

## ОТЗЫВ

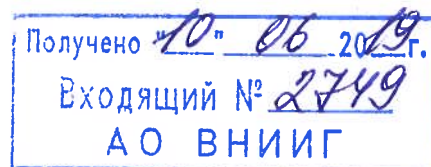
официального оппонента д.т.н., профессора ГОТМАНА Альфреда Леонидовича на диссертацию ДЬЯКОНОВА Ивана Павловича “Несущая способность набивных свай вытеснения с теряемым наконечником в слабых грунтах с учетом технологии изготовления”, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 “Основания и фундаменты, подземные сооружения”

### Общая характеристика диссертации

Объем основного текста представлен на 125 страницах. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов, списка использованной литературы, включающего 143 наименования источников, и одного приложения. В приложении представлен акт внедрения результатов диссертационного исследования.

**Актуальность** темы научных исследований обусловлена необходимостью изучения особенностей формирования напряженно-деформированного состояния грунтового основания вокруг свай типа “Фундекс” в связи с тем, что технология устройства таких свай предусматривает образование скважины путем задавливания в грунт наконечника большего диаметра, чем диаметр обсадной трубы. Это приводит к деформации грунта стенок внутри скважины, его разуплотнению и, соответственно, изменению напряженно-деформированного состояния околовсвайного грунтового основания по сравнению со сваями постоянного по глубине сечения, что необходимо учитывать при определении несущей способности такой сваи. В рассматриваемой диссертационной работе выполнен комплекс исследований и разработана методика определения несущей способности свай типа “Фундекс” с учетом особенностей технологии их устройства.

**Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:**



- теоретически решена задача оценки снижения радиальных напряжений в околовсвайном грунтовом массиве для свай типа “Фундекс” на основе теории расширяющейся полости с учетом этапности изготовления;

- получена и экспериментально обоснована величина поправочного коэффициента  $k_T$ , повышающего точность расчетной оценки несущей способности набивных свай типа «Фундекс»;

- определены величины сдвиговых осадок свай типа “Фундекс” в слабых глинистых грунтах при их нагружении вертикальной вдавливающей нагрузкой;

- выявлены основные причины образования дефектов ствола набивной сваи с теряемым наконечником при их бетонировании методом свободного сброса.

**Обоснованность и достоверность результатов исследований** диссертационной работы подтверждается применением основных положений и моделей механики грунтов, теории расширяющейся полости, механики деформируемого тела, математической статистики, а также обеспечивается достаточным объемом данных натурных испытаний, выполненных на площадках, сложенных сильнодеформируемыми глинистыми грунтами.

### **Практическая значимость диссертационных исследований**

Полученные результаты исследования позволяют уточнить существующую нормативную базу СП 24.13330-2011 путем корректировки метода расчета несущей способности набивных свай с теряемым наконечником (свай типа “Фундекс”). Корректировка заключается во введении понижающего коэффициента при оценке сил трения на боковой поверхности сваи. Определена область применения таких свай и разработаны рекомендации по их изготовлению в сильносжимаемых глинистых грунтах.

**Личный вклад диссертанта** заключается в обосновании необходимости оценки снижения сил трения на боковой поверхности сваи типа “Фундекс” путем введения поправочного коэффициента на основании аналитиче-

ского решения задачи расширяющейся полости, проведении полевых экспериментов по изучению закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния околовзвального массива, выполнении статистической обработки результатов испытаний свай типа “Фундекс”, обработке и анализе результатов экспериментов по оценке причин образования дефектов ствола свай.

### **Структура и содержание работы**

**В первой главе** дается анализ технологий изготовления забивных и набивных свай вытеснения. Рассматриваются методы оценки взаимодействия свай с грунтовым основанием и анализируются методы определения их несущей способности, в том числе методы обработки экспериментальных графиков “нагрузка – осадка”, полученных по результатам статических испытаний свай в полевых условиях. Анализируются проблемы прочности свай и возможные дефекты набивных свай, возникающие при их устройстве.

**Во второй главе** дается краткое описание технологии изготовления свай типа “Фундекс”. Рассматривается задача определения НДС основания вокруг сваи с учетом технологических этапов изготовления.

Решение дается на основе расчетной схемы, построенной с использованием теории расширяющейся полости с учетом двух этапов изготовления сваи: погружения теряемого наконечника и погружения обсадной трубы диаметром меньшим, чем диаметр наконечника.

Численными исследованиями в рамках теории Кулона-Мора путем моделирования напряженно-деформированного состояния основания вокруг сваи получены закономерности изменения радиальных напряжений и определены параметры напряженно-деформированного состояния на каждом этапе: вытеснения грунта до размеров наконечника, обратного смещения грунта при погружении обсадной трубы и заполнения скважины бетоном.

Установлен коэффициент снижения силы трения грунта на боковой поверхности свай, который предлагается ввести в известную двучленную формулу по определению несущей способности свай.

**В третьей главе** представлены полевые исследования НДС околосовайного массива грунта с использованием метода статического зондирования. На первом этапе выполнялось статическое зондирование грунта в природном состоянии. После изготовления свай вторично выполнялось статическое зондирование и на основе сравнения ФМХ, полученных до и после изготовления свай, оценивалось изменение НДС околосовайного грунтового основания. Затем выполнялось статическое испытание свай и по его результатам определялся коэффициент снижения сил трения на боковой поверхности свай вследствие разуплотнения грунта стенок скважины при погружении теряемого наконечника.

По результатам измерения параметров бурения скважин получена эмпирическая формула для определения модуля деформации грунта в зависимости от крутящего момента и величины погружения бурового инструмента за один оборот. По результатам измерения деформаций околосовайного грунта дана оценка влияния изготовления свай на близлежащие здания.

