

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Городновой Елены Владимировны 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**

Рецензируемая работа выполнена на 192 страницах машинописного текста и включает список литературы из 145 наименований, а также 161 страницу основного текста диссертации, в том числе 72 рисунка и 18 таблиц. Диссертационная работа состоит из четырех глав, введения и заключения, содержит 6 приложений.

### **2. Актуальность темы диссертационной работы**

Диссертационная работа Панкиной Марии Вячеславовны «Напряженно-деформируемое состояние грунтового основания свай в пробитых скважинах с уширением» посвящена исследованию технологии создания свайного фундамента, способного передавать значительные нагрузки на грунтовые основания посредством создания уширения из втрамбованного щебенистого материала.

Данная работа, несомненно, является актуальной, так как в ней анализируется накопленный за более чем три десятилетия опыт строительства свайных фундаментов в пробитых скважинах с уширением в различных инженерно-геологических условиях Поволжского региона. Исследуется напряженно-деформируемое состояние грунтового основания при передаче нагрузок от выштампованных свай с щебенистым уширением, предлагается метод расчета осадки данного фундамента с учетом нелинейной работы грунта.

### **3. Научная новизна исследований и полученных результатов**

Основным научным результатом выполненных исследований можно считать разработку и обоснование прогноза развития осадки свай в пробитой скважине с уширением во времени с учетом консолидационных свойств грунта.

К новым результатам также следует отнести:

1. Результаты модельных лабораторных испытаний, позволяющих оценить характер образования уплотненной зоны грунта под пятой сваи, сформированной в пробитой скважине.
2. Разработку и обоснование метода расчета осадки сваи в пробитой скважине с уширением с учетом нелинейности.
3. Методику динамического контроля достижения сваей требуемой несущей способности, позволяющей регулировать объем и вид формируемого уширения, разработанная на основании проведенных полевых экспериментов.

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

В рассматриваемой диссертационной работе проанализированы достижения и теоретические положения предшествующих исследователей по проектированию и устройству свайных фундаментов в пробитых скважинах с уширением, изложенные в 145 источниках.

Анализ заключения по работе и основных положений диссертации позволяет сделать вывод, что соискатель в полной мере владеет знаниями по исследуемым вопросам и логично аргументирует правильность своих полученных научных результатов. Автор диссертации корректно и обосновано использует апробированные опытом теории и допущения, принимаемые в расчетах осадки сваи в пробитой скважине с уширением с учетом нелинейности.

#### **5. Достоверность**

Достоверность результатов исследований, выводов и рекомендаций достигается в работе путем проведенного сопоставления результатов лабораторных, экспериментальных и численных исследований и подтверждается сравнением расчетных и фактических величин, полученным в процессе наблюдений за работой свай в пробитых скважинах с уширением на реальных строительных объектах.

#### **6. Научная значимость работы**

Значимость результатов работы для науки заключается в возможности применения теоретических методик оценки несущей способности сваи в пробитой скважине с уширением различного типа, а также методе аналитического расчета указанных свай с учетом нелинейной работы основания.

## **7. Практическая значимость работы**

Значимость диссертационной работы для практики заключается:

- в использовании лабораторных исследований для оценки качественного взаимодействия выштампованной сваи с уширением и окружающим массивом грунта;
- в применении методики оценки зоны уплотнения с помощью зондирования в контуре сваи и вокруг нее, с установлением значений модуля деформаций в зависимости от лобового сопротивления грунта проникновения конуса зонда.
- в отработке технологической последовательности и конструктивных особенностей устройства сваи в пробитой скважине с уширением, определяющих напряженно-деформируемое состояние основания на большом количестве реальных объектов в макропористых просадочных и глинистых грунтах;
- в обосновании возможности устройства двухуровневого уширения с целью повышения несущей способности и уменьшения расчетных осадок сваи в пробитой скважине с уширением.

## **8. Теоретическая значимость**

Теоретическая значимость работы заключается в новых научно обоснованных технологических решениях и методиках расчета различных типов свай в пробитых скважинах с уширением при строительстве объектов промышленного и гражданского назначения по двум группам предельных состояний.

## **9. Вопросы и замечания**

Положительно оценивая представленную работу, учитывая обоснованность полученных научных положений и выводов, следует отметить ряд замечаний и вопросов по тексту изложенной диссертации, которые являются предметом дискуссии:

9.1. По тексту диссертации и в автореферате имеется опечатка в «Структуре и объеме работы». Указано, что работа состоит из пяти глав. Из оглавления диссертации и изложенному материалу в автореферате следует, что работа состоит из логически взаимосвязанных четырех глав с выводами по каждой из них.

9.2. На стр. 19 диссертации описаны геометрические параметры сваи в пробитых скважинах диаметр, которых составляет  $d = 0,3 \div 0,8$  м, длина  $3,0 \div 15,0$  м. Указано также, что при данных параметрах уширение из

втрамбованного жесткого грунтового материала устраивается диаметром  $D_y = (0,6 \div 1,7)d$ . Из этого можно сделать вывод о том, что при  $0,6 d$  – уширение не образуется, т.к.  $D_y$  становится меньше  $d$ . Как исследовалась зависимость  $D_y$  от  $d$  и почему следует ограничивать диаметр уширения величиной  $2d$ ? Представленные на стр. 30 диссертации исследования зависимости несущей способности от геометрических характеристик свай и уширения указывают, что именно увеличение размера уширения оказывает существенно влияние на повышение несущей способности.

