

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хегази Осама Мохаммед Махмуд на тему «Исследование развития сил отрицательного трения по боковой поверхности сваи, вызванной осадкой окружающего грунта», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

Тема диссертации, является безусловно актуальной, поскольку снижение несущей способности сваи из-за уменьшения сил трения по их боковой поверхности в определенных грунтовых условиях, при вертикальной планировке, территорий до сих пор является недостаточно изученным вопросом для практической геотехники и, далеко не всегда, учитывается при проектировании.

По сравнению с исследованиями проведенными в 60-х – 70 х годов прошлого века, диссертант на основе численного моделирования дополнительно изучил эти вопросы и дал теоретические рекомендации по оценке «нулевой точки» и осевого усилия в стволе сваи от геометрических параметров сваи. угла отклонения ее от вертикали, модуля упругости ее материала, характеристик грунта вдоль ствола сваи и под ее нижним концом, нагрузки на поверхности основания и др.

По результатам проведенных многовариантных численных расчетов получены статистические зависимости, даны рекомендации по расчету положения нейтральной точки и допускаемой нагрузки на сваю, работающей в условиях оседающего грунта. Интересным аспектом работы является разработка искусственных нейронных сетей для получения уравнений для определения положения «нулевой точки» и максимального значения догружающей силы, возникающей в свае за счет отрицательного трения.

В качестве замечания следует отметить, что сопоставление предложенных методик, основанных на численных расчетах приведено только для одного примера реально испытанной сваи. Кроме этого, отметим, что в качестве относительного смещения между сваем и грунтом принято критическое значение 5 мм, не понятно, чем обоснованное. Вместе с тем, по исследованиям Б.И. Далматова и Ю.В. Россихина значение сдвиговой осадки было определено 20 мм, что в дальнейшем подтверждено экспериментами Ф.К. Лапшина.

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки выполненной работы.

Считаю, что диссертация на тему «Исследование развития сил отрицательного трения по боковой поверхности сваи, вызванной осадкой окружающего грунта» отвечает 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 Хегази Осам Мохаммед Махмуд заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Профессор кафедры геотехники ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный
архитектурно-строительный университет»,
доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РААСН
Мангушев Рашид Абдуллович

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4
Телефон: 8-(812)-316-03-41
E-mail: geotechnica@spbgasu.ru



Подпись Мангушева Р.А.
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления кадров
СПБГАСУ Шуф
« 11 » мая 20 23 г.

ОТЗЫВ

На автореферат диссертации **Хегази Осама Мохаммед Махмуд**
«ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СИЛ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ТРЕНИЯ ПО БОКОВОЙ
ПОВЕРХНОСТИ СВАИ, ВЫЗВАННЫХ ОСАДКОЙ ОКРУЖАЮЩЕГО ГРУНТА»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной
специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

Диссертационная работа Хегази Осама Мохаммед Махмуд посвящена исследованию закономерностей развития сил отрицательного трения на боковых поверхностях одиночных буровых свай, вызванных оседающим грунтом.

Актуальность диссертационного исследования не вызывает сомнений и заключается в установлении влияния различных факторов на распределения сил отрицательного трения по боковой поверхности свай.

Для решения сформулированных задач автором были выполнены:

- обзор научных исследований, посвященных развитию отрицательных сил трения и методов их учета при определении несущей способности свай в оседающем грунте;

- численное моделирование в ПК ABAQUS работы вертикальных, наклонных и конусных свай в оседающем грунте, в том числе оценка влияния щебеночных свай-дрен на работу одиночных свай;

- разработан инженерный метод расчета глубины расположения «нулевой точки» для расчета несущей способности свай при оседании окружающего грунта;

- оценка адекватности полученного инженерного метода путем сравнения с результатами экспериментальных исследований, выполненных другими исследователями.

Достоверность результатов исследований обеспечивается: применением основных положений моделей поведения материалов, применяемых в механике грунтов, теории упругости, теории пластичности, использованием современных комплексов и методик обработки экспериментальных данных.

Результаты диссертационного исследования прошли апробацию на научных конференциях различного уровня. По теме диссертации Хегази Осама Мохаммед Махмуд опубликовано 6 научных статьи, 3 из которых в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, 3 в МБЦ (WoS, Scopus).

