

АННОТИРОВАННЫЙ ОТЧЕТ

**по годовому этапу научно-исследовательской работы №7.1576.2014/К в рамках
проектной части государственного задания в сфере научной деятельности
за 2015 год**

- 1. Тема:** Разработка методов проектирования зданий и сооружений и испытания грунтов оснований при динамических (циклических и вибрационных) воздействиях с целью предупреждения чрезвычайных ситуаций техногенного характера
- 2. Номер государственной регистрации:** 114101440007
- 3. Руководитель:** Тер-Мартirosян Завен Григорьевич
- 4. Организация-исполнитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»
- 5. Телефон руководителя:** +7-925-517-60-93
- 6. Электронная почта руководителя:** gic-mgsu@mail.ru
- 7. Интернет-адрес (URL):** www.mgsu.ru
- 8. Сроки проведения:**
 - начало: 12.01.2015
 - окончание: 31.12.2015
- 9. Наименование годового этапа:** Совершенствование существующих и разработка новых реологических моделей грунтов. Разработка методики экспериментальных исследований для определения динамических параметров грунтов оснований (деформационных и прочностных)
- 10. Плановое финансирование (рублей):**
 - проведения годового этапа: 4 362 300,00 руб.
- 11. Фактическое финансирование (рублей):**
 - проведения годового этапа: 4 362 300,00 руб.
- 12. Коды темы по ГРНТИ:** 67.11.29
- 13. Приоритетное направление:** Рациональное природопользование
- 14. Критическая технология:** Технологии предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера
- 15. Полученные научные и (или) научно технические результаты:** 1. Выполнен анализ существующих и перспективных реологических моделей грунтов при статическом и динамическом воздействиях. 2. Разработаны новые и модифицированы некоторые существующие реологические модели грунтов, позволяющие описывать эмпирические зависимости. 3. Доказано, что механизм накопления остаточных деформаций при циклическом и вибрационном воздействиях имеет общую природу возникновения и развития, и обусловлен взаимным перемещением минеральных частиц и их переупаковкой. 4. Получены результаты теоретических исследований, подтверждающие то, что знакопеременная нагрузка способствует этим изменениям, причем чем чаще и чем больше амплитуда, тем активнее процесс перемещения и переупаковки. 5. Анализ результатов, поставленных и решенных одномерных задач (образец в трехосном приборе) ползучести и виброползучести на основе предложенного реологического уравнения показал, что они полностью

согласуются с результатами экспериментальных исследований, описывают ползучесть, релаксацию и определяют пиковую и остаточную прочность при постоянной скорости деформирования. 6. Доказано, что в водонасыщенных песчаных грунтах при условии отсутствия дренажа циклическое воздействие приводит к накоплению избыточного порового давления и зависит от упруговязкопластических свойств скелета грунта и сжимаемости газосодержащей поровой воды, что имеет важное практическое значение для анализа процесса разжижения грунтов.

16. Полученная научная и (или) научно-техническая продукция: 1. Модернизированная реологическая модель, позволяющая описать процесс накопления остаточных деформаций и остаточных напряжений в грунтах при циклическом воздействии, учитывающая упрочнение и разупрочнение грунтов, а также их структурную прочность. 2. Методика определения соотношения действующего касательного напряжения и его предела, а также амплитуды и частоты, степени водонасыщения грунта, при которых процессы ползучести и виброползучести могут переходить как в затухающую, так и в прогрессирующую стадию. 3. Метод решения задачи описания процесса деформирования грунта при циклическом нагружении с учетом неодинакового деформирования при нагружении и разгрузке, позволяющий описать затухающую и прогрессирующую ползучесть и виброползучесть с помощью числовых рядов.

17. Ключевые слова и словосочетания, характеризующие результаты (продукцию): динамические свойства грунтов, реологические модели, ползучесть, виброползучесть, устойчивость грунтов, деформируемость грунтов, механические свойства грунтов, математические модели, численное моделирование, лабораторные испытания грунтов

18. Наличие аналога для сопоставления результатов (продукции): Исследования динамических свойств грунтов и сейсмической устойчивости оснований зданий и сооружений: 1. Иванов П.Л. Разжижение песчаных грунтов. Государственное энергетическое издательство. Ленинград, 1962. 258 С. 2. Зарецкий Ю.К., Лобардо В.Н. Статика и динамика грунтовых плотин. М.: Энергоатомиздат. 1983. 256 С. 3. Вознесенский Е.А. Поведение грунтов при динамических нагрузках. М.: Издательство МГУ. 1997. 188 С. 5. Озмидов О.Р. Оценка риска сейсмического разжижения грунтов геологического основания объектов олимпийского строительства в г. Сочи. Вестник РАЕН, №1. 2014 с. 48-54. 5. Ишихара К. Поведение грунтов при землетрясениях: Пер. с англ. / Под ред. А.Б. Фа-деева, М.Б. Лисюка / НПО "Геореконструкция-Фундаментпроект." - СПб., 2006 г. 384 С. 6. Seed H.B., Idriss I.M. Simplified procedures for evaluating soil liquefaction potential. Journal of Soil Mechanics and Foundation Engineering, ASCE, Vol. 97, 1971 - 1249-1273 pp.

