



УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИПКОН РАН

Академик

Захаров В. Н.

марта

2025 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института проблем комплексного освоения недр им. академика
Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН)
на диссертацию Стрелецкого Александра Алексеевича на тему
«Обоснование и разработка метода прогноза параметров массопереноса
пылегазового облака при ведении взрывных работ на угольном разрезе»,
представляемую на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 2.8.6. – «Геомеханика, разрушение горных пород,
рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»**

Диссертация «Обоснование и разработка метода прогноза параметров массопереноса пылегазового облака при ведении взрывных работ на угольном разрезе» выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук.

Стрелецкий А.А., 27.02.1996 г.р., в 2021 году окончил Российский Университет Транспорта (РУТ) с присуждением квалификации инженер-судоводитель по специальности 26.05.05 «Судовождение». В период с 11.2022 по 12.2023 работал в должности ведущего инженера в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ИПКОН РАН). С 10.2023 поступил в ИПКОН РАН в аспирантуру на очную форму обучения по направлению подготовки 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых», по специальности 2.8.6. «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика». В 2023 г. переведен на должность младшего научного сотрудника. В 2024 г. подготовил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Справка о сдаче кандидатских экзаменов выдана в 2025 году Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук.

Научный руководитель – профессор, доктор технических наук Кубрин Сергей Сергеевич, ученый секретарь института, заведующий лабораторией геотехнологических рисков при освоении газоносных угольных и рудных месторождений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук, главный научный сотрудник.

По результатам рассмотрения диссертации «Обоснование и разработка метода прогноза параметров массопереноса пылегазового облака при ведении взрывных работ на угольном разрезе» принято следующее заключение:

Подготовленная Стрелецким Александром Алексеевичем к защите диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, посвященную решению актуальной научно-практической задачи по обоснованию и разработке метода прогноза параметров массопереноса пылегазового облака, образованного при ведении взрывных работ на угольном разрезе.

Цель диссертации заключается в разработке метода, прогнозирующего направление и расстояние распространения пылегазового облака в атмосфере.

Актуальность диссертационной работы. Проведение взрывных работ на угольных разрезах сопровождается возникновением пылегазового облака, в состав которого входят газы, образованные в результате химических реакций, сопровождающих взрыв, и пыль. Если концентрация газов снижается до безопасных порогов практически в пределах взрываемого блока, то пыль остается продолжительное время во взвешенном состоянии. И, как следствие, спустя некоторое время пылегазовое облако загрязняет не только атмосферу разреза, но и распространяясь, наносит вред жителям близлежащих населенных пунктов и экосистеме региона.

Несмотря на большой объем проведенных исследований и достигнутые результаты, существующие сегодня методы прогноза перемещения пылевой части пылегазового облака чаще всего носят обобщенный вид, не объясняют продолжительность витания мелкодисперсной фракции твердых частиц и не учитывают ряд особенностей таких как: морфологические характеристики мелкодисперсных частиц пыли, технологические параметры угольного разреза, метеорологический прогноз. Поэтому актуальным является вопрос обоснования и разработки метода прогноза параметров массопереноса пылегазового облака, при ведении взрывных работ на угольном разрезе,

который учитывает форм-фактор мелкодисперсных частиц пыли, технологические особенности предприятия открытой угледобычи, данные метеорологического прогноза.

Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации, состоит в выявлении морфологических параметров мелкодисперсных частиц респирабельных фракций, разработке алгоритма прогнозирования направления и дальности распространения пылегазового облака в приземном слое атмосферы, разработке математической модели расчета высоты подъема пылегазового облака с учетом температуры поверхности грунта и нелинейности скорости вовлечения окружающих воздушных масс в пылегазовое облако. Основные научные результаты, изложенные в диссертации, получены лично автором, в том числе по результатам его трудовой и научной деятельности.

Достоверность положений, выводов и рекомендаций обеспечивается надёжностью и представительностью исходных данных, подтверждением теоретических выводов результатами проведенных натурных экспериментов.

Научную новизну работы составляет метод прогноза параметров массопереноса на основе учета морфологических характеристик респирабельных частиц мелкодисперсной пыли полученных на основе данных конфокальной лазерной сканирующей микроскопии, электронной сканирующей микроскопии, объясняющих продолжительность их витания в атмосфере, нелинейности скорости вовлечения окружающих воздушных масс в пылегазовое облако, метеорологических параметров, начальных характеристик массового взрыва.

Практическая значимость результатов заключается в том, что метод прогноза параметров массопереноса пылегазового облака, при ведении взрывных работ на угольном разрезе, позволяет спрогнозировать область распространения пылегазового облака в приземном слое атмосферы, а также корректировать проект массового взрыва, с учетом метеорологических данных и параметров планируемого взрыва.

