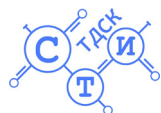


Благодарим за содействие и помощь в организации традиционной геотехнической конференции «Современные теоретические и практические вопросы геотехники: новые материалы, конструкции, технологии и методики расчетов» (GFAC 2021) спонсоров мероприятия.



Prof. Yoshinori Iwasaki (Japan)
Prof. Eun Chul Shin (South Korea)

Prof. Askar Zhussupbekov
(Kazakhstan)



Обращаем ваше внимание, что в период проведения конференции GFAC 2021 в научно-технической библиотеке СПбГАСУ (каб. 217) проходит выставка научных трудов, книг и современных учебных пособий по случаю юбилея признанного ученого в области механики грунтов, оснований, фундаментов и геотехники, профессора Мангушева Рашида Абдуллоевича.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК

РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО МЕХАНИКЕ ГРУНТОВ,
ГЕОТЕХНИКЕ И ФУНДАМЕНТОСТРОЕНИЮ

КАЗАХСТАНСКАЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКАЯ АССОЦИАЦИЯ



МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ГЕОТЕХНИКЕ

«СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
И ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ
ГЕОТЕХНИКИ: НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
КОНСТРУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ
И МЕТОДИКИ РАСЧЕТОВ»

(GFAC 2021)

27–29 октября 2021 года



Сборник тезисов конференции

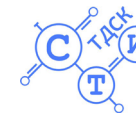
Санкт-Петербург



РОССИЙСКОЕ ОБЩЕСТВО ПО МЕХАНИКЕ ГРУНТОВ,
ГЕОТЕХНИКЕ И ФУНДАМЕНТОСТРОЕНИЮ



RUSSIAN SOCIETY FOR SOIL MECHANICS,
GEOTECHNICS AND FOUNDATION ENGINEERING



Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
И ПРАКТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ
ГЕОТЕХНИКИ: НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
КОНСТРУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ
И МЕТОДИКИ РАСЧЕТОВ
(GFAC 2021)**

Сборник тезисов конференции

Санкт-Петербург
2021

УДК 624.131

Современные теоретические и практические вопросы геотехники: новые материалы, конструкции, технологии и методики расчетов (GFAC 2021) : сборник тезисов конференции [27–29 октября 2021 года] ; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. – Санкт-Петербург : СПбГАСУ, 2021. – 77 с. – Текст : непосредственный.

ISBN 978-5-9227-1173-9

Настоящий сборник тезисов подготовлен к международной традиционной геотехнической конференции «Современные теоретические и практические вопросы геотехники: новые материалы, конструкции, технологии и методики расчетов» (GFAC 2021), проходящей 27–29 октября 2021 года в Санкт-Петербургском государственном архитектурно-строительном университете, Санкт-Петербург, Россия.

В конференции приняли участие более 300 специалистов из 22 городов России и 4 стран СНГ, а также ученые из Индии, Японии, США, Монголии, Вьетнама, Сирии, Литвы, Кореи. В течение 3 дней было заслушано более 120 докладов по актуальным научным вопросам геотехники, инженерной геологии и строительным материалам.

Данный сборник представляет 92 тезиса статей авторов из России, Азербайджана, Белоруссии, Казахстана, Дании, Индии, Литвы, Польши, Японии и посвящен вопросам проектирования, расчетам конструкций, технологиям устройства фундаментов различных типов, а также подземных сооружений в разных грунтовых условиях регионов мира.

В тезисах сборника, включающего четыре раздела, освещен опыт исследований грунтов оснований, фундаментных конструкций, строительства конкретных объектов в сложных и особых инженерно-геологических условиях; рассмотрены теоретические вопросы механики грунтов, численного моделирования конструкций в массиве грунтов, новые виды технологий подземного строительства.

В материалах отражен современный опыт геотехники в разных городах России и других странах, который может быть полезен научным работникам, инженерам, специалистам, работающим в области проектирования и устройства оснований, фундаментов и подземных сооружений, а также студентам строительных специальностей.

Представленные статьи рассмотрены и рекомендованы к изданию международной редакционной коллегией в составе докторов наук, профессоров Р. А. Мангушева (Россия) – председатель, И. И. Сахаров (Россия), А. Ж. Жусупбекова (Казахстан), Е. Шин (Корея).

Ответственный редактор:

д-р техн. наук, профессор **Р. А. Мангушев** (СПбГАСУ)

ISBN 978-5-9227-1173-9

© Авторы тезисов, 2021

© Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2021

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

- Рыбнов Е.И.** – председатель оргкомитета, д-р экон. наук, профессор, ректор СПбГАСУ
- Королев Е.В.** – заместитель председателя оргкомитета, д-р техн. наук, профессор, проректор СПбГАСУ по научной работе
- Луговская И.Р.** – заместитель председателя оргкомитета, д-р пед. наук, профессор, проректор СПбГАСУ по внешним связям и молодежной политике
- Мангушев Р.А.** – заместитель председателя оргкомитета, зав. кафедрой геотехники СПбГАСУ, чл.-корр. РААСН, д-р техн. наук, профессор
- Жусупбеков А.Ж.** – д-р техн. наук, профессор Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, президент Казахстанской геотехнической ассоциации
- Осокин А.И.** – канд. техн. наук, доцент кафедры геотехники СПбГАСУ
- Шашкин А.Г.** – д-р геол.-мин. наук, ген. директор ЗАО «ГК Геореконструкция»
- Лашкова Е.Б.** – ген. директор ООО «Геоизол»
- Конюшков В.В.** – научный секретарь конференции
- Калач Ф.Н.** – научный секретарь конференции
- Колесникова Т.Г.** – научный секретарь конференции

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

- Ильичев В.А.** – академик, д-р техн. наук, вице-президент Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН), президент Российского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению (РОМГГиФ)
- Мангушев Р.А.** – д-р техн. наук, профессор, чл.-корр. РААСН, вице-президент РОМГГиФ, зав. кафедры «Геотехника» СПбГАСУ
- Тер-Мартиросян З.Г.** – д-р техн. наук, профессор кафедры «Механика грунтов и геотехника» ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ»
- Готман А.Л.** – д-р техн. наук, профессор кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения» ФГАОУ ВО «РУТ» (МИИТ)
- Пономарев А.Б.** – д-р техн. наук, профессор Высшей школы гидротехнического и энергетического строительства ФГАОУ ВО «СПбПУ», вице-президент Российского общества по механике грунтов, геотехнике и фундаментостроению (РОМГГиФ)
- Мирсаяпов И.Т.** – д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Основания, фундаменты, динамика сооружений и инженерная геология» ФГБОУ ВО «КГАСУ»
- Кудрявцев С.А.** – д-р техн. наук, профессор кафедры «Железнодорожные пути. Основания, фундаменты» ФГБОУ ВО «ДВГУПС»
- Полищук А.И.** – д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Основания и фундаменты» ФГБОУ ВО «КУБАНСКИЙ ГАУ»

- Скибин Г.М.** – д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Промышленное, гражданское строительство, геотехника и фундаментостроение» ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова»
- Невзоров А.Л.** – д-р техн. наук, заведующий кафедрой «Инженерная геология, основания и фундаменты» ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»
- Пронозин Я.А.** – д-р техн. наук, профессор кафедры «Геотехника» ФГБОУ ВО «ТИУ»
- Тер-Мартиросян А.З.** – д-р техн. наук, профессор кафедры «Механика грунтов и геотехника», директор Института строительства и архитектуры ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ»
- Соболевский Д.Ю.** – д-р техн. наук, профессор Белорусского политехнического института, президент Белорусской геотехнической ассоциации
- Колыбин И.В.** – канд. техн. наук, директор института ГУП «НИИОСП имени Н. М. Герсевича»
- Нуждин Л.В.** – канд. техн. наук, профессор кафедры «Инженерная геология, основания и фундаменты» ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)»
- Чунюк Д.Ю.** – канд. техн. наук, заведующий кафедрой «Механики грунтов и геотехники» ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ»
- Жусупбеков А.Ж.** – д-р техн. наук, проф. Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева, президент Казахстанской геотехнической ассоциации;
- Prof. Yoshinori Iwasaki** – Dr. Sci. Eng., University of Kyoto city, Japan

- Prof. Eun Chul Shin** – Professor, Incheon National University, Republic of Korea
- Prof. A. Boominathan, India** – Dr. Sci. Psych., Professor of Civil Engineering, Indian Institute of Technology Madras, India
- Prof. Chang Der-Wen** – PhD, Tamkang University, Taiwan
- Prof. Kaliakin Victor** – PhD in Sci. Tech., Department of Civil and Environmental Engineering, University of Delaware, USA
- Prof. Ramli Bin Nazir** – PhD, University Technology Malaysia, Malaysia
- Prof. Aziz Akbar** – PhD in Sci. Tech., University of Engineering and Technology, Pakistan

Содержание

Раздел 1. Опыт проектирования и устройства оснований и фундаментов зданий и сооружений

<i>А.И. Осокин, Ф.Н. Калач</i> (Санкт-Петербург), <i>В.И. Ноздря</i> (Москва), <i>В.И. Исаев</i> (Самара)	
Современные геотехнические решения по основаниям и фундаментам аварийно-деформированных зданий-памятников на слабых грунтах	15
<i>А.Г. Шашкин, С.Г. Богов, А.С. Воронов</i> (Санкт-Петербург)	
Гидроизоляция памятников архитектуры	16
<i>С.О. Кондратьев</i> (Санкт-Петербург)	
Влияние неравномерных деформаций основания на ограждающие конструкции каркасных зданий	16
<i>Ю.В. Пухаренко, В.И. Морозов, И.У. Аубакирова</i> (Санкт-Петербург)	
Гибридный фиброжелезобетон для железобетонных шпунтовых свай	17
<i>М.А. Шашкин</i> (Санкт-Петербург)	
Мониторинг параметров вынужденных колебаний зданий при вибропогружении шпунта	18
<i>Н.А. Евсеев, К.Г. Шашкин, В.А. Васенин</i> (Санкт-Петербург)	
Предельно допустимый дополнительный прогиб кирпичной стены при реконструкции исторического здания	18
<i>И.С. Сальный, М.А. Степанов</i> (Тюмень), <i>А.М. Караулов</i> (Новосибирск)	
Опыт усиления оснований и фундаментов на техногенных грунтах	19
<i>Р.А. Mangushev, E.I. Rybnov, A.Zh. Zhussupbekov</i> (Saint Petersburg), <i>A.R. Omarov</i> (Nur-Sultan, Kazakhstan)	
Investigation of the work of the Lakhta Center in weak soil foundations of St. Petersburg	19
<i>A. Zhussupbekov, A. Yessentayev</i> (Nur-Sultan, Kazakhstan), <i>V. Kaliakin</i> (Newark, USA), <i>I. Drozdova</i> (Saint Petersburg)	
Comparative analysis of static and dynamic pile tests in difficult grounds of Kazakhstan	20
<i>А.А. Паронко, М.А. Самохвалов, О.В. Ашихмин, В.Д. Гейдт</i> (Тюмень)	
Результаты усиления фундамента буроинъекционной сваей с уширенной пятой	20
<i>Д.В. Рачков, Д.В. Волосюк, Я.А. Пронозин, Л.А. Бартоломей</i> (Тюмень)	
Опыт усиления грунтового основания с параллельным подъемом конструкции фундамента	21

<i>В.М. Полунин, И.П. Дьяконов, И.К. Лобов, М.Р. Горкина</i> (Санкт-Петербург)	
Мониторинг вибропогружения шпунтовых свай в условиях слабых грунтов	22
<i>В.В. Знаменский, А. Ганболд</i> (Москва)	
Результаты исследования влияния ограждения котлована типа «стена в грунте» на осадки грунта в основании плитного фундамента высотного здания	22
<i>А.В. Кухарь</i> (Макеевка, Украина), <i>Н.Г. Лобачева</i> (Москва)	
Снижение неравномерных деформаций основания за счет применения ленточных саморегулирующихся фундаментов	23
<i>И.Т. Мирсаяпов, И.В. Королева</i> (Казань)	
Геотехническое обоснование строительства стадиона на водонасыщенных грунтах в условиях сейсмического нагружения	24
<i>М.Б. Мариничев</i> (Краснодар)	
Влияние формы высотных зданий на конструктивные особенности и способы выполнения фундаментов в сложных грунтовых условиях.	25
<i>A. Barari, L.B. Ibsen</i> (Aalborg, Denmark)	
Class C predictions for horizontally loaded caisson foundations	25
<i>Ю.И. Харин, В.Н.О. Отеня</i> (Москва)	
Конкурентные преимущества свай-РИТ	26
<i>Ф.Г. Габиров, Д.А. Джамалов, А.Г. Ахмедова</i> (Баку, Азербайджан)	
Исследование работы свай с асбестоцементной оболочкой при внецентренном нагружении и принудительном кручении	26
<i>Р.Е. Лукпанов, Д.В. Цигулев, А.С. Енкебаева, С.В. Енкебаев</i> (Нур-Султан, Казахстан)	
Вибромониторинг для оценки влияния забивки свай в условиях плотной городской застройки.	27
<i>Ф.Ф. Зехниев, Д.А. Внуков, А.Н. Николаев, А.В. Сазонова</i> (Москва)	
Консолидация слабых грунтов основания при строительстве набережной в г. Калининграде.	27
<i>А.В. Попомаруов, E.N. Sychkina</i> (Perm)	
Effect of clay compaction around driven pile and prediction of pile settlement.	28

Раздел 2. Расчетно-теоретические и лабораторные методы оценки надежности грунтов оснований и фундаментных конструкций