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В таблице 1 отсутствуют данные о прочностных характеристиках грунтов.
2. По всей видимости, на странице 6 имеет место опечатка о «восьми» главах диссертации.
3. Требуется пояснение: при описании эмпирической методики расчета глубины «нулевой точки» не сказано, кому принадлежит авторство данной методики соискателю или другим исследователям?
4. Как соискатель предлагает использовать выполненные экспериментальные исследования при проектировании свайных фундаментах в условиях возникновения сил отрицательного трения?

Указанные замечания не снижают ценность диссертационной работы Хегази Осама Мохаммед Махмуд. Диссертационная работа отвечает требованиям документа «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 28.08.2017). Диссертационная работа соответствует критериям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы Хегази Осама Мохаммед Махмуд **заслуживает** присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Доцент кафедры «Строительное производство и геотехника»
Пермского национального исследовательского
политехнического университета,
кандидат технических наук
(шифр специальности – 05.23.02-
Основания и фундаменты, подземные сооружения)



Татьянников
Даниил Андреевич

«12» мая 2023г.

Адрес: 614990, Россия, Пермский край,
г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29.
ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Кафедра «Строительное производство и геотехника»
E-mail: spstf@pstu.ru
Телефон: +7(342) 219-83-74



Подпись *Татьянников Д.А.*
Зам. начальника УК
Н.В. Колчина *Н.В. Колчина*

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хегази Осама Мохаммед Махмуд** на тему:
«Исследование развития сил отрицательного трения по боковой поверхности свай, вызванных осадкой окружающего грунта»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения

Учет сил отрицательного трения на боковых поверхностях свай, передающих нагрузку на основание в условиях оседающей грунтовой толщи, является одной из важных задач современного свайного фундаментостроения, поскольку догружающие сваю силы отрицательного трения вызывают ее дополнительную осадку, а в ряде случаев, как показала практика, могут привести к потере свайным фундаментом несущей способности. Правильная оценка сил отрицательного трения при оседании грунта позволит обеспечить эксплуатационную надежность возведенного объекта и его осадку в установленных Нормами пределах.

Причины возникновения отрицательного трения на боковых поверхностях свай достаточно хорошо изучены и описаны в работах многих отечественных и зарубежных исследователей. Что касается методики его учета при проектировании, то здесь ситуация более сложная, поскольку многие факторы, определяющие степень этого влияния остаются неизученными, как, например, соотношение модулей деформации грунта вдоль боковой поверхности сваи и под ее нижним концом, сжимаемость ствола сваи, зависимость развития отрицательного трения от внешней нагрузки на сваю и др.

Выполненные автором диссертационной работы исследования, направленные на изучение условий возникновения и динамики развития сил отрицательного трения на боковой поверхности свай при оседании окружающего грунта в широких пределах изменения влияющих на них факторов и разработке инженерной методики их учета при несущей способности свайных фундаментов, являются актуальными и необходимыми для развития нормативной базы проектирования свайных фундаментов на территориях, с оседающими по тем или иным причинам грунтами.

Научная новизна представленной диссертационной работы заключается в получении новых данных, существенно дополняющих наши знания о механизме возникновения и распределения сил отрицательного трения на боковых поверхностях свай в оседающем грунтовом массиве в зависимости от различных факторов и определении наиболее значимых из них.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования результатов выполненных исследований для анализа последствий вертикальных планировок территорий, застроенных зданиями на свайных фундаментах и выполнения расчетов несущей способности свай, работающих в условиях оседающего грунта.

По тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. По тексту автореферата встречаются опечатки (например, на стр. 6 написано, что диссертация состоит из восьми глав вместо трех; на стр. 8 – «Из Рисунка 3 видно ...», а ссылка должна быть на рисунок 2 и др.).

