

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Шэнь Цяофэн

«Прогноз геомеханических процессов при строительстве односводчатых станций метрополитена по технологии поэтапного раскрытия выработки в малопрочных скальных грунтах»

на соискание ученой степени кандидата технических наук
профессора кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов
федерального государственного учреждения высшего образования
«Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет
(Сибстрин)» канд. техн. наук Молчанова Виктора Сергеевича,
630008, г. Новосибирск, ул. Ленинградская, д.113, НГАСУ (Сибстрин),
Тел. (383) 266-83-60, e-mail: molchanov051@mail.ru

Диссертационная работа Шэнь Цяофэн выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) по специальности 2.1.8 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, мостов и транспортных тоннелей.

Выполненная Шэнь Цяофэн работа посвящена вопросам повышения эффективности и безопасности проходки подземных сооружений метрополитена, в частности – односводчатых станций, сооружаемых горным способом по технологии поэтапного раскрытия выработки опережающими забоями на основе прогноза напряженно-деформированного состояния (НДС) системы «крепь – грунтовый массив».

В число основных задач исследований вошли:

- оценка степени влияния различных способов раскрытия выработки большого пролета несколькими опережающими забоями на устойчивость выработки при поэтапном выполнении проходческих работ;

- изучение процесса формирования НДС временной крепи и вмещающего грунтового массива с целью выявления зон концентрации напряжений и повышенных деформаций на каждом из этапов продвижения забоев опережающих выработок вплоть до раскрытия тоннеля до проектного сечения;

- выполнение численного анализа НДС системы «крепь – грунтовый массив» в трехмерной постановке задачи с целью прогноза геомеханических процессов при сооружении односводчатой станции метрополитена в г. Чунцин (КНР);

- разработка практической методики прогноза НДС грунтового массива и временной крепи с учетом поэтапного раскрытия выработки большого пролета опережающими забоями в скальных массивах низкой прочности;

- выполнение верификации основных положений разработанной автором методики путем сравнительного анализа результатов прогноза НДС крепи и

вмещающего выработку грунтового массива с данными, представленными в независимых источниках по данной тематике.

Актуальность выполненных исследований, направленных на решение вопросов повышения эффективности и безопасности проходки выработки при строительстве односводчатой станции метрополитена больших габаритных размеров, не вызывает сомнения.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в следующем:

- представлены методические рекомендации, позволяющие с наибольшим приближением к натуре отразить в проектных расчетах технологические особенности выполнения проходческих работ, влияющих на распределение и значения расчетных усилий в крепи, на деформации грунтового массива и осадки земной поверхности;

- обоснованы практические предложения по дальнейшему совершенствованию организации проходческих работ с целью снижения конструктивных и технологических рисков в каждом забое взаимовлияющих смежных выработок, а также обеспечения устойчивости раскрытой до проектного контура большепролетной выработки при разработке центрального ядра сечения;

- показано, что при строительстве станции метрополитена в условиях плотной городской застройки возможно прогнозировать геометрические параметры мульды оседания поверхности земли в процессе продвижения каждого из забоев и, как следствие, управлять этими параметрами, например, корректируя длину заходки при разработке центрального ядра сечения.

В результате выполненных исследований установлено, что для выработок пролетом более 20 м в малопрочных скальных грунтах на глубине, соизмеримой с пролетом выработки, приоритетным является новоавстрийский способ (NATM) с поэтапным раскрытием несколькими опережающими забоями по схеме боковых пилот-тоннелей. По результатам 2D- и 3D-моделирования изучен процесс формирования НДС системы «крепь – грунтовой массив» по мере продвижения каждого из забоев опережающих выработок, установлены причинно-следственные связи влияния технологических параметров проходческих работ на устойчивость выработок при проходке несколькими опережающими забоями, определены конкретные параметры зависимостей НДС от последовательности проходки локальных выработок и геометрических данных. Разработанная автором методика прогнозирования НДС системы «крепь – грунтовой массив» позволяет при обосновании проектных решений строительства тоннелей способом поэтапного раскрытия выработки опережающими забоями с наибольшим приближением к натуре отразить в расчетах технологические особенности выполнения проходческих работ, влияющих на распределение и значения расчетных усилий в крепи, на сдвигение грунтового массива и осадки земной поверхности.

Содержание и основные положения работы докладывались на научно-технических семинарах кафедры «Тоннели и метрополитены» ПГУПС, на X международной научно-технической конференции «Проблемы прочности

материалов и сооружений на транспорте» (Санкт-Петербург, 2017 г.); на LXXVII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (Санкт-Петербург, 2018 г.); на Международной научно-технической конференции «Современные задачи обеспечения проектирования, строительства и эксплуатационной надежности транспортных сооружений (Москва, 2019 г.); на научном семинаре ФГБОУ ВО СГУПС (Новосибирск, 2020 г.); по результатам исследований опубликовано 7 печатных работ, в том числе 3 работы – в изданиях, включенных в перечень ВАК Минобрнауки России.

В качестве замечания можно отметить следующее:

- в работе не рассмотрен один из критериев возникновения риска значительных осадок земной поверхности величина глубины заложения выработки, соизмеримая с ее пролетом, когда обычно используется гипотеза проф. Протодьяконова о сводообразовании, при применении которой над шельгой свода выработки должно размещаться не менее двух сводов обрушения.

Приведенное замечание не умаляет достоинств и выводов исследований. Диссертационная работа отвечает предъявляемым требованиям, а ее автор Шэнь Цяофэн заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Профессор кафедры «Инженерная геология, основания и фундаменты» ФГОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», канд. техн. наук



В.С. Молчанов

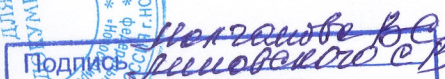
Профессор, заведующий кафедрой «Инженерная геология, основания и фундаменты» ФГОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)», канд. техн. наук



С.В. Линовский

Подписи канд. техн. наук, профессора В.С. Молчанова и канд. техн. наук, профессора С.В. Линовского заверяю:



Подпись 
ЗАВЕРЯЮ
Начальник общего отдела НГАСУ (Сибстрин)
Яковых Н.И.
28.10.2021