструйных аппаратов и выбивных решеток / В. Я. Манохин, Е. И. Головина, И. А. Иванова // Современные проблемы гражданской защиты.– 2017.– № 4 (25).– С. 167–171.
6. Манохин, В. Я. Определение концентрации пыли и ее дисперсности в выбросах на асфальтобетонных заводах при решении задачи обеспечения безопасности труда / В. Я. Манохин, С. А. Сазонова, С. Д. Николенко, М. В. Манохин // Моделирование систем и процессов.– 2017.– Т. 10.– № 3.– С. 26–32.
7. Манохин, В. Я. Влияние выбросов вредных веществ от технологических процессов асфальтобетонных заводов на экологическую безопасность и безопасность труда / С. А. Сазонова, С. Д. Николенко, М. В. Манохин, В. Я. Манохин // Моделирование систем и процессов.– 2017.– Т. 10.– № 3.– С. 66–72.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры «Техносферная и
пожарная безопасность»

В. Я. Манохин

