

НАУЧНО-ИННОВАЦИОННАЯ И ТВОРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАФЕДРЫ «ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОДЕЗИЯ»

Г.И. Швецов, И.В. Носков

Кафедра «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия» была основана в 1976 г.

30 лет кафедры готовила и выпускала инженеров по специальностям промышленное и гражданское строительство, городское строительство и хозяйство. Многие выпускники кафедры стали крупными руководителями, известными учеными и почетными деятелями города, края и страны.

Сегодня коллектив кафедры представлен высококвалифицированными специалистами, включая одного доктора наук, пять кандидатов технических наук, двух кандидатов геолого-минералогических наук, двух докторантов, 7 аспирантов, заслуженного деятеля науки и техники РФ (Швецов Г.И.), трое являются почетными работниками высшего образования РФ (Горбунова Т.А., Швецов Г.И., Хлебородова Л.И.), двое членами академий (Швецов Г.И., Носков И.В.).

Изменилась и структура кафедры. В настоящее время на кафедре открыты аспирантура (Швецов Г.И., Носков И.В.) и докторантура (Швецов Г.И.). Созданы и работают: Алтайский научно-технический центр Российской Академии архитектуры и строительных наук (РААСН), "Центр по диагностике оснований и фундаментов", "Инженерно-экологический центр" Барнаульское отделение Российского общества механики грунтов, геотехники и фундаментостроения (директор член-корреспондент РААСН Швецов Г.И.; зам. директора Носков И.В.). При кафедре работали советы по защите кандидатских и докторских диссертаций.

За последние годы коллективом кафедры велась плодотворная научно-инновационная и творческая деятельность.

Организована и проведена Всероссийская научно-практическая конференция "Пути повышения качества и эффективности строительства, реконструкции, содержания автомобильных дорог и искусственных сооружений на них" 19-23 марта 2001 г., Барнаул (зам. председателя орг. комитета Швецов Г.И., член орг. комитета Носков И.В.).

Организована и проведена Международная научно-практическая конференция "Гуманизм и строительство. Природа, этнос и

архитектура", 23-25 сентября 2003 г., Республика Алтай (Швецов Г.И. - зам. председателя, Носков И.В. - ученый секретарь).

Разработана новая технология создания высокопрочных оснований (Швецов Г.И., Черепанов Б.М.), одобренная и принятая к внедрению ведущими проектными и строительными организациями Алтайского края.

Сотрудниками кафедры выиграны Ползуновские гранты в 2001 г. и 2006 г. (учредители: Министерство образования и науки РФ и Государственный Фонд развития малых форм предприятий в научно-технической сфере).

Дважды выигран грант по межотраслевой программе научно-инновационного сотрудничества между Министерством образования РФ и Федеральной службой специального строительства РФ "Наука, инновации, подготовка кадров в строительстве" (Швецов Г.И., Черепанов Б.М.) - 2002 г., 2004 г.

Выигран грант по программе «Архитектура и строительство. Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники» (Швецов Г.И., Носков И.В., Корнеев И.А.), 2002 г.

В 2002 г. доцентом кафедры Черепановым Б.М. выигран грант им. Благотворительного фонда В. Потанина - "Молодой преподаватель года". Доцентом кафедры Коробовой О.А. защищена диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. Корнеевым И.А., Алюшиным А.Б., Карелиной И.В., Белоусовым С.В. защищены диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Поступили и обучаются в аспирантуре ассистенты кафедры Романенко О.Н., Дудкин Е.С., Осипова М.А. Поступили в докторантуру доценты кафедры Носков И.В., Корнеев И.А.

В 2006 г. доценту кафедры Корнееву И.А. присуждена именная стипендия администрации г. Барнаула как одному из лучших докторантов города.

В 2006 г. Носков И.В. избран по конкурсу действительным членом Международной академии наук экологии, безопасности человека и природы (г. Санкт-Петербург) по секции «Чрезвычайные ситуации».

Преподавателями кафедры изданы монографии:

1. Швецов Г.И. Лессовые породы Западной Сибири и методы устройства оснований и фундаментов: Монография. – М.: Высшая школа, 2001 – 244 с.;

2. Коробова О.А. Напряженно-деформированное состояние анизотропных грунтовых оснований: Монография. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2002 – 128 с.

