

**ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ  
СООРУЖЕНИЙ И ОСНОВАНИЙ:  
МЕТОДЫ РАСЧЕТА  
И ИНЖЕНЕРНАЯ ПРАКТИКА**

Труды  
Международной конференции по геотехнике

Санкт-Петербург, 26–28 мая 2005 г.

**Том 2**

*Работы, представленные на русском языке*

Под редакцией  
профессора В. М. Улицкого

Издательство АСВ  
Санкт-Петербург–Москва

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Тенденции современного строительства связаны преимущественно с процессами сложной реконструкции городов и отдельных зданий, а так же с переустройством существующих производств. К современным тенденциям можно отнести активизацию строительства высотных зданий и возведения подземных сооружений в городах, в том числе исторических.

Ранее были разработаны довольно эффективные методы расчета конструкций и грунтов в их основании, которые наиболее полно использовали возможность вычислительной техники того времени. Упрощенные методы оказались неприемлемыми для решения целого ряда сложных современных строительных и реконструкционных задач.

У известного философа Ф.Ницше есть интересный трактат «О пользе и вреде истории для жизни». В силу этого нашу критику нельзя воспринимать вне истории. Неоднократно можно повторить, что эти методы соответствовали уровню своего времени и, несомненно, сослужили добрую службу при проектировании множества сооружений, в том числе уникальных даже по современным понятиям. Буквально в последние годы с появлением быстродействующей вычислительной техники и развитием эффективных математических методов решения больших систем уравнений возникла возможность сделать важные шаги в направлении решения пространственных задач совместного расчета системы «здание-фундамент – грунт основания».

Взаимодействие зданий и оснований - эта область строительной науки и расчетной практики, где встречается и объединяются строительная механика и механика грунтов. Необходимость такого объединения была очевидна всегда (ведь ни одно здание не может находиться вне взаимодействия со своим основанием), но его практическое осуществление встречало почти непреодолимые вычислительные сложности.

Революционное изменение возможностей вычислительной техники, произошедшее в течение последних 10-15 лет создало предпосылки для реализации совместных расчетов зданий, сооружений и их оснований на стандартных компьютерах. Стали появляться трехмерные модели взаимодействия здания и основания, позволяющие отказаться от применяемых ранее приближенных методов расчета с использованием так называемых «коэффициентов постели».

В этом направлении имеются большие достижения ведущих геотехнических школ мира, о чем свидетельствуют материалы докладов, опубликованных в настоящем сборнике. Появление новых программных комплексов является залогом того,

что в ближайшее время совместные расчеты станут неотъемлемой частью проектного дела и основным инструментом научного сопровождения самого строительного процесса. Оперативное моделирование любых сложных строительных ситуаций позволит более полно использовать информацию, получаемую уже в процессе ведения работ.

Особенно актуальны совместные расчеты для проектирования зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях. Неравномерные деформации грунтов основания отражаются на качественной и количественной картине распределения усилий в конструкциях здания, причем столь существенным образом, что игнорирование этого эффекта становится чрезвычайно опасным для обеспечения надежности здания.

Неслучайно, что в Санкт-Петербурге - городе, известном в среде геотехников не только своими знаменитыми ансамблями, но и весьма сложными инженерно-геологическими условиями, тематика совместных расчетов получила значительное развитие. Сегодня в Петербурге совместные расчеты здания и основания в трехмерной постановке с учетом нелинейной работы грунтов основания и конструкций актуальны и входят в повседневную практику проектирования.

Соответственно повышается роль механики грунтов, как информативной основы, обеспечивающей точность прогнозирования при геотехнических расчетах в процессе проектирования. От этих расчетов зависит фактическое напряженно-деформированное состояние надземных конструкций.

Надежная исходная информация - это ключ к решению важнейших задач, позволяющих управлять рисками на различных стадиях проектирования и строительства. Такой подход позволит объединить усилия конструкторов и геотехников при создании и реализации проектов.

Мы надеемся, что конференция будет способствовать плодотворному обмену опытом, идеями в области совместных расчетов зданий и сооружений.

Профессор В.М. Улицкий

Редактор трудов конференции,  
Лауреат Государственной премии  
Российской Федерации

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Секция 1. Взаимодействие оснований и сооружений: методы расчета задач статики и результаты наблюдений**

*А.Г. Шашкин*

Геотехническое обоснование строительства нового здания Мариинского театра..... 3

*Р. Ш. Абжалимов*

К определению величины выпучивания малозаглубленных фундаментов на сезоннопромерзающих пучинистых грунтах..... 11

*М.М. Айгумов, А.В. Савинов*

Восстановление эксплуатационной пригодности гостиницы «Европа» в г. Саратове с учетом взаимодействия здания с нарушенным основанием..... 19

*И.Д. Акимов-Перетц, А.И. Голубев, Селецкий А.В.*

Расчетное обоснование проекта армогрунтовой насыпи транспортного кольца вокруг Санкт-Петербурга ..... 25