<i>Ш. Алтынбеков</i> (Шымкент, Казахстан)	
Задачи фильтрационной консолидации двухслойных грунтов различной структурной прочности в виде параллелепипеда	29
<i>А.Г. Колесников</i> (Курск), <i>Л.Ю. Ступишин</i> (Москва)	
Исследование работы фундаментов в виде пологих оболочек на упругом основании	29
<i>С. Гирнис, В. Украинец, Л. Булыга, В. Станевич</i> (Павлодар, Казахстан)	
Действие подвижной нагрузки на двухслойную оболочку в упругой среде	30
<i>А.И. Polishchuk, O.A. Schmidt</i> (Krasnodar)	
Justification of the method for determining the final settlement of ring pile foundations tanks in clay soils	31
<i>М.Б. Мариничев, П.А. Ляшенко, В.В. Денисенко</i> (Краснодар)	
Моделирование сопротивления буронабивной висячей сваи.	31
<i>S.A. Kudryavtsev, T.U. Valtseva, A.S. Borisova</i> (Khabarovsk), <i>N. Sokolova</i> (Moscow)	
The research of the pipe culvert influence on permafrost base, depending on the wind direction.	32
<i>A.Zh. Zhussupbekov, A.S. Sarsembayeva, N.T. Alibekova</i> (Nur-Sultan, Kazakhstan)	
Preliminary assessment of the bearing capacity of soils using a geotechnical database.	32
<i>З.Г. Тер-Мартirosян, А.С. Акулецкий</i> (Москва)	
Взаимодействие сваи большой длины с многослойным массивом грунта с учетом упрочнения	33
<i>I.T. Mirsayapov, H.M.A. Sharaf</i> (Kazan)	
Studies of clay soils under triaxial block cyclic loading.	34
<i>М.А. Пишдаток, В.С. Мацуй, С.И. Мацуй</i> (Краснодар)	
Проблема стандартизации по оценке эксплуатационной надежности противооползневых сооружений	34
<i>Б.И. Пинус, И.Г. Корнеева</i> (Иркутск)	
Исследование диссипативных свойств обычных и фиброармированных бетонов	35
<i>З.Г. Тер-Мартirosян, А.З. Тер-Мартirosян, Н.О. Курилин</i> (Москва)	
Сравнительная оценка расчета осадок основания фундаментов методом СП и методом НОЦ «Геотехника» МГСУ и их анализ	36

<i>I. Vaniček, J. Pruška, D. Jirásko, M. Vaniček</i> (Prague, Czech Republic) Geotechnical engineering and process of digitalization – BIM modelling	36
<i>М.А. Самохвалов, В.А. Дёмин, А.А. Матюков, А.А. Паронко</i> (Тюмень) Мобильная установка для проведения статических испытаний грунтов сваями и штампами	37
<i>Л.Н. Кондратьева, А.И. Осокин, К.Д. Скворцов</i> (Санкт-Петербург) Уточнение значения расчетного сопротивления грунта для объемного напряженно-деформированного состояния	38
<i>А.И. Осокин, М.В. Парамонов, И.П. Дьяконов, И.Б. Башмаков</i> (Санкт-Петербург) Определение изгибающего момента в стене в грунте по инклинометрическим наблюдениям	38
<i>О.Н. Исаев</i> (Москва) Использование модели изотропной несжимаемой вязкой среды с полярно-симметричным распределением напряжений для определения коэффициента вязкости мерзлого грунта	39
<i>В.М. Попов</i> (Санкт-Петербург) Влияние армирования на долговечность изгибаемых железобетонных конструкций в условиях попеременного замораживания и оттаивания	40
<i>В.В. Знаменский, Т.З. Ле</i> (Москва) Влияние процесса водопонижения на развитие сил отрицательного трения по боковой поверхности сваи	41
<i>В.В. Конюшков, Д.В. Пеньков, Е.В. Федоренко</i> (Санкт-Петербург) Исходные данные для модели грунта Hardening Soil	41
<i>М.И. Зерцалов, К.Е. Минин</i> (Москва) Численное моделирование при определении деформационных характеристик трещиноватых скальных массивов	42
<i>В.С. Глухов, Ю.С. Вешнякова</i> (Пенза) Теоретические основы формирования околосвайного грунтового основания	42
<i>П.А. Кравченко, М.В. Парамонов, К.В. Сливцев, С.В. Метелкин</i> (Санкт-Петербург) Методика расчета осадок свайных фундаментов и фундаментов, усиливаемых сваями	43
<i>Р.Е. Дашко, Г.А. Лохматиков, М.Б. Заводчикова</i> (Санкт-Петербург) Обоснование применения модели трещиновато-блочной среды на примере нижнекембрийских глин	43

<i>А.З. Тер-Мартirosян, Г.О. Анжело, Л.Ю. Ермошина</i> (Москва)	
Сравнительный анализ методик определения механических параметров крупнообломочного грунта	44
<i>М.П. Матвиенко, В.П. Дыба, Ю.О. Матвиенко</i> (Новочеркасск)	
Совместный расчет фундамента с грунтовым основанием по первому предельному состоянию.	45
<i>Е.А. Ломакин, М.Б. Заводчикова</i> (Санкт-Петербург)	
ГЕО+ВІМ-технология – инструмент реформирования градостроительной отрасли	45
<i>Ф.Г. Габиров</i> (Баку)	
Исследование процесса усадки глинистых грунтов	46
<i>Д.Ю. Соболевский, О.В. Попов, Ю.Б. Попова</i> (Минск)	
Дилатансия в механике грунтов и практической геотехнике	46
<i>А.М. Караулов, Г.Н. Полякин, К.Н. Яковлев</i> (Новосибирск)	
Численное моделирование упругопластического деформирования оттаивающего грунта	47
<i>Е.А. Korol</i> (Moscow), <i>Vu Dinh Tho, Tuan Anh Pham</i> (Vietnam)	
Model of stress-strain state of three-layered reinforced concrete structure by the finite element methods	48

Раздел 3. Технологические приемы упрочнения грунтов, устройства фундаментов и подземных конструкций

<i>Р.А. Мангушев, А.И. Осокин, И.П. Дьяконов, Ф.Н. Калач</i> (Санкт-Петербург)	
Анализ разработки и применения конструктивных и технологических решений для безопасного устройства подземного пространства в условиях плотной исторической застройки и слабых грунтов основания	49
<i>Е.В. Андреева</i> (Санкт-Петербург)	
Исследование оптимальных смесей природных грунтов с высоким содержанием органики и золошлаков	50
<i>С.Г. Богов, А.Г. Шашкин, В.А. Шашкин</i> (Санкт-Петербург)	
Обеспечение сохранности окружающей застройки при освоении подземного пространства в условиях слабых грунтов	50
<i>А.Т. Беккер, Н.Я. Цимбельман, О.С. Гусев</i> (Владивосток)	
Метод контроля уплотнения искусственных оснований, сложенных крупнообломочными грунтами	51
<i>Н.А. Перминов</i> (Санкт-Петербург)	
Учет нестационарности взаимодействия крупногабаритных опускных колодцев с неоднородной грунтовой средой при погружении.	51

<i>А.С. Павлов, А.О. Хегай, Т.С. Хегай</i> (Санкт-Петербург) Несущая способность и кривизна сталефиброжелезобетонных изгибаемых элементов	52
<i>А.И. Коптева, А.О. Осокин, Е.С. Лосева, В.Н. Кучин</i> (Санкт-Петербург) Оценка влияния технологии изготовления свай на окружающую застройку в слабых грунтах	53
<i>Е.С. Дубровская</i> (Москва) Графоаналитическая обработка стандартного испытания грунта основания сваей-бареттой	53
<i>Т.А. Дацюк, В.Ф. Васильев, В.М. Уляшева</i> (Санкт-Петербург) Анализ состояния воздушной среды в подземном паркинге	54
<i>Е.С. Вознесенская, О.О. Денисова, С.В. Татаринев</i> (Санкт-Петербург) Исследование технологических воздействий диафрагмы Jet Grouting на ограждение котлована.	55
<i>А.В. Кузнецов, И.Б. Башмаков, Д.С. Мурашова, Р.А. Савиков</i> (Санкт-Петербург) Учет технологических особенностей стены в грунте для глубоких котлованов	55
<i>R.S. Kareem</i> (Dhi Qar, Iraq), <i>L.N. Assi</i> (Columbia, USA), <i>A. Alsalmán</i> (Basra, Iraq), <i>H.M.A. Al. Khuzaie</i> (Muthanna, Iraq) Effect of supplementary cementitious materials on RC concrete piles.	56
<i>А.В. Бояринцев, Т.М. Сухов, Е.Э. Тумашевская</i> (Санкт-Петербург) Изменение шероховатости поверхности композитной сваи при ее вдавливании в грунт	57
<i>О. Шульпяев, О. Моргачева, Д. Минаков</i> (Москва) Технологические осадки в процессе устройства стены в грунте.	58
<i>С.А. Черевко, А.М. Харитонов, Ю.В. Пухаренко, Т.В. Харитонова</i> (Санкт-Петербург) Модификация высокоизвестковых сухих смесей для реставрации.	58
<i>М.В. Мокрова, Л.Ю. Матвеева, Ю.Н. Леонтьева, Д.Г. Летенко, С.А. Черевко</i> (Санкт-Петербург) Модифицированный газогипс для теплозвукоизоляции строительных конструкций	59
<i>И.И. Косинова, Д.В. Кудинова, Н.А. Корабельников, В.А. Бударина</i> (Воронеж), <i>Н.А. Масленников</i> (Санкт-Петербург) Опыт моделирования противооползневых сооружений на склоне, сложенном насыпными грунтами (на примере мемориального комплекса «Площадь Победы», г. Воронеж)	59

<i>Ф.Г. Габиров</i> (Баку, Азербайджан), <i>Е.М. Шокбаров</i> (Алматы, Казахстан), <i>Л.Ф. Габирова</i> (Хьюстон, США)	
Использования утилизированных автопокрышек для сейсмозащиты грунтовых плотин.	60
<i>Dietmar Mähner, Bodo Tauch</i> (Germany)	
Pilot project: Applying the tunnel-in-tunnel method on DB electrified routes	61

Раздел 4. Инженерно-геологические и геотехнические проблемы в региональных условиях

<i>Ю.Н. Казаков, Е.А. Алексеев</i> (Санкт-Петербург)	
Устройство грунтового основания в сейсмических районах	62
<i>Л.Г. Колесникова, М.В. Мокрова, Д.Г. Летенко, М.П. Кострикин, В.И. Морозов, Л.Ю. Матвеева</i> (Санкт-Петербург)	
Влияние макроструктуры на физико-механические и теплоизоляционные характеристики поризованного гипсобетона	63
<i>Amir Akbari Garakani, Sara Tahajomi Banafsheh Varagh, Arash Yeganeh Fallah</i> (Tehran, Iran)	
The imposed costs of land subsidence on high-voltage transmission lines.	63
<i>Г.Н. Антоновская</i> (Архангельск), <i>М.И. Афонина, Н.К. Капустян, И.П. Орлова</i> (Москва)	
Инженерно-сейсмометрический мониторинг городских территорий с железнодорожным транспортом	64
<i>А.С. Воронов</i> (Санкт-Петербург)	
Особенности химической и биохимической агрессивности подземных вод по отношению к бетонам, применяемым в подземной среде Санкт-Петербурга	65
<i>V. Ulitsky, V. Paramonov, E. Gorodnova</i> (Saint Petersburg)	
Termoground® for the numerical modelling of structures on permafrost soil in the Russian Federation	65
<i>Е.С. Соболев, Г.О. Анжело, И.Т. Еришов</i> (Москва)	
Оценка динамической устойчивости песчаного грунта на основе результатов лабораторных исследований	66
<i>З.Г. Тер-Мартirosян, А.З. Тер-Мартirosян, Ю.В. Ванина</i> (Москва)	
Взаимодействие весомого слоя грунта ограниченной толщины с несжимаемым основанием и ограждением котлована при воздействии вблизи него распределенной нагрузки.	67

<i>А.А. Корицунов, С.В. Чуркин, А.Л. Невзоров</i> (Архангельск) Индекс миграции влаги в закрытой системе как параметр оценки морозостойкости грунта	68
<i>С.В. Метелкин, В.Н. Парамонов</i> (Санкт-Петербург) Влияние отрицательных температур на подпорные стенки глубоких котлованов	68
<i>А.Э. Волков, А.А. Марина, П.В. Бурков</i> (Томск) Моделирование теплового взаимодействия свайного основания трубопровода, покрытого сверхтонкой жидкой теплоизоляцией, с многолетнемерзлым грунтом	70
<i>Ю.В. Тышова, М.В. Парамонов, П.А. Кравченко</i> (Санкт-Петербург) Учет инсоляции при решении теплофизических задач	70
<i>Д.Ю. Чунюк, О.В. Коптева, А.О. Сельвиан</i> (Москва) Исследование свойств уплотненных песчаных грунтов в основании зданий и сооружений	71
<i>А.А. Ананьев</i> (Санкт-Петербург) Исследование прочности и деформируемости глубоководного глинистого основания агрегата сбора железомарганцевых конкреций	71
<i>В.А. Ильичев, Н.С. Никифорова, А.В. Коннов</i> (Москва) Изменение температурного режима грунта в криолитозоне с учетом потепления климата	72
<i>Н.А. Масленников</i> (Санкт-Петербург), <i>И.И. Косинова,</i> <i>В.А. Бударина, Н.Д. Разиньков</i> (Воронеж) Методология формирования противооползневой инженерной защиты на основе применения риск-ориентированного подхода	72
<i>С. Нямдорж, Н. Одонтуяа</i> (Улан-Батор, Монголия) Испытание армированных грунтовых подушек на замоченном просадочном грунте основания	73
<i>С. Нямдорж, Д. Даишжамц</i> (Улан-Батор, Монголия), <i>Р.А. Мангушев</i> (Санкт-Петербург) Работа буронабивных свай на горизонтальную нагрузку в замоченных просадочных грунтах	73
<i>И.И. Сахаров</i> (Санкт-Петербург) Современные подходы к проектированию оснований и фундаментов объектов криолитозоны с учетом действия глобального потепления	74
<i>Talal Awwad</i> (Saint Petersburg), <i>Hassan Alkayyal</i> (Munich, Germany) Seismic design of embankments – numerical and analytical	75
<i>К.В. Королев, Ю.О. Стаханов, А.О. Кузнецов</i> (Новосибирск) Расчет горного давления в скальных и дисперсных грунтах	75

Раздел 1. ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И УСТРОЙСТВА ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

А.И. Осокин

Ф.Н. Калач

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

В.И. Ноздря

НПК «Спецбурматериалы», Москва, Россия

В.И. Исаев

Академия строительства и архитектуры Самарского государственного технического университета, г. Самара, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ОСНОВАНИЯМ И ФУНДАМЕНТАМ АВАРИЙНО- ДЕФОРМИРОВАННЫХ ЗДАНИЙ-ПАМЯТНИКОВ НА СЛАБЫХ ГРУНТАХ

Задачи усиления фундаментов аварийно-деформированных зданий и закрепления грунтов в их основании при проведении реставрационно-восстановительных работ требуют инженерных решений, позволяющих сочетать повышение несущей способности основания и исключение развития неравномерных деформаций усиливаемого здания. Такие решения возможны при использовании инъекционных методов и устройстве буроинъекционных свай. Современным материалом для закрепления грунтов аварийно-деформированных зданий является микроцемент Ульттрацемент-5М и Полигель АСМ-КЗ, которые позволяют исключить технологическое воздействие на конструкции фундаментов усиливаемых зданий. В статье приводится опыт усиления фундаментов исторических зданий и зданий памятников, а также анализируется накопленный опыт по выполнению превентивного усиления грунтов основания в качестве защитных мероприятий при наличии вблизи зданий котлованов и строящихся подземных сооружений.

