



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования

**ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА  
КАФЕДРА ГЕОТЕХНИКИ  
И ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Исх. №4 от 19.03.2018 г.

**ОТЗЫВ**

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

В последние годы весьма значительно увеличилось строительство малонагруженных зданий и сооружений, особенно в агропромышленном комплексе. В большинстве случаев это малопролетные здания каркасного типа с малыми удельными весом и нагрузками на фундаменты. Применение коротких винтовых металлических свай способствует существенному успешному уменьшению затрат на устройство фундаментов и в целом решению задачи устройства нулевого цикла. Автором диссертации решена весьма актуальная задача по совершенствованию конструкции и методов расчета винтовых свай.

Выполненные экспериментальные исследования с применением современной тензометрической аппаратуры, позволили автору диссертации достаточно качественно и количественно охарактеризовать процесс взаимодействия винтовых двухлопастных свай различных типов с грунтовым основанием.

Положенные в основу теоретические предпосылки позволили Максимова Ф.А. разработать метод оценки несущей способности исследуемых свай и расчет осадки с учетом нелинейности.

Результаты исследования в достаточной степени апробированы в докладах на конференциях и публикациях.

К автореферату имеются замечания. На рис. 3 несущая способность однолопастной сваи принята для характерной точки «срыва» при осадке 20,0 мм, а двухлопастной сваи для нехарактерной точки при осадке 30,0 мм и сделан вывод о повышении несущей способности последней сваи на 25÷30 %. Непонятно, что же принимается за критерий несущей способности свай на данных графиках.

В целом, представленный объем исследований, состав и содержание, научная новизна и апробация результатов позволяют сделать вывод, что диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, надземные сооружения», а Максимов Федор Александрович достоин присвоения ученой степени кандидата технических наук.

*Глухов Вячеслав Сергеевич*

**Зав. кафедрой геотехники и дорожного строительства  
Пензенского государственного университета  
архитектуры и строительства, кандидат технических наук,  
профессор, заслуженный строитель России, член РОМЕТГФ**  
440028, г. Пенза, ул. Г.Титова, д. 28, корп. 4  
Тел. (8412) 484228, gds.pguas@mail.ru



**В.С. Глухов**

*Специальность: 05.23.02 – Основания и фундаменты,  
подземные сооружения*



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Максимова Федора Александровича  
«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

Диссертационная работа Максимова Федора Александровича посвящена исследованию влияния формы наконечника, размеров лопасти и расстояния между лопастями на несущую способность и осадки двухлопастных винтовых свай. Решение таких задач позволяет повысить уровень проектирования фундаментов зданий и сооружений в виде одиночных винтовых свай. Рассматриваемая работа является актуальной и имеет практическое значение.

Автором достаточно четко и понятно сформулированы цель и задачи исследований. Интересными в научном отношении являются полученные автором закономерности распределения продольных усилий и сил бокового сопротивления грунта вдоль ствола однолопастной винтовой сваи при погружении и нагружении, а также вывод о рациональном расстоянии между лопастями винтовой сваи, при котором между ними вокруг ствола формируется грунтовый цилиндр из уплотненного глинистого грунта, влияющий на несущую способность и осадки.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследований доведены до их практического применения. Предложенный автором инженерный метод расчета осадки одиночной винтовой двухлопастной сваи может применяться при проектировании. Результаты исследований внедрены при разработке проекта фундаментов для тепличного комплекса «Агропарк» в Курской области.

Из автореферата осталось неясным следующее. Каким образом считать несущую способность винтовой двухлопастной сваи при проектировании? Какой шаг назначать сваям в случае проектирования группы?

В целом диссертационная работа Максимова Ф.А. представляет собой законченный научный труд, в котором содержится решение задач, имеющих важное значение для проектирования зданий и сооружений на фундаментах из винтовых свай. Она выполнена на современном научно-техническом уровне и соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ. Считаем, что автор диссертационной работы Максимов Федор Александрович вполне достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Кандидат технических наук по специальности 05.23.02

– Основания и фундаменты, подземные сооружения,  
доцент кафедры «ОФИС» ФГБОУ ВО ТГАСУ

634003, г. Томск, пл. Соляная, 2

Тел.: +7 (3822) 52-61-24; E-mail: paa5579@mail.ru



Петухов

Аркадий Александрович

Кандидат технических наук по специальности 05.23.02

– Основания и фундаменты, подземные сооружения,  
доцент кафедры «ОФИС» ФГБОУ ВО ТГАСУ

634003, г. Томск, пл. Соляная, 2

Тел.: +7 (3822) 52-61-24; E-mail: mamoru@list.ru



Шалгинов

Роман Валерьевич

20.03.2018 г.

