

## Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу

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»

Ведение горных работ на глубоких горизонтах подземных калийных рудников характеризуется высокими температурами вмещающих пород. Интенсивный теплообмен между породным массивом, имеющим высокую естественную температур, и рудничным воздухом приводит к резкому ухудшению микроклиматических условий. Ситуация усугубляется значительными тепловыделениями от применяемых высокопроизводительных добычных и транспортных машин, в результате чего температура воздуха в призабойных зонах может значительно превышать нормативные значения. Обеспечение безопасных по температурному фактору условий и поддержание нормативных параметров микроклимата на рабочих местах персонала является важнейшей задачей рудничной аэрологии и горной теплофизики.

Ключевая проблема управления тепловым режимом в тупиковых выработках глубоких калийных рудников состоит в том, что традиционные горнотехнические мероприятия по охлаждению воздуха оказываются малоэффективными. Увеличение объемов подаваемого воздуха не обеспечивает нормализации температурных условий в призабойном пространстве, поскольку поступающий воздух претерпевает нагрев в вентиляторных установках и аккумулирует интенсивные теплопритоки от вмещающего породного массива на всем пути движения. Ситуация усложняется концентрированными технологическими тепловыделениями и запыленностью от используемого оборудования, что предопределяет необходимость перехода к интегрированным системам, сочетающим изменение схемы проветривания тупиковой выработки и применение средств локального искусственного охлаждения воздуха на рабочем месте машиниста комбайна.

Для решения указанных вопросов в диссертационной работе Суханова Андрея Евгеньевича был осуществлен комплексный подход, основанный на детальном анализе теплового воздействия вмещающих пород и горного оборудования, а также на применении современных методов численного моделирования. Автором разработана синтезированная математическая модель тепломассопереноса, базирующаяся на

сопряжении одномерного описания термодинамических процессов по длине тупиковой выработки и трехмерного численного моделирования физических процессов в призабойном пространстве. С помощью данной модели выполнена количественная оценка влияния существующих тепловых факторов на формирование температурного режима в призабойном пространстве. Доказано и обосновано, что переход на всасывающий способ проветривания в сочетании с локальным охлаждением воздуха позволяет снизить температурную нагрузку в рабочей зоне за счет изолированного отвода нагретых масс по трубопроводу и исключения работы нагнетательного вентилятора. Предложенный переход к локальному охлаждению воздуха обусловлен тем, что подобное оборудование характеризуется высокой мобильностью, при продвижении фронта работ, а также низкой требуемой хладопроизводительностью, в сравнении с ранее разработанными стационарными установками.

Основная идея диссертационной работы заключается в управлении тепловым режимом в ограниченном пространстве тупиковой горной выработки, основанном на перераспределении воздушных потоков и изменении их термодинамических параметров за счёт применения системы локального охлаждения и всасывающего способа проветривания.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается соответствием законам рудничной аэрогазодинамики и законам теплообмена, сопоставимостью результатов численного моделирования с большим объемом данных, полученных в ходе натурных замеров на подземном руднике Гремячинского ГОК, а также согласованностью полученных зависимостей с результатами, представленными в научной литературе.

Полученные в диссертационной работе Суханова Андрея Евгеньевича результаты использованы в научно-исследовательских работах Горного института Уральского отделения Российской академии наук и востребованы при проектировании систем кондиционирования для глубоких калийных месторождений освоением которых занимаются такие предприятия как АО «МХК «ЕвроХим» и ОАО «Беларуськалий». Разработанные технические решения и зависимости приняты к внедрению в практику проектирования систем местного кондиционирования воздуха, разрабатываемых на базе научно-производственного объединения «Аэросфера».

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. По теме диссертационной работы подготовлено и опубликовано 13 печатных работ, в том числе 7 в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий,

рекомендуемых ВАК, 8 в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science.

Представленная Сухановым Андреем Евгеньевичем диссертационная работа соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Научный руководитель:

чл.-корр РАН, д-р техн. наук,  
заведующий отделом Аэрологии и теплофизики,  
директор «Горного института Уральского отделения  
Российской академии наук» –  
филиала Пермского федерального  
исследовательского центра УрО РАН («ГИ УрО РАН»)



Левин Л. Ю.

Подпись директора «ГИ УрО РАН», заведующего отделом Аэрологии и теплофизики «Горного института Уральского отделения Российской академии наук» – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук («ГИ УрО РАН») чл.-корр РАН, д-р техн. наук Левина Льва Юрьевича удостоверяю:

Главный специалист по кадрам «ГИ УрО РАН»



Дерюженко С. Г.



01.07.2026