

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 520.063.03 НА БАЗЕ
АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ВОСТНИИ ПО
ПРОМЫШЛЕННОЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ГОРНОЙ
ОТРАСЛИ» ПО ДИССЕРТАЦИИ
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.12.2020 г. Протокол № 21

О присуждении Николаеву Александру Викторовичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Научное обоснование и разработка технических и технологических решений по обеспечению безопасности труда на подземных горнодобывающих предприятиях средствами энергоэффективной вентиляции» по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (горная промышленность) принята к защите 25.09.2020 (протокол заседания № 13) диссертационным советом Д 520.063.03 на базе акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (АО «НЦ ВостНИИ»), Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (650002, Российская Федерация, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Институтская, 3, Приказ Минобрнауки № 933/нк от 28.09.2017).

Соискатель Николаев Александр Викторович, 1983 года рождения. Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Управление тепловыми депрессиями в системах вентиляции калийных рудников» защитил в 2012 году в диссертационном совете при Горном институте Уральского отделения РАН (диплом ДКН № 167986 от 18.10.2012).

Работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» в должности доцента на кафедре «Горная электромеханика».

Диссертация выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет».

Научный консультант – член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор Клишин Владимир Иванович, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института угля ФИЦ УУХ СО РАН.

Официальные оппоненты: Фрянов Виктор Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой геотехнологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет»; Ордин Александр Александрович, доктор технических наук, старший научный сотрудник, главный научный сотрудник лаборатории подземной разработки угольных месторождений Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт горного дела им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук; Сечин Александр Иванович – доктор технических наук, профессор, профессор отделения общетехнических дисциплин школы базовой инженерной подготовки Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», г. Тула, в своем положительном заключении, подписанном Качуриным Николаем Михайловичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой геотехнологий и строительства подземных сооружений, заверенный проректором по научной работе, доктором технических наук, доцентом, Воротилиным Михаилом Сергеевичем, указала, что работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а её автор Николаев Александр Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (горная промышленность).

Соискатель имеет 39 печатных работ из Перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора технических наук, а также 20 патентов на полезную модель и изобретения.

Опубликованные работы полностью соответствуют теме диссертационной работы. В них выявлены проблемы, поставлены цели, сформулированы задачи, приведены результаты по улучшению условий безопасности работ на подземных горнодобывающих предприятиях средствами энергоэффективной вентиляции.

Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет около 18,8 печатных листов, авторский вклад достигает 60 %.

Недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах в диссертации отсутствуют.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Николаев, А.В. Способ нормализации условий труда в буровой галерее нефтяной шахты / А.В. Николаев // Безопасность жизнедеятельности. – 2017. – № 7 (199). – С. 3–8.

2. Николаев, А.В. Энергоэффективное кондиционирование шахтного воздуха в неглубоких рудниках / А.В. Николаев // Горный журнал. – 2017. – № 3. – С. 71–74.

3. Расчет параметров шахтной вентиляционной перемычки нового типа / А.В. Николаев, П.В. Максимов, Р.Н. Газизуллин, А.Г. Тимаров // Безопасность труда в промышленности. – 2019. – № 4. – С. 16–24.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от: выпускающей организации, ведущей организации, официальных оппонентов, научного консультанта, ООО «НТЦ-Геотехнология» (г. Челябинск), ФГБОУ ВО «Иркутский государственный технический университет» (г. Иркутск), ФГБУН «Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук» (г. Москва), НИТУ «Московский институт стали и сплавов» (г. Москва), АО «Научно-исследовательский институт горной геомеханики и маркшейдерского дела – Межотраслевой научный центр ВНИМИ» (г. Санкт-Петербург), НКО «Карагандинский технический университет» (р. Казахстан, г. Караганда), Белорусского государственного университета (р. Беларусь, г. Минск), ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва» (г. Кемерово), ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» (УГГУ) (г. Екатеринбург), ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» (г. Тверь), Научно-производственного унитарного предприятия «Институт горного дела» (республика Беларусь, г. Солигорск), ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (г. Белгород), ООО «РОСТОВГИПРОШАХТ» (г. Ростов), ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет» (г. Санкт-Петербург), Общества с ограниченной ответственностью «Горный проектно-изыскательский научно-исследовательский институт» (ООО «Майнинг Про») (г. Новосибирск), Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор). Западно-Уральское управление (г. Пермь), ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный

университет» (г. Оренбург), ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» (г. Калининград).