Ю.А. Касушкин

Подписи А.А. Петухова и Р.В. Шалгинова заверяю:

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Максимова Федора Александровича**

«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

Опыт проектирования и строительства зданий первой геотехнической категории показывает, что использование для них традиционных фундаментов не всегда рационально. Поэтому выбранное автором диссертации направление исследований по применению и совершенствованию конструкции винтовых свай является *актуальным*.

Бесспорны новизна и практическая значимость работы, поскольку предложенная автором и защищенная патентом двухлопастная свая обладает несущей способностью на 25-30 % большей, чем в традиционных решениях. В ходе лабораторных и полевых экспериментов выявлено рациональное расстояние между лопастями сваи, а также предложен метод расчета ее осадки, предусматривающий нелинейную зависимость от вертикальной нагрузки. Весьма убедителен и анализ физических явлений, имеющих место при нагружении двухлопастной сваи, когда в работу включается цилиндрический элемент грунта, заключенный между лопастями.

Достоверность результатов подтверждается натурными экспериментами, применением математических методов решения задач, использованием основных закономерностей механики грунтов, а также применением численного моделирования с помощью сертифицированных программ.

Работа прошла достаточную апробацию. Результаты исследований докладывались на конференциях различного уровня. Автором по теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, включая 5 статей в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

По содержанию автореферата имеются замечания:

1. Вряд ли можно согласиться с утверждением на первой странице автореферата о том, что при устройстве винтовых свай имеет место минимальное нарушение структуры грунта. Скорее всего автор имел в виду грунт под лопастью. У грунта, контактирующего со стволом, структура при прохождении лопасти нарушается. Об этом говорят и результаты экспериментов, показавшие, что сопротивление по боковой поверхности ствола можно не учитывать (стр. 14).

2. С учетом первого замечания, по-видимому, при численном моделировании следовало бы принять во внимание особые свойства грунта между лопастями.



3. Во втором выводе на основе данных натурного эксперимента указывается, что несущая способность винтовой двухлопастной сваи на 25–30% больше однолопастной. К сожалению, автор не дает рекомендаций, как находить несущую способность предлагаемых свай в других грунтах. Если решение задачи возможно лишь путем численного моделирования, то было бы полезно дать краткие рекомендации с описанием алгоритма и граничных условий модели.

Указанные замечания не снижают положительной оценки работы. Актуальность, новизна, практическая ценность научных результатов и выводов не вызывают сомнения.

Диссертация Ф.А. Максимова на соискание ученой степени кандидата наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития фундаментостроения.

Работа отвечает требованиям документа "Положение о присуждении ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, соответствует паспорту специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной выше специальности.

Заведующий кафедрой инженерной геологии, оснований и фундаментов Северного (Арктического) федерального университета им.М.В.Ломоносова, профессор, докт. техн. наук (специальность – 05.23.02 –Основания и фундаменты, подземные сооружения)



Невzorов Александр Леонидович

163002, Архангельск,  
наб. Северной Двины, 17, САФУ.

Телефон: 8(8182)218923

Мобильный телефон: 89115546828

e-mail: a.l.nevzorov@yandex.ru



## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Максимова Федора Александровича «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

Диссертационная работа Максимова Ф.А. посвящена исследованию работы двухлопастных винтовых свай под действием вертикальной сжимающей нагрузки и разработке методики расчета осадки таких свай.

Автором проведен анализ существующих разработок конструкций винтовых свай, механизмов для их погружения, исследований взаимодействия винтовых свай с основанием, методов расчета таких свай.

Целью диссертационной работы являлось совершенствование конструкции и методов расчета винтовых двухлопастных свай.

Для решения поставленной задачи автором предложено конструктивное решение винтовой металлической двухлопастной сваи, защищенное патентом на изобретение; проведены экспериментальные и теоретические исследования работы винтовых двухлопастных свай в глинистых грунтах; предложен метод расчета осадки таких свай на действие вертикальной статической нагрузки.

Достоверность результатов исследований обеспечивается использованием известных положений механики грунтов, подтверждением результатов исследований сравнением с результатами численного моделирования в сертифицированном программном комплексе и аналитических расчетов, а также сходимостью результатов, полученных при сравнении экспериментальных, теоретических и численных решений.