2. Описание того как диссертант учитывал взаимодействие сваи с грунтом в своих численных исследованиях, используя программный комплекс ABAQUAS 2017 моделируя контактное взаимодействие алгоритмом «поверхность к поверхности» («surface to surface») не вполне понятно (см. стр. 7). Это следовало бы писать более четко и подробно.
3. На стр. 10 автор ссылается на графики, отражающие влияние длины и диаметра сваи на глубину расположения нулевой точки Z_0 и максимальное осевое усилие в свае $Q_{\text{макс}}$, при этом на рисунке 4 приведены графики иллюстрирующие влияния только длины сваи, а графики влияния диаметра сваи не представлены.
4. В описании эмпирического инженерного решения представлены зависимости (2) и (3) по определению глубины нейтральной точки, а также максимального усилия в свае, но комментарии, каким образом получены эти функции, отсутствуют.
5. Как объяснить, что в описании модели множественной линейной регрессии говорится, что анализ проводился с девятью независимыми переменными, а приведено только семь – $(L_{\text{св}}/D)$; $(E_{\text{п}}/E_{\text{г}})$; (E/q) ; (μ) , (q) ; (κ/λ) ; (M) .

В целом, указанные замечания не носят принципиальный характер и не снижают ценность представленной к защите работы.

Судя по тексту автореферата, диссертация Хегази Осама Мохаммед Махмуд обладает научной новизной и практической значимостью, соответствует требованиям Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 №842 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Хегази Осама Мохаммед Махмуд, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Доктор технических наук
по специальности 01.02.04 «Механика деформируемого твердого тела»,
кандидат технических наук
по специальности 01.02.07 «Механика сыпучих тел, грунтов и горных пород»,
директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт прикладной механики Российской академии наук (ИПРИМ РАН)
125040, Москва, Ленинградский пр-т, д. 7, стр. 1,
e-mail: iam@iam.ras.ru
тел: +7(495) 946-18-06

Александр Николаевич Власов

25 мая 2023 г.

Подпись руки А.Н. Власова удостоверяю:
Ученый секретарь ИПРИМ РАН
к.ф.-м.н.



Ю.Н. Карнет

Отзыв

на автореферат диссертационной работы Хегази Осама Мохаммед Махмуд “Исследование развития сил отрицательного трения по боковой поверхности сваи, вызванных осадкой окружающего грунта на осадки и крен высотного здания на плитном фундаменте” по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

В настоящее время при строительстве на слабых глиняных грунтах, подстилающихся песками крупной и средней крупности, применяют сваи, прорезающие толщу слабой глины и передающие нагрузку на песчаные грунты, обеспечивая при этом несущую способность грунтов фундаментов возводимых на них зданий без превышения нормативных значений их осадок. Такие грунты распространены и в Египте, в средней и северной части реки Нил, где мощность их достигает 15 и более метров, а при этом влажность составляет 60-90%. Осложняющим моментом являются догружающие сваи, негативное или отрицательное трение, возникающее на их боковой поверхности при оседании слабого грунта вокруг сваи, в т. ч. при оседании слоя слабого грунта после пригрузки насыпью дневной поверхности слабой толщи, при этом оседание грунта превышает смещение (осадку сваи), что вызывает возникновение сил трения, которые направлены вниз, что приводит к потере сваи своей несущей способности или вызывает существенную дополнительную осадку.

Учет происходящих процессов требует дополнительных исследований, что необходимо учитывать при проведении проектных работ.

Целью диссертационной работы автора является исследование закономерности развития сил, отрицательного трения на боковых поверхностях одиночных буровых свай, вызванных оседающим грунтом и разработка метода учета при определении допустимой нагрузки на сваи.

В задачи исследования входили: разработка трехмерной численной модели с использованием ПК ABAQUS для изучения взаимодействия оседающих массивов водонасыщенных глинистых грунтов с одиночными \ вертикальными и наклонными сваями, верификация разработанной численной модели; исследование численным методом зависимости положения «нулевой точки» и максимального осевого усилия в стволе сваи от геометрических параметров сваи; угла ее отклонения от вертикали; модуля упругости материала сваи; характеристик грунта вдоль ствола сваи и под ее нижним концом; нагрузки на голову сваи от сооружения; дополнительной нагрузки на поверхности грунта и условий сопряжения

головы наклонной сваи с ростверком (свободная голова, заделка сваи в жесткий I недсформируемый ростверк); исследование влияния щебеночных свай-дрен на развитие сил трения на боковой поверхности вертикальных железобетонных фундаментных свай в оседающем грунте; разработка модели искусственной нейронной сети и для прогнозирования положения «Нулевой точки» (НТ) и значения максимальной осевой силы, возникающей в стволе свае; разработка инженерных методов расчета положения (НТ) и допускаемой нагрузки на сваю, работающую в условиях оседающего грунта.