А.Г. Шашкин

С.Г. Богов

А.С. Воронов

ПИ «Геореконструкция», Санкт-Петербург, Россия

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

Статья посвящена проблемам гидроизоляции объектов культурного наследия. Вопросы гидроизоляции подвалов и подземных помещений рассматриваются, не ограничиваясь собственно применением тех или иных гидроизоляционных материалов. Статья предлагает обзор наиболее актуальных приемов, позволяющих обеспечить нормальную эксплуатацию подземных частей памятников и сохранить исторические конструкции. Для того, чтобы изолировать от влаги подземные помещения, предлагается пользоваться широким спектром возможностей объемно-планировочных решений, организации геотехнического водоотведения, восстановления исторической системы гидроизоляции, применять щадящие и эффективные конструктивные решения.

С.О. Кондрагьев

ПИ «Геореконструкция», Санкт-Петербург, Россия

ВЛИЯНИЕ НЕРАВНОМЕРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ОСНОВАНИЯ НА ОГРАЖДАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЙ

Для современных каркасных зданий: торгово-коммерческих, развлекательных комплексов, бизнес-центров, – важно решить вопрос обеспечения сохранности светопрозрачных и второстепенных конструкций, отделанных дорогостоящими материалами, легко деформирующихся вследствие неравномерных осадок. Для структуры, не обладающей значительной собственной жесткостью, данный вопрос может быть решен только путем выравнивания осадок отдельных опор. Для этого предлагается использовать «инженерный» метод, позволяющего минимизировать влияние неравномер-

ных деформаций основания на ограждающие конструкции каркасных зданий, т.е. предотвратить развитие трещин и дефектов в них.

Ю.В. Пухаренко

В.И. Морозов

И.У. Аубакирова

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

ГИБРИДНЫЙ ФИБРОЖЕЛЕЗОБЕТОН ДЛЯ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ШПУНТОВЫХ СВАЙ

Основным назначением шпунтовых свай является создание ограждений, которое исключает движение почвы и проникновение влаги. Таким образом, конструкционный материал для их изготовления должен быть прочным, водо- и морозостойким, выдерживать ударные и истирающие нагрузки, а также воздействие агрессивной среды. В статье излагаются результаты теоретических и экспериментальных исследований технических и технологических преимуществ фибры для использования в составе смесей при изготовлении фиброжелезобетонных конструкций шпунтовых свай повышенной эксплуатационной надежности. Экспериментально показано, что путем варьирования видов и типоразмеров фибры возможно обеспечивать фибробетону улучшение тех или иных приоритетных свойств (прочности, трещиностойкости, ударостойкости и др.). Разработаны варианты и установлены закономерности позитивного изменения основных свойств фибробетонов при использовании комбинаций стальных фибр и полипропиленовых волокон. Показана возможность управления структурой пористости фибробетона при использовании разработанных вариантов армирования, в результате чего уменьшается размер пор, повышается равномерность их распределения по объему бетона, снижается проницаемость и, следовательно, увеличивается морозостойкость и коррозионная стойкость композита.

М.А. Шашкин

ПИ «Геореконструкция», Санкт-Петербург, Россия

МОНИТОРИНГ ПАРАМЕТРОВ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ ЗДАНИЙ ПРИ ВИБРОПОГРУЖЕНИИ ШПУНТА

В статье на примере объектов различного назначения, конструктивных особенностей и типа фундаментов, но построенных в схожих инженерно-геологических условиях, показана эффективность анализа параметров вынужденных колебаний, возникающих в процессе производства работ по устройству ограждающих конструкций котлована из комбинированного трубошпунта в непосредственной близости от этих объектов. Контроль доминирующей частоты вибропогружателя, а также одновременно нескольких кинематических амплитудных параметров является инструментом управления технологическим процессом при вибропогружении различных шпунтовых элементов.

Н.А. Евсеев

К.Г. Шашкин

В.А. Васенин

ПИ «Геореконструкция», Санкт-Петербург, Россия

ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРОГИБ КИРПИЧНОЙ СТЕНЫ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ИСТОРИЧЕСКОГО ЗДАНИЯ

В статье анализируется возможное развитие подхода по ограничению дополнительных деформаций основания зданий при реконструкции. Рассматривается предельная допустимая величина дополнительного относительного прогиба стены из кирпичной кладки без армирования $(f/L)_{ad,u}$, что важно для решения задач по реконструкции исторических зданий. Критерием безопасности неравномерных осадок здания могут служить предельные растягивающие деформации в стене. Использование данного критерия позволяет установить более точные величины $(f/L)_{ad,u}$ для кирпичной стены по сравнению со значениями используемым в СП 22.13330.

И.С. Сальный

М.А. Степанов

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

А.М. Караулов

Сибирский государственный университет путей сообщения,

г. Новосибирск, Россия

ОПЫТ УСИЛЕНИЯ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ НА ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТАХ

Рассматриваются современные способы усиления фундаментов на искусственных основаниях, которые получили сверхнормативные осадки и крены.

R.A. Mangushev

E.I. Rybnov

A.Zh. Zhussupbekov

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,

Saint Petersburg, Russian Federation

A.R. Omarov

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

INVESTIGATION OF THE WORK OF THE LAKHTA CENTER IN WEAK SOIL FOUNDATIONS OF ST. PETERSBURG

During the construction and operation of buildings and structures of increased responsibility in areas with weak soils, it is necessary to use bored piles of great length and diameter. They carry considerable loads – most of which are transferred to the surrounding ground along the lateral surface, and the rest of which is transferred to the underlying relatively dense layer. Consequently, the reserves of the bearing capacity of the underlying soils are not fully utilized. The piling depth of high-rise buildings usually ranges from 20 to 120 m, depending on the depth of the bedrock piles over 30 m are beyond the scope of mass design and require a special approach at all stages of the calculation and design, starting with engineering and geological surveys. This article describes the construction of Europe's tallest building, the 462 m tall Lakhta Center skyscraper.

A. Zhussupbekov

A. Yessentayev

L.N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan

V. Kaliakin

University of Delaware, Newark, USA

I. Drozdova

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
Saint Petersburg, Russian Federation

COMPARATIVE ANALYSIS OF STATIC AND DYNAMIC PILE TESTS IN DIFFICULT GROUNDS OF KAZAKHSTAN

A comparative analysis of the results of field tests to determine the bearing capacity of a pile at the facilities in the Nur-Sultan city and Petropavlovsk city. The aim of the study was to carry out a comparative analysis of the results of dynamic and static tests in the two construction site in order to identify the difference in performance. This article provides programs and results of tests with static indentation load and dynamic load on a pile in different two of the construction site under different soil conditions. The results of the comparative analysis are the following: Dynamic tests are needed for a preliminary assessment of the dynamic bearing capacity and the possibility of driving piles in different soil conditions. The bearing capacity of the pile, determined by dynamic tests, is slightly lower than during static tests, the difference between the results is 11 and 17%.

А.А. Паронко

М.А. Самохвалов

О.В. Ашихмин

В.Д. Гейдт

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ УСИЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТА БУРОИНЪЕКЦИОННОЙ СВАЕЙ С УШИРЕННОЙ ПЯТОЙ

В статье представлены результаты статических испытаний фрагмента ленточного фундамента, усиленного при помощи буроинъекционной сваи, которая имеет на своем нижнем конце уширенную

пята. Для оценки полученных результатов также были проведены испытания на статическую нагрузку фрагмента ленточного фундамента без усиления при помощи буроинъекционной сваи с уширенной пятой и отдельно расположенной буроинъекционной сваи с уширенной пятой. По данным, полученным при испытаниях на статическую нагрузку, были построены графики зависимости: осадки фрагмента ленточного фундамента без усиления и с усилением при помощи сваи с уширенной пятой от давления под его подошвой и осадки буроинъекционной сваи с уширенной пятой от статической вдавливающей нагрузки. В результате было установлено, что применение в качестве усиления фрагмента ленточного фундамента буроинъекционной сваи с уширенной пятой позволило увеличить предельно допустимое давление под подошвой фрагмента ленточного фундамента на грунт в среднем на 25% и снизить осадку фрагмента ленточного фундамента в среднем на 43%.

Д.В. Рачков

Д.В. Волосюк

Я.А. Пронозин

Л.А. Бартоломей

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

ОПЫТ УСИЛЕНИЯ ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ПОДЪЕМОМ КОНСТРУКЦИИ ФУНДАМЕНТА

В статье показан положительный опыт закрепления грунтового основания и усиления фундамента с параллельным восстановлением нормативного состояния подземных и надземных конструкций объекта. Даны рекомендации по разработке проектных решений, организации работ, проанализированы составы инъекционных растворов.

В.М. Полунин

И.П. Дьяконов

И.К. Лобов

М.Р. Горкина

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

МОНИТОРИНГ ВИБРОПОГРУЖЕНИЯ ШПУНТОВЫХ СВАЙ В УСЛОВИЯХ СЛАБЫХ ГРУНТОВ

В статье рассмотрены особенности мониторинга динамического воздействия, процессов вибропогружения и виброизвлечения шпунтовых свай в условиях большой толщи слабых, водонасыщенных грунтов. Приведен анализ существующих нормативных документов по оценке динамического воздействия на площадке строительства. Отмечено, что современные методики мониторинга позволяют оценить воздействие поверхностной волны Рэлея, однако, к развитию дополнительных деформаций зданий приводят глубинные, объемные волны, которые воздействуют на слабые, подстилающие грунты основания. На основе результатов численного моделирования и анализа экспериментальных исследований других авторов предлагается альтернативная схема установки вибродатчиков для оценки динамического воздействия при погружении и извлечении шпунтовых свай.

В.В. Знаменский

А. Ганболд

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ОГРАЖДЕНИЯ КОТЛОВАНА ТИПА «СТЕНА В ГРУНТЕ» НА ОСАДКИ ГРУНТА В ОСНОВАНИИ ПЛИТНОГО ФУНДАМЕНТА ВЫСОТНОГО ЗДАНИЯ

В настоящей статье приводятся результаты исследования влияния ограждающей конструкции котлована, выполненной по технологии железобетонной стены в грунте траншейного типа, на деформации грунтового массива в основании плитного фундамента

высотного здания и его осадку. Исследование выполнено численным методом с использованием программного комплекса PLAXIS 2D. Влияние стены в грунте на осадку здания определялось в зависимости от расстояния от ограждения до края плитного фундамента здания, глубины заделки ограждения ниже дна котлована и характеристики контактного элемента. Степень влияния каждого из указанных факторов на осадку фундаментной плиты определялась факторным анализом, основанном на теории планирования экспериментов. Приведены мозаики деформаций грунтового массива в основании фундаментной плиты, а также графики зависимости средней осадки здания от рассмотренных факторов влияния. По результатам проведенного исследования определены границы существенного влияния рассмотренных факторов, а также стены в грунте в целом на осадку здания, показана целесообразность учета влияния стены в грунте на деформации грунтов в основании фундаментных плит на этапе проектировании и возможность уменьшать осадку зданий за счет изменения параметров ограждения.

А.В. Кухарь

Донбасская национальная академия строительства и архитектуры,
г. Макеевка

Н.Г. Лобачева

Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет, Москва, Россия

СНИЖЕНИЕ НЕРАВНОМЕРНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ОСНОВАНИЯ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ САМОРЕГУЛИРУЮЩИХСЯ ФУНДАМЕНТОВ

В статье рассмотрено снижение неравномерных деформаций основания фундаментов пятиэтажного здания, вызванных локальной просадкой грунта, за счет применения ленточных саморегулирующихся фундаментов. Получены зависимости осадки, просадки и коэффициента жесткости основания саморегулирующегося фундамента от действующей на него нагрузки. При помощи полученных зависимостей выполнены численные исследования взаимодействия здания с неравномерно-деформируемым просадочным основанием. Полученные результаты показали эффективность применения

саморегулирующихся фундаментов для снижения неравномерных деформаций основания и обеспечения эксплуатационной пригодности бескаркасных зданий на просадочных грунтах. Неравномерность деформаций основания в заданных условиях была снижена примерно в два раза за счет увеличения врезаемости фундамента в грунт. При этом максимальные касательные напряжения в стенах здания снизились примерно на 30%.

И.Т. Мирсяпов

И.В. Королева

Казанский государственный архитектурно-строительный университет,
Казань, Россия

ГЕОТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАДИОНА НА ВОДОНАСЫЩЕННЫХ ГРУНТАХ В УСЛОВИЯХ СЕЙСМИЧЕСКОГО НАГРУЖЕНИЯ

Одним из основных вопросов при проектировании оснований и фундаментов на водонасыщенных грунтах в условиях возможных сейсмических воздействий является геотехническое обоснование возможности строительства. Среди основных влияющих факторов можно выделить оценку способности водонасыщенного песчаного грунта сопротивляться виброразжижению. В работе представлены результаты исследования поведения образцов песчаного грунта в условиях трехосного циклического нагружения, эквивалентного в силовом отношении сейсмическому воздействию. Актуальность проблемы заключается в изучении процесса виброразжижения с оценкой деформируемости водонасыщенных грунтов при динамических воздействиях. Испытания проводились в пневматическом стабилометре. Разработана специальная методика, предусматривающая наложение динамических напряжений на статическое напряженное состояние образцов. Определены критерии виброразжижения. Выполнено геотехническое обоснование возможности строительства стадиона на водонасыщенных песчаных грунтах в условиях действия сейсмической нагрузки. Установлены параметры землетрясения, при которых грунты будут проявлять разжижение.

М.Б. Мариничев

Кубанский государственный аграрный университет, г. Краснодар, Россия

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ НА КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И СПОСОБЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ФУНДАМЕНТОВ В СЛОЖНЫХ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЯХ

Рассмотренные в статье методы расчета и конструирования фундаментов применены при строительстве высотных зданий сложной формы в неоднородных грунтовых условиях, приводя в каждом случае к минимизации затрат. Для подтверждения достоверности разработанных методов проведен геотехнический мониторинг во время строительства и эксплуатации объектов. Дальнейшее развитие методов проектирования фундаментов в сложных грунтовых условиях позволит добиваться большей эффективности при расходе материала для выполнения фундаментов и заглубленных сооружений.

