

Отзыв

официального оппонента

на диссертацию **Яркина Виктора Владимировича**

на тему: *«Развитие методов расчёта зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях»*,

представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения

Анализ содержания диссертации

Представленная диссертация состоит из введения, шести разделов, выводов, списка использованных источников из 465 наименований, 4-х приложений и содержит 432 страницы, в том числе 327 страниц основного текста, 47 страниц списка использованной литературы, 42 полных страницы с рисунками и таблицами и 16 страниц приложений.

Во **введении** автором обоснована актуальность темы, приведена её связь с госбюджетными научно-исследовательскими темами кафедры; сформулированы цель и задачи диссертационного исследования; определены объект и предмет исследования; приведены научная новизна и практическая значимость полученных результатов; приведены данные о внедрении результатов работы, об апробации результатов исследований и публикациях по теме диссертации, положения, выносимые на защиту.

В первом разделе выполнен аналитический обзор состояния вопроса моделирования и расчёта системы «Основание-Фундамент-Сооружение» (ОФС) в сложных инженерно-геологических условиях. Подробно освещены вопросы моделирования системы ОФС при решении контактных задач, в том числе в сложных инженерно-геологических условиях. Рассмотрены основные аналитические и численные методы расчёта деформаций основания, выполнен обзор САПР, применяемых для расчёта системы ОФС. На основании проведенного анализа обоснованы целесообразность и актуальность выполнения этой работы, сформулированы цель и задачи исследований.

Второй раздел посвящён определению воздействий на здания и сооружения от сложных инженерно-геологических условий и совершенствованию аналитических методов определения неравномерных деформаций основания. Предложенные автором уточненная классификация сложных инженерно-геологических условий, учитывающая вид неравномерных перемещений деформируемого основания, и усовершенствованный алгоритм предварительного анализа вероятных схем неравномерных деформаций позволяют спрогнозировать наиболее неблагоприятную потенциальную неравномерность деформаций

основания.

В третьем разделе выполнен анализ и систематизация различных способов моделирования элементов системы «ОФС» и воздействий со стороны неравномерно деформирующегося основания в зависимости от используемой модели грунтового основания, конструктивного решения элементов системы, вида неравномерных перемещений основания, особенностей сложных инженерно-геологических условий и т.д.

Рассмотрено снижение дополнительных усилий в конструкциях зданий и сооружений, вызванных неравномерными деформациями основания, путем целенаправленного изменения относительной жесткости системы «ОФС». Для этого систематизированы основные факторы и строительные мероприятия, влияющие на жесткость как отдельных элементов системы «ОФС», так и относительную жесткость системы в целом.

В четвёртом разделе выполнен анализ результатов натуральных обследований и мониторинга зданий, эксплуатирующихся в сложных инженерно-геологических условиях. Обследования выполнялись для объектов различных конструктивных схем, эксплуатирующихся на просадочных и элювиальных грунтах, а также на подрабатываемых и оползнеопасных территориях. Показано влияние конструктивной схемы и жесткостных характеристик объектов на форму и степень возможных повреждений.

В пятом разделе дано краткое описание и приведены рекомендации по использованию разработанного автором программного обеспечения DesCon, которое позволяет выполнять расчёты основания фундаментов мелкого заложения с учетом неоднородности строения грунтового массива, разуплотнения грунта в котловане, нелинейных деформаций, особых свойств грунтов (просадочности, набухания), локального обводнения, а также подработки подземными горными работами. При этом расчёты могут осуществляться как в соответствии с различными нормативными документами, так и по методикам и алгоритмам, предложенным автором.

В шестом разделе представлены результаты численных исследований деформаций зданий в сложных инженерно-геологических условиях. Автором исследованы: использование различных моделей грунтового основания; влияние разуплотнения грунта при устройстве котлована на неравномерность осадок фундаментов; нелинейные осадки фундамента; влияние просадочных и набухающих грунтов; деформации зданий на подрабатываемых, оползнеопасных и карстоопасных территориях; регулирование усилий в фундаменте строящегося здания; жёсткость основания саморегулирующихся фундаментов.