В 2006 г. издается учебное пособие с грифом Министерства образования и науки РФ «Учебная геодезическая практика» (авторы: Азаров Б.Ф., Карелина И.В., Романенко О.Н., Хлебородова Л.И.).

В настоящее время заканчивается работа над монографией «Эффективные методы усиления оснований и реконструкции фундаментов» (Швецов Г.И., Носков И.В.).

За последние 5 лет преподавателями, аспирантами, сотрудниками кафедры и студентами опубликовано более 150 научных статей в зарубежных и российский изданиях на международных, российский и региональных конференциях.

Преподаватели кафедры активно занимаются научно-исследовательской работой со студентами. В 2005 г. кафедра заняла первое место по НИРС в АлтГТУ. Результатами этой работы является участие в Российских конкурсах дипломных работ: I место в 2001 г. (научный руководитель Носков И.В.), II место в 2006 г. (руководитель Черепанов Б.М.).

Коллектив кафедры активно занимается фундаментальными научными исследованиями, ежегодно участвуя в конкурсах грантов и инновационных проектов.

Научная тематика кафедры представлена следующими основными направлениями:

1. *«Совершенствование методов расчета оснований зданий и сооружений на лессовых просадочных грунтах Западной Сибири с учетом выявленных закономерностей их деформирования» (Швецов Г.И., Черепанов Б.М., Горбунова Т.А., Вяткина Е.И., Карелина И.В., Осипова М.А.).*

По результатам проведенных исследований: подготовлены к изданию региональные рекомендации по устранению просадочных свойств лессовых грунтов уплотнением тяжелой трамбовкой: проведены исследования и выполнен анализ микроструктурных особенностей и деформационной анизотропии лессовых просадочных грунтов; получены результаты полевых натурных испытаний

по исследованию водонасыщенных лессовых грунтов; для уплотненных лессовых грунтов при естественной влажности и в водонасыщенном состоянии разработана региональная таблица нормативных и расчетных характеристик деформационных и прочностных свойств.

Разработанная таблица нормативных и расчетных характеристик деформационных и прочностных свойств рекомендована для использования проектными организациями для предварительных, а также окончательных расчетов уплотненных лессовых оснований зданий и сооружений до II класса включительно, что позволяет снизить стоимость инженерно-геологических изысканий.

2. *«Геоэкологические аспекты застроенных территорий Верхнего Приобья (на примере г. Барнаула)» (Швецов Г.И., Азаров Б.Ф., Романенко О.Н., Горбунова Т.А.).*

Инженерно-геологические особенности и анализ материала свидетельствует о сложности инженерно-геологических условий города, которые дифференцируются и различаются по характеру существующих и ожидаемых инженерно-геологических процессов. Развитие и динамика названных процессов прослеживается по этапам исторического роста города и увеличения его промышленного потенциала. В основу типизации ведущим фактором, определяющим тип геологической среды по распространению и степени опасности природно-техногенных процессов, принят геоморфологический элемент с достаточно однородным, характерным для него набором отдельных компонентов, обуславливающих одинаковый механизм протекания инженерно-геологических процессов и явлений или одинаковую устойчивость их к техногенному воздействию. В пределах города выделено 3 ведущих геоморфологических элемента: Приобское плато (в береговом врезе Оби и Барнаулки), долины (поймы и террасы) рек Оби и Барнаулки. Основными компонентами геоморфологических элементов приняты гипсометрический уровень и степень расчлененности (относительные превышения), уровень грунтовых вод (УГВ), литологический состав слагающих элементы пород. Для современного этапа техногенеза в пределах каждого геоморфологического элемента выделены парагенетические ряды природно-техногенных геологических процессов. Территория города районирована по устойчивости геологической среды к воздействию ПТП. Ее количественная оценка в пределах города определена в баллах по 4-бальной шкале.

НАУЧНО-ИННОВАЦИОННАЯ И ТВОРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАФЕДРЫ «ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОДЕЗИЯ»

Мониторинг застроенных территорий. К одному из важнейших аспектов застроенных территорий Верхнего Приобья относятся инженерно-геоэкологические. Они включают вопросы рационального использования геологической среды, выявление влияния техногенных нагрузок на всю ее мощность.

