

## **ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА**

на диссертационную работу Мальцева Станислава Владимировича  
**«Исследование и разработка способов определения аэродинамических параметров сложных вентиляционных систем подземных рудников»**, представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 — Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика

### **1. Актуальность темы диссертационной работы**

В настоящее время при подземной разработке месторождений полезных ископаемых возникает необходимость вовлечения в отработку глубокозалегающих и наиболее удаленных запасов шахтных полей. Крупнейшие горнодобывающие предприятия: ПАО «Уралкалий», ЗФ ПАО «ГМК «Норильский Никель», ОАО «Беларуськалий», АО «Апатит», суммарная протяженность горных выработок которых составляет до 300 км, проветриваются двумя и более главными вентиляторными установками. Параметры работы вентиляторных установок подбираются опытным путем без оценки энергозатрат.

Диссертант уделяет особое внимание исследованиям, направленным на определение аэродинамических характеристик горных выработок и определению зон влияния вентиляторных установок для минимизации эксплуатационных энергозатрат на проветривание.

В диссертационной работе автор показывает комплексный подход в решении исследуемых задач и разработке мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности проветривания.

Таким образом, исследование и разработка способов определения аэродинамических параметров сложных вентиляционных систем подземных рудников, является актуальной научной проблемой.

## **2. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Обоснованность и достоверность всех 3-х научных положений, выводов и рекомендаций автора подтверждается соответствием фундаментальным физическим законам, сопоставимостью результатов аналитических, численных решений и натурных экспериментов, соответствием приведенных результатов данным, полученным другими авторами, значительным объемом наблюдений, выполненных в натурных условиях, положительными результатами реализации предложенных технических решений на действующих подземных рудниках.

## **3. Научная новизна**

Диссертационная работа выполнена в соответствии с государственными планами научных исследований ГИ УрО РАН, проводившимися в период с 2012-2019 гг.

Соискателем разработаны способы повышения эффективности проветривания сложных вентиляционных сетей подземных рудников. Основным и наиболее значимым элементом является разработанный способ оптимизации режимов совместной работы нескольких источников тяги и вентиляционных сооружений, заключающийся в выявлении и учете зон их аэродинамического влияния.

Разработан способ автоматизированной обработки данных экспериментальных измерений для создания математических моделей и повышения точности прогнозирования воздухораспределения.

Предложен и обоснован экспериментально-аналитический метод расчета аэродинамических сопротивлений шахтных стволов. Метод позволяет учитывать влияние факторов на определение аэро- и термодинамических параметров воздуха по всей длине ствола.

Разработаны методические основы и программные средства для повышения энергоэффективности проветривания рудников со сложными вентиляционными системами.

#### **4. Практическая ценность работы**

Результаты, полученные в работе, позволяют использовать новые способы и алгоритмы при разработке и проектировании сложных вентиляционных систем в условиях подземных рудников, применение которых позволит повысить безопасность и энергоэффективность проветривания.

Кроме того, предложенные алгоритмы реализованы в составе программы «АэроСеть», использованы при создании математических моделей и разработке технических решений по повышению эффективности проветривания рудников ПАО «Уралкалий», ЗФ ПАО «ГМК «Норильский Никель», ОАО «Беларуськалий», АО «Апатит», ООО «ЕвроХим – Усольский калийный комбинат».

#### **5. Оформление диссертации**

Оформление диссертации и автореферата полностью соответствуют ГОСТ Р 7.0.11 - 2011 - «Диссертация и автореферат диссертации».

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения. Работа изложена на 148 страницах машинописного текста, содержит 37 рисунков и 18 таблиц. Список использованных источников состоит из 110 наименований, в том числе 17 зарубежные.

Диссертация и автореферат изложены технически грамотным языком. Стиль диссертации и автореферата соответствуют уровню научного изложения работ по горной тематике. Текст диссертации проиллюстрирован достаточным количеством схем и графиков. Результаты исследований в полном объеме опубликованы в 15 работах автора, в том числе 6 в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ.

#### **6. Замечания по работе**

Из работы неясно, какое минимальное количество замеренных значений давлений и расходов воздуха необходимо задать для создания корректной математической модели вентиляционной сети рудника разработанными алгоритмами?

На рисунке 3.3 в диссертационной работе изображены графики изменения абсолютного давления воздуха по глубине стволов. Какую смысловую нагрузку представляют результаты этих измерений?

При анализе распределений давления и температуры в поперечном сечении ствола автор использует результаты стационарного расчета воздухо-распределения. При этом непонятно будет ли наблюдаться аналогичная картина полей давлений и температуры при рассмотрении нестационарного течения воздуха. В качестве рекомендации можно пожелать автору в будущем провести такое исследование.

В диссертационной работе представлен экспериментально-аналитический метод для определения аэродинамических сопротивлений со значительным объемом результатов натуральных измерений. В работе следовало бы сравнить рассчитанные коэффициенты аэродинамического сопротивления шахтных стволов, на которых проводились исследования со справочными коэффициентами.

#### **7. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным п.9 «Положения о порядке присуждения степеней»**

Оценивая в целом диссертационную работу Мальцева Станислава Владимировича «Исследование и разработка способов определения аэродинамических параметров сложных вентиляционных систем подземных рудников», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 — «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», следует отметить, что она является законченной научно-квалифицированной работой, выполненной на актуальную тему, имеющей научное значение и представляющей практический интерес.

Полученные результаты позволяют разрабатывать технические решения, направленные на повышение безопасности и энергоэффективности проветривания подземных рудников.

Таким образом, диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Мальцев Станислав Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 — Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Официальный оппонент:

доктор технических наук,

доцент кафедры геотехнологии и

строительства подземных сооружений

Г.В. Стась

ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

300012, г. Тула, пр. Ленина, 92

[Galina\\_stas@mail.ru](mailto:Galina_stas@mail.ru)