Завершают работу достаточно обоснованные общие выводы.

Автореферат в полной мере раскрывает основное содержание диссертации.

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа Яркина В.В. посвящена развитию методов расчёта зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях. Сложные инженерно-геологические условия широко распространены, и зачастую являются характерными для территорий, используемых для расширения крупных городских агломераций. Строительство и эксплуатация зданий и сооружений в таких условиях, а также влияние техногенных воздействий на инженерно-геологическую и гидрогеологическую обстановку зачастую ведут к неравномерным деформациям оснований, а затем и к возникновению дополнительных усилий и напряжений в конструкциях зданий и сооружений. Расчет зданий и сооружений в таких условиях, как правило, представляет собой нетривиальную задачу, и применение существующих методов расчета может потребовать дополнительного решения проблем, обусловленных спецификой геологических условий.

Таким образом, актуальность развития методов совместного расчёта зданий и сооружений с деформируемым основанием в сложных инженерно-геологических условиях является несомненной.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности и достоверности представленных в работе научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений, так как автором использовались классические положения теории упругости, строительной механики и сопротивления материалов, корректные аналитические и конечно-элементные методы расчётов конструкций на деформируемом основании. Для верификации предложенных расчётных методов были выполнены натурные обследования свыше 1000 зданий различных конструктивных решений, находящихся в эксплуатации в сложных инженерно-геологических условиях.

Достоверность результатов работы подтверждается также апробацией в виде докладов на ежегодных научно-технических конференциях ДОННАСА в 2009-2020 годах, на 13-ти международных научных и научно-практических конференциях в РФ (Москва, Санкт-Петербург, Ставрополь, Брянск, Тула, Воронеж), Украине (Киев, Полтава, Одесса) Узбекистане (Ташкент), Вьетнаме (Ханой). а также в ДНР (Донецк,

Макеевка).

Материалы диссертации в полной мере опубликованы автором в 25 научных работах, из которых 14 публикаций в рецензируемых научных изданиях, 4 – в зарубежных изданиях, индексируемых международной реферативной базой цитирования SCOPUS, 3 – в сборниках трудов международных и региональных научных конференций, 2 – декларационных патента на изобретение, 1 – монография, другие публикации по теме диссертации – 1.

Обоснованность положений и выводов автора подтверждается внедрением результатов исследований в производство.

Научная новизна положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертационной работе

Научная новизна работы заключается в том, что

– разработан принципиально новый аналитический метод решения физически нелинейных задач на основе анализа конструктивной нелинейности системы;

– установлена зависимость неравномерных деформаций основания, вызванных разуплотнением грунта при разработке котлована, от параметров котлована, позволяющая существенно уточнить определение детерминированной составляющей воздействия на здание со стороны деформирующегося основания;

– установлены и обоснованы условия, при которых в расчётных схемах зданий и сооружений на просадочных грунтах нецелесообразен учёт возможных просадок от собственного веса грунта;

– предложена и обоснована закономерность распределения дополнительных вертикальных напряжений в обводнённой зоне набухающего грунта от собственного веса грунта, расположенного за пределами обводнённой зоны, позволяющая определять эти напряжения в любой произвольной точке обводнённой зоны грунтового массива;

– разработан ряд новых алгоритмов:

а) алгоритм предварительного анализа вероятных схем неравномерных деформаций основания, позволяющий установить наиболее неблагоприятное сочетание детерминированной и случайной составляющей неравномерных деформаций с учетом инженерно-геологического строения массива грунта, действия внешних нагрузок и произвольных наиболее неблагоприятных схем реализации сложных инженерно-геологических условий;

б) алгоритм определения просадочных деформаций от внешней нагрузки на основании, позволяющий отделить просадочные деформации

от деформаций сдвига грунта и соответственно получить более корректные значения жёсткости основания в расчётной схеме во всем диапазоне возможных давлений на основание;

в) алгоритм построения поверхности бугра набухания при замачивании набухающих грунтов сверху, позволяющий определять воздействия в виде вынужденных перемещений основания или дополнительных эквивалентных нагрузок на расчётную схему здания с учетом неоднородности геологического строения грунтового массива, формы обводнённой зоны и полей напряжений, как от собственного веса грунта, так и от внешней нагрузки.

