

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Пернебека Бектура Пернебекулы
«Разработка мероприятий по повышению эффективности пылеподавления
тонкодисперсных фракций в пылевом аэрозоле горно-металлургических
предприятий»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.10.3 – «Безопасность труда»,
состоявшейся в НИТУ МИСИС «19» июня 2026 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС
от «13» апреля 2026 г., протокол № 38.

Научный руководитель – Скопинцева Ольга Васильевна, доктор
технических наук, профессор кафедры «Техносферная безопасность» НИТУ
МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ
МИСИС (протокол №38 от «13» апреля 2026 г.) в составе:

1. Филин Александр Эдуардович, д.т.н., профессор кафедры техносферной безопасности НИТУ МИСИС – председатель комиссии;
2. Коликов Константин Сергеевич, доктор технических наук, заведующий кафедрой безопасности и экологии горного производства НИТУ МИСИС;
3. Кобылкин Сергей Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность и экология горного производства» НИТУ МИСИС;
4. Коршунов Геннадий Иванович, д.т.н., профессор кафедры безопасности производств федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II»;
5. Соболев Виктор Васильевич, д.т.н., главный научный сотрудник акционерного общества «Научный центр ВостНИИ по промышленной и экологической безопасности в горной отрасли».

В качестве ведущей организации утверждено федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены новые научные результаты:

- установлена зависимость эффективности смачивания угольной пыли от физико-химических характеристик угля, включая элементный состав

органической массы, степень метаморфизма, зольность, влажность и выход летучих веществ;

- установлено, что применение 0,1% раствора смачивателя СП-01 при седиментационном пылеулавливании частиц угольной пыли приводит к снижению времени седиментации респирабельной и торакальной фракций пыли до 2,4 раза, а грубой фракции – до 3,4 раза по сравнению с концентрацией 0,05%;
- установлена зависимость коэффициента захвата пылевых частиц каплями жидкости от соотношения размеров частицы и капли, а также от условий смачивания; показано, что при фиксированном диаметре капли увеличение диаметра частицы от 2,5 мкм до 10 мкм приводит к росту коэффициента захвата до 4,2 раза вследствие увеличения числа Стокса и усиления инерционного механизма улавливания;
- научно обоснована методика оценки пылевой нагрузки на органы дыхания работников горно-металлургических предприятий на основе учета массовых концентраций фракций PM10 и PM2,5 путем введения дополнительных коэффициентов, отражающих вклад тонкодисперсных фракций в общую пылевую нагрузку.

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

- обоснована роль физико-химических свойств угольной пыли и раствора смачивателя в формировании эффективности седиментации, смачивания и закрепления пылевых частиц жидкостью;
- получены новые сведения о соотношении диаметров частиц пыли и капель жидкости, определяющем эффективность захвата PM2,5 и PM10 при гидрообеспыливания;

Практическое значение полученных соискателем результатов исследования заключается в том, что:

- разработанные рекомендации позволяют повысить эффективность пылеподавления в зданиях вагоноопрокидывателей и снизить содержание респирабельной и торакальной фракций пыли в воздухе рабочей зоны;
- предложены рациональные параметры туманообразования: расход воды 0,5–1,0 л на 1 м³ очищаемого воздуха, концентрация смачивателя СП-01 0,1%,



давление водовоздушной смеси 4–5 МПа, размер капель около 10 мкм, расстояние между форсунками не более 1 м;

- применение смачивателя СП-01 расширяет диапазон эффективного пылеулавливания для частиц PM_{2,5} и PM₁₀, что имеет непосредственное значение для снижения профессиональных рисков работников углеподготовительных цехов;
- разработанная методика учета PM₁₀ и PM_{2,5} при оценке пылевой нагрузки может быть использована при совершенствовании производственного контроля, оценке условий труда и планировании профилактических мероприятий;
- разработаны рекомендации по снижению доли тонкодисперсных фракций пыли в зоне работы вагоноопрокидывателей за счет применения высоконапорного гидрообеспыливания, туманообразования и раствора смачивателя СП-01.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- корректность научных выводов, обусловленную значительным объемом теоретических и лабораторных исследований (более 15000 измерений), согласованность полученных результатов с известными положениями аэрозольной механики, физической химии поверхности, теории смачивания и инженерных методов гидрообеспыливания;
- надежность экспериментальных данных, полученных с использованием современного оборудования: электронно-сканирующей микроскопии JSM-7600F с системой микроанализа производства OXFORD и программным обеспечением AZTEC, а также методов лазерной микроскопии высокого разрешения (увеличение до 50 000 раз) и проведено более 1500 измерений методом лазерного анализа дисперсного состава пыли, выполненных по апробированным методикам.

Личный вклад соискателя состоит в: обосновании актуальности темы и выборе методов проведения исследований; анализе современного состояния условий труда по пылевому фактору на горно-металлургических предприятиях; исследовании дисперсного состава пылевого аэрозоля, образующегося при работе вагоноопрокидывателей; выполнении лабораторных исследований смачиваемости угольной пыли, седиментации частиц и поверхностного натяжения рабочих

растворов; анализе элементного состава образцов угля и поверхности пылевых частиц; расчете и анализе коэффициента захвата тонкодисперсных фракций пыли каплями жидкости; разработке рекомендаций по повышению эффективности пылеподавления и методики оценки пылевой нагрузки с учетом фракций PM10 и PM2,5; подготовке к изданию научных публикаций, отражающих основные результаты диссертационной работы, и их апробации.

Соискатель представил 7 печатных работ, из которых 2 работы опубликованы в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, и 5 работ – в изданиях, индексируемых в базах Scopus.

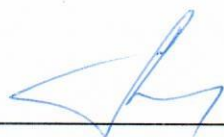
Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Пернебека Бектура Пернебекулы соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором аналитических, экспериментальных и теоретических исследований предложены новые научно обоснованные технические и методические решения, направленные на повышение эффективности пылеподавления тонкодисперсных фракций в пылевом аэрозоле горно-металлургических предприятий и улучшение условий труда работников по пылевому фактору.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Пернебеку Бектуру Пернебекулы ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.3 – «Безопасность труда» (соответствие паспорту научной специальности 2.10.3 – «Безопасность труда»).

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 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель Экспертной комиссии
доктор технических наук, профессор



Филин А.А.
«19» июня 2026 г.