19. Преимущества полученных результатов (продукции) по сравнению с результатами аналогичных отечественных или зарубежных НИР:

- а) по новизне: результаты являются новыми
- б) по широте применения: в рамках организации или предприятия
- в) в области получения новых знаний: в области применения новых знаний (для прикладного научного исследования)

20. Степень готовности полученных результатов к практическому использованию (для прикладного научного исследования и экспериментальной разработки): выполнен экспериментальный образец (установки, методики, системы, программы и т.д.)

21. Предполагаемое использование результатов и продукции: Исследования направлены на создание единой методики определения механических параметров грунтов и расчета зданий и сооружений по предельным состояниям (по грунтам оснований) при динамических нагрузках

22. Форма представления результатов: 1. Ter-Martirosyan Z.G., Ter-Martirosyan A.Z., Sobolev E.S. Rheological Properties of Sandy Soils. Advanced Materials Research, Vols. 1073-1076, pp. 1673-1679, Dec. 2014. URL: <http://www.scientific.net/AMR.1073-1076.1673> 2. Тер-Мартиросян З.Г., Тер-Мартиросян А.З., Соболев Е.С. Анализ процесса динамического разжижения грунтов при

сейсмических воздействиях. Строительство – формирование среды жизнедеятельности [Электронный ресурс] : сборник трудов Восемнадцатой Международной межвузовской научно-практической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых (22–24 апреля 2015 г., Москва) / М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. строит. ун-т. – Электрон. дан. и прогр. (38,5 Мб). – Москва : МГСУ, 2015. С.429-432 3. Тер-Мартirosян А.З., Соболев Е.С. Исследования динамической устойчивости грунтов при сейсмических воздействиях. "Механика грунтов в геотехнике и фундаментостроении". Материалы международной научно-технической конференции. Научное издание. Новочеркасск. 13-15 мая 2015 г. С. 38-42 4. Ter-Martirosyan Z.G., Ter-Martirosyan A.Z., Sobolev E.S. Rheological models creation on the results triaxial tests of sands. Proceedings of the XVI ECSMGE Geotechnical Engineering for Infrastructure and Development ISBN 978-0-7277-6067-8. Edinburgh, Scotland, United Kingdom. 2015. С. 3365-3369 5. Тер-Мартirosян З.Г., Тер-Мартirosян А.З., Соболев Е.С. Экспериментально-теоретические основы определения механических свойств песчаных грунтов при динамических воздействиях : методические указания для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т, каф. механики грунтов и геотехники; Москва : НИУ МГСУ, 2015 г.

23. Использование результатов в учебном процессе: использование в преподавании существующих дисциплин

24. Предполагаемое развитие исследований: 1. Разработка планов и методик специальных лабораторных динамических испытаний грунтов для научных, изыскательских и проектных организаций. 2. Дальнейшие теоретические исследования механических свойств грунтов с целью модернизации существующих и разработанных моделей грунтов при динамическом воздействии. 3. Внедрение разработанных модернизированных реологических моделей грунтов с учетом динамических свойств при расчетах методом математического моделирования в существующих геотехнических программных комплексах, а также разработка новых программных комплексов на базе разработанных моделей. 4. Решение прикладных задач механики грунтов и фундаментостроения на основе выполненных экспериментальных и теоретических исследований динамических свойств грунтов. 5. Разработка новых учебных планов, программ и материалов для обучения специалистов в области инженерных изысканий и строительства в сложных инженерно-геологических условиях.

25. Количество сотрудников, принимавших участие в выполнении работы и указанных в научно-технических отчетах в качестве исполнителей приведено в приложении №1

26. Библиографический список публикаций, отражающих результаты научно-исследовательской работы приведен в приложении №2

И.о. ректора Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный
исследовательский Московский
государственный строительный университет»

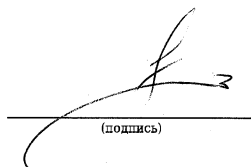


Руководитель проекта



(подпись)

Е.В. Королев



(подпись)

З. Г. Тер-Мартirosян