*М.М. Алдунгаров, А.Б.Конусбаев*

Основания и фундаменты мавзолея Арыстан-Баба и его геотехнические проблемы ..... 29

*С.М. Алейников, И.Е. Агапов, Е.В. Кутенков, А.В. Чуйков*

Обобщенная модель упругого слоя конечной толщины..... 37

*С.И. Алексеев*

Возможность надстройки зданий с учетом работы оснований по двум предельным состояниям ..... 43

*Ю.А. Багдасаров, А.Н. Саурин, Ю.В. Редькина, С.В. Субботский*

Опыт снижения влияния зон предельного состояния грунтов основания плитных фундаментов на неравномерные осадки высотных зданий ..... 47

*А.А. Бартоломей, Л.А. Бартоломей, И.В. Глушков, А.Г. Кузнецов*

Повышение эффективности способов проектирования массивных свайных фундаментов ..... 51

*С.Г. Безволев*

Податливость свай и грунта в плитно-свайном фундаменте..... 57

<i>Л.Н. Гиман, М.В. Фрезе</i> Влияние взаимного смещения опор на несущую способность гибких арочных конструкций в грунтовой среде .....	63
<i>Н.З. Готман, А.Л. Готман, Д.А. Давлетяров</i> Учет совместной работы здания и основания в расчетах фундаментов при образовании карстовых деформаций .....	69
<i>Ю. К. Зарецкий, М.И. Карабаев</i> Расчетное моделирование взаимодействия высотных зданий на участках застройки территории ММДЦ “Москва-Сити” .....	75
<i>Б.Н. Исаев, С.Ю. Бадеев, В.Р. Бабаян, А.Г. Лунев, Н.Н. Цапкова, Г.Н. Павлик</i> Опыт возведения ограждающих подпорных стенок из буронабивных свай с анкерным креплением в г. Ростове-на-Дону .....	81
<i>А.М. Караулов, Кан Тхэ Сан</i> Расчет силового воздействия оползневого массива на промежуточную удерживающую конструкцию с помощью симплекс-метода .....	87
<i>В.М. Кириллов</i> Влияние рыхления основания на устранение крена жесткого фундамента .....	91
<i>В.В. Кондратов, А.М. Уздин, А.С.Ткаченко, М.В. Фрезе</i> Проблемы взаимодействия металлических гофрированных конструкций с грунтовой средой .....	95
<i>Е.Б. Коренева</i> Напряженно-деформированное состояние бесконечной фундаментной плиты, расположенной над карстовым провалом .....	103
<i>К.В. Королев</i> Предельное давление двух одинаковых штампов на невесомое сыпучее основание .....	107
<i>Э.К. Кузахметова, В.В. Савицкий, А.Е. Юцкевич</i> Основы учета взаимодействия насыпей автомобильных дорог и слабого основания при прогнозе осадки .....	111
<i>С.В. Курилло, А.Г. Скороходов, В.Г. Федоровский</i> К расчету осадок свайных и свайно-плитных фундаментов .....	117
<i>Р. А. Мангушев, Е. В. Городнова</i> Программная реализация расчета кольцевых свайных фундаментов .....	123

<i>А.И. Марков, Ю.И. Лисунов, П.В. Кокошуев, А.А. Марков, Ю.А. Хлопко</i> Практика моделирования напряженно-деформированного состояния зданий на просадочных грунтах .....	129
<i>И.Т. Мирсаяпов, В.Р. Мустакимов</i> Исследование прочности и деформируемости просадочных грунтовых оснований, армированных вертикальными элементами.....	133
<i>Г.И. Михасев, Т.В. Никонова</i> Расчет на прочность и устойчивость труб большого диаметра, лежащих в грунте .....	139
<i>Л.В. Муравьева</i> Расчет линейного участка магистрального газопровода на случайные весовые нагрузки от давления грунта.....	143
<i>Л.В. Нуждин, Е.П. Скворцов</i> Прогнозирование динамического поведения фундаментов, усиленных контурным армированием грунтового основания, при помощи МКЭ .....	149
<i>И.М. Омельчак, И.Н. Шардаков, А.В. Фонарев, А.В. Коноплев</i> Моделирование реологического поведения системы свайный фундамент-грунт .....	155
<i>С.В. Сергеев, А.В. Турков, В.В. Сенюшкин</i> Деформирование системы «здание – фундаментная плита-основание» (результаты наблюдений).....	159
<i>В.А. Титаев, В.Н. Лавров, А.А. Петрий</i> К вопросу о расчёте плитных фундаментов зданий в условиях неравномерно деформируемых, в том числе вечномерзлых оснований .....	163
<i>В.М. Улицкий, В.Н. Парамонов, С.А. Кудрявцев</i> Моделирование взаимодействия анкерных фундаментов с морозоопасными пучинистыми грунтами .....	169
<i>А.Б. Фадеев, В.А. Лукин</i> Моделирование взаимодействия анкерных фундаментов с морозоопасными пучинистыми грунтами .....	175
<i>Н.Н. Фотиева, Н.С. Булычев, А.С. Саммаль, Д.М. Голицынский, Ю.С. Фролов, В.М. Кавказский, R.J. Fowell</i> Моделирование пространственных задач о влиянии сооружения новых зданий на напряженное состояние обделок близко расположенных тоннелей.....	181
<i>А.З. Хасанов, Ф.А. Икрамов, З. Хасанов, А. Самандаров</i> Анализ деформации памятника архитектуры Рухабад в г. Самарканде .....	187

