

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Подвигина Константина Александровича на тему «Нормализация температурного режима в локальной зоне горной выработки для обеспечения безопасных условий труда горнорабочих», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки)

Представленная на отзыв диссертация состоит из введения, 4 разделов, общих выводов, перечня принятых условных сокращений, изложена на 261 странице машинописного текста, в том числе 157 страниц основной части, содержит 30 рисунков, 21 таблицу, список использованных источников из 63 наименований на 8 страницах и 8 приложений на 104 страницах.

Автореферат включает обоснование актуальности рассматриваемой научно-практической проблемы, идею, цель, задачи исследований, основные научные положения, выносимые на защиту, новизну полученных результатов, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы исследований, апробацию и публикации результатов диссертации. В нем кратко изложено основное содержание работы, сформулированы научные результаты и обоснованы рекомендации практического использования результатов исследования.

По теме диссертации опубликовано 15 научных трудов, в том числе: 5 статей опубликовано в рецензируемых изданиях ВАК Минобрнауки ДНР; 2 статьи – в других изданиях; 8 статей – в сборниках международных научных конференций; 1 патент на полезную модель.

1. Актуальность темы исследования

Диссертация Подвигина Константина Александровича посвящена решению актуальной задачи сохранения здоровья работников путем нормализации параметров микроклимата по тепловому фактору в локальной рабочей зоне горной выработки за счет охлаждения рудничного воздуха аккумуляторами холода на базе льдосоляной смеси в теплообменных камерах установки.

Горнодобывающая отрасль вносит значительный вклад в экономику государства, следовательно, является гарантом энергетической и экономической независимости страны. В связи с истощением разведанных

запасов угля на глубинах до 700 м, возникла необходимость освоения запасов на более глубоких горизонтах. Ведение горнодобывающих работ на глубине более 700 м с применением машин и механизмов обуславливает формирование повышенной температуры воздуха на рабочих местах. Работа в условиях нагревающего микроклимата (класс условий труда 3.1 – 3.4) приводит к ухудшению самочувствия, нарушению терморегуляции организма, развитию производственно-обусловленных и профессиональных заболеваний, к снижению трудоспособности и производительности труда, потере здоровья, а иногда и жизни горнорабочих, и как следствие, к значительным финансовым затратам на лечение и социальные выплаты работникам. Соискатель приводит статистические данные по смертельному травматизму в угольной промышленности за период с 2003 по 2013 гг. Согласно этим данным, за указанный период произошло 1810 несчастных случаев со смертельным исходом, из которых 14,3% по причине острой сердечной недостаточности вызванной работой в нагревающем микроклимате.

В диссертации автором рассмотрены условия труда подземного персонала, ведущего аварийно-восстановительные и ремонтные работы в горных выработках с повышенной температурой воздуха. Особенностью таких видов работ является их неотложный и кратковременный характер. Поскольку ограничения по предельно-допустимой температуре в рабочей зоне горной выработки не распространяются на специальные работы (согласно НПАОТ 10.0-1.01-16), выполняемые в чрезвычайных ситуациях при устранении опасностей для жизни или здоровья горнорабочих и устранении последствий аварий, на рабочих местах формируются крайне неблагоприятные условия труда.

Учитывая важность решения социальной проблемы обеспечения безопасных условий труда для сохранения жизни и здоровья подземных горнорабочих, тема исследования соискателя является актуальной как с научной, так и с практической точки зрения.

Решаемая в диссертации научная задача крайне важна и имеет существенное значение для горнодобывающей промышленности в целом, а также для аварийно-восстановительных и ремонтных работ в горных выработках с нагревающим микроклиматом – в частности.

