

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук

Рытова Сергея Александровича на диссертацию

Сайед Диааелдин Ахмед Котп на тему «Исследование работы фундаментов на щебеночных сваях на вертикальную нагрузку в слабых глинистых грунтах» по специальности 2.1.2 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения» на соискание учёной степени кандидата технических наук

Актуальность темы исследования

За последние десятилетия во всем мире неуклонно увеличивается объем строительства на слабых грунтах, характеризующихся повышенной сжимаемостью и малой прочностью. Строительство на таких грунтах современных зданий и сооружений, передающих на основание значительные нагрузки, практически невозможно без их предварительного улучшения, замены или применение специальных типов фундаментов, в том числе свайных. Современное состояние строительной науки, конструкторской и технологической базы дают широкий набор средств для строительства в таких условиях. Одним из конструктивных методов, все чаще используемых на практике и позволяющим в определенных случаях отказаться от применения сложных и дорогостоящих конструкций фундаментов, являются щебеночные сваи. Исследованию работы щебеночных свай как несущих элементов, передающих на основание вертикальные нагрузки, уделялось существенно меньше внимания. Диссертационная работа, выполненная Сайед Диааелдин Ахмед Котп, посвящена исследованию работы фундаментов на щебеночных сваях на вертикальную нагрузку в слабых глинистых грунтах и является актуальной для современной геотехники темой исследований.

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Диссертация построена по традиционно принятой схеме и состоит из введения, трех глав, выводов, списка литературы. Общий объем работы 110 страниц, в том числе 95 страниц основного текста, который включает 5 таблиц, 63 рисунка и 12 страниц списка использованных источников.

Введение диссертации содержит аннотацию работы, в которой объясняется актуальность темы исследования, ставятся цель и задачи, формулируются научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

Первая глава диссертации посвящена обзору результатов исследований работы щебеночных свай в слабых глинистых грунтах полевыми, лабораторными и численными методами, рассмотрены методы их расчета. По результатам выполненного анализа определена цель и сформулированы задачи дальнейших исследований.

Вторая глава посвящена численным исследованиям работы отдельных фундаментов на щебеночных сваях в слабом глинистом грунте. Исследование проводилось методом конечных элементов с использованием трехмерной конечно-разностной численной модели. Для верификации разработанной численной модели были использованы результаты лабораторных испытаний щебеночной сваи. В рамках численных исследований было рассмотрено 276 случаев. Основными исследованными взаимосвязями являлись осадка отдельных фундаментов (кустов свай) на щебеночных сваях, поперечная (боковая) деформация щебеночных свай, распределение контактных напряжений по подошве ростверка.

В третьей главе дана оценка рассмотренным в первой главе аналитическим методам расчета и разработана модель, адекватно отражающую фактическую работу кустов из щебеночных свай с учетом их взаимного влияния. В главе рассмотрена методика для прогнозирования осадки отдельных фундаментов (кустов свай) на основе регрессионного анализа.

В заключении диссертации представлены основные результаты работы и выводы, сделанные по итогам проведенного исследования.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации, отражает её основные положения и результаты.

В целом диссертация представляет собой законченное научное исследование, а её содержание соответствует поставленным цели и задачам.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

В своей работе Сайед Диааелдин Ахмед Котп использовал современные теоретические методы исследования, применяемые в геотехнике. Достоверность результатов диссертационного исследования обосновывается применением основных гипотез и моделей поведения материалов, применяемых в механике грунтов, использованием классических решений теории упругости и теории пластичности, современных комплексов и методик обработки экспериментальных данных, использованием современных программных комплексов, непротиворечием полученных результатов имеющимся опытным данным.

К научной новизне диссертации следует отнести установление закономерности влияния геометрических размеров и характеристик материала щебеночных свай, характеристик слабого глинистого грунта и приложенной нагрузки на осадки свайных групп, состоящих из щебеночных свай. В диссертации дана количественная оценка НДС системы «щебеночная свая – окружающий грунт – ростверк» с учетом взаимного влияния свай и нелинейных свойств грунтов. Разработаны новые модели мульти-линейной и мульти-нелинейной регрессии, позволившие получить аналитические решения для определения осадки отдельных фундаментов на щебеночных сваях. В работе установлено влияние боковой деформации щебеночных свай на осадки фундамента, определена критическая длина щебеночных свай, увеличение которой не приводит к дальнейшему снижению осадки фундамента.

Работа содержит обоснованные выводы и рекомендации, подтверждение которых базируется на всестороннем анализе выполненных ранее научно-исследовательских работ по предмету исследования, применением в исследованиях апробированного научно-методического аппарата. Подтверждение научных результатов практикой подтверждается совпадением построенных теоретических положений с опубликованными данными натурных экспериментов. Диссертационному исследованию характерна доказательность и обоснованность теоретических и методических положений, актуальность и своевременность практических выводов и рекомендаций.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в выполненной оценке аналитических методов расчета отдельных фундаментов на щебеночных сваях в слабом глинистом грунте. Автором предложен и разработан метод, адекватно отражающую фактическую работу кустов из щебеночных свай с учетом, в отличие от существующих методов, их взаимного влияния. В диссертации предложены новые модели мульти-линейной и мульти-нелинейной регрессии, которые позволяют рассчитать осадку фундамента на щебеночных сваях со средней абсолютной ошибкой (ААЕ) и средним значением (М) меньшими, чем при расчете по известным методам.

