

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Зайцева Артёма Вячеславовича «Научные основы расчета и управления тепловым режимом подземных рудников», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.20 — «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

Тенденция увеличения глубины добычи твердых полезных ископаемых, характерная для современных шахт и рудников, связана с усложнением всех технологических процессов горного производства. Не являются исключениями и процессы вентиляции и регулирования теплового режима горных выработок. С ростом глубины разработки сокращается количество вскрывающих выработок, увеличивается их аэродинамическое сопротивление, усиливается влияние техногенных источников тепловыделения на формирование неблагоприятных микроклиматических условий. Известно, что ряд горных предприятий нашей страны и ближнего зарубежья столкнулись со сложностями освоения новых, глубокозалегающих залежей твердых полезных ископаемых, когда без применения систем управления тепловым режимом невозможно обеспечить требуемые безопасные параметры атмосферы рудников. Например, на рудниках ЗФ ПАО «КМК «Норильский никель» температура пород на сверхглубоких горизонтах достигает  $+50^{\circ}\text{C}$ . В связи с этим диссертационная работа Зайцева А.В. направленная на разработку ресурсосберегающих систем управления тепловым режимом подземных рудников на больших глубинах является весьма актуальной.

В работе, на основе разработанных моделей теплообмена между воздушным потоком и элементом рекуперативных теплообменных аппаратов, создана методика регулирования теплового режима.

Показано, что регулирование теплового режима глубоких рудников осуществляется на основе решения задачи оптимизации выбора мест и параметров охлаждения воздуха и отведения избыточной теплоты по критерию минимального энергопотребления с применением комплексного параметра нормирования микроклиматических условий, учитывающего совместное влияние температуры, влагосодержания и скорости движения воздуха на охлаждающую способность рудничной атмосферы

Важным результатом работы является разработка ресурсосберегающих систем регулирования теплового режима, отличающихся оптимальным сочетанием капитальных и эксплуатационных затрат на реализацию и работу систем с учетом горнотехнических особенностей предприятия. Это особенно важно в современных рыночных условиях, так как непосредственно влияет на экономическую эффективность разработки месторождений.

Положительным моментом представленной диссертационной работы является большой объем внедрения научных разработок как в виде проектной документации и нормативных документов, так и разработанных средств и способов управления тепловым режимом, реализованных в действующих шахтах и рудниках.

По представленному автореферату работы имеются следующие замечания:

- Не ясно, почему на рисунке 1, где приводятся данные верификации разработанной математической модели расчета теплораспределения, приведены данные только

для одного типа горных выработок – воздухоподающих стволов, в то время заявляется о применимости модели для горных выработок любого типа.

- Судя по всему, при разработке способа снижения температуры воздуха за счет рециркуляции воздуха и получении формул (2.2) – (2.4) используется гипотеза о независимости мощности тепловыделения источника от расхода воздуха в выработке. Не ясно, насколько обосновано такое допущение.

Указанные недостатки не снижают общей положительной оценки работы.

В целом можно отметить, что диссертационная работа выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Зайцев Артем Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Заведующий отделом освоения  
месторождений твердых полезных  
ископаемых на больших глубинах  
докт. техн. наук, профессор

И.И. Айнбиндер

Подпись зав. отделом, докт. техн. наук, профессора Айнбиндера И.И. заверяю.

Ученый секретарь Института  
канд. техн. наук



А.З. Вартанов

ФГБУН Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова РАН

Россия, 111020, г. Москва, Крюковский тупик, д. 4.

E-mail: [ipkon-dir@ipkonran.ru](mailto:ipkon-dir@ipkonran.ru)

Телефон: +7 (495) 360-89-60