

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Невзорова Александра Леонидовича на диссертационную работу Осокина Анатолия Ивановича «Концептуальные основы и практическое применение принципов научно-технического обоснования и сопровождения подземного строительства в слабых грунтах», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

Представленная на отзыв диссертация состоит из введения, восьми глав, заключения, списка литературы, включающего 389 наименований, и приложения. Работа содержит 430 страниц текста, 216 рисунков и 33 таблицы.

Актуальность темы. В связи с постоянным ростом стоимости участков для строительства в исторических центрах городов и, как следствие, увеличением глубины подземных частей зданий, проблемы обеспечения устойчивости ограждения котлованов и снижения осадок существующих зданий являются актуальными. Особенно сложно решаются указанные проблемы при строительстве на слабых грунтах, в частности, в г. Санкт-Петербурге, где проектирование фундаментов и безопасное производство работ невозможны без понимания изменения напряженно-деформированного состояния основания, а также процессов, происходящих в глинистых грунтах при статических и динамических воздействиях на каждом из этапов возведения здания. Особую ценность рассматриваемой работе придает тот факт, что она носит экспериментальный характер и все предлагаемые автором технические решения прошли апробацию на практике, их внедрение обеспечило и обеспечит в дальнейшем безаварийное производство работ по возведению подземных сооружений, позволит сократить затраты на их устройство.

Таким образом, тема диссертационной работы А.И. Осокина весьма актуальна и соответствует заявленной специальности. Данное научное направление весьма перспективно, в его рамках в дальнейшем могут выполняться кандидатские и докторские диссертации, а технические решения будут востребованы в практике геотехнического строительства. Цель и задачи исследований, заявленные автором, свидетельствуют о глубоком понимании проблемы и учитывают современное состояние вопроса.

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

базируется на фундаментальных положениях и методах расчета классической механики грунтов, строительной механики, теории упругости. Положения и гипотезы, противоречащие экспериментальным данным отечественных и зарубежных ученых, в диссертации не использовались.

Достоверность представленных автором результатов экспериментов, выводов и рекомендаций подтверждается их сопоставлением с данными ранее выполненных исследований, применением современных методик и приборов, математической обработкой экспериментальных данных, результатами численного моделирования оснований.

Автором проведен большой объем полевых экспериментальных исследований, включая геотехнический мониторинг на десятках жилых и общественных зданий. Геодезические измерения деформаций зданий выполнялись с необходимым метрологическим обеспечением. Расчеты оснований и фундаментов велись в программном комплексе PLAXIS с использованием различных моделей грунтового основания, учитывающих их совместную работу с надземными конструкциями. Подробное описание расчетных схем, анализ и верификация результатов моделирования свидетельствуют о хорошем освоении автором использованного программного обеспечения и понимании реализованных расчетных моделей. Практически реализованные автором проекты прошли государственную экспертизу и успешно эксплуатируются.

Основные теоретические положения работы и результаты экспериментов прошли достаточную апробацию: по теме диссертации опубликовано 190 работ, в том числе: 4 монографии, 25 статей в изданиях, включенных в список ВАК, 37 – в базу Scopus, получено 16 патентов на изобретения, сделано более 30 докладов на международных конференциях, семинарах и симпозиумах.

Научная новизна. Автором предложен и реализован метод выбора конструкций и технологий устройства ограждений котлованов на слабых грунтах в условиях плотной городской застройки. Разработана методика расчета технологического подъема околовзайного грунта и деформации расположенных рядом с котлованом зданий при устройстве набивных свай. Предложено и реализовано конструктивное решение разделительной защитной и противofильтрационной стенки из буровых свай, позволяющей снизить технологические воздействия на основания и фундаменты существующей застройки. Снижение технологических воздействий обеспечивает ряд изобретений автора – на устройство для погружения и возведения свай, способы усиления фундаментов и закрепления грунтов основания, конструкции и технологии при реконструкции зданий и другие. Обоснованы принципы выполнения геотехнического сопровождения в сложных инженерно-геологических условиях, и

методика мониторинга ограждения котлованов, конструкций строящегося здания и окружающей застройки.

Теоретическая значимость работы. Автором выявлены и сформулированы факторы геотехнического риска при строительстве подземных сооружений и на основе их анализа определены критерии безопасного геотехнического строительства на слабых грунтах в условиях плотной городской застройки. Сформулировано понятие технологического влияния на безопасность геотехнического строительства в указанных условиях. Предложен метод расчета технологического подъема существующих зданий при устройстве набивных свай, в том числе при наличии защитного экрана, устроенного методом «стена в грунте», по результатам проведенных натурных исследований разработана методика оценки несущей способности свай, находящейся длительное время в эксплуатации в составе свайного фундамента для целей реконструкции. Предложена методика и созданы приборы для оценки тиксотропного разупрочнения и последующего восстановления прочностных свойств глинистых грунтов. Методика применима, в частности, для определения изменения во времени сопротивления на боковой поверхности забивных свай.

Практическая значимость. Учитывая глубокую теоретическую проработку предложенных автором новых технических решений, а также их апробацию в практике подземного строительства, можно утверждать, что предложенные в диссертационной работе методы расчета оснований окружающей застройки и способы устройства глубоких котлованов рядом с существующими зданиями найдут применение в практике фундаментостроения на слабых грунтах. Их внедрение в практику строительства уже обеспечило безопасное производство геотехнических работ. Подтверждением практической ценности результатов исследований А.И. Осокина является их внедрение на десятках объектов строительства и реконструкции в г. Санкт-Петербурге.

Рецензируемая диссертационная работа носит законченный характер и является заметным вкладом в теорию и практику фундаментостроения. Работе присущи практическая направленность и высокий уровень экспериментальных исследований, проводившихся главным образом на объектах строительства. Результаты, полученные автором, могут быть использованы при устройстве фундаментов и подземных сооружений на слабых сильнодеформируемых грунтах в условиях плотной городской застройки.