Результаты работы прошли апробацию на научных конференциях различного уровня как российских, так и международных.

По теме диссертации Максимовым Ф.А. опубликовано 11 научных работ, включая 4 в журналах, рекомендованных ВАК РФ, одну в издании, индексируемом в международной базе цитирования SCOPUS, 2 патента.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. На стр. 7 автор утверждает, что достоверность результатов научных исследований и выводов основана, в том числе, на использовании положений математической статистики. Однако никакой статистической обработки результатов исследований не приведено.

2. Автор предлагает методику расчета осадки сваи с учетом нелинейной работы грунта вплоть до предельной нагрузки. Однако фактическая работа сваи никогда не будет сопровождаться существенной нелинейностью, т.к. нагрузка на нее ограничивается не несущей способностью, а несущей способностью, деленной на коэффициент надежности по грунту.

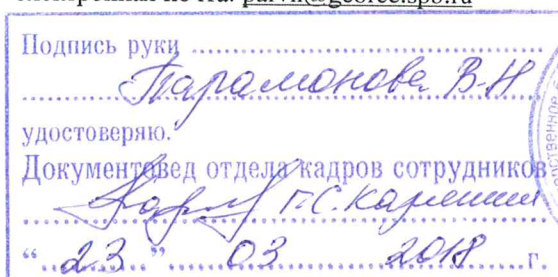
3. Автор ограничивает применение разработанных свай временными быстровозводимыми сооружениями. С одной стороны, эти сооружения передают небольшие нагрузки на основание, осадки таких сооружений также небольшие. С другой стороны, такие сооружения мало чувствительны к неравномерным осадкам, рекомендуемые допустимые осадки составляют 15-20 см. Имел ли смысл разрабатывать методику расчета осадок? Стоило сравнить ее с нормативной методикой, применяемой для обычных свай.

Несмотря на указанные замечания, отметим, что работа отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Максимов Федор Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения».

Доктор технических наук (шифр специальности 05.23.02), доцент,  
профессор кафедры «Основания и фундаменты»  
Петербургского государственного университета  
путей сообщения Императора Александра I

В.Н.Парамонов  
Владимир Николаевич Парамонов

Почтовый адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр. д. 9, ПГУПС  
телефон: 8(812)314-90-13  
электронная почта: parvn@georec.spb.ru





## ОТЗЫВ

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

Диссертационная работа Максимова Ф.А. посвящена работе винтовых свай в глинистых грунтах, выполняемых при строительстве быстровозводимых зданий и сооружений. Диссертантом разработана конструкция двухлопастной сваи и предложена методика расчета ее несущей способности и конечной осадки. Добавление второй лопасти принципиально меняет работу грунта при нагружении винтовой сваи и способствует увеличению несущей способности до 30%. В связи с этим изучение взаимодействия предлагаемых свай с пылевато-глинистым грунтовым основанием в условиях статического нагружения для повышения эффективности фундаментов быстровозводимых зданий является актуальной темой исследования.

На основе проведения лотковых экспериментов автором представлены обоснования конструкции лопасти в нижней части ствола сваи. При сравнении свай-моделей было получено, что наибольшей эффективностью (на 10% выше альтернативных вариантов) обладают сваи с лопастью, установленной на цилиндрической части ствола, что связано с уплотнением грунта под нижней лопастью при устройстве свай.

Многочисленными полевыми испытаниями свай была поставлена и решена задача эффективного шага лопастей, при котором получается максимальная несущая способность. Большим преимуществом работы является картина распределения усилий по стволу сваи и на лопастях тензометрической сваи. Получено, что на ствол сваи передается не более 10% нагрузки. Двухлопастная конструкция, предложенная автором, позволяет увеличивать несущую способность сваи на 25...30%.

Численным моделированием продемонстрирована схема работы двухлопастной сваи при нагружении. Удовлетворительная сходимость численного моделирования с полевыми испытаниями свидетельствует о достаточной разработке расчетной схемы в программном комплексе «Мидас».

Особого внимания заслуживает предложенная автором методика расчета осадки двухлопастной винтовой сваи с учетом положений зарубежных и отечественных авторов, позволяющая прогнозировать величину осадки с учетом нелинейной работы основания.

Результаты исследований доведены до их практического использования, что подтверждается актами внедрения.