По результатам статистической обработки испытаний 388 свай “Фундекс” выделена доля сопротивления свай за счет боковой поверхности и доля сопротивления под нижним концом. На этой основе определено значение сдвиговой осадки для свай разной длины в различных грунтовых условиях, а также получен понижающий коэффициент, равный 0,6, к значению силы трения на боковой поверхности свай, указанному в табл.7.2 СП 24.13330-2011.

**В четвертой главе** рассматриваются и анализируются характерные дефекты ствола свай “Фундекс”, возникающие в результате бетонирования свай. Представлены результаты оценки прочности бетонных образцов, выбуренных из тела свай, по которым составлена классификация дефектов.

В качестве причин возникновения дефектов отмечается расслоение бетонной смеси при бетонировании методом свободного сброса, нарушение технологии производства работ в процессе укладки бетонной смеси в скважину, а также влияние грунтовой воды, которая вымывает вяжущее из бетонной смеси.

В результатах исследований представлены предложенные мероприятия по устранению недостатков технологии устройства набивных свай вытеснения типа “Фундекс”.

### ЗАМЕЧАНИЯ

1. На рис.3.12 показаны графики статических испытаний свай. Ни в одном испытании не достигнуто предельное состояние – нет провальной осадки свай, хотя нагрузка доводилась до величины, приводившей к осадке 4-5 см. Не ясно, какая нагрузка принималась за предельную, и, соответственно, как определялась несущая способность свай.

2. Предлагается методика определения несущей способности свай типа “Фундекс” по грунту с использованием параметра сдвиговой осадки. Почему бы не разработать методику расчета несущей способности свай по данным статического зондирования, т.е. с использованием характеристик грунта, полученных “прямым” путем для грунта в условия его естественного залегания.

3. В формуле (3.2) для определения модуля деформации грунта по технологическим параметрам бурения скважины не соблюдена размерность.

4. На стр. 63 указывается, что по результатам статических испытаний свай за фактическую несущую способность принята нагрузка 130тс, так как она была реализована при предельной осадке 40мм. Однако в соответствии с графиком на рис.3.5 осадке 40мм соответствует нагрузка 180тс, а при нагрузке 130тс осадка составляет всего 7мм.

5. На рис 3.10 на основании статистической обработки результатов сравнения опытных и расчетных данных определения несущей способности

большого количества свай получен снижающий коэффициент 0,6. Затем этот коэффициент принят для определения сил трения на боковой поверхности сваи в предлагаемой методике расчета. Не ясно, как при этом учитывалось сопротивление грунта под нижним концом сваи и его доля в понижающем коэффициенте 0,6, который принят для сопротивления грунта только на боковой поверхности.

6. На графике рис.2.10 не дается расшифровка математических символов.

Представленные замечания не снижают общей значимости выполненных исследований.

Диссертация представляет собой законченную исследовательскую работу, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача об оценке несущей способности набивных свай с теряемым наконечником по грунту и материалу, имеющая большое значение для обеспечения безопасности нового строительства. Работа обладает внутренней логикой, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. Предложенное автором решение задачи определения несущей способности набивных свай с теряемым наконечником имеет практическую значимость для строительства.

Диссертация содержит все необходимые ссылки на авторов и источники заимствования материалов. Результаты исследований отражены в печатных научных изданиях, в том числе в рекомендованных ВАК РФ, Scopus.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертационная работа Дьяконова Ивана Павловича является самостоятельной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Работа соответствует пунктам 5 и 10 паспорта специальности 05.23.02 – “Основания и фундаменты, подземные сооружения”, п. 5:

“Разработка новых методов расчета, высокоэффективных конструкций и способов устройства оснований и фундаментов в особых инженерно-геологических условиях: на слабых, насыпных, просадочных, засоленных, набухающих, закарстованных, вечномёрзлых, пучинистых и других грунтах”, п. 10: “Разработка научных основ и основных принципов обеспечения безопасности нового строительства и реконструкции объектов в условиях сложившейся застройки, в том числе для исторических памятников, памятников архитектуры и др. ”. В диссертации решена задача по определению несущей способности системы “набивная свая с теряемым наконечником – грунтовое основание” в слабых грунтах, имеющая важное значение для строительства.

Автореферат и научные публикации с результатами исследования точно отражают содержание диссертации. Диссертация на тему “Несущая способность набивных свай вытеснения с теряемым наконечником в слабых грунтах с учетом технологии изготовления” отвечает критериям пп. 9-14 “Положение о присуждении ученых степеней” (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Дьяконов Иван Павлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

**Официальный оппонент:**

Доктор технических наук, профессор,  
главный специалист экспертно-аналитического отдела АО “НИЦ “Строительство” / НИИОСП им. Н.М.Герсеванова  
21.05.2019



Готман А. Л.

Сведения об официальном оппоненте:

Готман Альфред Леонидович

Ученая степень: доктор технических наук

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «Несущая способность набивных свай в выштампованном основании» защищена в 1983 году по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения».

Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук на тему “Безростверковые свайные фундаменты промышленных зданий и сооружений и общая методология их расчета” защищена в 1995 году по специальности 05.23.02 “Основания и фундаменты, подземные сооружения”.

Наименование организации: НИИОСП им. Н.М.Герсеванова

Должность: Главный специалист экспертно-аналитического отдела

Адрес: 109389, г. Москва, 2-я Институтская ул., дом 6. НИИОСП им. Н.М.Герсеванова.

Телефон: 8-985-064 62 31.

E-mail: gotmans@mail.ru

Подпись *Альфреда Леонидовича Готмана*

ЗАВЕРЯЮ



Место для печати

Директор НИИОСП им. Н.М.Герсеванова,

канд. техн, наук И.В.Колыбин