Практическая значимость работы состоит в возможности определения осадки отдельного фундамента на щебеночных сваях с учетом их взаимного влияния, что соответствует их фактической работе во взаимодействии с грунтовым массивом и повышает точность расчета по сравнению с расчетом, выполненным с использованием концепции элементарной ячейки или гомогенизированного материала; в возможности назначать длину свай не более ее критического значения, превышение которого не приводит к

снижению осадки отдельного фундамента, что существенно влияет на экономическую составляющую проектного решения; в возможности использовать результаты проведенных исследований и разработанных методик расчета для актуализации нормативных документов в области геотехники.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертации, имеют научно-практический характер. Обоснование полученных выводов базируется как на результатах, полученных отечественными и зарубежными исследователями в области свайного фундаментостроения, так и на результатах проведения собственных исследований соискателя, полученных при помощи современных методов математического моделирования. Обоснованность выводов подтверждена проведением большого объема расчетных работ и значительным объемом параметрических исследований.

Для решения поставленных задач автор прибегает к использованию современного математического аппарата.

По теме диссертации опубликовано 6 научных статьи, 3 из которых опубликована в журнале, индексируемом в базе данных ВАК, 3 статьи - на международных конференциях, индексируемых в базе данных Scopus.

Основные положения диссертационной работы были рассмотрены и обсуждены на 6-ти международных конференциях и форуме молодых ученых в области геотехники и подземного строительства.

Замечания

Диссертационная работа является законченным научным исследованием, выполненным автором самостоятельно и на высоком научном уровне.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Автором приведена апробация предложенной методики расчета только на одном объекте, что представляется недостаточным для утверждения эффективности предложенных формул для расчета осадок щебеночных свай.
2. Неясно, как выбрана высота расчетной области под сваей. Могут быть занижены осадки, т.к. на нижней границе расчетной области приняты нулевые перемещения. Если, рассматривается только вопрос осадки от вдавливания щебня в слабый глинистый грунт по боковой поверхности при нагружении, то целесообразно оборвать модель по низу сваи, приняв, что свая опирается на несжимаемый грунт.
3. Неясно, почему для щебеночных свай, раз они задаются с использованием модели Мор-Кулона, не указаны такие величины как сцепление (c) и модуль деформации (E).
4. Моделирование выполнено для однородного грунта. Далее в главе 3 приведен пример реального объекта с прорезанием щебеночными сваями двух разных грунтов (слабой глины и песка, с опиранием на него (модуль деформации песка 50 МПа)). Видится, что пример не соответствует рассмотренному в главе 2 теоретическому исследованию. Видимо осадка происходит из-за вдавливания щебеночного материала в слабую глину от роста нагрузки, т.к. в основании залегает малосжимаемый грунт. Фактически в работе рассмотрен только один практический пример с опиранием щебенистых свай на малосжимаемый песок (Порт Фуад в Египте).
5. В п. 6 выводов непонятно, что такое «коэффициент сцепления глинистого грунта», может речь идет о «сцеплении глинистого грунта».
6. В теоретических выкладках и математическом моделировании также никак не разделена работа щебенистой сваи по боковой поверхности и по пяте, что может существенно влиять на сваи диаметром более 1 м.

7. Представляется, что полученные в результате исследований формулы 4 и 5 справедливы только для случая с опиранием щебеночных свай на малосжимаемый грунт, что никак не отражено в диссертационной работе. Видимо, чтобы не учитывать работу сваи по пяте следует делать их максимальной эффективной длины, которая по исследованиям, представленным в диссертации, равна полторы ширины ростверка.

Приведённые замечания не снижают общего положительного впечатления о выполненной работе, научной и практической ценности работы и, скорее, могут служить в качестве рекомендаций к направлению дальнейшей деятельности автора.

Заключение

Диссертация Сайед Диааелдин Ахмед Котп на соискание учёной степени кандидата технических наук является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Исследование работы фундаментов на щебеночных сваях на вертикальную нагрузку в слабых глинистых грунтах» 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 Сайед Диааелдин Ахмед Котп заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности по специальности 2.1.2 – «Основания и фундаменты, подземные сооружения»

Официальный оппонент,

кандидат технических наук,
(05.23.02: «Основания и фундаменты,
подземные сооружения),

Руководитель Центра исследования свайных фундаментов
НИИОСП им. Н.М. Герсееванова

АО «НИЦ «Строительство»

Рытов Сергей Александрович

НИИОСП им. Н.М. Герсееванова

АО "НИЦ "Строительство"

Фактический адрес: 109428, Москва,

2-я Институтская ул., д. 6, стр. 12

Тел./Факс: (499) 170-69-12

19.05.2023

адрес электронной почты:

niiosp@niiosp.ru

Подпись Рытова С.А. ~~завсряго~~



Зам.директора НИИОСП, к.т.н.
Разводовский Д.Е.