

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.201.02
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ПЕРМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР УРАЛЬСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № 4
решение диссертационного совета от 12.07.2023, протокол № 12

О присуждении Исаевичу Алексею Геннадьевичу, гражданину России, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Научное обоснование методологии управления пылевой обстановкой в горных выработках калийных рудников» по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» принята к защите 10.04.2023, протокол № 9, диссертационным советом 24.1.201.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук, 614013, г. Пермь, ул. Ленина, д. 13а, утвержденным приказом Минобрнауки России № 144/нк от 15 февраля 2022 г.

Соискатель Исаевич Алексей Геннадьевич 1973 года рождения, в 1996 г. окончил Пермский государственный технический университет (сегодня ФГАОУ ВО «ПНИПУ»), Горно-нефтяной факультет, кафедру Разработки месторождений полезных ископаемых (РМПИ). Специальность – горный инженер. В 1996–1999 гг. соискатель обучался в очной аспирантуре, окончив ее защитой кандидатской диссертации «Физические процессы формирования свойств воздушной среды под воздействием природных калийных солей» по специальности 05.15.11 «Физические процессы горного производства». Защита кандидатской диссертации состоялась 9 марта 2000 года в диссертационном совете Д 063.66.05, созданном на базе Пермского государственного технического университета. В настоящее время соискатель работает в "Горном институте Уральского отделения Российской академии наук" филиале ПФИЦ, ведущим научным сотрудником отдела Аэрологии и теплофизики. Диссертация выполнена в отделе Аэрологии и теплофизики «Горного института Уральского отделения Российской академии наук».

Научный консультант – Левин Лев Юрьевич, чл.-корр. РАН, д-р техн. наук, заместитель директора по научной работе "Горного института Уральского отделения Российской академии наук" филиала ПФИЦ

Официальные оппоненты:

1. Коршунов Геннадий Иванович, профессор, доктор технических наук, профессор кафедры безопасности производств, Горный университет (г. Санкт-Петербург);
2. Кобылкин Сергей Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры безопасности и экологии горного производства, Университет науки и технологий МИСИС (г. Москва);
3. Стась Галина Викторовна, доктор технических наук, доцент кафедры геотехнологий и строительства подземных сооружений, Тульский государственный университет (г. Тула);

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н. В. Мельникова.

Ведущая организация в своем положительном отзыве, подписанным заведующим отделом, к.т.н. Федоровым Е.В., и утверждённым директором ИПКОН РАН академиком РАН, профессором д.т.н. В.Н. Захаровым содержащим, содержащим подробную, по главам, характеристику содержания диссертационной работы, дала высокую положительную оценку актуальности темы исследования, достоверности, новизны, теоретической и практической значимости изложенных результатов. Указала, что диссертация является законченной квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение.

Отзыв обсужден и одобрен на расширенном заседании лаборатории № 2.2. Геотехнологических рисков при освоении газоносных угольных и рудных месторождений ФГБУН «Институт проблем комплексного освоения недр РАН» в присутствии признанных авторитетных специалистов по теме защищаемой диссертации.

Соискатель имеет 84 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 28 научных работ, в том числе 15 в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, утвержденных ВАК Минобрнауки РФ, 17 входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science.

Основные публикации, включенные в перечень ВАК:

