

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

ФГБОУ ВО ПНИПУ,

Д.Ф.М., доцент



А.И. Швейкин

29 20 25 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» на диссертационную работу Панкиной Марии Вячеславовны на тему «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.

Актуальность темы исследования

В современных условиях зачастую перед строительным комплексом ставятся задачи по возведению зданий и сооружений, передающих значительные нагрузки на грунтовое основание. С другой стороны, строительные площадки нередко располагаются на основаниях, сложенных слабыми дисперсными грунтами, либо в регионах распространения, так называемых, специфических грунтов. На территории Российской Федерации нередко встречаются просадочные грунты, являющиеся одной из разновидностей специфических связных дисперсных грунтов.

В практику строительства внедрены различные способы и технологии возведения фундаментов на таких грунтах. Эффективность применения того или иного подхода в конечном итоге характеризуется технико-экономическими показателями выполненной конструкции фундаментов. Необходимо отметить, что, как правило, применение более экономичного подхода основано на более сложных инженерных решениях и требует обязательного геотехнического сопровождения.

Одной из эффективных фундаментных конструкций в подобных грунтовых условиях являются фундаменты на свайном основании из буронабивных свай в пробитых скважинах с уширением далее по тексту СПСУ). Поскольку скважина под каждую сваю формируется трамбовкой с втрамбовыванием щебня в забой скважины, расположенный на проектной отметке на конечном этапе устройства скважины, характеристики и, особенно, разброс характеристик уплотненного грунта в зоне уширения, являются одним из ключевых вопросов обеспечения несущей способности таких свай. Объективности ради необходимо отметить сложности организации однородного основания в зоне уширения, что приводит к недооценке расчетной несущей способности таких свай по сравнению с результатами полевых испытаний и является поводом продолжающихся дискуссий.

Целью диссертационной работы соискателя является оценка напряженно-деформируемого состояния грунтового основания свай в пробитых скважинах с уширением и разработка метода расчета осадки с учетом уплотненной зоны грунта под уширением. Актуальность решаемой в диссертации проблемы обоснована и не вызывает сомнения.

Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и шести приложений.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи, показана их научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненных исследований, изложены положения, выносимые на защиту, личный вклад автора, описаны методология и методы исследований.

В первой главе проанализировано применение в практике строительства свай в пробитых скважинах с уширением, показана их эффективность и основная особенность, заключающаяся в сложности оценки характеристик уплотненного грунта в уширениях. Отмечена ключевая роль полевых испытаний в оценке работы таких свай. Обоснована цель диссертационной работы – комплексные исследования условий взаимодействия свай в пробитых скважинах с уширением и уплотненного основания для разработки рекомендаций по расчету и проектированию свай.

Во второй главе представлены результаты экспериментальных исследований взаимодействия свай в пробитых скважинах с уширением и деформированного грунтового основания. Автором выполнялись лабораторные, полевые, аналитические и численные эксперименты. Исследования проводились на основаниях, сложенных связными дисперсными грунтами с показателем текучести $I_l = 0,4 \div 0,5$.

Были выполнены лабораторные эксперименты в грунтовом лотке на модели сваи в масштабе 1:20. Результаты, полученные автором, свидетельствуют о шарообразной или эллипсоидной форме уширения.

В полевых условиях выполнялось статическое зондирование основания сваи в пробитой скважине с уширением. По результатам зондирования автор выполнил оценку расчетного сопротивления грунта уплотненной зоны под уширением с использованием нескольких известных подходов и получил весьма противоречивые данные, характеризующиеся значительным разбросом.

В разделе 2.2 приводятся результаты статических испытаний свай вертикальной вдавливающей статической нагрузкой. Испытания проводились до «срыва» свай.

Излагаются предложения по динамическому контролю уширения из втрамбованного грунта по величине отказа от сбрасывания трамбовки.

В разделе 2.3 приводятся результаты численного моделирования НДС системы «СПСУ-грунтовое основание». Для грунтового основания использовалась модель Мора-Кулона. По результатам численного моделирования несущая способность СПСУ в среднем на 30% меньше, чем при статических испытаниях.

Далее в главе 2 приводятся рассуждения автора по поводу расчета осадки СПСУ и предлагается схема расчета уплотненной зоны грунта под сваей. Предлагается метод расчета сваи в пробитой скважине с двухуровневым уширением.

В третьей главе диссертации автор излагает предложения по расчету деформаций грунтового основания СПСУ. Анализируется взаимовлияние свай, предлагается применение в фундаментах свай различной длины. Изложены предложения по расчету осадки с учетом нелинейности, с учетом взаимовлияния свай, с многоступенчатым расположением уширения, а также по прогнозу осадки во времени.