Текст автореферата написан грамотным техническим языком, основные положения сформулированы понятно. Материал диссертации логически связан.

### **Замечания по диссертационной работе.**

1. В работе не указана область применения данного типа свай с точки зрения конструкции ростверка (высокий, низкий ростверк), глубины промерзания, грунтовых условий.

2. Не приведены закономерности учета трения боковой поверхности грунтового цилиндра основанием в различных грунтовых условиях.

3. Не рассмотрены принципы работы свай от горизонтальной составляющей нагрузки и крутящего момента, что имеет место при работе свай в составе высокой ростверка и внецентренно нагруженных конструкций.

4. В работе не отражена возможность учета трения грунта по боковой поверхности ствола свай и степени нарушения структуры грунта для расчетов несущей способности и величины поднятия свай при морозном пучении.

Указанные замечания не снижают научной ценности работы.

Считаем, что представленная диссертация является целостным трудом, может считаться завершенной научно-исследовательской работой, а ее автор Максимов Федор Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Зав. кафедрой Геотехники СПбГАСУ  
Член корр. РААСН, д.т.н., проф.  
Р. А. Мангушев

Преподаватель кафедры Геотехники СПбГАСУ  
И.П. Дьяконов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ)

190005, Россия, Санкт-Петербург,

2-я Красноармейская ул., 4.

Телефон: 8-812-316-03-41

Адрес электронной почты: [npk-cgt@yandex.ru](mailto:npk-cgt@yandex.ru)



Отзыв подготовили:

Зав. кафедрой Геотехники Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета, доктор технических наук (специальность: 05.23.02), профессор Рашид Александрович Мангушев

Преподаватель кафедры Геотехники Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета Иван Павлович Дьяконов



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС).

Адрес: пр. Московский, д. 9, Санкт-Петербург, 190031, Тел.: (812) 314-90-13

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Максимова Федора Александровича** на тему «Совершенствование конструкций 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»

Диссертационная работа Максимова Федора Александровича посвящена исследованиям работы конструкции винтовых двухлопастных свай в глинистых грунтах. Автором предложены различные конструкции винтовых двухлопастных свай, с целью выявить наиболее рациональное размещение лопастей, влияющее на несущую способность сваи в грунте.

Данная работа является актуальной, так как использование винтовых двухлопастных свай позволяет снизить материалоемкость и трудоемкость работ, при существенном сокращении сроков и стоимости строительства.

Практическая значимость работы заключается в разработке конструкции винтовых двухлопастных свай и применении их в строительстве, а также повышении уровня классификации специалистов, обучающихся по направлению «Строительство».

Автором проанализированы исследования отечественных и зарубежных ученых, посвященных вопросам конструкций винтовых свай, машин и механизмов для их погружения, а также взаимодействия свай с основанием.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. На рисунке 3 автореферата представлены результаты испытаний натурных винтовых свай. При определении значения несущей способности однолопастной сваи принята осадка 20 мм, а для двухлопастной 30 мм. Как правило, при определении несущей способности свай в соответствии с ГОСТ 5686-2012 «Грунты. Методы полевых испытаний сваями» принимают одно для всех испытуемых свай значение величины общей осадки, в данном случае 20 мм.
2. При определении  $S_1$  - осадки винтовой двухлопастной сваи используется  $G$  – начальный модуль сдвига грунта, который при типовых инженерно-геологических изысканиях не определяется.

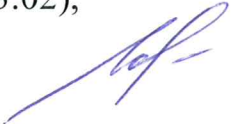


Нужно ли для применения винтовых свай проводить специальные инженерно-геологические изыскания?

3. Из автореферата не ясно рассматривались ли при исследовании конструкции винтовой двухлопастной сваи вопросы работы дополнительного сварного шва (соединения второй лопасти со стволом сваи)?

Полагаю, что рецензируемая работа «Совершенствование конструкций и методов расчета винтовых двухлопастных свай в глинистых грунтах» отвечает требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Максимов Федор Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.02 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения».

Докторант кафедры  
«Основания и фундаменты»  
ФГБОУ ВО ПГУПС,  
Канд. техн. наук (специальность 05.23.02),  
доцент

  
/Городнова Елена  
Владимировна/

*Городнова Е.В.*

*зав. кафедрой*  
*26.02.2018*

*Ильин А.В.*

*жонхонг огула докторантуры и аспирантуры*

