

Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу

Колесова Евгения Викторовича

«Разработка способов управления капельной влагой в вентиляционных стволах рудников»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.8.6 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика
и горная теплофизика»

Диссертационная работа Е.В. Колесова посвящена актуальному вопросу управления капельной влагой в вентиляционных стволах рудников в условиях существенного конденсационного влаговыделения из исходящей воздушной струи или интенсивных водопритоков из закрепного пространства. Исследования в данной области обусловлены отсутствием исчерпывающего теоретического описания опасного явления в вентиляционных стволах, известного как бланкет-эффект, или эффект водяной пробки, являющегося следствием чрезмерного скопления капельной влаги в стволе, которая создает дополнительное аэродинамическое сопротивление и затрудняет проветривание рудника, а в некоторых случаях может привести к существенному увеличению напора главной вентиляторной установки вплоть до ее перехода в режим неустойчивой работы.

Важно отметить, что потребность в проведении данного исследования пришла из практики: эффект водяной пробки многократно наблюдался на ряде медно-никелевых рудников на территории Красноярского края. Многократно проведенные нами обследования систем вентиляции этих рудников и анализ распределения теплофизических свойств воздуха по глубине вентиляционных стволов подтвердили возможность образования водяной пробки и позволили выделить основные причины этого негативного явления. Евгений Викторович принимал активное участие в данных исследованиях.

Наблюдаемое на практике явление водяной пробки прежде исследовались только эмпирически, что было связано со сложностью корректного описания данного явления на языке математики. Для решения указанной проблемы Евгений Викторович провел обширный литературный обзор по основным процессам и факторам тепломассопереноса в шахтных стволах; исследованиям в области теоретического анализа тепломассопереноса в вентиляционных стволах и современного состояния в области моделирования и методов расчета аэрогазодинамических процессов в горных выработках и вентиляционных сетях шахт и рудников с особым акцентом на последние достижения вычислительной аэрогидродинамики; экспериментальным и теоретическим исследованиям эффекта водяной пробки в стволах. Это позволило ему сформулировать оригинальную математическую модель нестационарного тепломассопереноса в воздухе как в многофазной среде, что впоследствии помогло установить закономерности формирования водяной пробки в вентиляционном стволе. Эта модель была параметризована по данным экспериментальных исследований в стволах – для этого потребовалось изобрести новый теоретико-экспериментальный метод расчета эффективного коэффициента теплоотдачи крепи ствола, основанный на минимизации функционала рассогласования модельных данных и данных натуральных измерений аэротермодинамических параметров воздушного потока и температуры крепи в течение времени реверсирования главного вентилятора. В дальнейшем это позволило рассчитать величины аэродинамического сопротивления водяной пробки в стволе из-за конденсации из влажного исходящего воздуха или водопритоков из закрепного пространства в зависимости от времени, средней скорости воздушной струи в стволе, геометрических параметров ствола, дисперсного состава капельной влаги и местоположения и интенсивности источника водопритоков в ствол; разработать способы управления капельной влагой в вентиляционных стволах, позволяющие исключить возможность ее избыточного накопления и сократить ее влияние на работу главной вентиляторной установки

за счет уменьшения количества попадающей в ствол влаги и выбора подходящего режима работы вентилятора. Всё это составляет научную новизну работы.

Основная идея работы заключается в применении математической модели бланкет-эффекта и установленных на ее основе закономерностей возникновения и накопления капельной влаги в вентиляционных стволах для разработки способов минимизации влияния водяной пробки на работу главной вентиляторной установки и проветривание рудника в целом.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается соответствием фундаментальным физическим законам, сопоставимостью результатов аналитических, численных решений и натурных измерений, большим объемом экспериментальных исследований в шахтных условиях, положительными результатами верификации и валидации разработанных моделей, апробацией полученных результатов на всероссийских научно-технических конференциях, а также публикациями в рецензируемых изданиях.

Полученные в диссертационной работе теоретические и практические результаты будут полезны как на стадии проектирования, так и на стадии эксплуатации рудников, в которых прогнозируется или существует опасность возникновения бланкет-эффекта в вентиляционных стволах, выборе параметров работы главных вентиляторных установок для исключения возможности образования и скопления большого количества влаги в стволах, существенно влияющего на вентиляцию рудника.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. По теме диссертационной работы опубликованы 6 печатных работ, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, в том числе 5 в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки РФ.

Представленная Колесовым Евгением Викторовичем 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:
д-р техн. наук, заведующий лаб. математического
моделирования геотехнических процессов
«Горного института Уральского отделения
Российской академии наук» –
филиала Пермского федерального
исследовательского центра УрО РАН

07.09.2023

Семин М. А.

Подпись заведующего лабораторией математического моделирования геотехнических процессов «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») доктора технических наук Семина Михаила Александровича удостоверяю:

Главный специалист по кадрам «ГИ УрО РАН»



Дерюженко С. Г.

07.09.2023