Анализ автореферата показал, что он отражает содержание диссертации и полученные автором результаты. Автореферат и диссертация свидетельствуют о глу-

бокой проработке проблемы, знании автором состояния вопроса. Основные положения диссертационной работы опубликованы в многочисленных научных изданиях и хорошо известны специалистам в области геотехники.

Замечания:

1. В первой главе с обзором существующих методов научно-технического обоснования подземного строительства и во второй главе об особенностях выбора конструктивных и технологических решений подземного строительства дан подробный обзор публикаций по теме диссертации с большим количеством примеров. Но анализ материалов предшествующих исследований продолжен и в следующих главах диссертации, где автор вновь приводит во многом повторяющиеся обширные списки видных ученых и цитирует их работы. По-видимому, следовало бы детальный обзор и анализ результатов предшествующих исследований закончить в первой главе, материал систематизировать и далее сосредоточиться на решении требующих решения проблем. Это позволило бы в завершении работы четче сформулировать и обосновать свои достижения, сопоставив их с данными ранее выполненных исследований.

2. В работе справедливо подчеркивается необходимость учета тиксотропных свойств глинистых грунтов района исследований, но отсутствует необходимая для выполнения расчетов, например, ограждения котлованов, количественная оценка влияния этого фактора на деформационно-прочностные свойства грунтов. На стр.211 в выводах четвертой главы 4 указано, что исследования на приборе ПВС-3 показали, что сцепление грунта снижается после перемятия и постепенно возрастает пропорционально логарифму времени, однако в тексте главы ни описания прибора, ни данных исследований нет.

3. В работе выполнялось численное моделирование в программно-вычислительном комплексе PLAXIS 2D и 3D (стр. 133, 166, 230, 237, 368 и др.). На стр. 215-219 обсуждаются параметры моделей грунта Hardening Soil и Soft Soil Creep. При этом нигде не приводятся использовавшиеся при моделировании значения параметров моделей. Более того, в работе следовало бы дать рекомендации по численному моделированию свай и ограждений котлованов с указанием характерных значений параметров вышеуказанных моделей грунта для района исследований. Результаты мониторинга на многочисленных объектах строительства, приведенные, в частности, на стр. 242-243, могли бы использоваться для верификации этих параметров. Полагаю, что накопленная автором обширная база данных позволяет это сделать.

4. Наряду с моделированием в ПК PLAXIS с использованием продвинутых моделей грунта, автор выполнял расчеты с использованием модели Винклера, в частности, эта модель реализована в применявшихся автором программах Wall-3 (стр. 349), SCAD и Lira (стр. 373). Требуется пояснить, зачем часть расчетов выполнялась с использованием указанных продуктов и как он определял использующийся в них коэффициент постели.

5. На стр. 246-262 содержатся расчет и данные мониторинга подъема здания, расположенного рядом с котлованом. В качестве ограждения использована стена в грунте. Основной причиной подъема фундаментов и стены соседнего здания автор считает горизонтальные перемещения грунта при устройстве набивных свай. Вертикальные перемещения грунта основания, то есть подъем дна котлована, не принимаются во внимание. По-видимому, указанные деформации меняют напряженное состояние массива, а направленные вверх силы способствуют подъему ограждающей конструкции и воздействуют на существующее здание.

6. На стр. 390 указано, что выявить влияние и развитие неблагоприятных факторов при производстве работ позволяют регулярные наблюдения за ходом строительства, в состав которых входят инструментальные измерения. Но ведь мониторинг сам по себе не имеет смысла, если не заданы критические или контрольные значения измеряемых величин и система мониторинга, о которой пишет автор, должна опираться на численную модель системы «основание-фундамент-надземные конструкции». Поэтому в соответствующей главе диссертации было бы целесообразно определить принцип назначения этих критических или контрольных значений измеряемых величин.

Указанные замечания не снижают высокой оценки работы и могут быть учтены при дальнейшей работе.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней.

Диссертация А.И. Осокина на соискание ученой степени доктора технических наук является научно-квалификационной работой, отличающейся научной новизной и практической значимостью, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны. Тема диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения, а именно, пункту 4 (Разработка новых методов расчета, испытаний, конструирования и устройства

фундаментов на естественном основании, глубокого заложения и свайных фундаментов с учётом взаимодействия их с надфундаментными конструкциями, фундаментами близрасположенных зданий и сооружений и подземными сооружениями), и пункту 10 (Разработка научных основ и ведущих принципов обеспечения безопасности нового строительства и реконструкции объектов в условиях сложившейся застройки, в том числе для исторических памятников, памятников архитектурного наследия и др.).

Работа является законченной научно-квалификационной работой, обладает внутренним единством, содержит выдвигаемые для публичной защиты новые научные результаты и положения и свидетельствует о личном вкладе автора в фундаментостроение. Выводы, сделанные автором, отражают основные результаты работы.

Диссертационная работа «Концептуальные основы и практическое применение принципов научно-технического обоснования и сопровождения подземного строительства в слабых грунтах», соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней (п.9), утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842.

Считаю, что **Анатолий Иванович Осокин** достоин присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Официальный оппонент:

профессор кафедры инженерной геологии, оснований и фундаментов
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет
имени М.В. Ломоносова» доктор технических наук по специальности
05.23.02. Основания и фундаменты, подземные сооружения,
профессор, советник РААСН



Александр Леонидович Невзоров

12 мая 2025 г.

Адрес: 163002, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 17

Тел. раб. 8 (8182) 41-28-99, тел. моб. +7 911-554-68-28

E-mail: a.l.nevzorov@yandex.ru

