



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Уральский государственный горный университет»
(ФГБОУ ВО «УГГУ»)

Куйбышева ул., д.30, Екатеринбург, 620144, ГСП. Тел./факс: (343) 257-25-47/ 251-48-38

E-mail: office@ursmu.ru, http://www.ursmu.ru

ОКПО 02069237, ОГРН 1036603993777, ИНН/КПП 6661001004/667101001

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ФГБОУ ВО «УГГУ»

Валиев Нияз Гадым-оглы

«10» 10 2017 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет»
(г. Екатеринбург)

на диссертацию Карасева Максима Анатольевича

«Прогноз геомеханических процессов в слоистых породных массивах при
строительстве подземных сооружений сложной пространственной конфигурации
в условиях плотной городской застройки»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности: 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная
аэрогазодинамика и горная теплофизика»

На кафедру шахтного строительства ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет (УГГУ)» представлены диссертация, изложенная на 307 страницах машинописного текста, включая 150 рисунков и 59 таблиц, состоящая из введения, семи глав, заключения и автореферат диссертации. По результатам обсуждения материалов диссертации и доклада Карасева М. А. на заседании кафедры принято следующее заключение.

Актуальность темы диссертации

Исследование напряженно-деформированного состояния (НДС) породных массивов при строительстве подземных выработок является важнейшей научной

и практической задачей горного дела. Особую значимость эта задача приобретает в условиях освоения подземного пространства городов, где деформации массива достигают земной поверхности и влияют на безопасность городской застройки. Такие деформации наиболее ощутимы при разработке слабых глинистых пород.

Работоспособных методик прогноза НДС для данной ситуации до настоящего времени не создано, что вызывает необходимость дальнейших исследований. Наиболее информативным и широко используемым является метод конечных элементов (МКЭ), реализованный в компьютерных моделях. Однако его использование адаптировано к упруго-линейному представлению массива. Применительно к реальным породным массивам необходимо учитывать их вязкопластическую природу и слоистое строение, что требует совершенствование МКЭ. Все это определяет актуальность темы диссертационного исследования.

Научная новизна работы заключается в разработке и обосновании оригинальной методики прогноза НДС породных массивов и деформации земной поверхности, отличающаяся учетом динамики развития горнопроходческих работ в локальных и глобальной моделях с использованием метода конечно-дискретных элементов. *Обоснованность и достоверность* моделей подтверждена удовлетворительной сходимостью результатов их реализации и натурными измерениями НДС массива. Научная значимость результатов обусловлена дальнейшим развитием численных методов прогноза НДС. Практическая ценность диссертации состоит в создании компьютерных инструментов и методик обоснования проектных решений при освоении подземного пространства городов.

Научные результаты:

* Установлены закономерности формирования деформационных характеристик аргиллитоподобных глинистых пород в условиях изменения их напряженно-деформированного состояния в ходе ведения горных работ.

* Определены математические соотношения, учитывающие анизотропию свойств глинистых пород и используемые в задании начальных условий моделей слоистой среды.

* Разработаны численные модели массива глинистых пород на основе метода конечно-дискретных элементов, учитывающие указанные закономерности в части анизотропии прочностных и деформационных свойств среды.

* Обоснована методика прогноза деформаций земной поверхности при строительстве сложного комплекса подземных сооружений метрополитена в условиях городской застройки мегаполисов.

* Разработан новый методологический подход к прогнозированию НДС анизотропного массива глинистых пород в условиях сооружения сложного комплекса подземных выработок с оценкой безопасности городской застройки.

Достоверность полученных закономерностей подтверждается их использованием в моделях прогноза НДС, результаты реализации которых соответствуют натурным измерениям.

Практическая ценность работы

Совокупность рекомендаций и компьютерных моделей является необходимым инструментом обоснования проектных решений при освоении подземного пространства мегаполиса. Полученные результаты использованы при проектировании сооружения станций Санкт-Петербургского метрополитена. Выводы, рекомендации и модели, разработанные в диссертации, рекомендуются к использованию при проектировании безопасной технологии сооружения второй очереди Екатеринбургского метрополитена.

Научные результаты в виде полученных закономерностей рекомендуется использовать в курсовом и дипломном проектировании студентами специальности «Шахтное и подземное строительство», а также в курсах: «Физика горных пород», «Моделирование физических процессов в горном деле», «Геомеханика», «Механика подземных сооружений». Методические разработки диссертации могут служить базой при организации научно-исследовательской работы студентов.