Все отзывы положительные, раскрывают актуальность, научную новизну, значимость для науки и производства, важное прикладное значение, указываются достоинства работы, содержат критические замечания, касающиеся формулировки защищаемого положения, спорных утверждений, разработанного автором алгоритма функционального развития службы ОТ и ПК, характеристики должностной инструкции, локальных нормативных актов предприятия, основных функций системы обеспечения безопасности производства, понятий «снижение риска травмирования», «приемлемый уровень риска травмирования», «оценка уровня риска травмирования», установленной автором зависимости вероятности негативного события от полноты выполнения персоналом функций в области охраны труда и промышленной безопасности, разработанной автором методики снижения риска травмирования, оценки влияния выполнения закона об оценке квалификации на полученные автором результаты, предлагаемого в работе метода вовлечения работников предприятия в деятельность по обеспечению безопасности труда. В отзывах отмечены ошибки и неудачные формулировки, допущенные автором.

На замечания соискатель в процессе защиты дал аргументированные ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тематикой выполняемых исследований, соответствующей специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (горная промышленность), их широкой известностью достижениями в данной отрасли науки, наличием публикаций в соответствующей сфере исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- разработана новая методика расчета величины и направления общерудничной естественной тяги, позволившая установить математические зависимости для заблаговременного определения воздухораспределения между шахтными стволами по результатам прогнозируемых значений параметров наружного воздуха, позволившая обеспечивать подачу воздуха в требуемом объеме за счет управления режимами работы главной вентиляторной установки (ГВУ) при минимизации затрат энергоресурсов на проветривание;

- предложены, обоснованы и апробированы на компьютерных моделях нетрадиционные подходы по осуществлению воздухоподготовки в холодное и

теплое время года, позволившие выполнить следующие задачи: в холодное время года исключить (снизить до минимума) вероятность обмерзания крепи воздухоподающих стволов, вследствие неравномерности прогрева воздуха по его сечению; исключить (снизить до минимума) вероятность образования в воздухоподающих стволах «воздушных пробок», вызывающих опасность заморозки смежных стволов, вследствие прохождения по ним холодного воздуха в объеме, больше расчетного. В теплое время года в неглубоких рудниках – исключить (снизить) выпадение влаги в горных выработках, вызывающей нарушение работы оборудования и разрушающей покрытие дорог и целики при снижении затрат электроэнергии на работу системы кондиционирования воздуха;

- доказана перспективность подготовки, отработки и проветривания добычных участков калийных рудников и нефтяных шахт с учетом возникающих в них естественных тяг и применения разработанной шахтной вентиляционной перемычки нового типа для регулирования воздухораспределения между горными выработками, а также предложенного способа управления производительностью ГВУ и режимами автоматических вентиляционных дверей (АВД), расположенных в выработках главных направлений, что позволяет эффективно осуществлять проветривание в штатном и аварийном режимах подземного горнодобывающего предприятия;

- введен в рассмотрение и обоснован принцип нахождения значения общерудничной естественной тяги в доверительном интервале, а также введено понятие «внутристволовая естественная тяга».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- доказаны научные положения по определению величины общерудничной естественной тяги и других значимых факторов на процесс проветривания посредством методов математической статистики, в частности, корреляционно-регрессионного анализа;

- применительно к проблематике диссертации использованы методы вычислительной математики, позволившие установить причины неравномерного прогрева воздуха в калориферном канале и шахтных стволах, вызывающие нарушение процесса проветривания;

- изложены доказательства достоверности полученных математических зависимостей, позволяющих определить величину общерудничной естественной тяги с заданной доверительной вероятностью;

- раскрыты причины возникновения в период воздухоподготовки в воздухоподающих стволах опасного явления – «воздушных пробок» – вследствие

возникновения в них «внутристволовой естественной тяги», и предложены способы воздухоподготовки, позволяющие решить эту проблему;

- изучены причины возникновения между горными выработками естественных тяг, в зависимости от способа добычи полезного ископаемого в нем, на основании чего даны рекомендации по изменению способов подготовки, отработки и проветривания блоков и панелей в калийных рудниках и уклонных блоков в нефтяных шахтах;

- проведена модернизация теоретических подходов к формированию процесса вентиляции рудников, использующих АД и систему рециркуляции (частичного повторного использования) воздуха, что позволило повысить эффективность осуществления проветривания как в штатном, так и в аварийном режимах.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- разработана и внедрена методика расчета общерудничной естественной тяги на основании данных измерений параметров воздуха только на ГВУ, исключающая необходимость учета временного запаздывания его поступления в воздухоподающие стволы; разработана и испытана в действующем руднике шахтная вентиляционная перемычка и предложены способы ее использования для повышения эффективности и безопасности проветривания в штатном и аварийном режимах;

