

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

д-р техн. наук, доцент

ВОРОТИЛИН Михаил Сергеевич



04 декабря 2020 г.

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию НИКОЛАЕВА Александра Викторовича на тему «НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА НА ПОДЗЕМНЫХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ СРЕДСТВАМИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность»

1 Актуальность темы диссертации

Вопросы безопасности являются важнейшим критерием эффективности процесса подземной полезных ископаемых, причем проблема аэрологической безопасности остается по-прежнему исключительно актуальной. Рост эффективности подземной добычи полезных ископаемых намечено осуществить путем ускоренного роста производительности труда. Достижение этой цели возможно лишь на основе внедрения высокоэффективных технологий нового уровня, что приведет к существенному повышению производительности очистных и подготовительных участков. В этих условиях особую актуальность приобретает проблема обеспечения безопасности горных работ по аэрологическому фактору.

Процесс проветривания подземных горных выработок требует больших затрат энергоресурсов как на цели вентиляции, так и на выполнение требований правил безопасности, согласно которым предписано в холодное время года нагревать, а в теплое время – охлаждать подаваемый воздух.

Ввиду того что применяемые для осуществления нагрева и охлаждения воздуха способы и установки имеют низкий КПД и разрабатывались без учета энерго- и ресурсосбережения, необходимо последовательно добиваться от них выполнения принципов бережливого производства (бережливой вентиляции). Решение этих проблем связано с информатизацией, автоматизацией и цифровизацией процессов подготовки воздуха и его оптимального распределения между рабочими зонами.

Следовательно, научное обоснование и разработка технических и технологических решений по обеспечению безопасности труда на подземных горнодобывающих предприятиях средствами энергоэффективной вентиляции является актуальной научно-технической проблемой.

2 Новизна основных научных и практических результатов

Новизна основных научных и практических результатов заключается в следующем:

1. Разработана и обоснована методика расчета величины и направления общерудничной естественной тяги, позволяющая обеспечивать подачу воздуха в требуемом объеме за счет управления режимами работы ГВУ при минимизации затрат энергоресурсов на проветривание.

2. Установлены причины температурной изменчивости воздуха по сечению и глубине воздухоподающих стволов, обуславливающая возникновение в них «воздушных пробок», вызывающих опасность изменения температурного режима в смежных воздухоподающих стволах.

3. Разработаны и обоснованы технические и технологические решения, позволяющие обеспечить равномерное распределение тепловых потоков по глубине и сечению воздухоподающих стволов, устранив проблему возникновения «воздушных пробок» и нерационального использования энергетических ресурсов.

4. Разработана и обоснована система проветривания рудника, работающая в автоматизированном режиме, позволяющая обеспечить промышленную безопасность в штатном и аварийном режимах проветривания.

5. Установлены зависимости возникновения между горными выработками естественных тяг, способствующих движению воздуха в требуемом направлении без использования дополнительных источников, на основании которых разработаны способы проветривания добычных участков подземных предприятий, позволяющие нормализовать условия труда и безопасность горнорабочих с учетом их действия и применения быстровозводимых перегородок.

3 Практическая значимость основных научных результатов

Практическая значимость основных научных результатов заключается в следующем:

Установлены причины возникновения в воздухоподающих стволах «внутристволовой естественной тяги», часто достигающей величины, при которой воздух в ствол перестает поступать (возникает «воздушная пробка»), и появляется опасность нарушения температурного режима при воздухоподготовке в смежных воздухоподающих стволах. Доказано, что при осуществлении воздухоподготовки в холодное время года следует располагать ШКУ в стенах надшахтного здания, либо использовать пластинчатые нагревательные элементы в калориферном канале, либо применять воздушную завесу в воздухоподающем стволе, а также использовать систему для нагрева воды, подаваемой в ШКУ, за счет тепла дымовых газов, для обеспечения равномерности прогрева воздуха по сечению и глубине ствола, что исключает возможность возникновения «воздушных пробок» и способствует снижению энергетических ресурсов, затрачиваемых на процесс нагрева воздуха. Предложены новые способы проветривания добычных участков на примере калийных рудников и нефтяных шахт.

4 Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается:

корректной постановкой задач исследований и квалифицированным применением классических методов математической статистики и теории вероятностей, а также современных достижений вычислительной техники;

удовлетворительной сходимостью результатов прогноза с фактическими данными (отклонения не превышают 20%) и большим объемом вычислительных экспериментов;

положительными результатами промышленной апробации математического обеспечения задач теплофизики и воздухораспределения в калийных рудниках и других горнопромышленных предприятиях, добывающих полезные ископаемые подземным способом.

5 Внедрение результатов исследований

Основные научные результаты и практические рекомендации на основе предложенных способов проветривания добычных участков используются на калийных рудниках ПАО «Уралкалий», а также при разработке системы проветривания рудника Усольского калийного комбината (МХК «ЕвроХим») и Усть-Яйвинского калийного комбината ПАО «Уралкалий». На основании полученного патента изготовлен опытный образец шахтной вентиляционной перемычки и произведены ее испытания на калийных рудниках Пермского края. Основные научные результаты используются при выполнении выпускных квалификационных работ на кафедре «Горная электромеханика» ПНИПУ.

6 Оформление диссертации

Диссертация и автореферат написаны четким языком с использованием соответствующей научной терминологией. Текстовый, иллюстративный материал, и стиль диссертационной работы соответствует требованиям, предъявляемым к научным публикациям. Основные положения диссертации опубликованы в 150 научных работах (39 в изданиях ВАК Минобрнауки РФ, девять в изданиях Scopus и Web of Science), а также получено 20 патентов на полезные модели и изобретения. Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям ГОСТ. Содержание автореферата отражает содержание диссертационной работы.

7 Основные замечания по работе

1. Утверждение автора о том, что по грамотно проведенной серии экспериментов можно определить значимые факторы, влияющие на процесс проветривания конкретного горнодобывающего предприятия, и построить для него модель, позволяющую с заданной доверительной вероятностью управлять процессом проветривания в безопасном и энергосберегающем режиме, носит чисто декларативный характер.

2. При моделировании воздухораспределения и влияния естественной тяги не учитывалось влияние огромного объема выработанных пространств на калийных рудниках.

3. Представленная методика не позволяет обеспечивать подачу воздуха в требуемом объеме за счет управления режимами работы ГВУ при минимизации затрат энергоресурсов на проветривание, так как в работе даже в постановочном виде не рассматривалась задача оптимизации, в которой целевая функция соответствовала бы минимальной энергоемкости системы проветривания.

4. Процесс газовыделения из выработанных пространств при реверсировании ВГП в шахтах, проветриваемых нагнетательным способом, следовало бы рассмотреть более подробно и дать рекомендации по включению результатов моделирования в план ликвидации аварии.

Заключение по работе

Оценивая диссертацию в целом, следует отметить, что она является законченной научно-квалификационной работой, имеющей научную новизну и представляющую практическую ценность.

Диссертация НИКОЛАЕВА Александра Викторовича по своему содержанию соответствует специальности 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность».

Диссертация соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения...» ВАК Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор НИКОЛАЕВ Александр Викторович заслуживает

присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность».

Отзыв заслушан на заседании кафедры геотехнологий и строительства подземных сооружений 10 ноября 2020 г.

Протокол №9 от 10 ноября 2020 г.

Заведующий кафедрой
геотехнологий и строительства
подземных сооружений
доктор технических наук, проф.



Качурин Николай Михайлович

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
300012, г. Тула, Проспект Ленина, 92
info@tsu.tula.ru
+7 (4872) 35-34-44