9.3. На Стр. 111 отмечено, что «сваи в пробитых скважинах с уширением имеют диаметры уширения  $D_y = 0,8 \div 1,6 m$ ». Возникает вопрос следует ли устанавливать взаимосвязь между  $d$  и  $D_y$ ? Может более корректно изначально при назначении геометрии свай СПСУ установить диапазон  $D_y$  и указать, что желательно при изготовлении свай добиться, чтобы диаметр уширения был не менее чем  $2d$ ?

9.4. При проведении лоткового эксперимента указано, что нагрузка на сваю передавалась в соотношении усилий 1:10 с помощью рычага, но не указан диапазон нагрузок (массы грузов), передаваемых на модель? Так же при описании лабораторного исследования стр. 33-34 диссертации неясно, модель трамбовки и модель свай это два разных элемента или один?

9.5. Для подтверждения несущей способности свай в пробитой скважине с уширением в работе рекомендуется выполнять динамический контроль на этапе завершения формирования уширения каждой свай. В результате определяется «отказ», который сопоставляется с рекомендуемым значением в проекте. Однако, при выполнении динамических испытаний строительными нормами предусматривается «отдых» свай после завершения работы по устройству последней, поэтому следует детально обосновывать указанный подход к оценке несущей способности свай. Несомненным плюсом, предлагаемого динамического контроля, является возможность откорректировать результат путем втрамбовывания дополнительного объема щебня с целью повышения несущей способности до требуемых значений.

9.6. Представляет интерес исследование уплотненной зоны грунтового основания непосредственно под уширением из щебня путем статического зондирования с применением обсадных трубок в восьми точках в пределах диаметра забоя скважины. В результате построены графики изменения сопротивления грунта под конусом зонда и определен модуль деформации по глубине в зоне уплотнения. Можно ли с использованием указанной технологии отобрать образцы грунта ненарушенной структуры и природной влажности, чтобы исследовать физико-механические характеристики грунта в пределах уплотненной зоны?

Отмеченные недостатки не влияют на положительную оценку рецензируемой работы. Данные замечания носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором в дальнейших научных исследованиях.

## **10. Выводы и рекомендации**

В целом, диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, в которой автором на основе выполненного анализа большого объема наблюдений за реальными строительными объектами, теоретических, расчетных и экспериментальных исследований, решена научная задача по исследованию напряженно-деформируемого состояния грунтового основания свай в пробитых скважинах с уширением.

Автором по теме диссертации опубликовано 12 (двенадцать) печатных трудов, в которых отражены основные положения диссертационной работы. Из них 4 (четыре) опубликованы в рецензируемых журналах, включенных в перечень ВАК, одна работа является публикацией в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования Scopus и Web of Science.

Диссертация выполнена на соответствующем современном научном уровне и представляет собой завершенную научно-квалификационную работу. В целом диссертационная работа изложена грамотным техническим языком, соблюдена логическая последовательность представленного к защите материала.

Автореферат отражает основные положения и содержание диссертационной работы, оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемым ВАК РФ. Стиль изложения способствует пониманию поставленных и решенных в диссертационной работе задач, а также позволяет оценить личный вклад автора в результаты исследования.

Представленные материалы научных исследований характеризуют автора диссертации как профессионально подготовленного специалиста в области строительства. Предложенные автором методы расчета осадки свай в пробитой скважине с уширением во времени с учетом консолидационных свойств грунта позволяют скорректировать сроки производства работ по строительству объекта и ввода его в эксплуатацию, а также исключить развитие негативных неравномерных деформационных процессов.

## **11. Общее заключение**

Вышеизложенный материал дает основание считать, что Диссертационная работа Панкиной Марии Вячеславовны «Напряженно-деформируемое состояние грунтового основания свай в пробитых скважинах с уширением» по содержанию, структуре, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, а также совокупности новых полученных

научных результатов, является законченной научно-квалификационной работой, отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемых ВАК к кандидатским диссертациям.

Считаю, что за исследование напряженно-деформируемого состояния грунтового основания при передаче нагрузок от выштампованных свай с щебенистым уширением, имеющее важное значение для строительной отрасли, Панкина Мария Вячеславовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Официальный оппонент, кандидат технических наук, 05.23.02, доцент, доцент кафедры «Строительство дорог транспортного комплекса» ФГБОУ ВО ПГУПС

  
Городнова Е.В.  
«29» сентября 2025 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС).  
Адрес: 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., д.9, тел.: (812) 457-89-27, [sdtk@pgups.ru](mailto:sdtk@pgups.ru)

Подпись оппонента Городновой Елены Владимировны удостоверяю:

  
Подпись руки   
удостоверяю.  
Начальник Службы управления персоналом университета  Г.Е. Егоров  
29 09 2025 г.