В четвертой главе диссертации приводятся результаты практического применения предложенных автором подходов при возведении зданий и сооружений, подтверждающие предложенные автором подходы к расчеты и проектированию фундаментов на сваях СПСУ. По результатам мониторинга построенных силосов на цементном заводе ОАО «Мордовцемент» фактические осадки построенных сооружений значительно ниже расчетных.

В конце каждой главы сделаны выводы, обобщающие полученные результаты.

Итоги и результаты диссертационного исследования обобщены в **заключении** по диссертации. Изложены рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы. Намечены предполагаемые направления внедрения результатов выполненных исследований. В заключении диссертации автор отмечает необходимость дальнейшего изучения взаимовлияния свай в пробитых скважинах с уширением в составе свайного поля и совершенствовании технологии устройства двухуровневого уширения.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность и достоверность научных положений, приведенных в диссертации, выводов и рекомендации по результатам диссертационного исследования обеспечена:

- результатами лабораторных и полевых экспериментов, а также мониторинга технического состояния зданий и сооружений в процессе и после выполнения работ по устройству свай в пробитых скважинах с уширением;
- применением основных положений механики грунтов, теории линейно-деформируемой среды.

Научная новизна

Новизна полученных в ходе работы над диссертацией результатов заключается в:

- качественной оценке характера формирования уширения сваи в пробитой скважине и уплотненной зоны грунта;
- предложении по уменьшению коэффициента надежности по грунту до 1,3 при расчете несущей способности сваи в пробитой скважине с уширением;
- разработке и обосновании метода расчета осадки сваи в пробитой скважине;

- обосновании прогноза осадки свай в пробитой скважине с уширением во времени с учетом первичной и вторичной консолидации грунта;
- обосновании методики динамического контроля уширения из втрамбованного грунта.

Научная и практическая ценность диссертации

Научная ценность диссертации заключается в совершенствовании методики расчета свай в пробитых скважинах с уширением.

Практическая ценность диссертации заключается в формулировании процедур:

- контроля несущей способности свай в пробитой скважине с уширением на завершающем этапе формирования уширения;
- устройства двухуровневого уширения, позволяющего повысить несущую способность свай;
- совершенствования прогноза развития осадок свай в пробитых скважинах с уширением.

Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки

Значимость полученных результатов заключается в совершенствовании методики расчета и технологии устройства свай в пробитых скважинах с уширением.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты, полученные при выполнении диссертационной работы, рекомендуется использовать для дальнейшего развития методов расчета и технологии устройства свайных фундаментов из свай в пробитых скважинах с уширением.

Замечания

1. Автором применен термин «напряженно-деформируемое состояние», расчетно-допускаемая нагрузка, расчетно-допустимая нагрузка. Необходимо пояснить, чем вызвана необходимость применения таких необычных терминов.
2. Необходимо пояснить, как определялось расчетное сопротивление уплотненного грунта под уширением сваи (стр. 46, табл. 2.4).
3. В табл. 2.5 приведены результаты определения несущей способности свай различными методами. Наименьшие показатели получены при статических испытаниях, что может свидетельствовать о несовершенстве расчетной методики определения несущей способности свай.
4. Анализируя результаты статических испытаний (стр. 51, рис. 2.15), автор предлагает рассматривать нагрузку при «срыве» сваи с понижающим коэффициентом 0,85, не обращая внимания на осадку сваи под нагрузкой. Необходимо пояснить, чем обоснована величина предлагаемого понижающего коэффициента. На графиках испытаний не показаны ступени нагружения.
5. На стр. 58-62 при описании динамического контроля уширения приведены только формулы без примера расчета.
6. В главе 3 в основном даны ссылки на опубликованные результаты экспериментальных исследований, но не приведен анализ этих результатов, что значительно затрудняет восприятие предложений соискателя.
7. К сожалению, в диссертации не приводятся технико-экономические показатели устройства фундаментов на сваях в пробитых скважинах с уширением в сравнении с традиционными конструкциями на забивных и буронабивных сваях.

Необходимо отметить, что изложенные замечания не снижают ценности выполненного диссертационного исследования.

Заключение

Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод о том, что диссертация Панкиной Марии Вячеславовны на тему «Напряженно-деформируемое состояние грунтового основания свай в пробитых скважинах с уширением» является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития геотехники. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Панкина Мария Вячеславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Строительное производство и геотехника» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ФГАОУ ВО ПНИПУ) «17» сентября 2025 года. Протокол заседания № 2 от «17» сентября 2025 г. Присутствовало на заседании 14 человек. В голосовании приняло участие 12 человек, за – 12, против – 0, воздержались - 0 человек.

Заведующий кафедрой
«Строительное производство и
геотехника» ФГАОУ ВО ПНИПУ,
доктор технических наук, доцент



Офрихтер Вадим
Григорьевич

Адрес: 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29

E-mail: spstf@pstu.ru

Тел.: +7 (342) 219-83-74