К геологической среде относят верхнюю часть литосферы, на которую влияет инженерная и хозяйственная деятельность человека. Для городов и других поселений Верхнего Приобья ее мощность зависит от глубины заложения фундаментов зданий и сооружений, вида нагрузок, глубины водозаборных скважин, наличия подземных хранилищ, оросительных систем и т.д. Важную роль играют геологические и гидрогеологические условия застроенных территорий. При наличии инженерно-геологического обеспечения, следующим этапом решения геоэкологических проблем застроенных территорий является создание компьютерной системы мониторинга территорий, который, как основа, включает все виды техногенных нагрузок: площадные, линейные, постоянные, разовые. На эту основу в установленные сроки следует накладывать все изменения, которые появились за это время. Динамичность территориального мониторинга позволит оценить изменение экологической обстановки на отдельных территориях Алтайского края.

3. *«Изменение прочностных и деформационных характеристик лессовых просадочных грунтов с учетом их микроструктурных особенностей в основании длительно эксплуатируемых зданий и сооружений»* (Швецов Г.И., Носков И.В., Корнеев И.А., Вяткина Е.И., Осипова М.А.).

Проведенные исследования позволили получить региональные эмпирические зависимости изменения свойств лессовых грунтов в основаниях длительно эксплуатируемых зданий. В целом для лессовых грунтов (супесей) оснований длительно эксплуатируемых зданий г. Барнаула естественной влажности получены эмпирические зависимости с высокими коэффициентами корреляции, что доказывает статистическую связь, близкую к функциональной.

С учетом вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- Срок эксплуатации зданий коренным образом влияет на процесс дальнейшего формирования структуры лессового грунта. До 15 лет эксплуатации зданий происходит интенсивное разрушение агрегатов, уменьшение общей пористости, сближение струк-

турных элементов с общей ориентацией за счет процессов уплотнения. После 20 лет происходит формирование новой более прочной структуры, подтвержденное фундаментальными исследованиями микроструктуры, прочности индивидуальных контактов и процессов разрушения агрегатов.

- Проведенные исследования позволили установить увеличение прочностных и снижение деформационных характеристик в основаниях длительно эксплуатируемых зданий.

- Синерезис (процесс старения) является основной причиной формирования новой структуры лессового грунта за счет уменьшения толщины сольватных оболочек под действием молекулярных сил притяжения между частицами при 20 годах эксплуатации.

- Для лессовых грунтов оснований (супесей) установленные региональные (территория г. Барнаула) зависимости изменения прочностных и деформационных характеристик от сроков эксплуатации зданий позволяют значительно (до 40%) увеличить нагрузку на существующие фундаменты без их усиления и реконструкции.

В настоящее время докторантом кафедры Корнеевым И.А. продолжаются исследования по данной теме направленные на разработку методов и нового комплекса приборов для оценки влажности и прочности индивидуальных контактов грунтов оснований длительно эксплуатируемых зданий и сооружений.

4. *«Устройство оснований и фундаментов, их усиление и реконструкция»* (Швецов Г.И., Носков И.В.).

По данному направлению выдано более 50 инженерно-технических заключений по аварийным и реконструируемым объектам региона, в т.ч.: сход оползня, повлекший человеческие жертвы в г. Барнауле; обрушение стены цеха Молочного завода в г. Алейске; разрушение несущих конструкций городской библиотеки г. Бийска от воздействий забивки свай под фундаменты нового здания; обрушение стены дома с гибелью человека в г. Бийске; обрушения трибуны цирка «Шапито» с травмами людей, разрушение несущих конструкций зданий Краевого совета профсоюзов, здания мельницы Барнаульского элеватора, здания машинно-компрессорного отделения комбината химических волокон, здания УГПС ГУВД Алтайского края, корпуса УКГБ в г. Барнауле, здания отделения Сбербанка в г. Новоалтайске, здания Народного суда в г. Заринске, устройство фундаментов под ат-

тракцион «Колесо обозрения» на пл. Сахарова в г. Барнауле и т.д.

Коллектив кафедры активно сотрудничает с научно-исследовательскими, проектными и изыскательскими организациями России, Алтайского края и г. Барнаула: РААСН, РОМГГиФ, Сибирским отделением РААСН, ОАО «СтройГАЗ», АО «Жилищная инициатива», ОАО «АлтайТИСИЗ», ОАО «Барнаулпроект», ОАО «ЗапСибНИИпроект», ОАО «АлтайАвтодор» и т.д.

