

Отзыв

научного руководителя на диссертационную работу

Трушковой Надежды Анатольевны

«Обоснование способов рециркуляционного проветривания в системах горных выработок подземных 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 Трушковой Н.А. посвящена актуальному вопросу организации рециркуляционного проветривания в системах горных выработок рудников. Рециркуляционное проветривание или частичное повторное использование воздуха получило широкое применение на действующих калийных рудниках, а опыт применения показывает его высокую эффективность и безопасность. В современных условиях роста производственных мощностей горных предприятий, применения высокопроизводительного оборудования и увеличения количества выделяемых в рудничную атмосферу взрывоопасных и ядовитых газов, необходимо увеличение количества подаваемого воздуха, что влечет за собой повышение энергозатрат на проветривание и воздухоподготовку, а на многих рудниках не представляется возможным без дорогостоящей замены главных вентиляторных и калориферных установок.

Актуальность исследований в данной области обусловлена изменениями нормативной документации, где с 2018 года упразднен пункт, регламентирующий применение рециркуляции на калийных рудниках, а применение подобных систем возможно только при разработке обоснования безопасности опасного производственного объекта, при подготовке которого необходимо проведение большого объема натурных и теоретических исследований анализ которых показал, что применение частичного повторного использования воздуха позволяет повысить эффективность проветривания при соблюдении условий безопасности. Надежда Анатольевна на протяжении длительного времени занимается данной темой и принимала непосредственное участие как в натурных исследованиях, так и в дальнейшем анализе и обработке полученных результатов.

Несмотря на большой объем проведенных исследований, выполненных отечественными и зарубежными учеными, недостаточно освещенными остаются вопросы возможности применения рециркуляции в зависимости от качества воздуха на исходящей струе ввиду отсутствия систематических исследований динамики распределения горючих и ядовитых газовых примесей с применением современного измерительного оборудования. Отсутствует численный алгоритм расчета газораспределения в сетевой постановке с учетом продольной дисперсии, формируемой за счет неравномерного по сечению поля скоростей с учетом применения различных подходов для расчета сквозных и тупиковых выработок. Не определены типовые схемы эффективной организации рециркуляционного проветривания, недостаточно проработан вопрос методического обеспечения расчета требуемого количества воздуха, и не разработано выражение для расчета коэффициента запаса к расчету требуемого количества воздуха с учетом совместного влияния коэффициентов утечек и рециркуляции. Нет методики определения места размещения рециркуляционной установки относительно главных воздухоподающих и вентиляционных выработок в зависимости от параметров проветривания и с учетом достижения максимальной энергоэффективности. С целью устранения данных недостатков Надеждой Анатольевной проведены натурные исследования газового состава рудничного воздуха в системах проветривания рудников различного типа для определения факторов, влияющих на безопасность и эффективность рециркуляционного проветривания рабочих зон, натурные исследования внутренних утечек воздуха и аэродинамических параметров систем вентиляции шахт и рудников для параметрического обеспечения расчетов безопасного

применения рециркуляционного проветривания, проанализированы теоретические и экспериментальные исследования для классификации существующих и разработки новых схем частичного повторного использования воздуха, разработаны стандартизированные схемы рециркуляционного проветривания для типовых схем проветривания рудников, разработана математическая модель расчета газовой обстановки в сети горных выработок произвольной топологии с учетом продольной дисперсии и методика организации рециркуляционного проветривания подземных рудников произвольного типа с учетом их аэродинамических и газодинамических особенностей.

Достоверность результатов работы подтверждается соответствием фундаментальным физическим законам, сопоставимостью результатов аналитических, численных решений и натурных измерений, большим объемом экспериментальных исследований в шахтных условиях, положительными результатами реализации предложенных решений на рудниках.

Полученные в диссертационной работе результаты позволяют выполнять расчеты и проектирование рециркуляционных систем подземных рудников любого типа с соблюдением условия безопасности проветривания и применены при разработке и внедрении более 20 рециркуляционных установок на калийных рудниках, что привело к повышению эффективности проветривания добычных участков и значительной экономии электроэнергии на проветривание и воздухоподготовку.

Материалы диссертационной работы использованы при разработке действующих в настоящее время инструкций по расчету требуемого количества воздуха для рудников ПАО «Уралкалий» и ОАО «Беларуськалий». Также результаты работы использованы при разработке обоснования безопасности опасного производственного объекта для рудников ПАО «Уралкалий» в части отступлений от пунктов №153, №174 и №653 ФНИП.

Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. По теме диссертационной работы опубликовано 9 печатных работ, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендуемых Высшей аттестационной комиссией при Министерстве образования и науки Российской Федерации, из них 8 в журналах, входящих в международные базы данных Scopus и Web of Science.

Представленная Трушковой Надеждой Анатольевной 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
«Горного института Уральского отделения
Российской академии наук» –
филиала Пермского федерального
исследовательского центра УрО РАН

Левин Л.Ю.

Подпись 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») доктора технических наук Левина Льва Юрьевича удостоверяю:

Главный специалист по кадрам «ГИ УрО РАН»

Дерюженко С.Г.



3 февраля 2025 года

ДЮ

03 февраля 2025