

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Готмана Альфреда Леонидовича на диссертационную работу Панкиной Марии Вячеславовны «Напряженно-деформируемое состояние грунтового основания свай в пробитых скважинах с уширением», представленную в диссертационный совет 24.2.380.04 при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

1. Объем и структура диссертационной работы

Диссертация Панкиной М.В. состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованных литературных источников в количестве 145 наименований, шести приложений, в том числе четырех актов о внедрении результатов исследований. Содержание работы изложено на 192 страницах с 18 таблицами и 72 рисунками и фотографиями.

Во введении обоснована актуальность темы, изложены научная новизна и практическая значимость диссертации, приведены личный вклад автора, защищаемые положения и основные задачи по диссертационной работе.

В первом разделе представлен анализ современного состояния технологий устройства свай в пробитых скважинах с уширением и показаны основные особенности их работы по сравнению с традиционными забивными и буронабивными сваями. Рассмотрены и выполнен анализ методов расчета свай в пробитых скважинах с уширением; приведены основные параметры, влияющие на их несущую способность

Во второй главе изложены результаты комплексных экспериментальных исследований, включающих лабораторные испытания моделей свай с различными параметрами уширения, полевые испытания методом статического зондирования для определения характеристик уплотненной зоны грунта, а также натурные испытания свай вертикальной статической нагрузкой. Дополнением к экспериментальным данным стали результаты численного моделирования в программном комплексе Plaxis 2D, что в совокупности позволило уточнить параметры уплотненной зоны и характер распределения напряжений в грунте и в целом установить важные закономерности взаимодействия свай с грунтовым основанием.

В третьей главе разработаны и теоретически обоснованы методики расчета осадки свай с учетом нелинейной работы грунтового основания и

метод прогнозирования осадок во времени, учитывающий процессы фильтрационной консолидации и ползучести грунта. Особое внимание уделено рекомендациям по устройству многоуровневого уширения, предназначенного для снижения деформаций, а также учету взаимовлияния свай в составе фундаментов.

В четвертой главе приведены результаты практической апробации разработанных методов на реальных объектах строительства, включая фундаменты силосов цементного завода с применением разноуровневых свай, многоэтажные жилые комплексы с использованием свай с многоуровневым уширением и промышленные объекты, где осуществлялся динамический контроль качества устройства свай. Проведенный анализ достигнутых технико-экономических показателей показывает эффективность предложенных решений и подтверждает их практическую значимость для современного строительства.

В заключении приведены основные выводы по диссертационной работе.

2. Актуальность темы диссертационной работы

Одним из приоритетных направлений современного фундаментостроения является разработка и применение свайных конструкций с повышенной несущей способностью. К таким типам можно отнести сваи в пробитых скважинах с уширением, которые выполняются по технологии устройства фундаментов в вытрамбованных котлованах. Такие сваи обладают повышенной несущей способностью за счёт уплотнения грунта вокруг сваи в процессе пробивки скважины и формирования на нижнем конце сваи жесткого уширения из щебня.

Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью совершенствования методов расчета осадки таких фундаментов. Работа направлена на повышение надежности и экономичности применения свай, что соответствует современным тенденциям фундаментостроения.

3. Научная новизна исследований

1. Предложена расчетная схема, в которой выделены и математически описаны три характерные зоны грунтового основания: область пластических деформаций непосредственно под уширением, слой уплотненного грунта с улучшенными характеристиками и массив грунта естественного сложения в пределах активной зоны сжатия., в соответствии с которой разработан новый метода расчета осадки свай в пробитых скважинах с уширением, который комплексно учитывает нелинейный характер работы

грунтового основания, а так же эффект формирования уплотненной зоны в процессе устройства уширения.

2. Дано экспериментальное обоснование параметров уплотненной зоны грунта, полученное в результате уникального комплекса лабораторных и натурных исследований.

3. Разработана методика динамического контроля качества устройства свай. Методика учитывает специфику формирования уширения и позволяет оперативно корректировать технологические параметры в процессе производства работ.

4. Дано обоснование эффективности многоуровневого уширения как средства снижения осадок свайных фундаментов. В работе показано, что создание нескольких ярусов уширения позволяет существенно увеличить толщину высокомодульной зоны в основании и тем самым уменьшить общие деформации.

5. Разработаны методы учета взаимовлияния свай в составе фундаментов и предложены подходы к прогнозированию осадок во времени с учетом как первичной консолидации, так и ползучести грунтового основания.

4. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений базируется на использовании теорий механики грунтов и предельного равновесия. Выводы сделаны по результатам лабораторных, полевых и численных исследований. Автор использует данные статических испытаний, зондирования и мониторинга, что обеспечивает высокую достоверность полученных результатов.

Апробация результатов исследования произведена в достаточном количестве публикаций по теме диссертации и на конференциях геотехнического сообщества.

5. Достоверность

Достоверность результатов обеспечена сопоставлением данных лабораторных и полевых испытаний, а также верификацией численных моделей на основе экспериментальных данных. Отклонения между расчетными и экспериментальными значениями находятся в допустимых пределах и объясняются неучтенными факторами такими, как, например, неоднородностью грунтов.