В настоящее время остается открытым вопрос, связанный со снижением температуры воздуха в рабочих зонах горных выработок, в том числе на угольных шахтах. Проводимые исследования возможных способов нормализации микроклимата по тепловому фактору в основном связаны с

увеличением интенсивности проветривания рабочих зон, а также сокращением пути подачи свежего воздуха. Ведутся разработки методов теплоизоляции горного массива и других источников тепловыделений. Однако перечисленные способы нормализации температурного режима не получили широкого применения в ходе ведения аварийно-восстановительных и ремонтных работ. Таким образом, диссертация Подвигина К.А., направленная на разработку способа охлаждения рудничного воздуха аккумуляторами холода на базе льдосоляной смеси в теплообменных камерах установки, при использовании которой снижается температура воздуха в локальной зоне горной выработки до нормативных значений и обеспечиваются безопасные условия труда горнорабочих, является актуальной.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Автор выносит на защиту два научных положения, которые отражают поставленные задачи исследования и поставленную цель работы: нормализовать температурный режим в локальной рабочей зоне горной выработки, путем охлаждения воздуха до температуры, не превышающей 26 °С, для создания безопасных условий труда горнорабочих.

В диссертационной работе применен комплекс методов, включающий: анализ и обобщение данных научно-технической информации; математическое моделирование; аналитические, физические и численные методы определения параметров установки для охлаждения воздуха в локальной рабочей зоне горной выработки; экспериментальные исследования в лабораторных условиях и шахтные испытания экспериментальной установки охлаждения воздуха, определение ее технических характеристик с применением стандартной измерительной аппаратуры; статистическая обработка данных экспериментов с использованием компьютерной техники.

Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечивается достаточным количеством экспериментальных данных, корректным использованием апробированных научных методов исследований и современного математического аппарата обработки результатов, а также программного обеспечения.

Все основные положения диссертации прошли широкую апробацию и достаточно полно опубликованы в периодических научных изданиях, в том

числе в рецензируемых изданиях ВАК Минобрнауки ДНР (5 публикаций). Содержание автореферата полностью соответствует диссертации.

Основные результаты обсуждались и получили одобрение на международных научных, научно-практических и научно-технических конференциях, а также на научных семинарах.

Вышеизложенное подтверждает последовательное выполнение Подвигиным Константином Александровичем диссертации, достоверность и научную новизну разработанных решений.

Основные научные положения, сформулированные в диссертации и выносимые на защиту, в целом раскрыты и доказаны, а представленные выводы и рекомендации адекватно отражают суть представленных научных исследований.

3. Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Объектом исследования в диссертации является обоснование параметров охлажденного воздушного потока при нормализации температурного режима в локальной рабочей зоне горной выработки.

Диссертантом при проведении исследований получен ряд новых результатов, которые обладают несомненной научной новизной:

- выявлена экспоненциальная зависимость скорости фазового перехода льдосоляной смеси при взаимодействии с охлаждаемым воздушным потоком, учитывающая скорость воздушного потока в теплообменных камерах установки и массовую долю соли NaCl в смеси.
- определена зависимость изменения параметров охлажденной воздушной струи в локальной рабочей зоне горной выработки при удалении от установки охлаждения воздуха от начальных температур и скоростей охлажденной струи воздуха и воздушного потока в горной выработке.
- обоснованно оптимальное соотношение льдосоляной смеси, что позволило разработать и научно обосновать технические требования к аккумуляторам холода на базе льдосоляной смеси и к установке для их применения.

Теоретическое и практическое значение полученных результатов заключается:

- в обосновании оптимальных параметров способа охлаждения воздуха в локальной рабочей зоне горной выработки при ведении ремонтных и аварийно-восстановительных работ;

- в разработке технических требований к установке для охлаждения воздуха, методических рекомендаций по расчету ее параметров и параметров охлаждаемой рабочей зоны горной выработки;
- в развитии теоретических основ теплопоглощения льдосоляной смесью тепла из движущегося потока воздуха при протекании экзотермических реакций гидратации соли в воде, что позволило соискателю обосновать параметры аккумуляторов холода в теплообменных камерах установки, обеспечивающей нормализацию температуры воздуха в локальной рабочей зоне горной выработки для повышения безопасности труда горнорабочих.