В последние годы актуальными для края и соответственно получившие реализацию в научно-инновационном развитии основных направлений работы кафедры стали темы:

4. *«Исследование влияния динамических воздействий на устойчивость оснований зданий и сооружений» (Швецов Г.И., Носков И.В., Дудкин Е.С.) - заказчик РААСН.*

Основными направления проводимых исследований являются:

- Анализ проблемы динамического воздействия в условиях современного города и требований к нормативным документам.

- Характеристики источников динамических воздействий и их зависимость от различных параметров.

- Подходы к оценке динамических воздействий в городских условиях.

- Исследования техногенных динамических воздействий на здания и сооружения в условиях города.

- Динамическое воздействие от городского трамвайного транспорта.

- Динамическое воздействие от забивки свай.

- Динамическое воздействие от железнодорожного транспорта.

- Динамическое воздействие от уплотнения тяжелыми трамбовками.

- Разработка математических моделей расчета динамических показателей в городских условиях.

- Разработка программного обеспечения по определению допустимого уровня вибрации в упругой среде.

- Разработка мероприятий по предотвращению техногенных динамических воздействий на здания и сооружения в условиях города.

5. *«Устойчивость и деформируемость сложных оснований (геокомполитов) на лессовых просадочных грунтах» (Швецов Г.И., Носков И.В.) - заказчик ОАО «Жилищная инициатива».*

В настоящее время проводятся экспериментальные исследования напряженно-

деформированного состояния песчаной подушки и ее основания из лессовых грунтов, включающие:

- Определение напряжений в песчаной подушке по глубине и по горизонтали – для уточнения размеров песчаной подушки, как основа для ее проектирования.

- Определение деформации слоев песчаной подушки и лессового грунта по глубине и по горизонтали.

- Изучение изменения просадок-осадок во времени для прогнозирования развития деформации основания (песчаной подушки и лессового грунта) во времени.

- Исследование изменения микроструктуры песчаного и лессового грунтов до и после испытаний с анализом результатов воздействия опытного фундамента на структуру сложного грунтового основания.

- Определение границы сжимаемой зоны лессового грунта под воздействием фундамента и песчаной подушки в природном и замоченном состоянии.

Результатом выполняемых работ будет разработка рекомендаций по проектированию и устройству двухслойного основания с применением песчаной подушки на лессовых просадочных грунтах.

6. *«Исследование пучинистых свойств грунтов территории Алтайского края с составлением карты их распространения и разработкой противопучинистых мероприятий для строящихся и эксплуатируемых автомобильных дорог» (Швецов Г.И., Черепанов Б.М., Азаров Б.Ф., Крицкий М.Я.) - заказчик ОАО «АлтайАвтодор».*

В результате проводимых исследований планируется:

- Построение карты распространения пучинистых грунтов на территории Алтайского края.

- Разработка инструкции по мониторингу земляного полотна на пучиноопасных участках исследуемых автодорог с определением степени их пучинистости.

- Составление рекомендаций по выделению пучиноопасных участков автодорог (классификация, признаки и др.) с организацией наблюдения, оценкой их состояния (диагностика), водно-теплового режима земляного полотна и прогноза за развитием деформацией пучения в процессе дальнейшей эксплуатации.

- Разработка мероприятий по усилению эксплуатируемого и деформируемого земляного полотна под воздействием пучиноопасных грунтов с оценкой экономической эффек-

НАУЧНО-ИННОВАЦИОННАЯ И ТВОРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАФЕДРЫ «ОСНОВАНИЯ, ФУНДАМЕНТЫ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОДЕЗИЯ»

тивности и производственных возможностей предложенных методов «лечения» земляного полотна от сил морозного пучения с выбором наиболее рациональных и рекомендуемых в производство.

- Разработка мероприятий по обеспечению устойчивости земляного полотна при его возведении на пучиноопасных грунтах.

Все проводимая коллективом кафедры научно-инновационная деятельность в первую очередь направлена на создание эффективных и надежных оснований и фундаментов для различных зданий и сооружений с учетом техногенных воздействий и специфических особенностей грунтов региона.

Одной из конечных целей выполненных и проводимых исследований является создание Территориальных Строительных Норм (ТН) по проектированию и устройству оснований и фундаментов зданий и сооружений на территории Алтайского края.

СПИСОК ОСНОВНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

1. Швецов Г.И., Носков И.В., Корнеев И.А. Формирование новой структуры лессового грунта в основаниях длительно эксплуатируемых зданий и сооружений: Вестник отделения строительных наук / РААСН. – М., 2001.