Выводы по каждому из разделов диссертации и общие выводы по всей диссертационной работе в полной мере раскрывают элементы научной новизны и результатов исследований Яркина В.В.

Практическая значимость результатов исследований состоит в следующем:

– предложен усовершенствованный аналитический метод определения неравномерных осадок, вызванных разуплотнением грунта в котловане;

– разработано программное обеспечение «DesCon», позволяющее определять характеристики жёсткости основания и вынужденные перемещения земной поверхности в сложных инженерно-геологических условиях, которые в дальнейшем используются для совместного расчёта системы «основание – фундамент – сооружение».

– предложена методика оценки неравномерности деформирования основания, вызванной как детерминированными, так и случайными факторами;

– разработаны рекомендации по моделированию элементов системы ОФС в сложных инженерно-геологических условиях;

– предложена методика выбора мероприятий, позволяющих влиять на жёсткость основания с целью снижения усилий и уровня напряжений в конструкциях здания.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для анализа напряжённо-деформированного состояния проектируемых и реконструируемых зданий в сложных инженерно-геологических условиях и разработки эффективных технических мероприятий, снижающих уровень напряжений в конструкциях зданий, для конкретных соотношений жёсткости элементов системы ОФС.

Замечания по диссертации и автореферату

1. В диссертации, на мой взгляд, имеется избыточное количество

защищаемых положений. Третье (зависимость) и шестое (закономерность) положения относятся к научной новизне.

2. В работе имеются ссылки [242, 424] на нормативные документы, которые имеют статус - недействующий. В тоже время, в списке литературы под номером [187, 243], указаны действующие СП.

3. В разделе 3 диссертации даны рекомендации по моделированию, однако, в некоторых случаях, например, назначении размеров конечных элементов не хватает конкретики.

4. В разделе 3 диссертации даны общие рекомендации по выбору моделей грунтового основания, однако, не приведена область их рационального применения.

5. На стр. 241 приведен диапазон предельной неравномерности осадок из зарубежных норм, но не даны ссылки на них.

6. На стр. 242 используется новый термин «коэффициент рассеивания трещин по ширине» - не мешало бы его пояснить.

7. В разделе 6 приведены результаты численных экспериментов, однако, не указаны физико-механические свойства грунтов, заложенных в модели.

Представленные замечания не затрагивают принципиальной сущности самой работы и не снижают её ценности. Защищаемые научные положения и выводы диссертационной работы следует считать теоретически обоснованными и экспериментально доказанными.

Заключение о соответствии диссертации критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней

Диссертационная работа Яркина Виктора Владимировича на тему: «Развитие методов расчёта зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях», представленная на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения – отвечает требованиям п. 2.1 «Положения о присуждении учёных степеней» Донецкой Народной Республики и является законченной научно-исследовательской работой, в которой содержится решение важной научно-технической проблемы, состоящей в развитии методов совместного расчёта зданий и сооружений с неравномерно деформируемым основанием в сложных инженерно-геологических условиях.

По критериям актуальности, научной новизны, практической значимости, обоснованности и достоверности выводов, степени опубликования результатов исследований, их апробации и методологического уровня диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор,

Яркин Виктор Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Настоящим я, Деменков Петр Алексеевич, даю согласие на автоматизированную обработку персональных данных с указанием фамилии, имени, отчества.

Официальный оппонент,
доктор технических наук (специальность 25.00.20), доцент, декан строительного факультета, профессор кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

Петр Алексеевич
Деменков



Сделана запись _____
в журнале: _____
руководитель отдела _____ Е.Р. Яновицкая
оперативного производства _____
" 12 " _____ 20 2021 г.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»
Адрес: 199106, Российская Федерация, город Санкт-Петербург, 21-я В.О. линия, дом 2
Тел./факс: 8-812-328-8225
E-mail: demenkov_pa@pers.spmi.ru
Сайт: <https://www.spmi.ru/>