- определены 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;

- созданы компьютерные модели для разработки способов повышения эффективности работы системы воздухоподготовки за счет 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; способы проветривания добычных участков калийных рудников и нефтяных шахт, позволяющие осуществлять проветривание в энергосберегающем режиме в штатных ситуациях и обеспечивать безопасность при возникновении аварии (например, при пожаре в горных выработках);

– представлена «Методика проведения испытаний экспериментального образца шахтной вентиляционной перемычки на руднике БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий», а также предложения в Регламент технологического производственного процесса «Организация проветривания на руднике БКПРУ-2 ПАО «Уралкалий» и в «Методику по организации проветривания и расчета количества воздуха, необходимого для проветривания рудника Усольского калийного комбината».

Основные научные результаты и практические рекомендации на основе предложенных способов проветривания добычных участков применены 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.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– для экспериментальных работ рассогласование данных, полученных теоретическим путем согласно разработанной методике определения требуемого режима работы ГВУ, и результатов, полученных в ходе экспериментов (максимальное отклонение 7 %);

– полученные автором компьютерные модели распределения воздушных и тепловых потоков по шахтным стволам и горным выработкам являются корректными и позволяют адекватно описывать реальные процессы, происходящие в них;

– идея базируется на установлении факторов, вызывающих опасность при осуществлении проветривания подземных горнодобывающих предприятий как в штатном, так и аварийном режимах, и их устранении путем создания новых энергоэффективных технических и технологических решений;

– использованные аналитические методы по расчету воздухораспределения в горных выработках при применении шахтной вентиляционной перемычки с полученными в программных комплексах ANSYS CFX и ANSYS MECHANICAL имеют расхождение в пределах 1%.

Личный вклад соискателя состоит в:

– разработке методики определения величины и направления общерудничной естественной тяги с заданной доверительной вероятностью и воздействия возмущающих факторов при проветривании и воздухоподготовке, позволяющей осуществить прогнозирование воздухораспределения между шахтными стволами для обеспечения безопасности в нормальном режиме и в случае возникновения нештатной ситуации с учетом инерционности состояния рудничной атмосферы;

– разработке математической модели и конструкции шахтной вентиляционной перемычки нового типа, позволяющей в кратчайший промежуток времени надежно перекрывать участок подземного горнодобывающего предприятия;

– разработке конструкций шахтных калориферных установок и способа размещения системы кондиционирования воздуха, позволяющих повысить эффективность и безопасность процесса воздухоподготовки, создать комфортные условия труда горнорабочих в шахтных стволах, горных выработках и в рабочей зоне;

– разработке схем проветривания добычных участков калийных рудников и нефтешахт, позволяющих обеспечить безопасные и комфортные условия труда в рабочих зонах при оптимизации затрат на электроэнергию;

– в подготовке более 150 публикаций по теме диссертации, из которых в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ, – 39 работ, в международных базах цитирования Scopus и Web of Science – 9 работ, а также получено 20 патентов на полезную модель и изобретение.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи (проблемы) и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследований, основанных на теоретических исследованиях, подтвержденных экспериментами, а также при помощи математического и компьютерного моделирования.

На заседании 29 декабря 2020 года диссертационный совет принял решение:

1. Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных автором исследований разработаны и научно обоснованы технические и технологические решения, обеспечивающие промышленную и пожарную безопасность в нормальном и аварийном режимах проветривания подземных предприятий горнорудной отрасли путем энергоэффективного проветривания и имеющие важное хозяйственное значение для экономики страны.

2. Диссертация отвечает пунктам 7, 8, 11, 12 паспорта специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (горная промышленность) в части управления системой проветривания и воздухоподготовки в безопасном

энергосберегающем режиме, обеспечении защиты горнорабочих в случае возникновения нештатной ситуации, например, пожара в горных выработках, а также в части улучшения условий труда горнорабочих за счет изменения способов проветривания добычных участков и применения нестандартных способов кондиционирования воздуха и соответствует требованиям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней».

3. Присудить Николаеву Александру Викторовичу ученую степень доктора технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (горная промышленность).

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности и отрасли наук рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 23 человек, проголосовали: за – 15, против – 1, воздержались – 0.

Председатель

диссертационного совета Д 520.063.03

доктор технических наук, профессор

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 520.063.03

кандидат технических наук



 Ли Хи Ун

 Ботвенко Денис Вячеславович

29 декабря 2020 г.