



«УТВЕРЖДАЮ»
Генеральный директор
ОАО НИПИИ «Ленметрогипротранс»

к.т.н. Маслак В. А.
06 сентября 2018 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Алексева Александра Васильевича «Прогноз устойчивости грунтовых обнажений проходческого забоя в зоне влияния нарушения массива», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 - Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

1. Актуальность работы

Большинство чрезвычайных ситуаций при строительстве тоннелей происходит в местах резкого снижения устойчивости грунтов призабойной зоны при пересечении зон нарушенного массива. Для обеспечения устойчивости призабойной зоны применяют различные схемы крепления лба забоя и опережающих крепей. В Санкт-Петербурге классической схемой крепления лба забоя является установка расстрельной системы с затяжкой межтрубного пространства. Начали применять опережающие фиброгласовые анкера, позволяющие повысить устойчивость массива впереди лба забоя.

Анализ чрезвычайных ситуаций показывает, что зачастую причинами неверной прогнозной оценки степени устойчивости грунтов является недостаток информации о инженерно-геологических условиях впереди лба забоя. Современные методы прогнозирования инженерно-геологических условий впереди проходческого забоя позволяют выявить вероятные зоны нарушения как природного так и техногенного характера. Но в выборе способа обеспечения устойчивости призабойной зоны в части используемых методов расчета имеется недостаток - сложность учета особенностей строения вмещающего грунтового массива.

На основании вышеизложенного можно заключить, что разработка методики прогноза устойчивости грунтовых обнажений в зоне нарушенности, учитывающей структурно-механические особенности строения грунтового массива, является актуальной задачей.

2. Научные положения

1. Построена численная модель массива на основании проведенных лабораторных испытаний нарушенного и ненарушенного массива. Получена зависимость, отражающая изменение деформационных характеристик при изменении уровня напряжений. Определенная по результатам серии виртуальных экспериментов на всестороннее сжатие при различной величине бокового давления, кривая деформирования, имеет удовлетворительную сходимость с кривыми деформирования, полученными по результатам экспериментов, проведенных в лабораторных условиях.

2. На основании исследований более 40 численных моделей получены закономерности изменения коэффициента запаса устойчивости грунтового массива в зависимости от глубины заложения тоннеля и угла падения нарушенности. Максимальная величина коэффициента запаса устойчивости соответствует значению эквивалентного давления, находящегося в диапазоне 0,3 - 0,6 γH .

3. Разработан метод оценки необходимого эквивалентного давления на грунтовое обнажение проходческого забоя с использованием пространственной модели "грунтовой массив - нарушенность - тоннель", учитывающий режим деформирования материала под нагрузкой. Данный метод позволяет выполнять подбор параметров крепления грунтов проходческого забоя в зоне влияния нарушенности.

3. Методы исследований

Для решения поставленных задач в работе используется комплексный подход, включающий: анализ исследований устойчивости породных обнажений при строительстве подземных сооружений в условиях Санкт-Петербурга, результатов лабораторных экспериментов и материалов геологической разведки специализированных организаций, численное конечно-элементное моделирование процессов потери устойчивости, позволяющее учесть нарушенность массива

призабойной зоны, анизотропию, а также режим деформирования нарушенности под нагрузкой.

4. Научное значение работы и новизна

Научное значение и новизна работы заключаются в установлении закономерностей деформирования грунтов призабойной участка при вхождении в зону нарушенных грунтов, заключающихся в увеличении деформаций относительно ненарушенного массива; получении зависимости изменения коэффициента запаса устойчивости от величины эквивалентного давления на грунтовое обнажение при различных вариантах пространственной ориентации нарушения и режимах деформирования; выявлении степени влияния ориентации зоны нарушенных грунтов на коэффициент запаса устойчивости.

5. Практическое значение работы

Практическое значение работы заключается в разработке методики оценки устойчивости грунтов проходческого забоя в зоне влияния нарушенных грунтов, позволяющая рассматривать зону нарушенных грунтов как сухой или влагонасыщенный расчетный элемент; разработке рекомендаций по определению эквивалентного давления на грунтовое обнажение проходческого забоя, основанные на коэффициенте запаса устойчивости.

6. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность результатов работы подтверждается удовлетворительной сходимостью полученных в лабораторных испытаниях кривых деформирования образцов с результатами виртуальных экспериментов принятой модели, учитывающей изменение деформационных характеристик массива при изменении уровня напряжений.

Результаты исследований могут быть непосредственно использованы при проектировании объектов подземного строительства в Санкт-Петербурге, а также в других регионах с аналогичными инженерно-геологическими условиями. Основными потребителями результатов диссертационного исследования являются проектные и научно-исследовательские организации, занимающиеся проектированием подземных сооружений.

Научные результаты работы могут быть использованы в учебном процессе ВУЗов при проведении занятий по дисциплинам: «Геомеханика» и «Механика подземных сооружений».

7. Замечания и пожелания по работе

- упоминаемые в работе результаты геофизических исследований впереди лба забоя использованы как доказательство нарушенности массива. Только эти геофизические исследования выполнялись в пределах четвертичных отложений, а в диссертационной работе рассматриваются нарушения в протерозойских глинах;
- рассматривая массив как влагонасыщенный элемент, не приводятся ни чьи исследования влажности протерозойских глин;
- тоннели сооружаются в протерозойских глинах, а в геометрических схемах моделей глубина заложения задается без учета четвертичных отложений (отсутствуют границы слоев);
- название 4 главы - Разработка методики и рекомендаций по обеспечению устойчивости. Устойчивости чего?
- глава 4 начинается со слов: "Для расчета напряженного состояния крепи подземных сооружений должны применяться численные методы анализа: метод конечных элементов или конечных разностей". Такое высказывание является необоснованным, поскольку есть и другие методы расчета крепей, имеющие право на существование;
- не понятно для каких глубин выполнялось вариативное численное моделирование, поскольку слова: "значимее увеличение величины эквивалентного давления отражается при небольших глубинах заложения тоннеля", наводит на мнение, что это не условия строительства Санкт-Петербургского метрополитена.

8. Заключение по работе

Диссертация Алексева Александра Васильевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача - разработан метод прогноза устойчивости грунтовых обнажений в забое тоннеля, проводимого в зоне нарушенности грунтового массива. Содержание диссертации соответствует теме и паспорту специальности 25.00.20 ВАК РФ. Изложение материала понятное, последовательное, с использованием соответствующей научной терминологии. Основные результаты диссертации опубликованы в 7

печатных работах, из них три в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Соискатель показал владение современными компьютерными технологиями при моделировании параметров крепления грунтов призабойной зоны. Автореферат полностью раскрывает научные положения, вынесенные на защиту, написан в требуемом объеме. Диссертация, «Прогноз устойчивости грунтовых обнажений проходческого забоя в зоне влияния нарушенности массива», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика полностью соответствует требованиям п.2 Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм, предъявляемым кандидатским диссертациям, - а ее автор Алексеев Александр Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Заместитель генерального
директора по НИР ОАО НИПИИ
«Ленметрогипротранс», к.т.н., доц.



Лебедев Михаил Олегович

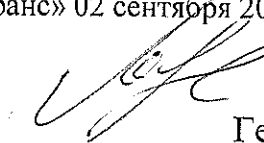
191002, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Московская, д. 2
тел.: +7 (812) 316-20-22; e-mail: lebedev-lmgt@yandex.ru

Отзыв заслушан на заседании отдела по научно-исследовательской работе и утвержден на научно-техническом совете Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский, проектно-изыскательский институт «Ленметрогипротранс» 02 сентября 2019 г., протокол № 1.

Председатель НТС:

Захаров

Зам. ген. директора - Главный инженер



Георгий Рафаэлевич

Секретарь НТС:



Малебская

Елена Вячеславовна

ОАО НИПИИ «Ленметрогипротранс», 191002, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Московская,
дом 2, телефон: +7 (812) 316-20-22, e-mail: lmgt@lenmetro.ru