На основании проведенных исследований автором получены новые данные о механизме возникновения и распределения сил отрицательного трения на боковых поверхностях свай, оседающем грунтовом массиве. Установлены закономерности влияния геометрических параметров свай, модуля упругости ее материала, нагрузки на голову сваи, характеристик грунта. Установлены наиболее значимые факторы, влияющие на развитие сил отрицательного трения на боковых поверхностях свай в оседающем грунте.

Теоретическая значимость работы состоит в установлении зависимостей, распределении сил отрицательного трения, от способа сопряжения сваи с ростверком. Разработана модель искусственной нейронной сети и получено эмпирическое уравнение для прогнозирования положения “нулевой точки” и значение максимальной осевой силы, возникающей в стволе сваи в оседающем грунте. Практическая значимость заключается в результатах выполненных исследований при анализе последствий вертикальных планировок территорий зданиями на свайных фундаментах; в полученных уравнениях и инженерной методике для проектирования фундаментов на вертикальных и наклонных сваях и др.

Достоверность результатов автора подтверждается результатом исследования автора и выводов подтверждается применением основных положений моделей поведения материалов, применяемых в механике грунтов, теории упругости и пластичности, использование современных комплексов и методов обработки экспериментальных данных.

Полученные автором результаты исследований рекомендуется использовать для дальнейшей разработки данной темы.

Автор имеет 3 научных статьи, опубликованные в ведущих рецензируемых журналах и изданиях, рекомендуемых ВАК, и 3 статьи в индексируемых реферативных базах.

Диссертационная работа Хегази Осама Мохаммеда Махмуда “Исследование развития сил отрицательного трения по боковой поверхности свай, вызванных осадкой окружающего грунта ” соответствует требованиям документа Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, а ее автор, Хегази Осам Мохаммед Махмуд заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Кашарина Татьяна Петровна

доктор технических наук по специальности 05.23.07 (2.1.6) “Гидротехническое и мелиоративное строительство”, профессор кафедры «Промышленное, гражданское строительство, геотехника и фундаментостроение», федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова», доцент



Кашарина
Татьяна Петровна

Подпись Кашариной Т.П. заверяю
Ученый секретарь ученого совета ЮРГПУ (НПИ)



Холодкова Нина
Николаевна

ФГБОУ ВО «ЮРГПУ (НПИ) имени М.И. Платова»
346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения 132,
телефон: +7 (8635) 255-4-16
kasharina_tp@mail.ru

26.05.2023

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хегази Осамы Мохаммед Махмуда** на тему:
«Исследование развития сил отрицательного трения по боковой поверхности свай, вызванных осадкой окружающего грунта», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 - «Основания и фундаменты, подземные сооружения»

Актуальность темы исследования Хегази Осамы Мохаммед Махмуда определяется большими объемами строительства на слабых грунтах, вызванными растущей необходимостью использования территорий, сложенных слабыми глинистыми грунтами и поиском новых решений для снижения воздействия отрицательного бокового трения на несущую способность свайных фундаментов, наиболее широко используемых при строительстве на слабых грунтах.

Научная новизна работы заключается в установлении факторов, определяющих максимальное осевое усилие в стволе сваи, определяющих развитие сил отрицательного трения на боковой поверхности сваи в оседающем грунте, а также выявление механизма влияния щебеночных свай-дрен на развитие сил отрицательного трения на боковой поверхности железобетонной сваи, передающей нагрузку на основание в условиях оседающей грунтовой толщи.

Практическая значимость работы заключается в разработке модели искусственной нейронной сети и получении эмпирического уравнения для прогнозирования положения «нулевой точки» и значения максимальной осевой силы, возникающей в стволе свае.

По результатам проведенных исследований установлено, что отрицательное трение приводит к возникновению изгибающего момента в наклонной свае. Его величина зависит от диаметра сваи и угла её отклонения от вертикали. Показана эффективность использования щебеночных свай для снижения влияния отрицательного трения на вертикальную цилиндрическую сваю.