A. Barari

L.B. Ibsen

Department of the Built Environment, Aalborg University, Denmark

CLASS C PREDICTIONS FOR HORIZONTALLY LOADED CAISSON FOUNDATIONS

This paper presents the results from 3D FE analyses using Hardening Soil Model with Small-Strain Stiffness (HS_{small}) and UBC3D-PLM model to simulate the centrifuge tests of laterally loaded suction caisson foundations. The HS_{small} model, in principle, consists of shear and compression hardening and is capable of simulating the stress-dependency of soil stiffness accounting for nonlinear soil-structure interaction. The insights gained from the numerical analyses will be utilized to provide guidance on the detailed design of an offshore foundation system.

Ю.И. Харин
В.Н.О. Otenia

Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет (НИУ МГСУ); Москва, Россия

КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА СВАИ-РИТ

При строительстве зданий и сооружений одной из основных задач является обеспечение надежности и долговечности свайных фундаментов при снижении их себестоимости. В данной статье приводятся экспериментальные данные успешного внедрения и использования Российского ноу-хау в области свайных фундаментов на стройках России и зарубежном строительстве. Рассмотрены основные моменты, по которым сваи-РИТ показывают неоспоримое преимущество перед традиционными буровыми сваями.

Ф.Г. Габиров

Азербайджанский научно-исследовательский институт строительства
и архитектуры, г. Баку, Азербайджан

Д.А. Джамалов

Министерство чрезвычайных ситуаций Азербайджанской Республики,
г. Баку, Азербайджан

А.Г. Ахмедова

Азербайджанский архитектурно-строительный университет,
г. Баку, Азербайджан

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ СВАИ С АСБЕСТОЦЕМЕНТНОЙ ОБОЛОЧКОЙ ПРИ ВНЕЦЕНТРЕННОМ НАГРУЖЕНИИ И ПРИНУДИТЕЛЬНОМ КРУЧЕНИИ

Для устранения избыточных сил негативного трения разработана новая конструкция круглой сваи с асбестоцементной оболочкой с относительно более гладкой поверхностью. Проведено теоретическое исследование работы сваи с асбестоцементной оболочкой при ее внецентренном нагружении, возникающем при неравномерных деформациях окружающих грунтов и сейсмических нагрузках. Разработан и исследован способ устранения сил негативного трения путем принудительного кручения сваи вокруг оси, который отличается меньшей энергоемкостью.

Р.Е. Лукпанов
Д.В. Цигулев
А.С. Енкебаева
С.Б. Енкебаев

Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева

ВИБРОМОНИТОРИНГ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЛИЯНИЯ ЗАБИВКИ СВАЙ В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

Представлены результаты измерений вибрационных показателей грунта и прилегающего жилого здания от забивки свай, проведенных в рамках вибромониторинга. Цель исследования было определение наименьшего допустимого расстояния устройства забивки свай, обеспечивающего безопасную эксплуатацию прилегающих зданий. Измерения проведены по разноудаленным контрольным точкам от источника забивки и непосредственно на здании. В процессе измерений проведена регистрация фактических значений колебаний: скорости, амплитуды, ускорения и частоты. По анализу полученных частных значений вибрационных показателей определены коэффициенты затухания (поглощения), на основании которых проведен расчет предельно-допустимого расстояния забивки свай.

Ф.Ф. Зехниев
Д.А. Внуков
А.Н. Николаев
А.В. Сазонова

НИИОСП им. Н. М. Герсевича АО «НИЦ „Строительство“»,
Москва, Россия

КОНСОЛИДАЦИЯ СЛАБЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НАБЕРЕЖНОЙ В Г. КАЛИНИНГРАДЕ

Приводится практический опыт предпостроечного уплотнения слабых водонасыщенных глинистых грунтов основания при строительстве Парадной набережной в г. Калининграде.

A.B. Ponomarev

E.N. Sychkina

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

EFFECT OF CLAY COMPACTION AROUND DRIVEN PILE AND PREDICTION OF PILE SETTLEMENT

In the article the problem of geotechnical application of clay and claystone as a base of driven pile foundations has been considered. When using these foundations a compaction zone is formed in the clay space around the pile. The article compares experimental data with the results of calculations by analytical and numerical methods. The developed calculation scheme with two compaction zones around driven piles can provide reasonable estimates of vertical displacements of the clay base. Based on the results obtained, the authors recommend using the analytical method with due regard for compaction zones in clays and claystones around the driven pile.

Раздел 2. РАСЧЕТНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Ш. Алтынбеков

Южно-Казахстанский государственный педагогический университет

ЗАДАЧИ ФИЛЬТРАЦИОННОЙ КОНСОЛИДАЦИИ ДВУХСЛОЙНЫХ ГРУНТОВ РАЗЛИЧНОЙ СТРУКТУРНОЙ ПРОЧНОСТИ В ВИДЕ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА

Решены задачи фильтрационной консолидации двухслойного неоднородного грунта. Полученные результаты показали: уплотняющие нагрузки, приложенные к нижним слоям грунтовых массивов, зависят от нагрузки, приложенной к верхнему слою и от коэффициентов проницаемости грунтов, а также от пути фильтрации.

А.Г. Колесников

Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия

Л.Ю. Ступишин

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ФУНДАМЕНТОВ В ВИДЕ ПОЛОГИХ ОБОЛОЧЕК НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ

Рассматриваются фундаменты зданий и сооружений в виде пологих оболочек на упругом основании. Приводится вывод уравнений с учетом геометрической нелинейности работы тонкостенной конструкции. Дается методика решения систем уравнений с помощью метода Бубнова – Галёркина. Моделируется работа конструкции с различными способами закрепления краёв. Упругое основание представляется в виде набора слоёв с различными прочностными

и деформативными характеристиками, изменяющимися вдоль подошвы фундамента. Исследуется влияние характеристик упругого основания, формы и толщины конструкции фундамента на значение напряжений и критической нагрузки. Результаты приведённых исследований приводятся в безразмерном виде и иллюстрируются графиками, что делает удобным использование их в инженерных расчетах. Даются рекомендации по корректировке формы и толщины конструкции фундаментов в виде пологих оболочек для увеличения их несущей способности или уменьшения расхода материала.

С. Гирнис

В. Украинец

Л. Бульга

В. Станевич

Торайгыров университет, г. Павлодар, Казахстан

ДЕЙСТВИЕ ПОДВИЖНОЙ НАГРУЗКИ НА ДВУХСЛОЙНУЮ ОБОЛОЧКУ В УПРУГОЙ СРЕДЕ

На основе стационарного решения задачи о действии равномерно движущейся нагрузки на двухслойную цилиндрическую оболочку в неограниченной упругой среде (массиве), исследовано влияние ее внешнего слоя на значения критических скоростей нагрузки и реакцию жестко сцепленной с ней упругой среды. Внутренний слой рассматриваемой оболочки – тонкостенная оболочка, жестко сопряжена с внешним ее слоем произвольной толщины. При проведении численных экспериментов движущаяся с заданной скоростью нагрузка принималась равномерно распределенной на определенном участке по нижней половине внутренней поверхности оболочки. Внешний (ограждающий) слой полагался различной жесткости по отношению к жесткости массива. Результаты расчетов, представленные в виде таблицы и графиков, детально анализируются. Из анализа результатов расчетов следует, что ограждающий слой, также как и его жесткость, в значительной мере влияет как на критические скорости нагрузки, так и на перемещения и напряжения в массиве.

A.I. Polishchuk

O.A. Shmidt

Kuban State Agrarian university, Krasnodar, Russia

JUSTIFICATION OF THE METHOD FOR DETERMINING THE FINAL SETTLEMENT OF RING PILE FOUNDATIONS TANKS IN CLAY SOILS

The article deals with the development of a method for calculating the settlement of ring pile foundations of reservoirs on clayey soils. The method provides for a separate calculation of the settlement of the central part of the tank (bottom settlement) and of a reinforced concrete ring grillage with one, two or three rows of piles (settlement of the ring foundation). The bottom of the tank is not rigidly connected to the ring foundation. The method of M.I. Gorbunova-Posadova and others for a flexible round foundation on a linearly deformable base. When calculating the settlement of the foundation of the ring, the method of A.A. Bartholomew for strip pile foundations. The work takes into account additional settlements of the bottom and foundation of the ring, caused by repeated loading and unloading of the base of the tank.

М.Б. Мариничев

П.А. Ляшенко

Кубанский государственный аграрный университет,
г. Краснодар, Россия

В.В. Денисенко

Кубанский государственный технологический университет,
г. Краснодар, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ БУРОНАБИВНОЙ ВИСЯЧЕЙ СВАИ

Расширенная схема висячей сваи основана на испытании пробной сваи методом постоянно возрастающей нагрузки с непрерывным наблюдением за осадкой.

S.A. Kudryavtsev

Far Eastern State University of Railways, Khabarovsk, Russia

T.U. Valtseva

Affiliation Far Eastern State University of Railways, Khabarovsk, Russia

A.S. Borisova

Far Eastern State University of Railways, Khabarovsk, Russia

N. Sokolova

Financial University under the Government of the Russian Federation,
Moscow, Russia

THE RESEARCH OF THE PIPE CULVERT INFLUENCE ON PERMAFROST BASE, DEPENDING ON THE WIND DIRECTION

In the work of a systematic thermophysical study of the temperature regime of a frozen base in the zone of influence of a culvert of rectangular cross-section 1.5mx1.7m, length 20m, located in the body of a railway embankment, depending on the direction of the wind. Three types of reinforced concrete foundations for culverts are considered: strip, columnar and slab. The route of the railway track is made in the direction of the wind and against. Thermophysical calculations were performed in the FemModels software package for a foundation with various configurations of the foundation part in two variants of the pipe location: the pipe is located perpendicular to the wind, protected from its impact; the pipe is located in the direction of the wind direction, ventilated. The influence of the location of the pipe along the direction of the wind and perpendicular with different configurations of the foundation showed different values of the temperatures of the frozen base.

A.Zh. Zhussupbekov

A.S. Sarsembayeva

N.T. Alibekova

Geotechnical Institute, L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Nur-Sultan, Kazakhstan

PRELIMINARY ASSESSMENT OF THE BEARING CAPACITY OF SOILS USING A GEOTECHNICAL DATABASE

Geotechnical survey are an important part in design of building and structures. The geological data from 3500 boreholes and 1927 in situ test-

ing were collected into a unified Geotechnical database of Nur-Sultan, Kazakhstan. The city territory was regrouped into 8 zones, based on the geological origin and stratigraphy interposition of the six main engineering-geological elements (EGE). The developed geotechnical database was improved with the results of previously conducted Static Load Testing (SLT) and Pile Dynamic tests (PDA). A preliminary assessment of the pile length for each zone of the city was determined, corresponding to the geological structure and survey data from the previous and ongoing geological reports. The improved geotechnical database allow a preliminary assessment of the bearing capacity of soils, the optimal parameters of the pile length, labor costs and financial costs for the construction of foundations at the design stage.

З.Г. Тер-Мартirosян

А.С. Акулецкий

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Москва, Россия

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СВАИ БОЛЬШОЙ ДЛИНЫ С МНОГОСЛОЙНЫМ МАССИВОМ ГРУНТА С УЧЕТОМ УПРОЧНЕНИЯ

В данной статье рассмотрена постановка и решение задачи о взаимодействии свай большой длины с окружающим многослойным и подстилающим грунтами с учетом реологических свойств окружающего массива грунта. Процесс ползучести рассматривается с учетом упрочнения. Задача рассматривалась в линейной постановке. Решение изложено аналитическим методом. Для описания процесса ползучести использовался реологический параметр упрочнения. Получено выражение для нахождения приведенного модуля сдвига для многослойного массива грунта. Аналитические решения в статье подкреплены графической частью. Приведены графики зависимости осадки свай, усилия на пяту свай, прорезающей чередующиеся слои, от времени при различных параметрах вязкости, при переменном параметре упрочнения. Полученные решения могут быть использованы для предварительного определения перемещения свай большой длины с окружающим многослойным и подстилающим грунтами. Скорость изменения напряжения под подошвой свай зависит от вязкости грунта. Реологический коэффи-

коэффициент упрочнения существенно влияет на время стабилизации давления под пятой сваи, а также на время стабилизации осадки сваи. Зависимости, полученные в данной статье, позволяют прогнозировать развитие осадки во времени.

I.T. Mirsayapov

H.M.A. Sharaf

Kazan State University of Architecture and Engineering, Kazan, Russia

STUDIES OF CLAY SOILS UNDER TRIAXIAL BLOCK CYCLIC LOADING

The main purpose of the research is to study the parameters of strength and deformation of clay soil in triaxial compression conditions, under block cyclic loading. To date, there are no data on the results of studies under the specified loading regime. Experimental studies of the strength and deformability of clay soils of triaxial compression $\sigma_1 \neq \sigma_2 = \sigma_3$ under regime block cyclic loadings are carried out. A distinctive feature of the experimental studies is that they were conducted in triaxial compression prismatic devices with an aspect ratio of 100×100×200 mm. The results obtained consist in the study of vibration creep deformations and changes in the fatigue resistance to the destruction of clay soils under triaxial regime block cyclic loading. It is established that the stress-strain state, deformations, and fatigue strength of soils vary depending on the sequence of alternating blocks with different values of the maximum load of the cycle.

М.А. Пшидаток

В.С. Маций

С.И. Маций

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

ПРОБЛЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫХ СООРУЖЕНИЙ

В статье рассмотрены возможности оптимизации нормативных документов противооползневых и противообвальных защитных

сооружений. На примере исследуемого объекта А-149 Адлер – Красная Поляна км 0+400 – км 43+155, наглядно видна сложность инженерных условий, требующая, в свою очередь, строительство подпорных стен, а также, в последующем, надлежащий контроль по их обслуживанию в период эксплуатации. Разработка методики оценки эксплуатационной надежности противооползневых сооружений позволит своевременно определить сроки проведения ремонтных работ, а также минимизировать возможность наступления аварийной ситуации, способной вывести противооползневое сооружение из работоспособного состояния.

Б.И. Пинус

И.Г. Корнеева

Иркутский национальный исследовательский технический университет,
г. Иркутск, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИССИПАТИВНЫХ СВОЙСТВ ОБЫЧНЫХ И ФИБРОАРМИРОВАННЫХ БЕТОНОВ

Анализируются демпфирующая способность обычных и армированных полипропиленовыми волокнами бетонов. Динамические воздействия смоделированы циклическими усилиями сжатия с амплитудой $0,6 \div 0,8$ и нулевой асимметрией. Диссипативные свойства оценены по изменению потенциала внутреннего сопротивления относительных затрат энергии, расходуемой на неупругое деформирование. Установлена специфика динамического сопротивления фибробетона, характеризуемая экстремальной зависимостью от амплитуды нагружения.

