

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Зайцева Артема 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

Диссертационная работа Зайцева А.В. посвящена решению проблемы нормализации микроклимата глубоких шахт и рудников и поднимает настолько актуальные и насущные вопросы горного производства, что их решение не терпит отлагательств. Не секрет, что горнодобывающие предприятия в большинстве своем уже отработали легко извлекаемые запасы, залегающие на небольших глубинах, и в процессе эксплуатации месторождений продолжают продвигаться вглубь земных недр. Продвижение же вглубь сопряжено с резким возрастанием влияния целого ряда естественных и технологических факторов, таких как повышение температуры массива за счет геотермического градиента, увеличение глубины шахтных стволов и снижение количества вскрывающих горных выработок, сложности с отводом теплоты от техногенных источников, а если шахтные стволы построены в условиях вечной мерзлоты, то список указанных факторов пополняется возможным растеплением охранного целика вблизи устья ствола под воздействием нагретого исходящего рудничного воздуха. Указанные факторы затрудняют проветривание шахтного поля и отвод теплоты из рудничной атмосферы. Трудноразрешимой проблемой является нелинейное возрастание энергетических затрат на нормализацию микроклимата глубоких рудников.

Автором диссертационной работы проведен целый комплекс исследований, направленных на разработку математических моделей процессов тепломассообмена в системе «массив-рудник-рудничная атмосфера» и технических решений по нормализации микроклиматических условий в шахте. Отдельный интерес представляют решения в области кондиционирования воздуха в подземных рабочих зонах с выходом на разработку мобильных малогабаритных рекуперативных систем охлаждения. Полученные результаты опираются на экспериментальные данные и прошли успешную апробацию в условиях производства. Несмотря на широкий круг решаемых задач в диссертации отчетливо прослеживается единая логическая линия, свидетельствующая о том, что вся работа ориентирована на решение одной научной проблемы, имеющей важное значение для развития горнодобывающей отрасли Российской Федерации.

Основные результаты по теме диссертационной работы изложены автором в 43 научных работах, в том числе в 22 изданиях из перечня ВАК и в 8 журналах, индексируемых в базах данных Web of Science и Scopus. Материалы неоднократно докладывались на конференциях и семинарах различного ранга – от всероссийских до международных.

Одновременно необходимо сделать ряд замечаний к автореферату диссертационной работы.

1 Так, раскрывая первое научное положение и защищая теплофизическую модель системы горных выработок, автор приводит рисунок 3, отражающий хорошее совпадение на качественном уровне расчетных и измеренных температур. Данное доказательство адекватности модели прозвучало бы убедительнее, если бы было дополнено некоторой количественной оценкой, численным выражением расхождений и пояснением, насколько данное расхождение критично для решения указанной проблемы.

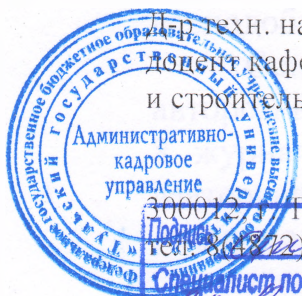
2 При постановке задачи поиска оптимального радиуса воздухоподающих выработок предлагается минимизировать функционал вида 2.1. Очевидно, что данный вид функционала вполне отвечает условию выработки с круглым поперечным сечением. В то же время известно, что форма поперечного сечения большинства горных выработок далека от идеального круга, но применимость данного функционала для таких выработок, к сожалению, не раскрывается в автореферате работы.

3 В пояснениях к формулам (2.2)-(2.4) не раскрыты величины  $T_m$  и  $T_0$ , что затрудняет их понимание, хотя из рисунка 4 можно догадаться, что в качестве  $T_m$ , скорее всего, фигурирует температура непо потревоженного массива. Далее по тексту автореферата в других формулах, например, (3.2)-(3.6) некоторые переменные тоже не раскрыты и об их смысле можно лишь догадываться по описанию постановки задачи, что создает определенные неудобства.

Приведенные замечания не снижают научной и практической значимости полученных результатов и общей положительной оценки диссертационной работы.

Анализируя автореферат диссертации Зайцева А.В. в целом отмечаю, что работа является логически завершенным самостоятельным научным исследованием. Следует отметить, что текст автореферата написан грамотным и профессиональным языком, в достаточной мере наполнен иллюстративным материалом и целиком раскрывает смысл защищаемых положений.

Автореферат диссертации отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», а его 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.



Д-р техн. наук,  
доцент кафедры геотехнологий  
и строительства подземных сооружений

*Г.В. Стась*

Галина Викторовна Стась

300012, Тула, пр. Ленина 92, ФГБОУ ВО «Тулский государственный университет»,  
тел. № 8202287-06 galina\_stas@mail.ru

Специалист по кадровой работе  
*А.В. Иванов*  
№ 16 04 2009 г.