6. Научная значимость работы

Работа вносит вклад в развитие теории расчета свайных фундаментов за счет уточнения параметров уплотненной зоны грунтов вокруг свай, учета нелинейных деформаций грунтов под уширением и разработки методов динамического контроля достижения сваей проектных значений несущей способности. Результаты могут быть использованы для совершенствования нормативных документов.

7. Практическая значимость работы

Практическая ценность подтверждается рекомендациями по проектированию свай в пробитых скважины с учетом взаимовлияния свай. Рекомендации автора подтверждены экономическим эффектом в виде снижения затрат на устройство фундаментов реальных объектов: силосов цементного завода ОАО «Мордовцемент», 16-этажного жилого дома в г. Тольятти, жилого комплекса в Москве (9-23 этажей). Успешное применение в практике строительства решений, приведенных в диссертации, подтверждается актами о внедрении.

8. Теоретическая значимость работы

Теоретическая ценность работы заключается в развитии методов расчета оснований с учетом пластических деформаций; моделировании взаимодействия «свая – грунт» для свай с уширением; обосновании влияния многоуровневого уширения на снижение осадок.

9. Замечания

1. В работе подробно рассмотрены теоретические и экспериментальные аспекты взаимодействия свай с уширением и грунтового основания. Однако требует дополнительного освещения вопрос о том, каким образом в расчетной методике учитываются возможные технологические отклонения геометрических параметров уширения (диаметра, формы, положения) при реальном производстве работ.

2. В диссертации рассматриваются преимущественно однородные грунтовые массивы, однако на практике часто встречаются слоистые основания с переменными характеристиками. Было бы полезно уточнить, какие методические подходы предлагаются для корректировки расчетных моделей в случаях, когда под уширением сваи располагаются слои грунтов с существенно различающимися физико-механическими свойствами. В частности, интересно узнать, как учитывается возможное изменение модуля деформации и прочностных характеристик в пределах уплотненной зоны при наличии чередующихся слоев песчаных и глинистых грунтов.

3. Следует обосновать применение формулы (2.6) по динамическому контролю несущей способности сваи в части учета измеренного отказа при сбрасывании трамбовки, который учитывает сопротивление грунта только под уширением и не учитывает сопротивление трению на боковой поверхности сваи.

4. В расчетной схеме определения осадки сваи с уширением (рис.3.1) сжимаемое основание разделяется на три зоны: зона пластических деформаций, уплотненная зона под уширением и зона грунта естественного сложения. Следует пояснить какие следует принимать значения модуля деформации двух верхних зон, и как их определить.

5.. В работе показаны технические преимущества устройства трехуровневого уширения, однако отсутствует комплексный анализ его влияния на стоимость и сроки производства работ. Целесообразно привести сравнительные данные по трудоемкости и стоимости устройства одно-, двух- и трехуровневых уширений, включая затраты на дополнительные материалы (щебень), увеличение времени на выполнение операций, а также возможное влияние на общие сроки строительства.

10. Выводы и рекомендации

Для дальнейшего совершенствования научных результатов рекомендуется продолжить исследования в области оптимизации конструкций многоуровневых уширений и более детально проработать вопросы, связанные с технологическими аспектами производства работ.

Также перспективным представляется изучение длительных деформаций уплотненных грунтов под нагрузкой.

Отмеченные недостатки не влияют на качество работы, не относятся к главному содержанию и могут быть устранены в дальнейшей работе. Предложенные рекомендации могут быть учтены автором в дальнейших научных исследованиях.

11. Общее заключение

В целом, диссертационная работа является законченным научным трудом, в котором на основе выполненных автором исследований решены научные задачи, посвященные исследованию напряженно-деформированного состояния грунта свай в пробитой скважине с уширением и разработке методов расчета деформации основания таких свай.

Автором по теме диссертации опубликовано 12 печатных работ, в которых отражены основные положения диссертации. Из них четыре статьи

опубликованы в рецензируемых научно-технических журналах по перечню ВАК РФ и одна работа – в международной базе цитирования Scopus.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченную самостоятельную научно-квалификационную работу. Представленные материалы изложены в логической последовательности. Автореферат отражает содержание диссертационной работы и оформлен в соответствии с требованиями ВАК РФ. Стиль изложения способствует пониманию диссертации и позволяет объективно оценить личный вклад автора и полученные результаты исследования. Разработанные автором методы расчета осадки свай в пробитых скважинах с уширением вносят значительный вклад в развитие теории и практики современного фундаментостроения.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Панкиной Марии Вячеславовны на тему «Напряженно-деформируемое состояние грунтового основания свай в пробитых скважинах с уширением» по актуальности, научной новизне, полноте поставленных и решенных задач отвечает требованиям документа «Положение о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор Панкина Мария Вячеславовна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент:

доктор технических наук (05.23.02),
профессор, главный специалист
экспертно-аналитического отдела
НИИОСП им. Н.М. Герсевича
АО «НИЦ Строительство»



Готман Альфред Леонидович

«27» августа 2025 г.

Адрес: 109428, г. Москва, 2-я Институтская ул., д.6, корп. 1
E-mail: gotmans@mail.ru Тел.: +7 (499) 170-5792

Подпись Готмана А.Л. заверяю:
директор НИИОСП
им. Н.М. Герсевича,
канд. техн. наук



Р.Ф. Шарафутдинов