1. Исаевич, А.Г. Изучение миграции пылевого аэрозоля в условиях возникновения избыточного давления в помещениях башенного копра /А.Г. Исаевич, Н.А. Трушкова // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). –2011. – № 4. – С. 195–200.
2. Зайцев, А.В. Исследование пылевой динамики в загрузочных комплексах при изменении схемы вентиляции рудника / А.В. Зайцев, Н.А. Трушкова, Е.Л. Гришин, А.Г. Исаевич // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2013. – № 12. – С. 160–163.
3. Левин, Л.Ю. Исследование динамики пылевоздушной смеси при проветривании тупиковой выработки в процессе работы комбайновых комплексов / А.Г. Исаевич, М.А. Семин, Р.Р. Газизуллин // Горный журнал. – 2015. – № 1. – С. 72–75.
4. Исаевич А.Г. Исследование пылевой обстановки в условиях калийного рудника, опыт снижения запыленности атмосферы рабочих мест /А.Г. Исаевич, Н.А. Трушкова // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2018. –№ 4. – С. 60–74.
5. Файнбург, Г.З Анализ микроциркуляционных потоков между микрizonaми в забое тупиковых комбайновых выработок калийных рудников при различных способах проветривания / Г.З. Файнбург, А.Г. Исаевич // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2020. – № 3. – С. 58–73.
6. Мальцев, С.В. Исследование динамики процесса воздухообмена в системе тупиковых и сквозной выработок большого сечения / С.В. Мальцев, Б.П. Казаков, А.Г. Исаевич, М.А. Семин // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2020. – № 2. – С. 46–57.
7. Исаевич, А.Г. Особенности формирования пылевой обстановки в комбайновом забое

- глубокого калийного рудника / А.Г. Исаевич, И.И. Чайковский, И.В. Поляков // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2021. – № 4. – С. 539–550.
8. Файнбург, Г.З. Повышение эффективности проветривания тупиковых комбайновых выработок калийных рудников по пылевому фактору / Г.З. Файнбург, А.Г. Исаевич, А.В. Зайцев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – № 8. – С. 38–50.
 9. Казаков, Б.П. Обзор моделей и методов расчета аэрогазодинамических процессов в вентиляционных сетях шахт и рудников / Б.П. Казаков, Е.В. Колесов, Е.В. Накаряков, А.Г. Исаевич // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – № 6. – С. 5–33.
 10. Исаевич, А.Г. Перспектива снижения запыленности в очистном забое и увеличения коэффициента извлечения в условиях калийного рудника при камерной системе разработки / А.Г. Исаевич, А.В. Шалимов, М.А. Александрова // Безопасность труда в промышленности. – 2021. – № 12. – С. 37–43.
 11. Семин, М.А. Исследование оседания пыли калийной соли в горной выработке / М.А. Семин, А.Г. Исаевич, С.Я. Жихарев // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2021. – № 2. – С. 178–191.
 12. Исаевич, А.Г. Экспериментальное исследование динамики изменения фракционного состава соляного аэрозоля в комбайновом забое калийного рудника / А.Г. Исаевич, Г.З. Файнбург, С.В. Мальцев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2022. – № 1. – С. 60–71.
 13. Исаевич, А.Г. О неэффективности нагнетательного способа проветривания при решении задачи нормализации пылевой обстановки в тупиковом забое калийного рудника / А.Г. Исаевич, М.А. Семин, Г.З. Файнбург, М.А. Александрова // Безопасность труда в промышленности. – 2022. – № 6. – С. 52–59.
 14. Семин, М.А. К вопросу о расчете распространения вредных примесей в системах горных выработок / М.А. Семин, А.Г. Исаевич, Н.А. Трушкова, С.А. Бублик, Б.П. Казаков // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – 2022. № 2. – С. 82–93.
 15. Суханов А.Е., Использование перекрестной схемы резания для снижения пылевидных и небогатых фракции при механизированной добыче калийной руды / А.Е. Суханов, Д.И. Шишлянников, А.Г. Исаевич // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. – 2023. – Т. 334. – № 2. – С. 60–69.

Публикации в журналах ВАК содержат в сумме 159 страниц и в полной мере отражают основные научные результаты работы. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в тексте диссертации отсутствуют.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: от оппонентов и ведущей организации.