2. Швецов Г.И., Носков И.В., Корнеев И.А., Вяткина Е.И., Кузнецов Н.А. Изменения прочности лессовых грунтов в основаниях реконструируемых зданий и сооружений на базе микроструктурного анализа // Ресурсы и энергосбережение как мотивация творчества в архитектурно-строительном процессе: Труды годичн. собр. РААСН / КГАСА.: Москва – Казань, 2003.

3. Швецов Г.И., Коробова О.А. Новые подходы к формированию расчетных моделей в исследованиях анизотропных грунтов оснований // Изв. Международной академии наук высшей школы. OF THE INTERNATIONAL HIGHER EDUCATION ACADEMY OF SCIENCES, 2003. - №2 (24).

4. Швецов Г.И., Носков И.В., Черепанов Б.М. Устройство высокопрочных оснований уплотнением лессовых просадочных грунтов трамбовками повышенного веса // Геотехника: Наука и практика / Сб. науч. трудов. - СПб.: СПбГАСУ, 2000.

5. Швецов Г.И., Черепанов Б.М. Уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками как один из эффективных методов подготовки оснований // Архитектура и строительство Сибири. – Новосибирск, 2002. - № 4.

6. Швецов Г.И., Осипов В.И., Молодых И.И., Горбунова Т.А., Азаров Б.Ф. Природно-техногенные геологические процессы и явления на тер-

ритории Приобского лессового плато и г. Барнаула. Глобальные изменения природной среды. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1998. – С. 308-313.

7. Коробова О.А. Прогноз осадок анизотропных грунтов оснований // Изв. вузов. Строительство. - Новосибирск, 2003 - №1.

8. Швецов Г.И., Вяткина Е.И., Черепанов Б.М. Технология уплотнения лессовых грунтов трамбовкам повышенного веса и изменений микроструктуры под их воздействием // Вестник ТГАСУ. - Томск, 2000 - № 1 (2).

9. Noskov I., Korneev I., Vjatkina E. Microstruktural Researches of Lees Soils According to the Length of then Exploitation and Anisotropy in the Foundations of Building and StructuresI. The Proceedings of the International Geotechnical Aspects of Natural and Man-Made Disasters, Astana, Kazakhstan Geotechnical Society, 2005.

10. Черепанов Б.М., Белоусов С.В. Исследование влияния внешних факторов на качество и контуры уплотненных лессовых грунтов // Актуальные проблемы проектирования и устройства оснований и фундаментов зданий и сооружений: Сборник статей Межд. науч.-практ. конф. – Пенза, 2004.

11. Швецов Г.И., Носков И.В., Азаров Б.Ф., Вяткина Е.И., Черепанов Б.М., Карелина И.В., Ермолаев А.В. Разработка основных концепций и методов комплексного подхода к устройству оснований и фундаментов зданий и сооружений в экстремальных природно-климатических условиях России // Сборник аннотаций науч.-исслед. работ РААСН. – М.: Редакц. издат. отдел РААСН, 2004.

12. Швецов Г.И., Черепанов Б.М., Белоусов С.В., Дудкин Е.С., Ермолаев А.В. Исследование влияния динамических воздействий на прочность и устойчивость оснований и фундаментов существующих зданий при уплотнении лессовых просадочных грунтов трамбовками - 01.03-03 «Наука, инновации, подготовка кадров в строительстве» // Тез. докл. Межд. науч.-практ. конф. - выставки по результатам реализации в 2004 г. Межотраслевой программы сотрудничества Минобразования РФ и Спецстроя РФ «Наука, инновации, подготовка кадров в строительстве» на 2001-2005 гг., 7-8 декабря 2004 г. – М.: Изд-во МГСУ, 2004.

13. Черепанов Б.М., Белоусов С.В. Исследование влияния внешних факторов на качество и контуры уплотненных лессовых грунтов // Актуальные проблемы проектирования и устройства оснований и фундаментов зданий и сооружений: Сборник статей Межд. науч.-практ. конф. – Пенза, 2004.

14. Швецов Г.И., Носков И.В., Вяткина Е.И., Корнеев И.А. Изменение прочности лессовых грунтов в основаниях реконструируемых зданий и сооружений на базе микроструктурного анализа // Известия вузов. Строительство. – Новосибирск, 2006. – №2.