

ОТЗЫВ

официального оппонента

по диссертационной работе **Максимова Федора Александровича** на тему:
**«Совершенствование конструкции и методов расчета винтовых
двухлопастных свай в глинистых грунтах»**, представленной
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

Актуальность темы диссертации. Применение винтовых металлических свай в качестве фундаментов быстровозводимых временных зданий приобретает все большую популярность. Это объясняется их преимуществами по сравнению с другими видами фундаментов, такими как скорость производства работ нулевого цикла, возможность устройства винтовых свай в стесненных условиях, наличием (появлением) современного оборудования для погружения свай и другими. К настоящему времени уже накоплен практический опыт проектирования винтовых однолопастных металлических свай в различных грунтовых условиях. Показано, что эффективность таких свай в глинистых грунтах возрастает, при наличии второй лопасти (двухлопастные сваи). Использование винтовых двухлопастных свай позволяет обеспечить большую несущую способность по сравнению с однолопастными сваями при прочих равных условиях. Однако до настоящего времени исследований работы винтовых двухлопастных свай в глинистых грунтах для фундаментов быстровозводимых временных зданий выполнено ограниченное количество. Поэтому тема диссертационной работы является актуальной.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций в рассматриваемой диссертационной работе представляется весьма убедительной. Автор опирается на результаты теоретических и экспериментальных (практических) исследований по направлениям, связанным с темой диссертации. Соискателем, для решения поставленных задач, использованы экспериментальные (лабораторные и полевые), численные и аналитические исследования взаимодействия винтовых свай с глинистым грунтом. При выпол-

нении экспериментов применялись приборы и оборудование, которые прошли метрологический контроль. Результаты исследований автора и основные выводы по работе внедрены в производство при проектировании и строительстве фундаментов быстровозводимых и временных зданий на глинистых грунтах.

Научная новизна результатов исследований заключается в следующем:

1. Экспериментально установлено, что при длине натуральных винтовых свай не более 3,0 м и диаметре лопасти 0,3 м рациональное расстояние между лопастями в глинистых грунтах составляет 2,0...2,5 диаметра лопасти.

2. Установлено, что в глинистых грунтах несущая способность винтовых двухлопастных свай длиной не более 3,0 м и диаметре лопасти 0,3 м на 25 - 30 % больше по сравнению с винтовыми однолопастными сваями с аналогичными геометрическими размерами.

3. Разработан метод расчета осадок одиночных винтовых двухлопастных свай в глинистых грунтах, позволяющий использовать данные о характеристиках грунтов, установленные на этапе инженерно-геологических изысканий.

Личный вклад автора в получении результатов, изложенных в диссертации состоит в совершенствовании конструктивных решений винтовых двухлопастных свай, разработке метода расчета осадок, а также методики оценки крутящего момента при их ввинчивании, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

Практическая значимость работы. Практическая значимость работы состоит в том, что предложенная конструкция и метод расчета осадки винтовой двухлопастной сваи повышают надежность ее применения в глинистых грунтах для фундаментов быстровозводимых временных зданий. Конструктивные решения винтовой двухлопастной сваи обладают патентной новизной и защищены двумя патентами РФ на полезные модели.

Содержание диссертационной работы. Содержание диссертационной работы характеризуется следующим.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследований, приведена общая характеристика работы, научная новизна и ее практическое значение.

В первой главе даны общие положения, классификация винтовых свай, методы расчета и конструирования, а также основные способы их устройства. Приведены проблемы, с которыми приходится сталкиваться строителям (проектировщикам) при использовании винтовых свай в условиях современного строительного рынка. Дан анализ работ по созданию методов расчета несущей способности винтовых свай различных конструкций. Отмечена роль отечественных ученых в области экспериментальных и теоретических исследований работы винтовых свай (Трофименков Ю.Г., Мариупольский Л. М., Железков В.Н. и др.). Особое внимание уделено методам расчета несущей способности винтовых свай по величине крутящего момента при их устройстве. На основе анализа и обобщения опубликованных материалов сформулированы цель и задачи исследований.

Вторая глава посвящена экспериментальным исследованиям работы винтовых металлических свай в глинистых грунтах. В лабораторных условиях оценивалось влияние расположения нижней лопасти на стволе сваи, а также угла вершины конуса нижней части ствола на ее несущую способность в глинистом грунте. Эксперименты проводились в лотке на искусственно приготовленном глинистом грунте-глине текучепластичной и текучей консистенции. В качестве свай использовались металлические модели, имеющие на стволе две лопасти, которые ввинчивались в грунт на глубину 0,6 м вручную и использованием динамометрического устройства специальной конструкции. Натурные испытания винтовых свай проводились на опытной площадке, сложенной глинистым грунтом – глиной преимущественно полутвердой. В опытах использовались металлические винтовые сваи длиной 2,5 – 3,0 м, имеющие на стволе одну и две лопасти диаметром 0,3 м. Методика проведения натурных испытаний предусматривала проведение две серии экспериментов. В первой серии экспериментальных исследований выяснялся вопрос о рациональном расстоянии между лопа-

стями. Вторая серия экспериментов была посвящена оценке несущей способности натуральных винтовых двухлопастных свай по сравнению с винтовыми сваями, имеющими одну лопасть.