1. Положительный отзыв официального оппонента **Коршунова Г.И.** В отзыве отмечается актуальность темы диссертации; обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций; указывается научная новизна и практическая значимость полученных результатов. Оппонент приводит в своем отзыве следующие вопросы и замечания по диссертации и автореферату:

- в главе 2, на странице 58 приводится формула для определения $C_i(t,0)$ концентрации пыли в узле на входе в горную выработку. Однако в ней отсутствует параметр, отвечающий за значение турбулентности на входе в узел;

- в главе № 3 указывается, что для моделирования динамики пылевого аэрозоля использовался континуальный подход к описанию движения аэродисперсной среды. Рассматривалось ли применение других подходов?
- на рисунке 3.16 некорректно представлено расположение вентиляционного става, подсоединённого к штатному вентилятору пылеотсоса комбайна;
- в разделе 4.2 на рисунке 4.5 представлена визуализация течения потоков воздуха в выработке при нагнетательном способе проветривания. Будет ли формироваться указанный вихрь при применении другого типа комбайна;
- к сожалению, в работе не рассматривается применение комбинированного способа проветривания. Возможно он обладает большим потенциалом?

2. Положительный отзыв официального оппонента **Кобылкина С.С.** В отзыве отмечены актуальность диссертации, ее научная новизна, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, подчеркнута значимость для науки и практики, обсуждены структура и содержание диссертации, ее завершенность, соответствие содержания автореферата основным научным положениям, публикационная результативность диссертанта.

Оппонент отмечает следующие вопросы и замечания:

- в работе мало представлено информации о проведенных шахтных экспериментах, не указаны приборы измерения уровня запыленности, скорости движения воздуха, влажности, температуры и др. Также нет сведений по методикам проведения измерений.
- при описании моделирования не приведены данные по порядку выбора и задания начальных и граничных условий поступления пыли в рудничную атмосферу, а также нет сведений по параметрам пылинок (диаметр, плотность), скорости их попадания в расчётную область, массовый расход пыли и т. п.;
- по представленным рисункам численных результатов моделирования в автореферате (рис. 4, 6, 11, 14, 15, 16, 17, 18) и диссертации (рис. 3.24, 3.26, 4.5, 4.6, 4.15, 4.17, 4.19, 4.25, 4.26, 4.27 и т.д.) не даны единицы измерения на шкале, или они представлены в трудночитаемой форме (например, рис. 16 автореферата $2.00e-03$), что затрудняет интерпретацию полученных данных;
- всасывающий способ проветривания имеет ряд недостатков, из-за которых он практически не применяется на горных предприятиях, а на рудниках в соответствии с Федеральными нормами и правилами четко прописан только нагнетательный способ проветривания. К основным причинам относят проблемы с быстрым износом вентиляторов, работающих на всас запыленной атмосферы, возможное создание в воздуховоде и вентиляторе взрывоопасных смесей, необходимость применения жесткого воздуховода, что влечет трудности в монтаже, низкой зоной действия активной струи вблизи забоя, что требует дополнительных мероприятий по контролю призабойной части на предмет образования скоплений пыли и газа. В работе этим вопросам мало уделяется внимания при этом данный способ проветривания рекомендуется к использованию;
- процессы проветривания (разные скорости подвигания забоя и процесс наращивания воздуховода), поступления пыли (по факту не по всей поверхности забоя), движения проходческого комбайна и очистного комплекса в лавах, являются нестационарными в

работе этому моменту не уделено внимания. В развитие данного научного направления автору рекомендуется в будущем рассмотреть стохастические процессы;

- в работе проведены большие исследования по распределению пыли не только в проходческих забоях, но и в других горных выработках рудников, а четыре из пяти научных положений отнесены к проветриванию тупиковых забоев. В работе намного шире представлены исследования.

3. Положительный отзыв официального оппонента **Стась Г.В.** В отзыве обсуждены объем и структура диссертации, актуальность темы исследования, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, отмечены научная новизна и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сказано о существенном личном вкладе автора в получение результатов, о научном значении работы и ее практической значимости в целом. Оппонент приводит в отзыве следующие вопросы и замечания:

- в работе, на страницах 76–77 используется термин критической влажности, однако не дается разъяснения термина критическая влажность;
- не ясно на основании чего сделано предположение о том, что если фактическая относительная влажность воздушного потока меньше критической влажности, то $\Delta\varphi$, в уравнении (2.42), равняется нулю?
- в главе № 3 в качестве объекта моделирования рассматривается тупиковый забой с проходческо-очистным комбайном «Урал-20Р». Сегодня на калийных рудниках применяются различные комбайновые комплексы (Урал-10КС, Урал-20КС, Урал-20Р и др.). В связи с этим не ясно применимы ли основные выводы и результаты работы для других комбайновых комплексов?
- при моделировании в качестве источников пыления заданы: забой выработки и бункер перегружатель (либо самоходный вагон) куда ссыпается руда, однако движущийся самоходный вагон, транспортирующий руду а также является источником пыления. Не ясно почему данный источник не учтен в модели;
- в работе приводятся результаты экспериментальных замеров, выполненных на рудниках Верхнекамского и Гремячинского месторождений, при этом наблюдается значительная разница в значениях запыленности воздуха. С чем связана эта разница если используется одинаковое оборудование?

4. Положительный отзыв ведущей организации. В отзыве отмечается актуальности темы диссертации, научная новизна работ и степень достоверности и обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, анализируется структура и содержание диссертации, ее завершенность. В качестве достоинства работы отмечается рассмотрение широкого круга вопросов, связанных с острой проблематикой высокой запыленности атмосферы калийных рудников. Предложенный новый подход к вопросам нормализации пылевой обстановки. Методы исследований включали анализ и обобщение литературных источников, отражающих вопросы свойств и вредности соляной пыли, практический опыт борьбы с высокой запыленностью рудничной атмосферы калийных рудников, экспериментальные натурные исследования динамики соляных аэрозолей, математическое моделирование и сравнительный анализ результатов.

Ведущая организация отмечает следующие замечания и вопросы:

- в некоторых случаях не корректно используется терминология, например, термин «тупиковая комбайновая выработка» более приемлем в разговорной речи;
- решение задачи распространения пылевого аэрозоля осуществляется с учетом изменения температуры воздуха. Такие физические явления как вязкость и диффузия существенно зависят от температуры среды. Из представленной модели не ясно, учитывается ли данное влияние изменения температуры среды на диффузионные и вязкостные характеристики воздушного потока;
- калийные рудники характеризуются существенными колебаниями влажности рудничной атмосферы. Каким образом при построении математической модели учитывается влажность воздуха;
- по результатам исследований, представленных к 3-ему научному положению, целесообразно представить формулу для расчета требуемого расхода воздуха по фактору пыли;
- в четвертом научном положении не представлены граничные условия, описывающие газовыделение из массива горных пород. В то же время известно, что дополнительное газовыделение дает разрушаемая и транспортируемая порода. Не ясно, как учитывался данный момент при проведении исследований?

На автореферат поступило 15 отзывов:

1. Положительный отзыв от Ворошилова Я.С., д.т.н., г.н.с. лаборатории рудничной аэродинамики и Лугина И.В., к.т.н., консультанта директора по разработке и внедрению информационных технологий, Ассоциация «НП «Кузбасс–ЦОТ» (1 замечание).
2. Положительный отзыв от Шишлянникова Д.И., д.т.н., профессора кафедры Горная электромеханика, ПНИПУ, г. Пермь (2 замечания);
3. Положительный отзыв от Рассказова И.Ю., докт. техн. наук, член-корреспондента РАН, директора ХФИЦ ДВО РАН г. Хабаровск (2 замечания).
4. Положительный отзыв от Фомина А.И., д.т.н., проф., заведующий кафедрой аэрологии, охраны труда и природы, ФГБОУ ВО «Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева» г. Кузбасс (2 замечания);
5. Положительный отзыв от Полякова И.В., к.т.н., главного инженера технической дирекции ООО «ЕвроХим-ВолгаКалий», г. Котельниково (без замечаний);
6. Положительный отзыв от Душина А.В. д.т.н. ректора ФГБУ ВО «УГГУ», Минина В.В., к.т.н., главного специалиста отдела контроля и сопровождения проектов ОАО «УГМК», г. Верхняя Пышма (без замечаний).
7. Положительный отзыв от Майорова А.Е., д.т.н., профессора РАН, заведующего лабораторией геомеханики и геометризации угольных месторождений Института угля СО РАН г. Новосибирск (2 замечания);
8. Положительный отзыв от Николаева А.В., д.т.н., профессора кафедры Горная электромеханика ПНИПУ, г. Пермь (3 замечания).
9. Положительный отзыв от Рыльниковой М.В., д.т.н., гл. н.с., проф, Радченко Д.Н, к.т.н. зав. лабораторией ИПКОН РАН г. Москва (3 замечания).
10. Положительный отзыв от Гендлера С.Г. д.т.н. профессора, Заведующего кафедрой безопасности производств Санкт петербургского Горного университета, г. Санкт Петербург (3 замечания).

