



НОРНИКЕЛЬ

ИНСТИТУТ
ГИПРОНИКЕЛЬ

ОТЗЫВ

Официального оппонента Трофимова Андрея Викторовича на диссертацию Нгуен Чи Тхань на тему «Методика расчета несущей способности обделок тоннелей метрополитена Ханоя под воздействием сейсмических волн землетрясений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Диссертационная работа изложена на 161 страницах машинописного текста, содержит 4 главы, введение, заключение, список использованной литературы, состоящий из 108 наименований, 55 рисунков и 15 таблиц.

1. Актуальность темы диссертации.

Исследование влияния сейсмических волн на подземные выработки особенно актуально при нахождении их в сейсмоактивных зонах. Строительство тоннели метрополитена Ханоя в настоящее время завершено. Учитывая запланированный высокий суточный пассажиропоток и сопряженность с риском для жизни большого количества людей работы по повышению безопасности заслуживает особого внимания.

Так как геологические условия расположения подземных объектов определяют параметры сейсмических волн, воздействующих на них, для оценки безопасности требуется установление закономерностей изменения основных параметров напряженного состояния конструкций выработок метрополитена при воздействии землетрясений.

Таким образом, изучение влияния волнового поля напряжений на тоннели метрополитена Ханоя представляет актуальную задачу.

2. Научная новизна и результаты работы.

На основе анализа натуральных данных деформирования грунта вокруг тоннелей под воздействием сейсмических волн землетрясений и применения численно-аналитических методов разработана и обоснована геомеханическая модель воздействия сейсмических волн землетрясений на неоднородный массив горных пород, вмещающий тоннели метрополитена Ханоя с учетом геологических условий их залегания, а также установлены закономерности изменения основных параметров напряженного состояния обделок тоннелей.

Комплексом методов установлены закономерности изменения основных параметров напряженного состояния обделок тоннелей метрополитена Ханоя при воздействии сейсмических волн землетрясений.

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Обоснован выбор численно-аналитического метода для решения поставленных задач. Предложено использовать коэффициенты передачи

напряжений от грунтового массива в обделку тоннеля с жестким контактом и с учетом проскальзывания. Изгибающие моменты и поперечные силы в тоннельных обделках рассмотрены по методу Penzien. Учет стыков между секциями тоннеля выполнен с применением коэффициента жесткости при изгибе по методу HRM в том числе по обновленному варианту. Установлено отношение изгибных жесткостей поперечных сечений стыка и тоннельной обделки для различных сопротивлений грунта. Рассмотрены метод совпадения деформаций обделок тоннеля с деформациями «свободного поля», метод разницы деформаций на контакте тоннельной обделки и массива грунта и метод, учитывающий эффекты взаимодействия тоннеля с грунтом, характеризующийся двумя коэффициентами постели.

Рассмотрены геологические условия расположения тоннелей метрополитена Ханоя. Приведены необходимые физико-механические свойства для численно-аналитических расчетов и определены средние значения основных характеристик грунта. Произведен расчет характеристик сейсмических волн землетрясений и определены методы расчета пикового ускорения.

Приведены виды временной и постоянной крепи тоннелей метрополитена Ханоя и рассчитаны ее параметры аналитическим методом. Выполнен расчет напряженно-деформированного состояния крепи тоннеля под воздействием сейсмических волн землетрясений, направленных вдоль оси выработки аналитическим методом и с применением численного моделирования. Выполнено сопоставление результатов методов.

Оценку воздействия сейсмических волн землетрясений на тоннели метрополитена Ханоя необходимо производить на основе разработанного численно-аналитического метода в рамках обоснованного квазистатистического подхода, учитывающего как параметры волн землетрясений и обделок тоннелей, так и геологические условия их залегания. Установлено, что при расчете основных параметров напряженного состояния в поперечных сечениях обделок тоннелей метрополитена Ханоя при воздействии сейсмических волн землетрясений необходимо учитывать влияние стыков в обделках тоннелей.

Обоснование типа и выбор параметров обделок тоннелей метрополитена Ханоя необходимо производить на основе результатов численного моделирования, учитывающего взаимодействие обделок тоннелей с грунтом (в рамках упругого основания Винклера с двумя коэффициентами постели).

4. Замечания по диссертационной работе.

Несмотря на положительную оценку диссертации, следует обратить внимание на следующие недостатки:

1. На странице 19 говорится, что поверхностные волны формируются только в поверхностных слоях Земли. Следует отметить, что поверхностные волны формируются при наличии свободных поверхностей и в подземных условиях;

2. На странице 67 диссертационной работы утверждается, что механические, физические параметры слоев грунта зоны заложения тоннелей метрополитена получены путем бурения скважин. Не отмечено, каким образом получены физико-механические свойства, на основе лабораторных или полевых испытаний;

3. На странице 67 в Таблице 3.1 приведено значение «Связующей силы S , МПА», как правило применяется термин Сцепление или Когезия, причем номер

слоя грунта b равен нулю при достаточно большом угле трения, что весьма нехарактерно для наносного песка.

Приведенные замечания не снижают положительной оценки рассматриваемой диссертационной работы и носят рекомендательный характер.

5. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней».

Диссертация Нгуен Чи Тхань является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача - изучение влияния волнового поля напряжений на тоннели метрополитена Ханоя. Содержание диссертации соответствует теме и паспорту специальности 25.00.20 ВАК РФ. Изложение материала ясное, последовательное, с использованием соответствующей научной терминологии. Основные результаты диссертации опубликованы в 11 печатных работах, из них три в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России. Соискатель показал владение современными компьютерными технологиями при моделировании параметров волнового поля напряжений. Автореферат полностью раскрывает научные положения, вынесенные на защиту, написан в требуемом объеме. Диссертация, «Методика расчета несущей способности обделок тоннелей метрополитена Ханоя под воздействием сейсмических волн землетрясений», 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 Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (утверждено приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм), предъявляемым кандидатским диссертациям, - а ее автор Нгуен Чи Тхань заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Официальный оппонент,
Заведующий Центром физико-механических исследований
ООО «Институт Гипроникель»,
кандидат технических наук

195220, г. Санкт-Петербург,
Гражданский проспект, д. 11,
телефон: 8(812)335-31-00 доб.40-20
e-mail: TrofimovAV@nornik.ru

Трофимов Андрей Викторович

06.09.2019г

Заведующий ЦФМИ Д.Т.Н.,
профессор



Цымбулов Леонид Борисович

06.09.2019г