В третьей главе представлены результаты численных исследований работы винтовых однолопастных и двухлопастных свай с окружающим грунтом на основе анализа данных о распределении напряжений и перемещений в основании при действии вдавливающей нагрузки. Исследования проводились с помощью программного комплекса «*Midas GTS NX*». В качестве модели грунта была принята упругопластическая модель, учитывающая его упрочнение. Анализ результатов численных исследований и результатов натуральных экспериментов подтвердили схему взаимодействия винтовой двухлопастной сваи с глинистым грунтом основания. Было установлено, что глинистый грунт на участке между лопастями винтовой двухлопастной сваи при ее нагружении приобретает форму «грунтового цилиндра» и начинает работать как единый цельный элемент совместно с ее стволом. Наиболее качественно «грунтовой цилиндр» формируется у винтовых двухлопастных свай с расстоянием между лопастями, равным 2,0-2,5 диаметра лопасти. Наличие «грунтового цилиндра» приводит к увеличению боковой поверхности винтовой двухлопастной сваи на участке между лопастями и повышению ее несущей способности в целом. По результатам проведенных исследований сделаны выводы по главе 3.

Четвертая глава посвящена описанию практического использования результатов исследований. На основе полученных данных (которые приведены в главах 2 и 3) разработан метод расчета конечной осадки одиночных винтовых двухлопастных металлических свай длиной от 1,5 до 3,0 м в глинистых грунтах для фундаментов быстровозводимых временных зданий. Метод основан на использовании запатентованного конструктивного решения винтовой двухлопастной сваи и предусматривает нелинейную зависимость ее осадки от внешней прикладываемой нагрузки. Выявлено, что для глинистых грунтов полутвердой консистенции расхождение экспериментальных значений конечных осадок винтовых двухлопастных свай с данными расчета по предлагаемому ме-

тоту не превышает 20 – 30 %. Автором разработаны рекомендации по расчету осадки винтовых двухлопастных свай в глинистых грунтах для фундаментов быстровозводимых временных зданий. В конце главы 4 сформулированы основные направления дальнейших исследований.

Заключение. В заключении диссертации, которое охватывает весь объем проведенных исследований, сформулированные основные выводы по работе.

В приложении представлены копии справок о внедрении результатов исследований в проектных организациях и в образовательном учреждении, лицензионное соглашение на использование программного комплекса «*Midas GTS NX*», а также технические решения на устройство фундаментов из винтовых двухлопастных свай.

Публикации, отражающие основное содержание работы.

Основные положения диссертации изложены в 11-ти научных печатных работах: четыре статьи опубликованы в научных журналах, включенных в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. Одна статья опубликована журнале на английском языке, входящем в международные базы цитирования *Scopus* и др. Автором за период работы над диссертацией получено два патента РФ на полезную модель (в соавторстве с научным руководителем и коллегами по работе).

Замечания по диссертационной работе.

1. Автором диссертационной работы установлено, что для винтовых двухлопастных свай в глинистых грунтах (глина полутвердая) рациональное расстояние между лопастями должно быть 2,0...2,5 диаметра лопасти. Не ясно, является ли это расстояние универсальным для других разновидностей глинистых грунтов: например, суглинков мягко- и текучепластичных, супесей пластичных?

2. Моделирование работы винтовых свай в ПК «*Midas GTS NX*» требует использования параметров модели грунта, которые устанавливаются экспериментально по результатам проведения специальных испытаний в

приборах трехосного сжатия. В рассматриваемой диссертации необходимые параметры устанавливались по результатам проведения компрессионных и сдвиговых испытаний, что снижает точность их определения. Поясните, является ли используемый подход к определению параметров модели грунта обоснованным?

3. Из работы не ясно, какова область применения винтовых двухлопастных свай по их длине и диаметру, внешним нагрузкам. Могут ли использоваться рассматриваемые винтовые двухлопастные сваи в сильно пучинистых глинистых грунтах?

4. Из работы не ясно, каким образом определялся критерий наступления предельно допустимой нагрузки на натурную винтовую двухлопастную сваю, по которому фиксировалась ее несущая способность.