З.Г. Тер-Мартirosян
А.З. Тер-Мартirosян
Н.О. Курилин

Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет (НИУ МГСУ), Москва, Россия

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАСЧЕТА ОСАДОК ОСНОВАНИЯ ФУНДАМЕНТОВ МЕТОДОМ СП И МЕТОДОМ НОЦ «ГЕОТЕХНИКА» МГСУ И ИХ АНАЛИЗ

В статье приводится сравнительная оценка методов расчета осадок оснований фундаментов конечной ширины с учетом и без учета горизонтальных перемещений слоев, а также с учетом собственного веса слоев. В качестве расчетных, для оценки напряженного состояния основания, используются формулы Фламана (плоская задача) (Flamant 1892), позволяющие определить компоненты напряжений σ_x , σ_z , τ_{xz} , а также среднее напряжение $\sigma_m = (\sigma_x p + \sigma_z p)(1 + \nu)/3$, зависящее от интенсивности нагрузки $p = \text{const}$ действующей на поверхности полупространства по полосе $b = 2a$. Кроме того, в данной статье приводятся формулы по определению осадки поверхности линейно-деформируемого полупространства $S(x, 0) = f(E, \nu, b = 2a)$.

I. Vaniček

J. Pruška

D. Jirásko

Czech Technical University in Prague, Prague, Czech Republic

M. Vaniček

Geosyntetika Ltd., Prague, Czech

GEOTECHNICAL ENGINEERING AND PROCESS OF DIGITALIZATION – BIM MODELLING

The digitization process has been going very fast lately as well BIM modelling, as both are strongly connected. The paper briefly evaluates this process from different levels, with the main focus on the conceptual level. The 3D geotechnical model of the ground comes to the fore, as this ground plays an important role also in the process of the BIM be-

cause practically all building structures are situated on this ground. Since the EN 1997 Geotechnical design also uses geotechnical and computational models, their connection with the BIM process is very useful and brings new possibilities. Especially from the point of view of connecting the design of the superstructure with substructure and ground and thus the presentation of the result in BIM model of the whole building. BIM models are presented not only for foundation structures, but also for earth structures and their advantages are shown, especially from the view of the decision-making process, as in the design and implementation phase so in throughout the service life of the building.

М.А. Самохвалов

В.А. Дёмин

А.А. Матюков

А.А. Паронко

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, Россия

МОБИЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СТАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ СВЯЯМИ И ШТАМПАМИ

Малогобаритная мобильная установка для проведения статических испытаний грунтов сваями и штампами относится к области инженерных изысканий и предназначена для проведения статических испытаний грунтов сваями и штампами на вдавливание при проектировании и строительстве зданий и сооружений. Установка состоит из домкрата, упорной конструкции, анкеров, реперной системы и датчиков измерения перемещений. Упорная конструкция представляет собой сборно-разборную, на болтовых соединениях, пространственную конструкцию в виде геодезического купола с пластиной, расположенной в верхнем ярусе, и анкерами, расположенными по периметру у основания установки, распорное усилие от домкрата равномерно распределяется пластиной через узлы геодезического купола по всем его элементам и воспринимается анкерами. Главное преимущество использования новой установки заключается в повышении ее мобильности при транспортировке, монтаже и демонтаже всех основных элементов за счёт уменьшения их дли-

ны и веса. В результате становится возможным проведение статических испытаний грунтов сваями и штампами в труднодоступных и отдаленных районах, без использования крупногабаритной строительной техники.

Л.Н. Кондратьева

А.И. Осокин

К.Д. Скворцов

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

УТОЧНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЯ РАСЧЕТНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТА ДЛЯ ОБЪЕМНОГО НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ

Рассмотрены допущения, принятые при выведении формулы начальной критической нагрузки. Показано, что учет объемно-напряженно деформированного состояния и коэффициента бокового давления грунта приводят к меньшим значениям начальной критической нагрузки, которая при любых исходных параметрах прочности будет соответствовать условию предельного состояния Мора – Кулона. В заключительной части статьи приведено сравнения работы формулы, полученной авторами и имеющейся формулы, полученной Н.П. Пузыревским.

А.И. Осокин

М.В. Парамонов

И.П. Дьяконов

И.Б. Башмаков

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИЗГИБАЮЩЕГО МОМЕНТА В СТЕНЕ В ГРУНТЕ ПО ИНКЛИНОМЕТРИЧЕСКИМ НАБЛЮДЕНИЯМ

Рассмотрены особенности мониторинга за ограждающими конструкциями котлована, выполненными по технологии траншейной стены в грунте. Приведено обоснование необходимости контроля,

за фактическими значениями изгибающего момента, возникающего в конструкции. Отмечены основные затруднения, связанные с контролем усилий в ограждающей конструкции с помощью датчиков усилий. Исходя из законов теории упругости, разработана альтернативная методика определения изгибающих моментов в стене в грунте по данным инклинометрических наблюдений с учетом нелинейной работы железобетона. Приведено сравнение полученных результатов с результатами численных расчетов.

О.Н. Исаев

НИИОСП им. Н.М. Герсеванова АО «НИЦ „Строительство“», Москва, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛИ ИЗОТРОПНОЙ НЕСЖИМАЕМОЙ ВЯЗКОЙ СРЕДЫ С ПОЛЯРНО- СИММЕТРИЧНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЙ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ МЕРЗЛОГО ГРУНТА

Коэффициент вязкости используется для расчета осадок мерзлых грунтов и льда, обусловленных их пластично-вязким течением с постоянной скоростью под действием длительных нагрузок. Основным методом определения коэффициента вязкости является одноосное сжатие. При использовании других методов важно обеспечить их максимальную инвариантность по отношению к основному методу. Один из путей решения этой задачи – разработка моделей и аналитических решений, учитывающих влияние вида испытания на получаемый коэффициент вязкости. Большинство методов испытаний характеризуется осесимметричным напряженным состоянием грунта. На основе решения А. Nadai, разработана модель изотропной несжимаемой вязкой среды, описывающая в полярных координатах соотношения между компонентами нормальных напряжений и скоростями относительных линейных деформаций при полярно-симметричном распределении напряжений. Анализ поведения образца модели при одноосном и трехосном сжатии позволил предложить формулы для определения коэффициента вязкости указанными методами, обеспечивающие его инвариантность.

В.М. Попов

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

ВЛИЯНИЕ АРМИРОВАНИЯ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В УСЛОВИЯХ ПОПЕРЕМЕННОГО ЗАМОРАЖИВАНИЯ И ОТТАИВАНИЯ

Рассмотрено влияние уровня и вида армирования изгибаемых элементов железобетонных конструкций на их несущую способность при воздействии попеременного замораживания и оттаивания. Прочностные и деформационные характеристики для бетона класса В30 принимались по СП 63.13330.2018, а после воздействия попеременного замораживания и оттаивания – по СП 52.105.2009. Исследование напряженно-деформированного состояния и оценка несущей способности выполнены по специально разработанной программе, в которой реализован диаграммный метод. Показано, что долговечность изгибаемых железобетонных конструкций зависит от процента и вида армирования. При армировании продольной растянутой арматурой, равной 1 %, снижение несущей способности железобетонной балки после воздействия попеременного замораживания и оттаивания составит 5,5 %, а при армировании – 2,5–20,9 %; кроме того, изменится характер разрушения и напряжения в растянутой арматуре не достигнут расчетного сопротивления. В случае, если невозможно ограничить процент армирования продольной растянутой арматуры, рекомендовано применять двойное армирование. Установка рабочей арматуры в сжатую зону в объеме 50 % от растянутой при проценте армирования 2% позволит уменьшить снижение несущей способности до 2,2 % после воздействия циклов замораживания и оттаивания и не изменить характер разрушения.

В.В. Знаменский

Т.З. Ле

Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

ВЛИЯНИЕ ПРОЦЕССА ВОДОПОНИЖЕНИЯ НА РАЗВИТИЕ СИЛ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ТРЕНИЯ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ СВАИ

В статье приводятся результаты первого этапа исследований численным методом закономерностей развития отрицательных сил трения по боковой поверхности одиночной сваи, вызванных понижением уровня подземных вод. Исследования проведены на двухмерной модели с использованием программного комплекса PLAXIS 2D. Приводятся графики, позволяющие визуально оценить влияние водопонижения на развитие сил отрицательного трения по боковой поверхности сваи, распределение осевых усилий по ее длине, их максимальные значения, а также максимальные смещения грунта относительно сваи на различных этапах понижения уровня подземных вод. Расчеты выполнены с учетом сжатия ствола сваи.

В.В. Колюшков

Д.В. Пеньков

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

Е.В. Федоренко

«НИП-Информатика», Санкт-Петербург, Россия

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ МОДЕЛИ ГРУНТА HARDENING SOIL

В статье описывается методика определения основных характеристик модели грунта Hardening Soil (в том числе вычисление степенного параметра m и приведение деформационных характеристик грунта к рекомендованному значению опорного давления). Было произведено сравнение двух подходов: с использованием таблицы физико-механических характеристик; и основанного на анализе результатов лабораторных испытаний в соответствии с приведенной в статье методикой и дальнейшей верификацией полученных

параметров. Результатом сравнения явилась полная несостоятельность первого подхода для назначения параметров нелинейной модели грунта и подтверждена необходимость обращаться к протоколам испытаний.

М.И. Зерцалов

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

К.Е. Минин

ООО «НИЦ Тоннельной ассоциации», Москва, Россия

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ДЕФОРМАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРЕЩИНОВАТЫХ СКАЛЬНЫХ МАССИВОВ

В статье предлагается способ определения модуля деформации трещиновато – блочных скальных массивов, ослабленных взаимно – ортогональными системами трещин в пределах линейного участка (после смыкания трещин) кривой деформирования $\sigma = f(\varepsilon)$. Показано, что в подобных скальных структурах нельзя, для расчёта их деформационных характеристик, применять закономерности механики сплошного упругого тела. Предлагается для этих целей использовать уравнение регрессии, полученное на основе регрессионного анализа по результатам численного моделирования и метода планирования эксперимента.

В.С. Глухов

Ю.С. Вишнякова

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства,
г. Пенза, Россия

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ОКОЛОСВАЙНОГО ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ

Предлагается новый подход к выбору значения коэффициента надежности при расчете контролируемого усилия для вдавливания свай в водонасыщенных глинистых грунтах.

П.А. Кравченко

М.В. Парамонов

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

К.В. Сливец

С.В. Метелкин

Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОСАДОК СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ И ФУНДАМЕНТОВ, УСИЛИВАЕМЫХ СВАЯМИ

В случае применения свайных технологии в условиях строительства и реконструкции зданий и сооружений достаточно остро встает вопрос оценки осадок фундаментов. Современная нормативная документация не отражает надежных методов расчета осадок свайных фундаментов, особенно если применяются короткие сваи (при длине свай 3–10 м). В статье приведена расчетная методика, позволяющая выполнить оценку осадок фундаментов с учетом распределения нагрузок между сваями и ростверком (усиливаемым фундаментом) не только для случаев свайных фундаментов с низким ростверком, но и для случаев усиления существующих фундаментов сваями. Предложенная методика позволяет применять стандартные (в том числе отраженные в нормативной документации) методы расчета осадок, получая в результате деформации более адекватные реальным.

Р.Е. Дашко

Г.А. Лохматиков

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

М.Б. Заводчикова

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ ТРЕЩИНОВАТО-БЛОЧНОЙ СРЕДЫ НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕКЕМБРИЙСКИХ ГЛИН

В настоящей статье анализируются инженерно-геологические и геотехнические особенности литифицированных нижнекембрий-

ских глин, которые рассматриваются как основание либо среда для сооружений различного назначения в пределах Предглинтовой низменности Санкт-Петербургского региона. Отмечается, что проектирование, строительство и эксплуатация таких сооружений требуют нетривиального подхода, основанного на истории формирования этих отложений с учетом изменения тектонических условий, циклов материкового оледенения, развития процессов физического выветривания, а также влияния болот. В работе предлагается толщу синих глин анализировать как трещиновато-блочную среду, которая предполагает необходимость изменения методологии изучения этих глин при анализе их водопроницаемости, прочности и деформационной способности. Приведены результаты опытных исследований по специфике зональности этих глин с учетом изменения их физического состояния, а также блочности пород по глубине вне зон тектонических разломов. Предложены методические подходы для оценки влияния микро- и макротрещиноватости глин на изменение их прочности и деформационной способности. Для иллюстрации обоснованности такого подхода приводятся примеры его применения при анализе причин перехода некоторых сооружений в аварийное состояние.

А.З. Тер-Мартirosян

Г.О. Анжело

Л.Ю. Ермошина

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДИК ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ КРУПНООБЛОМОЧНОГО ГРУНТА

Исследование механических свойств крупнообломочных грунтов является актуальной задачей, которой занимались Marachi, Frost, Varadarajan, Mojtaba, Gupta, Кузнецов и многие другие. В статье описаны две методики (методика ДальНИИС и методика, основанная на проведении лабораторных испытаний грунта в приборе трехосного сжатия) по определению прочностных

и деформационных характеристик крупнообломочного грунта, а также представлены сравнительные результаты, полученные по результатам выполненного исследования.

М.П. Матвиенко

В.П. Дыба

Ю.О. Матвиенко

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ)
имени М.И. Платова, г. Новочеркасск, Россия

СОВМЕСТНЫЙ РАСЧЕТ ФУНДАМЕНТА С ГРУНТОВЫМ ОСНОВАНИЕМ ПО ПЕРВОМУ ПРЕДЕЛЬНОМУ СОСТОЯНИЮ

В статье описан модернизированный метод расчета системы «железобетонный фундамент – грунтовое основание», учитывающий их совместное взаимодействие. Представлены результаты тестового эксперимента, проведенного авторами и результаты лотковых испытаний моделей железобетонных фундаментов, проведенных в Новочеркасской научной школе, подтверждающие результаты теоретических расчетов по новому методу. Описана проблема определения прочностных характеристик песчаного основания, влияющая на расчет несущей способности и предложено решение, в котором используется кусочно-линейная предельная прямая сопротивления грунта сдвигу, что позволяет повысить точность расчетов.