Результаты выполненных исследований позволили автору разработать конструкцию установки охлаждения воздуха при ведении аварийно-восстановительных и ремонтных работ, использующей в качестве аккумуляторов холода льдосоляную смесь. Внедрение результатов работы позволит получить значимый социальный и условный экономический эффект, заключающийся в обеспечении безопасности и повышении производительности труда горнорабочих в условиях нагревающего микроклимата.

4. Замечания

- 1) В первом разделе перечислены основные источники тепловыделений, однако количественные характеристики могли бы дать более точное представление об их вкладе в формирование нагревающего микроклимата рабочей зоны горной выработки.
- 2) Во втором разделе указано, что начальная температура аккумуляторов холода составляет минус 18 °С, однако не указаны способы их заморозки в подземных условиях и способы транспортировки до места назначения.
- 3) В четвертом разделе приведена конструкция установки охлаждения воздуха и описание ее технологического цикла работы. Вместе с тем в этом разделе следовало привести схему ее размещения в горных выработках (в стесненных условиях работы) и способы ее транспортировки до места работы.
- 4) Поскольку результаты работы имеют практическое значение, в разделе 4.3 весьма уместно приведена оценка ожидаемого экономического эффекта для горнодобывающего предприятия, однако в расчете учитывается смена аккумуляторов холода каждые 150 минут, а на графике 3.14 отражено, что допустимая температура воздуха ($\leq 299,15$ К)

на трёх замерных станциях поддерживается в течение первых 120 минут. Это можно учесть в будущих расчётах и рекомендациях.

- 5) В третьем разделе есть описки в единицах измерений: на рисунке 3.11 для длины охлаждаемой зоны указаны миллиметры, а не метры; в таблице 3.10 для относительной влажности воздуха указано символьное обозначение, а не единицы измерения.

5. Заключение

Отмеченные замечания носят рекомендательный характер и не снижают ценности полученных научных результатов, а также общей положительной оценки диссертации.

Диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, содержащую достаточно обоснованные результаты исследований, позволяющие рассматривать их как научную основу для решения актуальной задачи нормализации температурного режима в локальной рабочей зоне горной выработки. Основное содержание полностью отражено в автореферате и опубликованных статьях. Диссертационная работа имеет внутреннее структурное единство, материалы и результаты экспериментальных и теоретических исследований изложены в объёме, достаточном для понимания. В целом работа представляет собой методический подход к разработке способа и технических средств обеспечения безопасности людей при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ в горных выработках с неблагоприятными условиями труда.

Диссертация Подвигина К.А. на тему «Нормализация температурного режима в локальной зоне горной выработки для обеспечения безопасных условий труда горнорабочих» полностью соответствует заявленной специальности 05.26.01 – Охрана труда (по отраслям) (технические науки).

Диссертация соответствует требованиям, установленным п.2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» предъявляемым к кандидатским диссертациям, утвержденного Постановлением Совета Министров ДНР №2-13 от 27.02.2015 года, а ее автор, Подвигин Константин Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент
канд. техн. наук, ассистент кафедры
«Информатика и компьютерные
технологии» Федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего
образования «Санкт-Петербургский
горный университет»,
199406, РФ, г. Санкт-Петербург,
Малый проспект Васильевского
острова, д. 83,
тел.: +7(812)328-9030,
e-mail: korobitsyna_ma@pers.spmi.ru,

М.А. Коробицына

Я, Коробицына Мария Александровна, даю согласие на автоматизированную
обработку моих персональных данных  М.А. Коробицына

Подпись ассистента кафедры «Информатика и компьютерные
технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный
университет», кандидата технических наук, Коробицыной Марии
Александровны, удостоверяю



Подпись 

Должность:
Специальный сотрудник управления делопроизводства
и контроля документооборота

Е.Р. Яновицкая

08 ДЕК 2022