Общие выводы по работе. Диссертация Максимова Ф.А. является актуальной, имеет научную новизну, теоретическое и практическое значение. Сделанные по работе замечания не снижают ценности выполненных исследований, так как они устранимы и должны быть учтены в дальнейшей работе. Общие выводы по результатам исследований соответствуют материалам диссертационной работы. Основные ее положения докладывались на научных конференциях, семинарах различных уровней. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации. Соискателем соблюдены основные требования, предъявляемые к оформлению диссертации и автореферата. Вышеизложенное дает основание считать, что диссертационная работа Максимова Ф.А. представляет собой законченный научный труд, в котором содержится решение задач, имеющих существенное значение для проектирования и строительства свайных фундаментов зданий, сооружений.

Диссертационная работа Максимова Ф. А. на тему: «Совершенствование конструкции и методов расчета винтовых двухлопастных свай в глинистых грунтах» соответствует требованиям документа «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ

от 24.09.2013 № 842 (ред. от 28.08.2017). Она выполнена на современном научно-техническом уровне и отвечает критериям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Считаем, что автор диссертационной работы Максимов Федор Александрович достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Официальный оппонент:

доцент кафедры «Инженерная геология, основания и фундаменты»
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,
кандидат технических наук (специальность - 05.23.02.
- Основания и фундаменты, подземные сооружения).

Акопян
Владимир Феликсович

Адрес: 344000, ЮФО, Ростовская область,
г.Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1.
ФГБОУ ВО «Донской государственный
Технический университет»,
тел.: 238-17-00; факс 238-17-01,
E-mail: isdstu@mail.ru

Подпись В.Ф. Акопяна заверяю
Ученый секретарь ученого совета

В.Н. Анисимов

13.03.2018



Сведения об официальном оппоненте
по диссертации Максимова Федора Александровича на тему:
«СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И МЕТОДОВ РАСЧЕТА
ВИНТОВЫХ ДВУХЛОПАСТНЫХ СВАЙ В ГЛИНИСТЫХ ГРУНТАХ»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные
сооружения

Фамилия, имя, отчество	Акопян Владимир Феликсович
Ученая степень, наименование отрасли науки, научных специальностей, по которым им защищена диссертация	Кандидат технических наук, доцент, 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения»
Полное наименование организации, являющееся местом работы в момент предоставления отзыва, должность	ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», доцент кафедры «Инженерная геология, основания и фундаменты»
Список основных публикаций по теме диссертации в журналах из списка ВАК за последние 5 лет (не более 15 публикаций)	<p>1. Акопян, В.Ф. Определение влияния вспомогательного ростверка на несущую способность свай усиления цокольного здания с учетом неравномерной осадки в г. Белово кемеровской области / В.Ф. Акопян, Е.В. Зотова, Ч. Хо // Инженерный вестник Дона.– 2013.– № 2.– С. 131.</p> <p>2. Акопян, В.Ф. Изучение напряженно-деформированного состояния грунтового массива и взаимного влияния подземных конструкций существующих и вновь возводимых сооружений в береговой зоне морского порта Тамань / В.Ф. Акопян, А.Ю. Прокопов, К.Н. Гаптлисламова// Инженерный вестник Дона.– 2013.– № 4.– С. 222.</p> <p>3. Акопян, В.Ф. Влияние геометрических параметров ввинчиваемой свай на ее несущую способность / В.Ф. Акопян, А.Ф. Акопян, Е.Б. Русакова, Е.В. Костыленко // Глобальный научный потенциал.– 2013.–№ 12.– С. 33-36.</p> <p>4. Акопян, В.Ф. Моделирование работы свай при реализации просадки грунта / В.Ф. Акопян, А.Ф. Акопян, К.Ю. Подолько, М.С. Тимошенко, С.А.</p>

	<p>Боярских, Т.А. Литовченко // Инженерный вестник Дона.– 2017.– № 3.– С. 92.</p> <p>5. Акопян, В.Ф. Моделирование отрицательных сил трения при реализации просадочных свойств грунта/ В.Ф. Акопян, И.В. Кондрик, О.В. Самсонов // Инженерный вестник Дона.– 2018.– № 1.– С. 92.</p> <p>6. Akopyan V. /Experimental and Theoretical Investigation of the Interaction of the Reinforced Concrete Screw Piles with the Surrounding Soil / V.Akopyan, A. Akopyan // Procedia Engineering .– 2016.– Vol. 150.– P. 2202-2207.</p>
--	--

Официальный оппонент

Кандидат технических наук,

доцент кафедры «Инженерная

геология, основания и фундаменты»

Акопян Владимир Феликсович

Подпись В.Ф. Акопяна заверяю

Ученый секретарь ученого совета

В.Н. Анисимов

13.03.2018