Замечания по автореферату и диссертации:

1. Автор справедливо указывает на чрезвычайно важную особенность глинистых пород – существенное изменение прочностных и деформационных характеристик глин при увлажнении. Однако экспериментальные исследования в данном направлении в работе не приводятся.

2. При детальном и качественном исследовании свойств глинистых пород в образцах в работе нет четких рекомендаций по оценке этих свойств в массиве, в частности, по учету масштабного фактора.

3. В работе рассмотрена динамика изменения НДС массива по мере развития горных работ, т. е. учитывалось влияние совокупности вновь строящихся выработок. Однако неясно, оценивалась ли конвергенция уже пройденных выработок за счет ползучести глинистых пород в каждой локальной модели за весь период сооружения всего подземного комплекса.

4. В диссертации (глава 7) рассмотрена реализация моделей для конкретных станций Санкт-Петербургского метрополитена и отмечено внедрение результатов. Но в работе не указано, каким образом полученные результаты использованы в проектах сооружения станционных комплексов. А в то же время в пункте «Прак-

тическая значимость работы» указано, что «сформулирована концепция научно-технического обоснования ... освоения подземного пространства».

Указанные замечания не отражаются на ценности основных выводов и рекомендаций работы. Это скорее пожелания к дальнейшему развитию исследований.

К *достоинствам работы* следует отнести научно обоснованную постановку задач исследований, тщательную проработку их решения, непротиворечивость полученных автором результатов. Следует отметить также технически грамотный и ясный стиль изложения материалов автореферата и диссертации.

Общая характеристика диссертации

Диссертационное исследование посвящено актуальной проблеме прогноза геомеханических процессов при строительстве комплекса подземных сооружений в условиях мегаполиса. В соответствии с поставленной целью автор грамотно поставил и решил комплекс задач для ее достижения. Это свидетельствует о завершенности представленной научно-исследовательской работы.

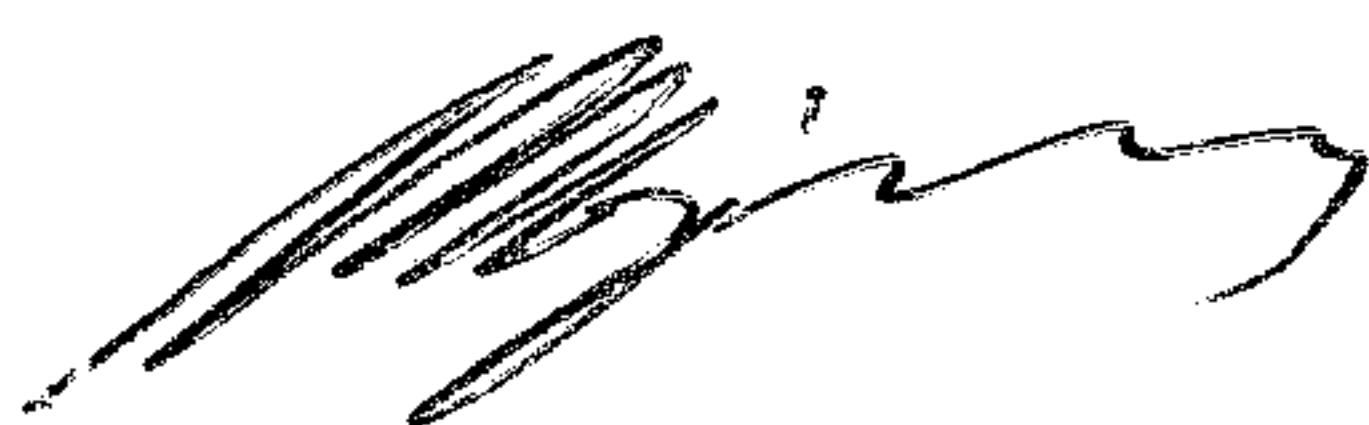
Диссертационная работа характеризуется единой внутренней логикой, отражающей все необходимые этапы исследований. Сформулированные по результатам исследований выводы и рекомендации надежно обоснованы и ясно изложены, обладают высокой научной и практической ценностью.

Таким образом, представленная диссертация является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение научной проблемы, имеющей большое народнохозяйственное значение в области освоения подземного пространства мегаполисов.

Диссертация соответствует всем требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», и ее автор Карасев Максим Анатольевич заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук.

Протокол № 2 17-18 заседания кафедры шахтного строительства УГГУ
от «5» октября 2017 г.

Зав. кафедрой, д.т.н., проф.



Корнилков Михаил Викторович