11. Положительный отзыв от Лугина И.В., д.т.н., в.н.с. ФГБУН Института горного дела имени Чинакала, г. Новосибирск (6 замечаний).
12. Положительный отзыв от Хохлова Ю. А., д.т.н., в.н.с., Киселева В.В. к.т.н., с.н.с., ИГДС СО РАН г. Якутск (4 замечания).
13. Положительный отзыв от Галкина А.В. д.т.н., заведующего лабораторией производственных рисков ООО «Научно-исследовательского института эффективности и безопасности горного производства», г. Челябинск (2 замечания).
14. Положительный отзыв Э.В. Смирнова технического директора ПАО «Уралкалий», г. Березники (без замечаний).
15. Положительный отзыв от А.Н. Бруева, к.т.н. руководителя по развитию рудника - заместителя главного инженера ООО «ЕвроХим-Усольский калийный комбинат», г. Березники (без замечаний).

Все отзывы положительные в них отмечена актуальность работы, ее научная значимость и практическая важность. Отмечается высокий теоретический уровень работы, привлечение современных методических подходов и обширного фактического материала. Имеющиеся в отзывах замечания связаны с оформлением автореферата работы, недостаточной подробностью описания некоторых деталей проведенных исследований в автореферате, причем большинство замечаний выражено в форме пожеланий дальнейшего исследования изучаемых процессов и расширения границ их применимости.

В отзывах на автореферат отмечено, что диссертация является законченным исследованием и представляет научный интерес, прошла достаточную апробацию, содержит новые результаты, достоверность которых обоснована, тема работы является актуальной, результаты имеют высокую научную ценность и большое прикладное значение.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается следующим:

официальные оппоненты являются одними из ведущих специалистов в областях горных наук, по которым проводились исследования в диссертационной работе Исаевича А.Г.: рудничной аэрологии и безопасности горного производства (Г.И. Коршунов), рудничной аэрологии и пожарной и промышленной безопасности (С.С. Кобылкин), геомеханике, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика Г.В. Стась. Оппоненты имеют большое число публикации с результатами теоретических и экспериментальных исследований различных аэрологических и горнотехнических систем; обладают достаточной квалификацией, позволяющей оценить новизну представленных на защиту результатов, их научную и практическую значимость, обоснованность и достоверность полученных выводов;

ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова. является одним из ведущих научных центров фундаментальных исследований в области горных наук в России. в нем активно ведутся фундаментальные и прикладные исследования по широкому спектру проблем горного производства, аэрологической безопасности при ведении горных работ.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана трехмерная математическая модель турбулентного движения воздушно-соляной и бинарной газовой смеси в тупиковой комбайновой выработке, учитывающая расположение и работу двигателей комбайнового комплекса, конвективные потоки воздуха от нагретых частей комбайна, обдув системой охлаждения.

предложен способ нормализации пылевой обстановки на рабочих местах в тупиковой комбайновой выработке, использующей зонирование ее воздушного пространства и повышающий эффективность использования свежего воздуха, подаваемого на проветривание;

доказано, что доминирование в практике проветривания тупиковых комбайновых выработок процессов смешивания загрязнённых объемов воздуха, реализуемых при нагнетательном способе проветривания, снижает эффективность использования свежего воздуха и не может обеспечить нормативно требуемый уровень пылевой обстановки на рабочих местах;