Е.А. Ломакин

М.Б. Заводчикова

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

GEO+VIM-ТЕХНОЛОГИЯ – ИНСТРУМЕНТ РЕФОРМИРОВАНИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Программа GEO+VIM, нацеленная на решение задач комплексного использования ресурсов подземного пространства, представляет собой информационно-технологическую и организационную платформу для взаимодействия изыскателей, проектировщиков,

архитекторов, строителей, владельцев зданий и операторов их эксплуатации на всем протяжении жизненного цикла объектов. Опыт освоения месторождений полезных ископаемых и городов – мировых лидеров использования подземного пространства при этом используется в качестве «точки роста» градостроительной отрасли.

Ф.Г. Габиров

Азербайджанский научно-исследовательский институт строительства и архитектуры, г. Баку, Азербайджан

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА УСАДКИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ

Проанализированы капиллярная и водно-коллоидная теории усадки глинистых грунтов. Усадка каолинитовой глины длится одну неделю, усадка гидрослюдистых глин длится около двух недель, а усадка монтмориллонитовой глины длится 3 недели. График зависимости длительности усадки глин от их удельной поверхности носит параболический характер. На основе экспериментов и расчетов по модели глинистого грунта Кульчицкого – Усыярова по формуле Лапласа определены предельные величины капиллярного давления в монтмориллонитовой, в гидрослюдитстой и каолинитовой глинах.

Д.Ю. Соболевский

О.В. Попов

Ю.Б. Попова

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь

ДИЛАТАНСИЯ В МЕХАНИКЕ ГРУНТОВ И ПРАКТИЧЕСКОЙ ГЕОТЕХНИКЕ

Предлагаемая работа является развитием теоретических и экспериментальных исследований феномена стесненной дилатансии грунта при сдвиге как моста, соединяющего прочность и деформативность грунтовых оснований. Авторами предложен современный расчет грунтовых оснований анкеров и свай с использованием метода искусственных нейронных сетей. Результаты исследований были использованы в разработанных авторами инженерном и чис-

ленном методах расчета оснований анкеров и свай, а многолетний накопленный опыт натурных испытаний подтвердил правильность дилатантной теории прочности грунтов. Программное обеспечение для расчета параметров прочности несвязного дилатирующего грунта применительно к основаниям анкеров и свай представлено для бесплатного использования на сайте www.geolizingas.com.

А.М. Караулов

Г.Н. Полянкин

К.Н. Яковлев

Сибирский государственный университет путей сообщения,
г. Новосибирск, Россия

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ ОТТАИВАЮЩЕГО ГРУНТА

В статье приводятся положения о расчете упругопластического деформирования оттаивающих грунтовых массивов. Обосновывается необходимость применения специального уравнения состояния грунта, отражающего изменение его характеристик прочности и деформируемости. Обсуждается два варианта такого уравнения и даются рекомендации по их использованию. Далее предлагается три алгоритма численного моделирования упругопластического деформирования оттаивающего основания различающиеся по степени соответствия реальному процессу.

Elena Anatonievna Korol

Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russian

Vu Dinh Tho

Tuan Anh Pham

University of Transport Technology (UTT), Department of Civil Engineering and Industrial Construction, Ha Noi, Vietnam

MODEL OF STRESS-STRAIN STATE OF THREE-LAYERED REINFORCED CONCRETE STRUCTURE BY THE FINITE ELEMENT METHODS

The object of the study is multi-layer reinforced concrete structures of concrete with various physical and mechanical characteristics of materials – concrete and reinforcement under the influence of loading. Analysis of the stress state of multilayer reinforced concrete beams by using different materials is a complex problem due to the different mechanical and physical characteristics of materials and the cracking behavior of concrete. This article presents an analysis of the stress-strain state of three-layered reinforced concrete structures using the finite element method in the program ANSYS Mechanical. Numerical modeling allows on ANSYS allows combining different combinations of loads, the variability of the strength and deformation characteristics of materials and various types of reinforcement in multilayer reinforced concrete beams. Comparison is made between the experimental results, numerical results and finite element analyses with respect to initial crack formation and the ultimate load capacity of beams. The results of the study were shown that as the grade of concrete in the external layer increases from B15 to B20 and the grade of lightweight concrete in the internal layer increases from B0.75 to B1.5, the crack resistance can be increased by 59.7% and the bearing capacity of the test beam is increased by 16.4%. When the thickness of the external layers varies from 40mm to 80mm, making the crack resistance increased by 47.5% and the bearing capacity of three-layer concrete beams greatly increased by 6.7%. The obtained scientific results enable to determine rational parameters for modeling various structural solutions of multilayer reinforced concrete structures.

Раздел 3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ УПРОЧНЕНИЯ ГРУНТОВ, УСТРОЙСТВА ФУНДАМЕНТОВ И ПОДЗЕМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Р.А. Мангушев

А.И. Осокин

И.П. Дьяконов

Ф.Н. Калач

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

АНАЛИЗ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ БЕЗОПАСНОГО УСТРОЙСТВА ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ ПЛОТНОЙ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЗАСТРОЙКИ И СЛАБЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЯ

Рассмотрены вопросы геотехнического обоснования и применения конструктивных и технологических мероприятий при устройстве подземного пространства глубиной до 4,4 м в замкнутом дворе Дворца постройки XVIII века в условиях слабых водонасыщенных грунтов в историческом центре Санкт-Петербурга. Подземное пространство размером 18,4×29,4 м устраивалось в непосредственной близости от ограждающих конструкций гражданских эксплуатируемых зданий постройки XVIII–XIX веков. Представлены обоснованные расчетным методом конечных элементов конструктивные решения по усилению фундаментов существующих зданий, по назначению конструкций ограждения котлована и фундаментных конструкции нового сооружения, комплексно обеспечивающие соблюдение требуемых безопасных дополнительных деформации окружающей застройки. Приведены результаты геотехнического мониторинга в сопоставлении с результатами численного расчета основных несущих конструкций нового и существующих зданий окружающей застройки в процессе строительства.

Е.В. Андреева

АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», Санкт-Петербург, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ПРИРОДНЫХ ГРУНТОВ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ОРГАНИКИ И ЗОЛОШЛАКОВ

Проведены исследования характеристик прочности естественного суглинка и пылеватого песка с содержанием органики 15 %, золошлаковых материалов (ЗШМ) и их смесей с песком и суглинком. На основе полученных результатов сделаны выводы о возможности частичной замены естественных грунтов ЗШМ при использовании их в качестве материалов для возведения земляных сооружений.

С.Г. Богов

А.Г. Шашкин

В.А. Шашкин

ПИ «Геореконструкция», Санкт-Петербург, Россия

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ ОКРУЖАЮЩЕЙ ЗАСТРОЙКИ ПРИ ОСВОЕНИИ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА В УСЛОВИЯХ СЛАБЫХ ГРУНТОВ

Статья посвящена рассмотрению показательного случая из практики – строительству нового здания с подземным паркингом в условиях распространения слабых грунтов, в чрезвычайно стесненных условиях, в примыкании к существующей исторической застройке. В статье приводятся геотехнические аспекты реализации проекта, позволившие гарантировать безопасность окружающей застройки при экскавации котлована. Показывается эффективность метода «жесткого контура», предусматривающего превентивное закрепление днища подземного сооружения с помощью технологии струйной цементации. В совокупности с компенсационной цементацией в зоне примыкания метод позволяет свести к минимуму как «статические», так и «технологические» составляющие осадки соседних зданий. Представлены результаты мониторинга, демонстрирующие эффективность предложенного технического решения.

А.Т. Беккер
Н.Я. Цимбельман
О.С. Гусев

Дальневосточный федеральный университет, Владивосток, Россия

МЕТОД КОНТРОЛЯ УПЛОТНЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ ОСНОВАНИЙ, СЛОЖЕННЫХ КРУПНООБЛОМОЧНЫМИ ГРУНТАМИ

Метод предназначен для оперативного контроля уплотнения послойно возводимых искусственных оснований при больших объемах работ.

Н.А. Перминов

Санкт-Петербургский университет путей сообщения
Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

УЧЕТ НЕСТАЦИОНАРНОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ОПУСКНЫХ КОЛОДЦЕВ С НЕОДНОРОДНОЙ ГРУНТОВОЙ СРЕДОЙ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ

Характер и параметры взаимодействия опускных колодцев с грунтовой средой определяет условия для бездефектного возведения подземного сооружения. Особенности взаимодействия крупногабаритных железобетонных оболочек, погружаемых в неоднородные грунты, вызывают необходимость совместного решения сложных, в том числе нелинейных, конструкторских и геотехнических задач. В основном эти особенности характеризуются нестационарностью процессов взаимодействия боковой поверхности массивной оболочки с грунтовым массивом, являющихся результатом изменения её геометрии в процессе неравномерных резких просадок (падений), а также неоднородностью самой среды и, как следствие, нестационарности напряженно-деформированного состояния системы «гравитационное крупногабаритное тело – неоднородная вмещающая среда». Учет нестационарности взаимодействия оболочки с грунтовой средой при выполнении геотехнических и конструкторских

расчетов позволит прогнозировать параметры регулирования напряженно-деформированного состояния системы и выбор методов адаптивного управления процессом погружения крупногабаритного опускного колодца для обеспечения конструктивной безопасности сооружения на стадиях его возведения и эксплуатации в сложных грунтовых и техногенных условиях.

А.С. Павлов

А.О. Хегай

Т.С. Хегай

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ И КРИВИЗНА СТАЛЕФИБРОЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗГИБАЕМЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Рассматривается расчет несущей способности и средней на шаге трещин кривизны сталефиброжелезобетонных изгибаемых элементов прямоугольного поперечного сечения по разработанной авторами методике. Произведено сравнение результатов расчета с результатами испытаний различных исследователей. Представлен алгоритм определения прочности сталефибробетона на растяжение. По результатам верификации для сталефибробетона получен коэффициент вариации, показывающий отклонение экспериментальных значений от теоретических, равный 17,0 % по предельному моменту, что на 6,7 % выше, чем для обычного бетона; 28,5 % – по средней кривизне сечения. Построены графики зависимости «момент – кривизна» для сравнения результатов в области нагрузок от 0,3 до 0,7 относительно несущей способности элемента.

А.И. Коптева

ООО «Геострой», Санкт-Петербург, Россия

А.И. Осокин

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

Е.С. Лосева

В.Н. Кучин

Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СВАЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ЗАСТРОЙКУ В СЛАБЫХ ГРУНТАХ

Приводится анализ влияния и оценка технологий изготовления скважин при устройстве буровых и набивных свай на окружающую застройку в слабых грунтах.

И.З. Гольдфельд

Международная ассоциация фундаментостроителей, Москва, Россия

П.И. Ястребов

НИИОСП им. Н.М. Герсевича АО «НИЦ „Строительство“»,
Москва, Россия

Е.С. Дубровская

Международная ассоциация фундаментостроителей, Москва, Россия

ГРАФОАНАЛИТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАНДАРТНОГО ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА ОСНОВАНИЯ СВАЕЙ-БАРЕТТОЙ

В статье изложена статистическая методика камеральной оценки работы грунтового основания буронабивных свай большого поперечного сечения и глубины заложения типа баретт, испытания которых для будущего объекта были прерваны. Анализу подлежали натурные испытания грунтов двумя одинаковыми бареттами на одной из строительных площадок г. Москвы. Сечение и длина баретт $0,64 \times 2,80 \times 52,50$ м. Баретты выполнены из бетона класса В35 и усилены арматурой класса А500. Грунтовым основанием остря баретт являлся водонасыщенный известняк средней прочности с временным сопротивлением одноосному сжатию $R = 23$ МПа.

Грунты вдоль ствола были представлены мелкими и средней крупности песками, мягко- и текучепластичными суглинками, полутвердыми и твердыми глинами. Нагрузка в испытаниях создавалась системой объединенных гидродомкратов общей грузоподъемностью 42 000 кН. Реактивное усилие воспринималось упорной железобетонной балкой прямоугольного сечения, заанкеренной к грунтовому основанию шестью бареттами, идентичными испытанным. Испытания баретт не были доведены до предусмотренных программой нагрузок вследствие повреждения упорной балки. Расчет осадок баретт в пространственной постановке 3D по программному комплексу MIDAS ограничился нагрузками, достигнутыми при испытаниях. Оценка графика «осадка-нагрузка» незавершенного испытания грунта бареттами по предложенной методике позволила спрогнозировать их возможные итоги в случае полного завершения, определить базовые параметры работы: предельные нагрузки острия, ствола и сваи в целом, «приведенный» модуль деформации и доопытную нагрузку. Изложенный подход полезен для высоконагруженных свай, которые трудно или невозможно испытать полностью, и может содействовать проектированию схемы упорного стенда, подбору требуемых домкратов, назначению ступеней нагрузок; наконец, вида и числа анкеров.

Т.А. Дацюк

В.Ф. Васильев

В.М. Уляшева

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ В ПОДЗЕМНОМ ПАРКИНГЕ

Рассмотрены особенности работы струйной вентиляции в подземных автостоянках. Представлены результаты численного моделирования системы дифференциальных уравнений, описывающих тепломассообменные процессы с применением современной струйной системы вентиляции на примере подземного паркинга.

Е.С. Вознесенская

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

О.О. Денисова

С.В. Татарин

ООО «Бюро экспертизы и совершенствования проектных решений Санкт-Петербурга» (БЭиСПР СПб), Санкт-Петербург, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ДИАФРАГМЫ JET GROUTING НА ОГРАЖДЕНИЕ КОТЛОВАНА

Рассматриваются особенности технологического воздействия на «стену в грунте» диафрагмы Jet Grouting, устраиваемую при разработке котлована на объекте реконструкции в условиях плотной исторической застройки центральной части Санкт-Петербурга. Приведены результаты численного моделирования работы ограждения котлована и напряженно деформированного состояния грунтового массива при устройстве Jet-диафрагмы с использованием программного комплекса Plaxis 2D и 3D и выполнено их сравнение с данными натурального геотехнического мониторинга за состоянием «стены в грунте».

А.В. Кузнецов

И.Б. Башмаков

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

Д.С. Мурашова

Р.А. Савиков

ООО «Геомакс», Санкт-Петербург, Россия

УЧЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СТЕНЫ В ГРУНТЕ ДЛЯ ГЛУБОКИХ КОТЛОВАНОВ

Проанализированы существующие аналитические и численные методы расчета конструкций ограждения котлована методом траншейная стена в грунте. Показано расхождение результатов различных расчетов между собой и выявлены основные недостатки каждой расчетной схемы. Ни одна из существующих аналитических методик

не позволяет комплексно учитывать технологические и конструктивные особенности, что приводит к значительной погрешности результатов. Авторами рассмотрен подход к решению данной задачи в пространственной постановке с применением различных конечно-элементных комплексов с учетом нелинейности бетона и грунта. Результаты численных экспериментов демонстрируют существенное снижение усилий в ограждении, что может служить обоснованием к необходимости новой методики, которая позволит оптимизировать проектные решения.

