

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Тимченко Александра Николаевича «Обоснование эффективных средств и параметров аспирационного обеспыливания высокопроизводительных проходческих забоев угольных шахт», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» (в горной промышленности) и состоявшейся в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС») 16 июня 2021 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 12.04.2021, протокол № 27.

Диссертация выполнена на кафедре безопасности и экологии горного производства НИТУ «МИСиС».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Кобылкин Сергей Сергеевич, профессор кафедры безопасности и экологии горного производства НИТУ «МИСиС».

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 27 от 12.04.2021):

1. **Каледина Нина Олеговна** – доктор технических наук, профессор, НИТУ «МИСиС», кафедра безопасности и экологии горного производства, профессор - председатель;

2. **Малашкина Валентина Александровна** - докт. техн. наук, профессор, профессор кафедры безопасности и экологии горного производства НИТУ «МИСиС»;

- **Коликов Константин Сергеевич** - докт. техн. наук, профессор кафедры безопасности и экологии горного производства НИТУ «МИСиС»;

- **Подображин Сергей Николаевич** - докт. техн. наук, старший научный сотрудник закрытого акционерного общества «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности» (ЗАО «НТЦ Промбезопасность»), на момент утверждения комиссии - ведущий эксперт Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Москва);

- **Кудряшов Валерий Викторович** - докт. техн. наук, ведущий научный сотрудник, профессор отдела геотехнологий (отдел № 2) Федерального бюджетного государственного учреждения науки Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук (ФБГУН ИПКОН РАН).

В качестве **ведущей организации** утверждено Акционерное общество «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли» (АО НЦ ВостНИИ), г. Кемерово.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований, соответствующих пп. 6, 8 и 12 паспорта научной специальности 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» (в горной промышленности), получены следующие результаты:

- обоснованы критерии определения эффективности аспирационного пылеудаления при нагнетательном способе проветривания тупиковой горной выработки, учитывающие степень очистки воздуха от пыли ($K_{ск1}$) и отсутствие рециркуляции ($K_{ск2}$);
- доказано, что использование разработанного алгоритма работы искусственного интеллекта позволяет обосновать эффективные параметры аспирационного обеспыливания проходческих забоев угольных шахт;
- установлено значение коэффициента снижения уровня запыленности (k_v) в уравнении М.И. Нецепляева $c(x, v_x) = \frac{c_0}{1 + k_v \cdot \frac{\Delta x}{v_{возд.х}}}$, учитывающий диффузию пыли в вентиляционном

потоке для инженерных расчетов уровня запыленности на произвольном расстоянии от плоскости забоя для условий угольных шахт Кузнецкого бассейна (выявлено, что в расчётах для изученных условий может быть принят равным 0,01041).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- обоснованы критерии эффективности работы аспирационных систем, позволяющие определить эффективные режимы совместной работы скрубберов и вентиляторов местного проветривания в тупиковом забое;
- разработана классификация аспирационных систем снижения уровня запыленности атмосферы тупиковых горных выработок при проходке;
- научно обоснованы факторы, влияющие на эффективность работы скруббера и установлены возможные диапазоны их изменения;
- установлены закономерности взаимного влияния параметров систем вентиляции и систем пылеотсоса при совместной работе;
- разработан алгоритм использования искусственного интеллекта для обоснования параметров систем аэрологической безопасности по пылевому фактору для проходческого забоя;
- применительно к проблематике диссертации результативно - с получением обладающих новизной результатов - использован комплекс современных базовых методов

исследования, в т. ч. численное моделирование и электронно-микроскопические методы исследования дисперсного состава аэрозолей.

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

- установлена величина критического прироста депрессии пылеотсасывающей установки Hoeko Vent Scrubber (HCN) CFT, равная 15 %, при которой необходимо производить очистку фильтров;
- разработаны технические средства и технологии аспирационного пылеудаления (на базе пылеотсосов 3-х различных типов), реализация которых (в 10 забоях на 4-х шахтах АО «СУЭК») подтвердила высокую эффективность предложенных решений;
- разработаны опытно-промышленные версии систем пылеулавливания для всасывающего и нагнетательно-всасывающего проветривания подготовительных выработок;
- представлены рекомендации и предложения по совершенствованию технологий обеспыливания шахтной атмосферы, вошедшие в утвержденные в установленном порядке методики и техно-рабочие проекты и корпоративные нормативные документы АО «СУЭК».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- результаты экспериментальных исследований получены на сертифицированном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования на горных предприятиях;
- использованы представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдений;
- идея сформулирована на основе анализа практики и обобщении данных о состоянии технологий пылеподавления и пылеулавливания на горных предприятиях и современных тенденциях их развития;
- теоретические результаты получены в развитие общепринятых научных концепций и их достоверность обусловлена необходимым объемом компьютерного моделирования процессов перемещения и осаждения аэрозолей в вентиляционных потоках, подтвержденного достаточным объемом шахтных экспериментальных исследований (8 шахт, 23 проходческих забоя);
- результаты численного моделирования, реализованного в ANSYS Design Xplorer, показывают высокую степень сходимости с натурными измерениями.

Личный вклад соискателя состоит в постановке цели и задач исследования; непосредственном участии в сборе, обобщении и анализе данных по запыленности

воздуха и дисперсному составу пыли на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» в высокопроизводительных проходческих забоях с системами пылеотсоса, встроенными в комбайны; обосновании направлений и методов решения поставленных задач; планировании и проведении натурных исследований и компьютерного моделирования; в апробации и реализации результатов исследований, в подготовке публикаций по теме диссертационной работы.

Соискатель представил 11 опубликованных работ, в том числе 9 научных статей (из них 7 – из списка журналов, рекомендованных ВАК, 2 – из зарегистрированных в базе данных Scopus) и 2 монографии.

Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ «МИСиС» соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Тимченко А.Н. соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», так как в ней на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технологические решения и разработки, имеющие существенное значение для развития угольной отрасли страны в части обоснования эффективных способов и средств борьбы с пылью в проходческих забоях угольных шахт за счет применения средств искусственного интеллекта для определения рациональных параметров и режимов совместной работы систем вентиляции и аспирационного обеспыливания.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения А.Н. Тимченко ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» (в горной промышленности).

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 4 человек, участвовавших в заседании, из 5 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за 4, против **нет**, недействительных бюллетеней **нет**.

Председатель Экспертной комиссии



Н.О. Каледина

16.06.2021