введены новые принципы повышения эффективности проветривания на основе зонирования рабочих зон и усиления доминирования процессов вытеснения пыли из объектов проветривания над процессами перемешивания различно загрязнённых объемов рудничной атмосферы.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность существенного повышения эффективности проветривания при использовании многозонального представления воздушного пространства рабочей зоны и организации движения основных воздушных потоков.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов):

использованы современные методы математического моделирования и натуральных экспериментальных исследований, позволившие разработать трехмерную математическую модель турбулентного движения воздушно-соляной и бинарной газовой смеси в горной выработке, учитывающая расположение и работу двигателей комбайнового комплекса;

изложены физические обоснования концепции, обеспечивающие безопасность применения всасывающего способа проветривания в тупиковой комбайновой выработке в условиях калийных рудников при выделении в рабочую зону горючих и ядовитых газов;

раскрыт механизм управления пылевой обстановки на рабочих местах в тупиковой комбайновой выработке, использующий зонирование ее воздушного пространства и повышающие эффективность использования свежего воздуха, подаваемого на проветривание;

изучены закономерности конвективно-диффузионного массопереноса соляных аэрозольных частиц в системе аэродинамически связанных горных выработок, учитывающие процессы коагуляции частиц и конденсации на них влаги, ведущие к

эффективному осаждению частиц пыли, и определены важнейшие входящие в математические уравнения модели эмпирические параметры;

проведена модернизация алгоритмов численного расчета краевых задач массопереноса соляной пыли, определенных на ориентированном графе, что позволяет моделировать распространение соляной пыли по шахтной вентиляционной сети.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены новые подходы к управлению состава атмосферы тупиковой комбайновой выработки, основанные на повышении эффективности использования воздуха путем выделения «зоны дыхания», других зон и организации выноса примесей из наиболее загрязненных зон, минуя зону дыхания;

создана сетевая модель конвективно-диффузионного массопереноса соляных аэрозольных частиц в системе аэродинамически связанных горных выработок, учитывающая процессы коагуляции частиц и конденсации на них влаги, ведущие к эффективному осаждению частиц пыли и определены важнейшие входящие в математические уравнения модели эмпирические параметры;

представлены рекомендации по снижению концентрации сильвинитовой и глинисто-солевой пыли при добыче калийных солей в условиях селективной выемки руды длинными очистными забоями.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ - исследования проведены с применением современного поверенного оборудования, аттестованными методиками;

теория построена на основе фундаментальных законов, согласующихся с известными в экспериментальными данными;

идея базируется на анализе и обобщении литературных источников, отражающих вопросы свойств и вредности соляной пыли, практическом опыте борьбы с высокой запыленностью рудничной атмосферы калийных рудников, натурными исследованиями динамики соляных аэрозолей, математическом моделировании и сравнительном анализе результатов экспериментальных исследований и численного моделирования;

использовано сравнение полученных в диссертации результатов математического моделирования и натуральных экспериментальных исследований с результатами полученными другими авторами, проводившими исследования в области борьбы с пылью;

установлено качественное и количественное соответствие полученных данных с известными результатами теоретических и экспериментальных исследований в смежных областях;

использованы современные программные комплексы, позволяющие проводить эффективные расчеты динамики воздушных потоков и массовой концентрации соляного аэрозоля.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач, выборе методики исследований, проведении экспериментальных исследований в условиях действующих рудников, выполнении обработки и анализе полученных результатов. При участии

автора разработаны математические модели, а также программные продукты для сетевого моделирования. При непосредственном участии автора разработаны схемы проветривания тупиковых забоев, вошедших в нормативную документацию ОАО «Беларуськалий».

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи (проблемы) и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, концептуальности и взаимосвязи основных выводов.

Диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней" № 842, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г.: в ней содержатся разработанные теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

На заседании 12 июля 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Исаевичу А.Г. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящего в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, не проголосовало – нет.

Председатель
диссертационного совета 24.1.201.02
д.т.н., профессор, академик РАН
Барях Александр Абрамович



 / Барях А.А.

Ученый секретарь
диссертационного совета 24.1.201.02
к.т.н.
Лобанов Сергей Юрьевич

 / Лобанов С.Ю.

14 июля 2023 г.

М.П.