

## ОТЗЫВ

### на автореферат диссертационной работы Зайцева Артёма Вячеславовича,

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.20 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика

### «Научные основы расчета и управления тепловым режимом подземных рудников»

Современные горные предприятия сталкиваются с необходимостью увеличения глубины ведения горных работ, с целью увеличения мощностей добычи. Увеличение глубины отрабатываемых горизонтов служит источником повышения температуры окружающего породного массива и уменьшения количества вскрывающихся горных выработок, что является основной причиной увеличения тепловыделения от техногенных источников и формирования неблагоприятных микроклиматических условий в горных выработках, в связи с невозможностью подачи необходимого объема воздуха.

К настоящему времени опыт подземной разработки глубокозалегающих залежей полезных ископаемых показывает необходимость нормализаций теплового режима в связи с увеличением глубины отработки, поскольку на сегодняшний день регулирование теплового режима является основным источником капитальных и эксплуатационных затрат.

Таким образом, тема исследований является современной, актуальной и востребованной для современных горнодобывающих предприятий.

В автореферате приведены **научные и практические результаты** исследования, среди которых следует отметить наиболее важные:

1. Разработаны феноменологические модели техногенных источников тепловыделения и параметрическое обеспечение для современных горных машин, применяемых в глубоких шахтах и рудниках.

2. Обоснованы технические решения по эффективному использованию поверхностных систем кондиционирования воздуха с учетом глубины стволов, температуры окружающего породного массива и сезонных колебаний атмосферного воздуха.

3. Исследовано влияние сезонных колебаний атмосферного воздуха на эффективность применения теплоизоляции горных выработок с учетом естественной температуры массива горных пород.

4. Разработан способ улучшения микроклиматических параметров воздуха в горных выработках на основе организации рециркуляционного проветривания участка и теплового взаимодействия между рудничным воздухом, массивом горных пород и источниками тепловыделения.

5. Решена задача оптимизации мест установки и параметров воздухоохладителей в сети подготовительных и очистных горных выработок по критерию минимизации потребляемой холодильной мощности.

6. Разработана модель теплообмена между воздушным потоком и элементом рекуперативных теплообменных аппаратов, учитывающая пространственное распределение термодинамических параметров сред, участвующих в теплообмене и тепловыделении от фазовых переходов влаги.

7. Разработана методика выбора оптимального сочетания горнотехнических и теплотехнических мероприятий регулирования теплового режима в зависимости от

температуры окружающего породного массива, типа горных выработок и их удаленности от поверхности земли по тракту движения воздуха.

**Значимость и достоверность** проведенных исследований подтверждается соответствием фундаментальным физическим законам, сопоставимостью результатов аналитических, численных решений и натурных экспериментов, соответствием приведенных результатов данным, полученным другими авторами, значительным объемом наблюдений, выполненных в натуральных условиях при проведении промышленных испытаний, положительными результатами реализации предложенных технических решений на рудниках ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель» и ОАО «Беларуськалий».

**Замечания:**

- разработанные методы количественной оценки рисков апробированы на нескольких рудниках, что не позволяет выявить общие требования для включения их в нормативные документы по промышленной безопасности;
- в автореферате не представлены расчеты обоснования по исследованию целесообразности использования теплоизоляционных крепей и оптимальной толщине их нанесения.

**Заключение**

Судя по автореферату, диссертация Зайцева Артёма Вячеславовича является самостоятельной и завершенной научно-квалификационной работой, в которой автор представил новые научно обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие систем проектирования управлением тепловым режимом, для обеспечения безопасных условий труда по тепловому фактору в горных выработках глубоких рудников при минимальных капитальных и эксплуатационных затратах.

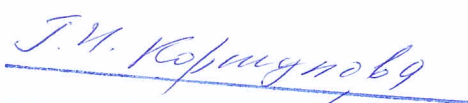
Диссертационная работы соответствует требованиям ВАК РФ, а ее автор Зайцев Артём Вячеславович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.20 Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Профессор кафедры  
безопасности производств  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
горный университет», д.т.н.

  
Коршунов Г.И.

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский горный университет»  
199106, г. Санкт-Петербург, 21 линия В.О., д.2  
8(812) 328-86-23. Korshunov\_GI@pers.spmi.ru



  
Начальника отдела  
безопасности производств \_\_\_\_\_  
Е.В. Кольева  
« 21 » 01 2019 г