Ценность научной работы заключается в опытном определении реального форм-фактора частиц пыли и обосновании необходимости его учета для определения массы витающей пыли и дальности распространения твердых частиц пылегазового облака.

Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем. Результаты диссертационного исследования Стрелецкого А.А. опубликованы в 9 работах, в том числе 6 статей - в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ, получено 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ.

В изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России:

1. Необходимость использования метеорологических данных для повышения точности оценки траектории перемещения пылегазового облака, после проведения массовых взрывов УДК 622.85:622.235 © А.А. Стрелецкий, С.С. Кубрин, 2022 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Уголь № S12-2022 /1162/ DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2022-S12-49-52>

2. Исследования элементного и дисперсного составов пыли, образованной в результате проведения массовых взрывов на угольном разрезе УДК 622.85:622.235 © А.А. Стрелецкий, С.С. Кубрин, 2023 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Уголь № 9-2023 /1171/ DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-9-70-74>

3. Выявление значений фрактальной размерности Минковского для частиц пыли, образованной в результате массовых взрывов на угольном разрезе УДК 622.85:622.235 © А.А. Стрелецкий, С.С. Кубрин, 2023 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Уголь № 11-2023 /1173/ DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2023-11-72-76>

4. Применение гравиметрического и электрического методов анализа для комплексной оценки запыленности приземного слоя атмосферы в границах горного отвода угольного разреза // Маркшейдерия и недропользование. А.А. Стрелецкий, С.С. Кубрин - DOI:10.56195/20793332_2023_6_106_110 с. 106.

5. Априорная и апостериорная оценки запыленности приземного слоя атмосферы в населенных пунктах кемеровской области // Маркшейдерия и недропользование. А.А. Стрелецкий, С.С. Кубрин - DOI: 10.56195/2079332_2023_6_101_105 с. 101

6. Влияние технологических параметров угольного разреза и метеорологических условий на скорость конвективных потоков воздуха, траекторию и дальность распространения пылегазового облака в атмосфере // Маркшейдерия и недропользование. А.А. Стрелецкий, С.С. Кубрин - DOI:10.56195/2079332_2023_6_111_115 с. 111.

В прочих изданиях:

7. Выявление морфологических характеристик пыли образованной в результате проведения массовых взрывов на угольном разрезе и вычисление фрактальной размерности Минковского Сборник 16-ая Международная

научная школа молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых» ИПКОН РАН 2023 С.239-241.

8. Поверхность второго порядка, как способ описания топологического пространства частиц мелкодисперсной пыли Сборник «6-я Международная научная школа академика РАН К.Н. Трубецкого» «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЗЕМНЫХ НЕДР» ИПКОН РАН, 2024 г. С.282-284.

9. Структурная схема мониторинга и прогнозирования распространения аэрозолей после взрывов на угледобывающих предприятиях / А. А. Стрелецкий, С. С. Кубрин // Взрывное дело. – 2024. – № 145-102. – С. 170-179. – EDN BKLOSU.

В публикациях соискателя в полном объеме отражены основные результаты диссертационной работы, выводы и рекомендации. Сведения об опубликованных работах достоверны.

Материалы диссертации, представленные Стрелецким А.А. на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика, рассмотрены на объединенном научном семинаре ИПКОН РАН (19.03.2025 г.), докладывались и широко обсуждались на международных научных конференциях: 16-ая Международная научная школа молодых ученых и специалистов «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых» ИПКОН РАН (г. Москва, 2023 г.); 6-я Международная научная школа академика РАН К.Н. Трубецкого» «ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ОСВОЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ЗЕМНЫХ НЕДР» (г. Москва, 2024).

Научная специальность, которой соответствует диссертация. Диссертационная работа выполнена в соответствии с паспортом специальности 2.8.6. – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика: п.10. Воздействие взрывов на массив горных пород, горные выработки, подземные и наземные сооружения, на окружающую среду. п.11. Гидро-, аэро-, газо- и термодинамические процессы, методы и средства управления ими в массивах горных пород и грунтов, горных выработках и выработанном пространстве.

Диссертация соответствует требованиям, установленным пунктом 14 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. N 842.

Диссертационная работа Стрелецкого Александра Алексеевича по теме «Обоснование и разработка метода прогноза параметров массопереноса пылегазового облака при ведении взрывных работ на угольном разрезе»

рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Заключение принято на расширенном заседании ИПКОН РАН. Присутствовало на заседании 24 чел., в том числе – 14 докторов наук. Результаты голосования: «за» - 24 чел., «против» - 0 чел., «воздержались» - 0 чел., протокол заседания ИПКОН РАН от 19.03.2025.

Председатель семинара:

Зам. директора по научной работе

ИПКОН РАН,

докт. техн. наук

Федотенко В.С.

Секретарь семинара:

Старший научный сотрудник,

канд. техн. наук

Лапиков И.Н.