R.S. Kareem

Department of Structure, Shatrah Technical Institute, Southern Technical University, Shatrah, Dhi Qar, Iraq

Department of Civil Engineering, University of Arkansas, Fayetteville, USA

L.N. Assi

Civil & Environmental Department, University of South Carolina, Columbia, USA

A. Alsalman

Dinar Street, Al Maaqal University, Basra, Iraq

H.M.A. Al. Khuzai

Samawa-Baghdad Street, Al-Muthanna University, Muthanna, Iraq

EFFECT OF SUPPLEMENTARY CEMENTITIOUS MATERIALS ON RC CONCRETE PILES

Pile foundations are the elements of structures used to carry and transmit the structures loads to the bearing ground located at some depth below ground surface. The aim of this paper is to explore the improvement of reinforced concrete piles, subjected to harsh marine environment, because of including supplementary cementitious materials, including fly ash and ground granulated furnace slag (GGFS). The overview showed that fly ash might be the optimum material to be included because it improved the workability, slump, hydration process, and it enhanced some mechanical properties such as compressive strength. The main improvement was in the durability properties. For instance, the permeability and void ratio was significantly improved as well as the internal microcracks were decreased as a results of initial temperature reduction of hydration process. Fly ash replacement ratio should be within a limit, 10-30%. Having a ratio more than these can delay the hydration process;

hence, delaying the initial and final setting times. Incorporating ground granulated blast furnace slag was enhanced durability properties such as resistance to chemical attacks, chloride attacks, carbonation and it decreased water permeability of concrete.

А.В. Бояринцев

Т.М. Сухов

Е.Э. Тумашевская

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

ИЗМЕНЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ КОМПОЗИТНОЙ СВАИ ПРИ ЕЕ ВДАВЛИВАНИИ В ГРУНТ

Несущая способность свай по грунту – одна из основных характеристик свайных фундаментов, отвечающая за его взаимодействие с грунтом. Данная характеристика зависит от многих факторов: гранулометрического состава грунта, его влажности, консистенции, текстуры, а также от вида и свойств материала сваи. Одной из основных характеристик материала сваи является шероховатость ее поверхности. Во многих исследованиях отмечалась зависимость угла трения грунта по материалу сваи от величины шероховатости его поверхности. При этом, все исследования концентрировали свое внимание исключительно на зависимости угла трения от шероховатости, не обращая внимание на возможность ее изменчивости в процессе погружения сваи в грунт. Эта цель была поставлена в рамках настоящего исследования. При помощи стандартного прибора одноплоскостного среза моделировалось прохождение композитной сваи расстояния равного 0,5 м на глубине 10 м. Перед испытанием и после него были измерены параметры шероховатости поверхности при помощи прибора «Сейтроник ПШ8-1 С.С.». Результаты показали, что после испытания шероховатость стеклопластиковой пластины, выполненной на основе полиэфирной смолы методом пултрузии, уменьшилась на 44,4 %.

О. Шультьев

О. Мозгачева

Д. Минаков

НИИОСП им. Н.М. Герсеванова ОАО «Научно-строительный центр»,
Москва, Россия

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСАДКИ В ПРОЦЕССЕ УСТРОЙСТВА СТЕНЫ В ГРУНТЕ

Важность учета технологических осадок при устройстве стены в грунте, буровых свай, анкеров подтвердили многолетние наблюдения за состоянием зданий окружающей застройки. В статье рассматриваются способы определения технологических осадок при устройстве стены в грунте траншейного типа, Рассмотрены методики расчета изменения НДС грунтового массива от устройства стены в грунте, в том числе определение горизонтального давления, оказываемого на стенки траншеи глинистым раствором и свежим бетоном. Описывается предлагаемая методика, которая при относительной простоте позволяет учесть уменьшение давление свежего бетона с течением времени. В статье рассматриваются вопросы влияния изменения НДС окружающего массива грунта при устройстве стены в грунте на расчет вновь возводимых конструкции.

С.А. Черевко

А.М. Харитонов

Ю.В. Пахаренко

Т.В. Харитонова

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

МОДИФИКАЦИЯ ВЫСОКОИЗВЕСТКОВЫХ СУХИХ СМЕСЕЙ ДЛЯ РЕСТАВРАЦИИ

Известковые штукатурные и кладочные сухие смеси широко применяются для реставрации памятников архитектуры. Вместе с тем известковые растворы в современных условиях можно рассматривать как недостаточно технологичные, так как их твердение в значительной степени зависит от относительной влажности воз-

духа окружающей среды и требует довольно длительного периода выдержки до достижения нормируемой прочности. Для преодоления этого недостатка с сохранением неизменными других эксплуатационных характеристик известкового раствора предлагается модифицировать состав смеси путем введения в оптимальном качестве ускоряющей схватывание и твердения добавки.

М.В. Мокрова
Л.Ю. Матвеева
Ю.Н. Леонтьева
Д.Г. Летенко
С.А. Черевко

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ГАЗОГИПС ДЛЯ ТЕПЛОЗВУКОИЗОЛЯЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Исследовано влияние микродобавок наноцеллюлозы и стирольного латекса на морфологию и свойства газогипса: прочность при сжатии и изгибе, коэффициенты звукопоглощения.

И.И. Косинова
Д.В. Кудинова
Н.А. Корабельников
В.А. Бударина

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

Масленников Н.А.
Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОТИВООПОЛЗНЕВЫХ СООРУЖЕНИЙ НА СКЛОНЕ, СЛОЖЕННОМ НАСЫПНЫМИ ГРУНТАМИ (НА ПРИМЕРЕ МЕМОРИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «ПЛОЩАДЬ ПОБЕДЫ», г. ВОРОНЕЖ)

В рамках работ по масштабному обновлению мемориального комплекса «Площадь Победы» в г. Воронеже проведены расчеты

устойчивости склона, выступающего в качестве основания комплекса. Расчетно-аналитическими методами с использованием программного комплекса GEO5 были смоделированы различные конструкции укрепляющих сооружений и утвержден итоговый вариант с учетом возможностей их строительства. Данная работа может служить примером анализа состояния склонов, сложенных насыпными грунтами, а также проведения на подобных склонах защитных мероприятий и моделирования противооползневых конструкций.

Ф.Г. Габиров

Азербайджанский НИИ строительства и архитектуры, г. Баку, Азербайджан

Е.М. Шокбаров

Казахстанский научный-исследовательский институт строительства и архитектуры, г. Алматы, Казахстан

Л.Ф. Габирова

Компания "HALLI BURTON", г. Хьюстон, США

ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УТИЛИЗИРОВАННЫХ АВТОПОКРЫШЕК ДЛЯ СЕЙСМОЗАЩИТЫ ГРУНТОВЫХ ПЛОТИН

Разработаны конструкции грунтовых плотин с сейсмоизоляционным слоем, расположенным между телом плотины и ее грунтовым основанием. Сейсмоизоляционный слой формируется с помощью утилизированных металлокордных покрышек, заполненных гумбрином. Также представлены новые конструкции сейсмостойких грунтовой плотин с армирующими элементами. Армирующие элементы изготовлены из утилизированных покрышек от большегрузных автомобилей и бетонных блоков, сформированных в установленных друг над другом двух утилизированных покрышках разного размера, которые заполнены бетоном.

Dietmar Mähner

Institute for Underground Construction, FH Münster, Germany

Bodo Tauch

DB Netz AG, Frankfurt a. M., Germany

PILOT PROJECT: APPLYING THE TUNNEL-IN-TUNNEL METHOD ON DB ELECTRIFIED ROUTES

This report deals with the refurbishing of the Petersberg Tunnel. In this connection, for the first time within the scope of a pilot project, the tunnel-in-tunnel method was applied on an electrified line belonging to the DB. The tunnel cross-section was enlarged within the scope of the excavation. These activities were executed with the aid of a tunnel enlargement system (TES). Towards this end, the existing overhead line for electrification of the route had to be integrated in the excavation. Once the driving operations had been completed, the tunnel inner shell made of reinforced concrete was produced. Thanks to this project the spectrum of refurbishing tunnels has been.

Раздел 4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В РЕГИОНАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Ю.Н. Казаков

Е.А. Алексеев

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

УСТРОЙСТВО ГРУНТОВОГО ОСНОВАНИЯ В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

Раскрывается тема применения новой технологии устройства и усиления грунтового основания в условиях сейсмических воздействий, разработана последовательность и методика подсчета числа строительных машин различного назначения (земснаряд – экскаватор – автомобиль – бульдозер – каток) для использования в единой технологической цепочке: выемка донных отложений – намыв в запасник грунта – разработка с погрузкой – транспортировка – вертикальная планировка – уплотнение. Установлено, что основными параметрами для расчетов является эксплуатационная суточная производительность единицы техники и общая длительность производства работ, а сами средства механизации делятся на две категории – ведущие, от суммарной производительности которых напрямую определяется общая длительность производства земляных работ (критическая длительность) и ведомые с регулированием количества привлекаемых единиц.

Л.Г. Колесникова

М.В. Мокрова

Д.Г. Летенко

М.П. Кострикин

В.И. Морозов

Л.Ю. Матвеева

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

ВЛИЯНИЕ МАКРОСТРУКТУРЫ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОРИЗОВАННОГО ГИПСОБЕТОНА

Получены образцы поризованных гипсобетонов и газогипса с использованием кислотного газообразователя. Оценена макроструктура ячеистых материалов, определены их прочностные и теплоизоляционные характеристики. Хорошие потребительские свойства ячеистых гипсобетонов заключаются в способности обеспечивать экологически комфортную среду для проживания человека и пожарную безопасность при сравнительно малых затратах на производство по сравнению с цементными и силикатными ячеистыми материалами. Даны рекомендации по применению полученных составов поризованных гипсобетонов в строительстве.

Amir Akbari Garakani

Assistant Professor, Structural Research Dept., Niroo Research Institute, Tehran, Iran

Sara Tahajomi Banafsheh Varagh

MSc of Geotechnical Eng., Faculty of Engineering, University of Science and Culture, Tehran, Iran

Arash Yeganeh Fallah

Assistant Professor, Structural Research Dept., Niroo Research Institute, Tehran, Iran

THE IMPOSED COSTS OF LAND SUBSIDENCE ON HIGH-VOLTAGE TRANSMISSION LINES

One of the most significant primary factors of damage to transmission towers is land subsidence. Applying subsidence to the towers'

foundation would generate changes in the value of stress, displacement and the total capacity of structural members and cables. It may cause the steel structures to yield or even collapse over time. Accordingly, evaluating transmission lines under subsidence load and analyzing it to take preventive measures and prevent damages and costs is crucial. This paper evaluates the impact of land subsidence on each transmission line member's stress and how it would change by span length variations. The result shows that subsidence load causes a significant amount of overstress in transmission lines' elements and its impact would rise with the increase of span length so that in the most critical mode, subsidence would induce about 10,700 \$ of costs to a five towered transmission line.

Г.Н. Антоновская

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лавёрова, Архангельск, Россия

М.И. Афонина

Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

Н.К. Капустян

И.П. Орлова

Институт физики земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва, Россия

ИНЖЕНЕРНО-СЕЙСМОМЕТРИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ С ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ

Показана возможность геотехнического мониторинга основания железнодорожного полотна, использующая сейсмометрические наблюдения колебаний при прохождении поездов, позволяющая выявить на ранней стадии изменения в грунтах на глубинах в единицы метров. Выявление опасных процессов для городских территорий с сетью железных дорог существенно для безопасности в городах.

А.С. Воронов

ПИ «Геореконструкция», Санкт-Петербург, Россия

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ И БИОХИМИЧЕСКОЙ АГРЕССИВНОСТИ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПО ОТНОШЕНИЮ К БЕТОНАМ, ПРИМЕНЯЕМЫМ В ПОДЗЕМНОЙ СРЕДЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Статья посвящена особенностям гидроизоляции заглубленных объемов зданий, которые проявляются при взаимодействии строительных материалов с подземной средой. Особое внимание уделено аспектам химической и биохимической агрессивности подземных вод. В качестве показательного случая из практики приводится исследование кислотно-щелочных и окислительно-восстановительных условий подземных вод для объекта реконструкции в историческом центре Санкт-Петербурга. Выполнен анализ химического состава подземных вод и определена их микробиологическая заражённость. Выявлены процессы, способствующие существенному снижению водонепроницаемости бетона конструкций стен и днища подземного этажа здания. Предложены методы предотвращения деструкции подземных конструкций под действием подземных вод, обладающих высокой химической и биохимической степенью агрессивности.

V. Ulitsky

V. Paramonov

E. Gorodnova

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University,
St. Petersburg, Russia

TERMOGROUND® FOR THE NUMERICAL MODELLING OF STRUCTURES ON PERMAFROST SOIL IN THE RUSSIAN FEDERATION

The lack of a land transport network in the Arctic region of the Russian Federation has resulted in the construction of modern seaports on permafrost soil in this region. This region is characterized by a seasonal layer of frozen soil (one to five metres in depth) and a layer of permafrost soil

(one to five hundred metres in depth) that stretches throughout Siberia and along the Arctic coastline. These conditions require an analysis of the interaction between structure, foundations and soil for the design, construction and maintenance of buildings. In 2015, experts from Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University (PGUPS) were asked to conduct a survey of the construction site for the seaport at Sabetta and determine possible soil thawing depths under prospective buildings and structures. They used Termoground®, a software that had been developed at PGUPS in 2006. This software provides solutions for a large number of thermal-physical problems using calculations of spatial models under stationary and non-stationary conditions. Since engineering survey results for the prospective buildings and structures at Sabetta seaport were not available at a depth of 50 m, two computational models were generated in which the lower boundary of the subsoil was set at 50 m and 20 m respectively. The effects of thermal insulation with ventilated and unventilated channels were also calculated. The results of the numerical modelling were used in the design and construction of all the buildings and structures at the Sabetta seaport, which has been operating successfully since 2017. The construction and the operation of the seaport show that Termoground® is an effective numerical modelling software for ensuring the safety of buildings and structures as well as an economically effective tool for reducing maintenance and construction costs.

