

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Кумова Всеволода Васильевича:**
«Геомеханическое обоснование устойчивости грунтов при строительстве тоннелей
щитовыми проходческими комплексами в слоистых массивах», представленной на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6.
Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная
теплофизика (технические науки).

Актуальность темы диссертационной работы

В условиях стремительного развития подземной инфраструктуры крупных городов и уплотнения городской застройки проблема минимизации техногенного влияния тоннелестроения на окружающий грунтовый массив приобретает первостепенное значение, особенно при проходке тоннелей в сложных инженерно-геологических условиях. Несмотря на высокий уровень механизации и автоматизации современных тоннелепроходческих комплексов с активным пригрузом забоя, существующие методики прогноза устойчивости грунтов преимущественно ориентированы на однородные массивы и не в полной мере учитывают слоистую структуру геологического разреза, что приводит к завышенным или заниженным оценкам параметров давления пригруза и, как следствие, к рискам аварийных ситуаций и дополнительным деформациям дневной поверхности. Строительство перегонных тоннелей метрополитена в Санкт-Петербурге и других крупных мегаполисах России часто ведётся в толще слабых и сильнодислоцированных четвертичных отложений, где чередование слоёв с различными физико-механическими характеристиками оказывает определяющее влияние на форму и размеры мульды сдвижения, однако комплексные исследования количественного влияния структуры слоистого массива в зоне забоя на напряжённо-деформированное состояние пород до настоящего времени отсутствовали. Реализация концепции «умного» управления давлением пригруза в реальном времени требует создания достоверной математической модели, связывающей пространственное положение и прочностные свойства каждого литологического слоя с интегральными критериями устойчивости массива (площадью зоны предельного состояния), что определяет научную и практическую значимость представленной работы. Таким образом, разработка метода прогноза устойчивости слоистого грунтового массива с дифференцированным учётом структуры забоя является актуальной научно-технической задачей, имеющей прямое отношение к повышению эффективности, безопасности и экологической устойчивости подземного строительства в условиях плотной городской застройки, что полностью соответствует современным тенденциям развития геомеханики и подземного градостроительства.

Научная новизна исследований

Впервые на основе серии численных конечно-элементных экспериментов установлены количественные нелинейные зависимости между структурой слоистого грунтового массива (положением и мощностью слоя с дифференцируемыми физико-механическими характеристиками относительно забоя) и интегральными критериями деформирования – площадью мульды сдвижения, максимальными

ОТЗЫВ

1

ВХ. № 9-611 ОТ 17.09.20
АУ УС

осадками земной поверхности, шириной мульды и, что особенно важно, площадью сечения зоны предельного состояния массива на участке установившихся деформаций. Доказано, что именно площадь зоны предельного состояния является наиболее чувствительным и объективным критерием для описания устойчивости слоистого грунтового массива при строительстве тоннелей механизированными комплексами с активным пригрузом забоя, что позволяет обоснованно выбирать параметры управления процессом. Кроме того, впервые получена экспоненциальная аналитическая зависимость (с коэффициентом детерминации 0,998) необходимого давления пригруза на забой от площади зоны предельного состояния, что создаёт научную основу для оперативной корректировки технологических параметров в реальном времени с целью минимизации деформаций грунтового массива и развивает теоретические основы геомеханики применительно к слоистым неоднородным средам.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Теоретическая значимость работы состоит в развитии геомеханических представлений о механизмах деформирования слоистых неоднородных массивов при тоннелепроходке, заключающемся в обосновании нового интегрального критерия устойчивости – площади зоны предельного состояния, а также в установлении количественных аналитических зависимостей этого критерия от пространственного положения и прочностных характеристик отдельных слоёв в забое тоннеля. Практическая ценность диссертации определяется разработанной методикой численного моделирования, позволяющей на этапе проектирования прогнозировать форму и размеры мульды сдвига с учётом реальной геологической структуры трассы, и предложенным алгоритмом оперативной корректировки давления пригруза на основе экспоненциальной зависимости, что даёт возможность в реальном времени снижать деформации поверхности и предотвращать аварийные ситуации. Разработанный балльный критерий учёта влияния структуры массива и защищённое патентом устройство для непрерывного контроля геологического разреза впереди забоя обеспечивают инженерный инструментарий для внедрения полученных результатов в практику проектирования и строительства перегонных тоннелей, что подтверждено актом внедрения в деятельности ООО «СПБ-Гипрошахт».

Замечания по автореферату:

1. В таблице 1 и по тексту автореферата для полученных аналитических зависимостей не приведены конкретные численные значения эмпирических коэффициентов и доверительные интервалы, что затрудняет воспроизводимость результатов и их практическое использование без обращения к полному тексту диссертации.

2. При оценке результатов моделирования по данным строительства Санкт-Петербургского метрополитена в автореферате отсутствуют количественные показатели сопоставления расчётных и фактических данных (количество точек сравнения, величины расхождений, графики), что не позволяет в полной мере оценить степень достоверности разработанной методики.

Заключение

Приведенные замечания по работе соискателя Кумова Всеволода Васильевича не снижают научно-практическую значимость диссертации.

Диссертация «Геомеханическое обоснование устойчивости грунтов при строительстве тоннелей щитовыми проходческими комплексами в слоистых массивах», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика (технические науки), соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953адм, а ее автор – Кумов Всеволод Васильевич - заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6. Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика (технические науки)

Доцент кафедры «Проектирование и строительство автомобильных дорог» Шахтинского автодорожного института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кандидат технических наук (научная специальность 25.00.22 «Геотехнология (подземная, открытая, строительная)»)

Александр
Александрович
Богомазов



Дата: 07.09.2026

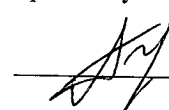
Подпись Богомазова А.А. заверяю:
и.о. директора Шахтинского автодорожного института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»



Савенко Владимир
Геннадьевич

Почтовый индекс: 346500, Ростовская обл., г. Шахты, пл. Ленина, д. 1
Шахтинский автодорожный институт (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», кафедра «Проектирования и строительства автомобильных дорог»
тел.: +7 (8636) 22-20-36
E-mail: siurgtu@siurgtu.ru

Я, Богомазов А.А., даю свое согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку



Богомазов А.А.