

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Суханова Андрея Евгеньевича**

«Обоснование способа управления тепловым режимом рабочего места машиниста проходческо-очистного комбайна в условиях калийных рудников», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Освоение глубокозалегающих запасов полезных ископаемых сопровождается ростом температуры горных пород, усложнением вентиляционных сетей и увеличением тепловыделений от высокопроизводительного горного оборудования. Особенно остро эта проблема проявляется в тупиковых комбайновых выработках калийных рудников, где рабочее место машиниста расположено в ограниченном призабойном пространстве, и при глубине разработки до 1200 м температура рудничного воздуха может достигать 39 °С, что существенно превышает разрешенное значение. Поэтому научное обоснование способов управления тепловым режимом рабочего места машиниста проходческо-очистного комбайна имеет несомненную актуальность для обеспечения безопасности труда, устойчивости технологического процесса и освоения глубоких горизонтов калийных месторождений.

Целью диссертационной работы является нормализация микроклиматических параметров на рабочих местах машинистов проходческо-очистных комбайнов калийных рудников. Основная идея исследования состоит в управлении тепловым режимом ограниченного пространства тупиковой выработки посредством перераспределения воздушных потоков и изменения их термодинамических параметров при совместном применении всасывающего способа проветривания и системы локального охлаждения. Поставленные задачи охватывают натурное исследование температур и скоростей воздуха, мониторинг различных режимов проветривания, разработку сопряженной расчетной модели, оценку тепловыделений оборудования и создание технических решений для локальной нормализации микроклимата.

При решении задач автор использовал анализ отечественных и зарубежных источников, натурные измерения в условиях Гремячинского горно-обогатительного комбината, статистическую обработку данных и многовариантное трехмерное моделирование тепломассопереноса. Разработана синтезированная модель, объединяющая одномерное описание системы «породный массив - рудничная атмосфера - стенка вентиляционного трубопровода» с трехмерной CFD-моделью призабойного пространства. Для замыкания уравнений принята модель турбулентности Realizable k-epsilon. Сопоставление расчетных и экспериментальных данных показало, что средняя ошибка по скоростям не превышает 7 %, а среднеквадратичная ошибка - 8 %. При анализе температур получена разность 1,1 С, соответствующая эффекту, наблюдавшемуся в натурном эксперименте. Представленные результаты позволяют положительно оценить обоснованность выбранного методического подхода.

К наиболее значимым научным результатам следует отнести разработку сопряженной одно- и трехмерной модели тепломассопереноса, пригодной для определения граничных условий как на эксплуатируемых, так и на проектируемых участках; оценку влияния движения самоходного вагона и периодичности работы приводов комбайна на аэродинамический и тепловой режим; обоснование эффективности всасывающего способа проветривания по температурному фактору; определение параметров локальной подачи охлажденного воздуха и разработку методики выбора параметров системы охлаждения рабочего места машиниста. Совокупность этих результатов обладает признаками научной новизны и развивает методы рудничной аэрогазодинамики и горной теплофизики применительно к глубоким калийным рудникам.

Практическая значимость работы определяется тем, что ее результаты положены в основу проектирования системы локального кондиционирования воздуха СКВ-8. Совместно с НПО «Аэросфера» разработана опытная холодильная машина КШВ-15 с проектной холодопроизводительностью не менее 15 кВт; стендовые испытания подтвердили достижение заданного режима. Кроме того, создан научный задел для обоснования безопасности опасного производственного объекта при применении всасывающего способа проветривания, а соответствующий документ прошел экспертизу промышленной безопасности. Полученные решения могут быть использованы на Гремячинском и Старобинском месторождениях, а также на других калийных рудниках с близкими горно-геологическими и горнотехническими условиями.

Результаты исследования прошли апробацию на научных сессиях, международных и всероссийских конференциях, а также на научно-технических советах горнодобывающего предприятия и организации-разработчика оборудования. По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 7 статей в изданиях, включенных в перечень ВАК, и 8 публикаций в изданиях, индексируемых в базах Scopus и Web of Science. Диссертация изложена на 142 страницах, содержит 69 рисунков, 27 таблиц и список из 131 источника, включая 51

зарубежный. Это свидетельствует о достаточной полноте представления и апробации основных результатов.

По автореферату имеются замечание: Минимальная требуемая холодильная мощность воздухоохладителя по результатам расчета составляет 5 кВт, тогда как разработанная холодильная машина КШВ-15 рассчитана на холодопроизводительность не менее 15 кВт. В автореферате целесообразно было бы подробнее обосновать величину такого запаса, диапазон регулирования установки и показатели ее энергетической эффективности при частичных тепловых нагрузках.

Высказанное замечание имеет уточняющий и дискуссионный характер и не снижают общей научной и практической значимости выполненного исследования. Автореферат отражает основное содержание диссертации, поставленные задачи решены, сформулированные выводы соответствуют представленным результатам, а работа является завершенным научно-квалификационным исследованием.

Диссертационная работа Суханова Андрея Евгеньевича «Обоснование способа управления тепловым режимом рабочего места машиниста проходческо-очистного комбайна в условиях калийных рудников» по актуальности, научной новизне, обоснованности полученных результатов и практической значимости соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»

Директор научно-исследовательского института
Комплексного освоения георесурсов,

профессор кафедры РМПИ

профессор, доктор технических наук

E-mail: pytalev_ivan@mail.ru

Адрес: 455000, Россия, Челябинская обл.,

г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

Тел: + 7 903 090 6624

И.А. Пыталев

07.09.2026г.

Пыталев Иван Алексеевич согласен на обработку персональных данных.

ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный
технический университет им. Г.И. Носова»

начальник отдела научно-исследовательского института

Комплексного освоения георесурсов,

доцент кафедры РМПИ,

кандидат технических наук

E-mail: v.v.yakshina@inbox.ru

Адрес: 455000, Россия, Челябинская обл.,

г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

Тел: +7 (950) 723-50-49

В.В. Якшина

07.09.2026г.

Якшина Виктория Владимировна согласна на обработку персональных данных.

Подпись Ивана Алексеевича Пыталева заверяю

Подпись Виктории Владимировны Якшиной заверяю

Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»



Д.Г. Семенова