В качестве замечания необходимо отметить, что из автореферата не ясно, каким образом получены зависимости (2) и (3) по определению глубины нейтральной точки и максимального усилия в свае. Указанное замечание ни в коей мере не снижает научную ценность и практическую значимость исследования, являющегося самостоятельно выполненной на актуальную тему научно-квалификационной работой, содержащей результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся научной новизной и практической значимостью. Диссертация на тему «Исследование развития сил отрицательного трения по боковой поверхности свай, вызванных осадкой окружающего грунта» отвечает 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 Хегази Осамы Мохаммед Махмуд

заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения».

Кандидат технических наук по специальности 01.02.07 «Механика сыпучих тел, грунтов и горных пород», доцент по кафедре подземного строительства и гидротехнических работ, руководитель отдела научно-технического сопровождения строительства АО «Мосинжпроект» 125252, Москва, Ходынский б-р, д. 10.
e-mail: konuhovds@mosinzhproekt.ru,
тел: +7(495) 225-19-40, доб. 6110.



Конюхов Дмитрий Сергеевич

«29» мая 2023 г.

Подпись Конюхова Д.С. заверяю:

*Руководитель отдела
кадрового администрирования*



Е.В. Шукова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Хегази Осама Мохаммед Махмуд** на тему «ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ СИЛ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ТРЕНИЯ ПО БОКОВОЙ ПОВЕРХНОСТИ СВАИ, ВЫЗВАННЫХ ОСАДКОЙ ОКРУЖАЮЩЕГО ГРУНТА», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

Диссертационная работа Хегази Осама Мохаммед Махмуд, посвященная исследованию работы вертикальных и наклонных, цилиндрических и конусных буровых свай, передающих нагрузку на основание в условиях оседания окружающего грунтового массива и разработке методики расчета их несущей способности, является, несомненно, актуальной в связи с широким освоением как в нашей стране, так и на родине соискателя (Арабская республика Египет) обширных территорий, сложенных слабыми грунтами, по различным причинам уплотняющимися в процессе эксплуатации возведенных на них сооружений. Возникающие на боковых поверхностях свай силы трения, вызванные осадкой окружающего грунтового массива и носящие название отрицательных, догружают сваю, вызывая ее дополнительную осадку, которая во многих случаях превышает нормативную, что приводит к выводу из нормального эксплуатационного состояния возведенные здания и сооружения, а иногда и к их разрушению. Правильная оценка сил отрицательного трения при проектировании свайных фундаментов позволит без создания излишних запасов несущей способности свай избежать этих негативных последствий и обеспечить безаварийную работу возведенных зданий.

Для достижения поставленной в диссертационной работе цели автором был осуществлен:

- обзор научных исследований, посвященных полевым, лабораторным, численным и аналитическим исследованиям работы свай в оседающих грунтах и методам их расчета;

- разработана трехмерная численная модель с использованием ПК ABAQUS для выполнения намеченных в работе численных исследований, осуществлена ее верификация;

- исследована зависимость положения нулевой точки и максимального осевого усилия в стволе сваи от геометрических параметров сваи, угла ее отклонения от вертикали, модуля упругости материала сваи, характеристик грунта вдоль ствола сваи и под ее нижним концом, нагрузки на голову сваю от сооружения, дополнительной нагрузки на поверхности грунта и условий сопряжения головы наклонной сваи с ростверком (свободная голова, заделка сваи в жесткий недеформируемый ростверк);

- разработана модель искусственной нейронной сети для прогнозирования положения нулевой точки и значения максимальной осевой силы, возникающей в стволе сваи;

- исследовано влияние щебеночных свай-дрен на развитие сил трения на боковой поверхности вертикальных железобетонных фундаментных свай в оседающем грунте;

- разработан и доведен до практического использования инженерный метод расчета положения нулевой точки и допустимой нагрузки на сваю, работающую в условиях оседающего грунта.

Выполненная диссертационная работа обладает научной новизной, поскольку ее результаты существенно расширяют наше представление о механизме возникновения и закономерностях развития сил отрицательного трения по боковым поверхностям свай при оседании окружающей грунтовой толщи, в частности при создании насыпей или планировке территорий. Практическая ценность работы заключается в том, что полученные аналитические уравнения для определения глубины положения нулевой точки позволяют определить несущей способности сваи с учетом боковых сил отрицательного трения, учет которых чрезвычайно важен при

