

Отзыв

на автореферат диссертационной работы **Трушковой Надежды Анатольевны** на тему: **«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»

Обеспечение притока свежего воздуха и поддержание допустимых параметров воздушной среды в подземных горных выработках является неотъемлемым элементом производственного цикла на шахтах и рудниках. Эффективность этих процессов напрямую отражается на безопасности горных работ и в значительной степени определяет уровень энергетических издержек, которые на ряде предприятий достигают подавляющей доли в структуре общих затрат. Вследствие этого уровень энергоэффективности вентиляционных систем прямо влияет на экономическую целесообразность эксплуатации месторождений.

Увеличение масштабов добычи минерального сырья, вызванное как мировым ростом спроса, так и снижением качества руд по содержанию полезных компонентов, приводит к возрастанию требований к системам проветривания — прежде всего, в части объемов подачи воздуха и надежности их функционирования в изменяющихся условиях.

Одним из направлений совершенствования вентиляционных решений является применение технологий повторного использования воздушных потоков — так называемого рециркуляционного проветривания. Несмотря на потенциальную экономическую эффективность, в настоящее время подобные схемы применяются ограниченно. Отсутствие регламентированных методических подходов к проектированию таких систем, соответствующих требованиям безопасности, также сдерживает их широкое распространение.

В этой связи разработка инженерно-обоснованных алгоритмов построения рециркуляционных вентиляционных схем, включающих оценку рисков, моделирование воздушных потоков и учет специфики горно-геологических условий, приобретает особую значимость. Повышение энергоэффективности при соблюдении норм промышленной безопасности делает данное направление особенно актуальным в контексте устойчивого развития добывающей отрасли.

Диссертация Трушковой Н.А. представляет собой комплексное исследование, посвященное обоснованию способов рециркуляционного проветривания в системах горных выработок подземных рудников. Система проветривания на подземных рудниках является ключевым элементом для обеспечения безопасности, комфорта и производительности

труда. Разработанная методика, основанная на многопараметрическом моделировании воздушных потоков и параметров вентиляции, продемонстрировала свою эффективность и практическую ценность в ходе апробации на нескольких действующих рудниках.

Полученные в рамках диссертационной работы результаты обеспечивают возможность эффективного расчета и проектирования рециркуляционных систем для подземных рудников различных типов, при этом гарантируется соблюдение всех необходимых условий для обеспечения безопасности проветривания. Результаты исследования были успешно применены при разработке и внедрении более 20 рециркуляционных установок на калийных рудниках 1 РУ, 2 РУ, 3 РУ, 4 РУ, а также на Березовском, Краснослободском и Петриковском рудниках ОАО «Беларуськалий». Внедрение разработанных решений также осуществлено на рудниках БКПРУ-2, БКПРУ-4 и СКРУ-3 ПАО «Уралкалий».

Кроме того, в работе было предложено использование математических моделей, которая позволяет рассчитывать конвективно-диффузионный перенос вредных примесей в вентиляционных сетях произвольной топологии с учетом влияния скоростей потока в соседних горных выработках, конвективного и диффузионного процессов.

Таким образом, работа Трушковой Н.А. в полной мере достигла поставленных целей и задач. Результаты работы обладают высоким научным значением, так как развивают теоретические аспекты в области горной аэрогазодинамики и вентиляции подземных выработок. Практическая значимость работы также очевидна, так как разработанные методики и решения успешно применяются на действующих рудниках для повышения эффективности вентиляционных систем.

Автореферат структурирован: содержит введение, характеристику содержания каждой главы, основные положения, выносимые на защиту, выводы и сведения об апробации и публикациях. Изложение материала последовательное, отражает логику научного исследования и полноту охвата поставленных задач.

Однако при рассмотрении автореферата возникли следующие замечания, требующие дополнительного пояснения:

1. Из автореферата не ясно возможно ли применение рециркуляции если определяющим при расчете количества воздуха является не газовый фактор, а фактор пыли или тепловой.
2. В автореферате не указано какие типы источников газовыделения рассматриваются при проведении анализа газовой обстановки.

Несмотря на указанные замечания, работа Трушковой Н.А. заслуживает высокой оценки. Ее исследования в области рециркуляционного проветривания подземных рудников

имеют практическое значение, а предложенные методы могут быть успешно внедрены в горнодобывающую отрасль для повышения эффективности и безопасности работы вентиляционных систем.

Диссертация соответствует требованиям ВАК, а автор работы, Трушкова Надежда Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

Смирнов Эдуард Владимирович
Заместитель генерального директора –
Технический директор ПАО «Уралкалий».



Публичное акционерное общество «Уралкалий».
Российская Федерация, 618426, Пермский край,
г. Березники, ул. Пятилетки, д. 63
телефон +7 (3424) 29 60 59,
uralkali@uralkali.com.

Подпись Смирнова Эдуарда Владимировича заверяю.

Дата, подпись

26.05.2025
Чижикова Е.А.
Начальник
управления кадрового
администрирования
и организации обработки
переходных документов
ПАО «Уралкалий»