

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Крюковой Миланы Сергеевны на тему «Аэротермодинамическое обоснование схем проветривания линий метрополитенов с однопутными и двухпутными тоннелями» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Крюкова Милана Сергеевна в 2021 г. окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей.

В 2021 году поступила в очную аспирантуру на кафедру безопасности производств по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика. За период обучения в аспирантуре Крюкова Милана Сергеевна своевременно сдала кандидатские экзамены на оценку «отлично» и проявила себя квалифицированным специалистом, способным самостоятельно планировать и проводить экспериментальные исследования.

Диссертация посвящена актуальной проблеме создания системы тоннельной вентиляции на линиях, включающих в себя однопутные и двухпутные тоннели. В настоящее время нельзя считать полностью решённой, это в определённой степени связано с отсутствием опыта эксплуатации таких линий в России и ограниченной возможностью использования опыта других стран, имеющих гораздо более тёплый климат, а также нормы эксплуатации, отличающиеся от норм, принятых в Российской Федерации. Нормативный документ (СП 120.1330.2022 п 5.8) полностью не отражает важную проблему создания системы тоннельной вентиляции в точке сопряжения однопутных и двухпутных тоннелей. Как показал выполненный анализ, автоматический перенос принципов организации вентиляции в зарубежных метрополитенах может привести в зимнее время к снижению температуры воздуха в перегонных тоннелях и станциях Российских метрополитенов до значений, которые могут привести к нарушению безопасности движения.

Основные положения и результаты работы были представлены на Международном научном симпозиуме «Неделя горняка» (2022, 2023, 2024, 2025 Москва), XVII/XVIII/XIX Международном форуме-конкурсе студентов и молодых ученых «Актуальные проблемы недропользования» (2021, 2022, Санкт-Петербург), Международном форуме-конкурсе молодых исследователей стран БРИКС «Актуальные проблемы недропользования» (2024, Санкт-Петербург), конкурсе бизнес-идей, научно-технических разработок и научно-исследовательских проектов под девизом «Молодые, дерзкие, перспективные» (2023, 2024, Санкт-Петербург), конкурсе грантов для студентов вузов, расположенных на

территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга (2024, Санкт-Петербург).

В диссертации Крюковой М. С. рассматривается вопрос обоснования схем вентиляции для нормализации параметров микроклимата в перегонных тоннелях и станциях, При этом показано, что выбор параметров схем проветривания следует осуществлять с учётом аэродинамики подвижного состава, приводящего в случае однопутных тоннелей к циркуляционному движению воздуха между соседними станциями, а в двухпутных тоннелях – к возникновению локальной циркуляции на участке тоннеля, занятого поездом.

В процессе обучения в аспирантуре Крюковой М. С. в достаточном объеме и в установленный срок были выполнены теоретические и экспериментальные исследования по теме диссертационной работы, что позволило ей установить факторы, определяющие аэротермодинамические процессы, протекающие в перегонных тоннелях и станциях линий метрополитена с однопутными и двухпутными тоннелями, на основе математического моделирования аэродинамических процессов определить степень влияния поршневого эффекта поездов в однопутных тоннелях на вентиляционный режим двухпутного тоннеля, разработать методику теплового расчёта линий метрополитена с однопутными и двухпутными тоннелями на основе выявленных в результате натурных исследований закономерностей аэротермодинамических процессов.

Предложенная методика расчета температурного режима двухпутного тоннеля, учитывающая тепловое взаимодействие воздушных потоков в подшивном потоке и в транспортном отсеке, верифицированная сопоставлением расчётных и экспериментальных данных, позволила показать, что применение рециркуляционной схемы проветривания рационально в зимнее время при температуре наружного воздуха -10°C и ниже.

Основное содержание диссертации полностью соответствует защищаемым положениям. Все этапы исследований выполнены в соответствии с утвержденным планом.

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 6 печатных работах, в том числе в 2 статьях - в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (далее – Перечень ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus; получено 3 свидетельства на программу для ЭВМ.

Все результаты теоретических и экспериментальных исследований были получены Крюковой М. С. лично, их достоверность подтверждается использованием математических методов обработки статистических данных, применением лицензионного программного обеспечения для проведения расчетов и данными экспериментальных исследований.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в выявлении закономерностей формирования вентиляционных и тепловых режимов однопутных, двухпутных тоннелей и участка сопряжения и предложены мероприятия по