<i>М.Л. Холмянский</i> К расчету осадок зданий на ленточных фундаментах .....	193
<i>А.Л. Четвериков</i> Взаимное влияние зданий в условиях сложившейся плотной застройки городских кварталов (на примере г. Ростова-на-Дону) .....	199
<i>В.С. Шокарев, А.С. Трезуб, Р.В. Самченко</i> Восстановление вертикальности сооружений методом выбуривания грунта из оснований .....	203
<b>Секция 2. Взаимодействие оснований и сооружений при динамических воздействиях</b>	
<i>Е.В. Андреева, А.В. Смирнов</i> Расчет критериев виброустойчивости песчаных насыпей автомобильных дорог на слабых грунтах.....	211
<i>М.А. Ахмедов, П.Т. Мирзаев</i> О повышении сейсмостойкости реконструируемых зданий.....	215
<i>З.Ф. Исмаилова, О.Л. Денисов, В.Ф. Ковалев</i> Методы учета динамических воздействий при проектировании свайных фундаментов .....	219
<i>А.С. Катен-Ярцев, Г.М. Стоянович, Б.Н. Смышляев, Е.Г. Бабич, И.Ф. Куршев, А.Ю. Журавлев</i> Исследование динамики железнодорожных тоннелей на Дальнем Востоке .....	225
<i>Е.С. Кушнарева, Е.А. Вознесенский</i> Сейсмическая устойчивость песков в зависимости от их структурных особенностей.....	229
<i>С.Я. Луцкий, Д.В. Долгов</i> Теория и практика применения интенсивной технологии возведения насыпей на слабом основании.....	235
<i>Д.М. Нуриева</i> Оценка сейсмостойкости многоэтажных каркасных зданий с учетом нелинейного поведения конструкций и взаимодействия с основанием.....	241
<i>В.С. Скальный, Е.В. Косыгин</i> Проблемы сохранения древних памятников архитектуры в сложных гидродинамических условиях грунтовых оснований .....	247

<i>В.Г. Столяров</i> О сейсмической безопасности естественных и искусственных оснований.....	253
<i>К.Ш. Шадунц, О.Ю. Ещенко, Д.В. Волик</i> Фундаменты вертикальных резервуаров в сейсмических районах.....	259
<i>Ю.А. Шишков</i> Сейсмостойкие фундаменты быстровозводимых зданий в отдаленных районах Горного Алтая .....	265
<b>Секция 3. Практика геотехнических расчетов и инженерно-геологические изыскания</b>	
<i>Е. Андонов</i> Еще раз о провалах земной поверхности в районе деревни Кошава в Болгарии .....	273
<i>Б.Ф. Галай, В.Г. Столяров, Б.Б. Галай, Д.М. Стешенко, Аль-Асси Мунзер Азми</i> Специфические грунты и связанные с ними аварийные деформации зданий в Ставропольском крае.....	279
<i>О.Р. Голли</i> Взвешивание глинистых грунтов грунтовыми водами .....	285
<i>Л.А. Димов, Е.М. Богушевская</i> Модуль деформации глинистого основания по результатам параллельных полевых и лабораторных испытаний .....	295
<i>С.Г. Колмогоров</i> Геотехническое картирование территории – информационная основа совместных расчетов оснований зданий и сооружений.....	299
<i>В.В. Лушников, Н.И. Алексеева, Ю.Р. Оржиховский</i> Сжимаемость полускальных элювиальных грунтов оснований зданий и сооружений .....	303
<i>И.Г. Миндель, Б.А. Трифонов, Н.А. Рагозин</i> Сейсморазведочные методы изучения свойств грунтов в основании зданий и сооружений, в том числе после их улучшения методами инженерной подготовки ...	307
<i>А.И. Полищук, В.В. Фурсов, М.В. Балюра</i> К вопросу определения модулей деформации грунтов с помощью компрессионных и штамповых испытаний в региональных условиях Томска.....	313
<i>А.Д. Потапов</i> Основные принципы организации инженерно-геоэкологических изысканий для строительства в условиях плотной городской застройки.....	319

*А.П. Пиеничкин*

Определение вероятностных оценок физических  
и деформационных характеристик грунтовых полей ..... 323

*В.В. Толмачёв*

Разрушение промышленного здания в г. Дзержинске вследствие карстового  
провала как результат комплекса управленческих и инженерных ошибок ..... 329

*В.В. Улитин*

Моделирование сложных неизотермических фазовых переходов  
при решении задач инженерной геокриологии ..... 335