Е.С. Соболев

Г.О. Анжело

И.Т. Ершов

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕСЧАНОГО ГРУНТА НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценка динамической устойчивости оснований зданий в условиях строительства в сейсмически опасных зонах является актуальной геотехнической задачей. В российской практике геотехнического строительства наиболее распространенным видом такой оценки является расчетно-экспериментальный метод, основанный на результатах динамических лабораторных испытаний образцов грунтов в условиях

трехосного сжатия. Такие испытания позволяют достоверно оценить прочность и установить особенности деформируемости грунта в условиях динамического воздействия. Изучение поведения несвязных грунтов при динамических нагрузках выбрано объектом настоящего исследования, так как песчаные грунты используются не только в качестве естественных оснований зданий, но и применяются в составе искусственных оснований в сложных инженерно-геологических условиях (песчаные подушки, песчаные сваи, обратные засыпки и пр.). В статье содержатся результаты испытаний природного карьерного песка средней крупности, предназначенного для подушки в основании тяжелого сооружения атомной промышленности. Результаты испытаний показывают более чем четырехкратный запас устойчивости при прогнозируемом сильном сейсмическом воздействии (6–7 баллов по шкале Рихтера). В процессе испытаний получены кривые деградации сдвиговой жесткости и коэффициента демпфирования в диапазоне деформаций сдвига от 0,01 до 10%. В настоящей работе предложен алгоритм испытаний и расчетов, позволяющий качественно и количественно оценить поведение основания при динамической нагрузке. Отмечается, что в отечественных нормативных документах, регламентирующих геотехнические изыскания и проектирование, такой алгоритм на настоящий момент отсутствует.

З.Г. Тер-Мартirosян

А.З. Тер-Мартirosян

Ю.В. Ванина

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Москва, Россия

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ВЕСОМОГО СЛОЯ ГРУНТА ОГРАНИЧЕННОЙ ТОЛЩИНЫ С НЕСЖИМАЕМОМ ОСНОВАНИЕМ И ОГРАЖДЕНИЕМ КОТЛОВАНА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВБЛИЗИ НЕГО РАСПРЕДЕЛЕННОЙ НАГРУЗКИ

Приводится исследование взаимодействия весомого слоя грунта ограниченной мощности с несжимаемым основанием и стеной ограждения котлована при воздействии распределенной нагрузки вблизи стены. Решение данной задачи было получено методом тригонометрических рядов Рибьера – Файлона. Приводятся изоли-

нии и эпюры компонентов НДС слоя ограниченной толщины, опирающегося на несжимаемое основание.

А.А. Коршунов

С.В. Чуркин

А.Л. Невзоров

Северный (Арктический) федеральный университет, Архангельск, Россия

ИНДЕКС МИГРАЦИИ ВЛАГИ В ЗАКРЫТОЙ СИСТЕМЕ КАК ПАРАМЕТР ОЦЕНКИ МОРОЗОСТОЙКОСТИ ГРУНТА

Морозостойкость грунтов оценивают по результатам лабораторных испытаний образцов грунта при условии соблюдения скорости промерзания близкой к природной и возможности их подпитки водой, т.е. по открытой схеме. Такие испытания являются трудоемким и требуют применения дорогостоящего оборудования. В настоящей статье представлены результаты исследований глинистых и техногенных грунтов по открытой и закрытой схемам, показывающие возможность оценки степени пучинистости грунтов по параметру, связанному с изменением профиля влажности при промораживании образцов без подпитки водой. Для характерных глинистых грунтов Архангельской области и техногенных грунтов получена устойчивая корреляционная зависимость между этим параметром и относительными деформациями морозного пучения образцов, испытанными по открытой схеме.

С.В. Метелкин

В.Н. Парамонов

Петербургский государственный университет путей сообщения,
Санкт-Петербург, Россия

ВЛИЯНИЕ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР НА ПОДПОРНЫЕ СТЕНКИ ГЛУБОКИХ КОТЛОВАНОВ

В странах с отрицательными зимними температурами котлованы и стены подземных сооружений подвергаются дополнительным усилиям, вызванным силами морозного пучения. В российской строительной практике известны случаи воздействия таких сил на

распорки и анкера ограждений, приводившие к потере устойчивости распорок и срыву креплений анкеров. Очевидно, проектирование ограждений котлованов в зимнее время должно учитывать действие обусловленных морозным пучением дополнительных усилий и их эволюцию во времени.

Решение тестовых задач для вскрытого котлована показывает, что при определенных условиях усилия в распорках могут на порядок превышать их значения, определенные при учете только активного давления грунта [1]. При этом в некоторых случаях, в зависимости от значений коэффициента анизотропии морозного пучения грунта, усилия в распорках могут изменять знаки на противоположные, то есть вместо усилий сжатия в распорках могут возникать и растягивающие усилия.

Существующие экспериментальные определения усилий в элементах ограждения котлованов немногочисленны и содержат достаточно противоречивые данные. Для оценки процессов развития усилий в элементах ограждений котлована в зимнее время были выполнены экспериментальные исследования.

Расчетная оценка температурных полей и напряженно-деформированного состояния в ограждении котлована была выполнена с помощью программы «Termoground», формульная основа которой и алгоритмы расчета были описаны в [2].

Результаты экспериментальных и расчетных данных позволяют утверждать, что учет дополнительных усилий в элементах ограждений котлованов, вызванных морозным пучением грунтов, часто бывает необходим.

Это позволит запроектировать надежное ограждение, не опасаясь его отказа при прогнозируемом ходе отрицательных температур.

В странах, в которых в ходе зимнего периода отмечаются отрицательные температуры, наблюдаются случаи выхода из строя элементов креплений стен котлованов – распорок или анкеров. Действительно, грунты внешнего контура за ограждением промерзают и испытывают деформации морозного пучения. Это приводит к возникновению сил, нормальных к ограждениям. В российской практике наблюдались случаи потери устойчивости распорок, а также срыв анкеров (рис. 1, а, б).

Очевидно, выход из строя мощных элементов ограждений был вызван достаточно большими силами, причиной которых являются деформации морозного пучения.

А.Э. Волков

А.А. Марина

П.В. Бурков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
г. Томск, Россия

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СВАЙНОГО ОСНОВАНИЯ ТРУБОПРОВОДА, ПОКРЫТОГО СВЕРХТОНКОЙ ЖИДКОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ, С МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫМ ГРУНТОМ

В работе предложено использовать сверхтонкую жидкую теплоизоляцию для минимизации теплового воздействия свайного основания на грунт, приведены результаты расчета надежности свайного основания промышленного трубопровода с жидкой теплоизоляцией.

Ю.В. Тышова

М.В. Парамонов

П.А. Кравченко

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

УЧЕТ ИНСОЛЯЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

В статье была рассмотрена проблема влияния инсоляции на глубину промерзания грунтов. В солнечной зоне и теневой зоне здание имеет различное промерзание и оттаивание, были проведены натурные и лабораторные эксперименты, для определения разницы температур грунта. Основываясь на данных, полученных экспериментальным путем, был произведен численный расчет модели здание-основание.

Д.Ю. Чунюк

О.В. Коптева

С.М. Сельвиан

Национальный исследовательский Московский государственный
строительный университет, Москва, Россия

А.О. Сельвиан

ООО «Олимппроект-Гео», Москва, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ УПЛОТНЕННЫХ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ В ОСНОВАНИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Описываются исследования физико-механических свойств уплотненных песчаных грунтов основания объекта строительства в г. Москве.

А.А. Ананьев

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет, Санкт-Петербург, Россия

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ И ДЕФОРМИРУЕМОСТИ ГЛУБОКОВОДНОГО ГЛИНИСТОГО ОСНОВАНИЯ АГРЕГАТА СБОРА ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ КОНКРЕЦИЙ

Рассмотрены методы, приборы и оборудование лабораторных и полевых исследований донных грунтов района Клариян-Клиппертон Тихого Океана. Представлены характеристики физико-механических свойств донных осадков верхней части первого (покровного) инженерно-геологического комплекса. Выявлены особенности деформирования донного грунта под нагрузкой. Показан общий вид и приведены конструктивные параметры макетного образца глубоководного агрегата сбора железомарганцевых конкреций. Составлена расчетная схема передачи нагрузки от агрегата на основание. Выбран вид уравнения состояния донного грунта для условия постановки агрегата на дно. Определены размеры гусеничного обвода агрегата. Выполнен прогноз деформации водонасыщенного глинистого основания агрегата методами теории линейного деформирования грунта.

В.А. Ильичев

Российская академия архитектуры и строительных наук, Москва, Россия

Н.С. Никифорова

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Москва, Россия

А.В. Коннов

Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук, Москва, Россия

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ГРУНТА В КРИОЛИТОЗОНЕ С УЧЕТОМ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

Приведен прогноз изменения температурного режима грунтового массива на основе трендов температуры воздуха у поверхности и увеличения толщины сезонно-талого слоя в Норильском промышленном районе с учетом данным о потеплении климата до середины XXI века.

Н.А. Масленников

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

И.И. Косинова

В.А. Бударина

Н.Д. Разиньков

Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

МЕТОДОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОТИВОПОЛЗНЕВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

Предложена методология риск-ориентированного подхода при оценке оползнеопасности. Построена эффективная система противоползневой защиты. Разработан комплекс охранно-ограничительных, инженерно-технических и специальных активных и пассивных мер.

С. Нямдорж

Н. Одонтуяа

Строительно-архитектурный институт Монгольского государственного университета науки и технологии, Улан-Батор, Монголия

ИСПЫТАНИЕ АРМИРОВАННЫХ ГРУНТОВЫХ ПОДУШЕК НА ЗАМОЧЕННОМ ПРОСАДОЧНОМ ГРУНТЕ ОСНОВАНИЯ

Неогенные рыхлые отложения четвертичного возраста, распространенные на территории Монголии, классифицируются как лёссовидные просадочные грунты преимущественно I типа по просадочности и имеют криогенное сублимационное происхождение. В данной статье рассмотрены результаты штамповых полевых испытаний по определению деформационных характеристик высокоуплотненных грунтовых подушек из щебеночно-песчаных смесей и местных супесчаных грунтов с горизонтальными геосинтетическими армированиями из геосетки и геоткани, моделированными в шести разных комбинациях на предварительно замоченных просадочных основаниях.

С. Нямдорж

Д. Дашжамц

Строительно-архитектурный институт Монгольского государственного университета науки и технологии, Улан-Батор, Монголия

Р.А. Мангушев

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

РАБОТА БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ НАГРУЗКУ В ЗАМОЧЕННЫХ ПРОСАДОЧНЫХ ГРУНТАХ

В последние годы Орхон-Селенгийский регион, особенно г. Дархан, на территориях которых распространены лёссовидные просадочные грунты, активно строится. Намечается построить ПГС и инфраструктурные сооружения для регулировки проблем перенаселения и задымлённости г. Улан-Батора, столицы Монголии. В связи с этими ставятся задачи экспериментально-теоретического

исследования работ свай на различные сочетания нагрузок с учетом замачивания просадочных грунтов основания. В данном докладе рассмотрены результаты полевых натурных испытаний и численных решений двух буронабивных свай с длиной 8,0 м и диаметром 0,6 м на горизонтальную нагрузку при условиях предварительного замачивания просадочного грунта с целью определения значений предельной нагрузки и величины горизонтального перемещения.

И.И. Сахаров

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Санкт-Петербург, Россия

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ ОБЪЕКТОВ КРИОЛИТОЗОНЫ С УЧЕТОМ ДЕЙСТВИЯ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Рассматриваются особенности проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений в криолитозоне. Показано, что развивающееся глобальное потепление требует, в случае использования принципа I, предусматривать охлаждение основания с помощью термостабилизаторов. Рекомендуется применение горизонтальных термостабилизаторов, что способствует формированию в основании плиты из мерзлого грунта, позволяющее, в ряде случаев, отказаться от свай. При использовании проветриваемого подполья предлагается использование резервных термостабилизаторов, которые могут включаться в работу по мере повышения температуры грунтов. В случае использования принципа II возможно закрепление пластичномерзлых грунтов инъекцией цементного раствора в режиме гидроразрыва.

Talal Awwad

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,
St. Petersburg, Russia

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University,
St. Petersburg, Russia

Hassan Alkayyal

Department of Soil Mechanics and Foundation Engineering,
University of the Federal Armed Forces, Munich, Germany

SEISMIC DESIGN OF EMBANKMENTS – NUMERICAL AND ANALYTICAL

In this paper, a dynamic shear strength analysis was performed in a finite elements environment to evaluate the stability of embankments under seismic loadings. In addition, a dynamic factor of safety depending on the results of the numerical analysis was defined. To study these parameters' effects on the embankment's stability, a parametric study concerning the embankment inclination and the soil type was performed. Finally, the numerical analysis results were compared with the results of the pseudo-static analysis according to the EC8. The results of this study show the significance of the numerical seismic analyses in comparison with the analytical calculations.

К.В. Королев

Ю.О. Стаханов

А.О. Кузнецов

Сибирский университет транспорта, г. Новосибирск, Россия

РАСЧЕТ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ В СКАЛЬНЫХ И ДИСПЕРСНЫХ ГРУНТАХ

Рассматривается классическая задача определения горного давления на крепь горных выработок. Эта задача разделена на два, по мнению авторов, существенно различных случая – горное давление в скальных грунтах и горное давление в дисперсных грунтах. Такое разделение вызвано существенными отличиями в поведении скальных и дисперсных грунтов в предельной стадии работы. В частности, если прочность дисперсных грунтов может быть описана прямой Кулона, то для скальных грунтов огибающая предельных кругов

Мора имеет ярко выраженный нелинейный характер. В результате решения было установлено, что в зависимости от ширины выработки для любого грунта существует три схемы обрушения: самонесущий свод (или потолок), свод обрушения, столб обрушения. Таким образом, вводится понятие двух критических пролетов горной выработки, разделяющих указанные схемы обрушения. Кроме того, принимается и в результате решения подтверждается гипотеза о том, что процесс формирования горного давления вполне аналогичен процессу формирования активного давления грунта на подпорные сооружения.

Научное издание

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ
ВОПРОСЫ ГЕОТЕХНИКИ: НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ,
КОНСТРУКЦИИ, ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ
РАСЧЕТОВ (GFAC 2021)**

Сборник тезисов конференции

27–29 октября 2021 года

Компьютерная верстка *О. Н. Комиссаровой*

Подписано к печати 18.10.2021. Формат 60×84 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 4,65. Тираж 100 экз. Заказ 108. «С» 52.

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет.
190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4.

Отпечатано на МФУ. 198095, Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д. 32, лит. А.

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ

ДЛЯ ЗАПИСЕЙ