

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук Готман Натальи Залмановны на диссертационную работу Дам Хыу Хынг тему «Осадка и несущая способность барреты и барретного фундамента с учетом упруго-вязких и упруго-пластических свойств грунтов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Актуальность темы исследования

Барретные фундаменты широко используются в современном фундаментостроении благодаря надежности, эффективности и возможности устройства в любых грунтовых условиях. При взаимодействии барретных фундаментов с окружающим и подстилающим грунтами возникает сложное напряженно-деформированное состояние (НДС), при котором необходим учет упруго-вязких и упруго-пластических свойств грунтов. Учет упруго-вязких и упруго-пластических свойств грунта позволяет определять длительные осадки и более корректно несущую способность барретных фундаментов. Поэтому исследования, направленные на совершенствование методов расчета несущей способности и осадок баррет и барретных фундаментов актуальны и своевременны.

В диссертационной работе обоснована необходимость совершенствования существующих методов и разработки новых методов расчета баррет, что подтверждает актуальность данной работы.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа Дам Хыу Хынг состоит из введения, 5 глав, заключения, и списка литературы. В состав списка литературы входят 124 наименований, в том числе 34 иностранных. Работа изложена на 152 страницах, имеет 64 рисунка, 3 таблицы.

Во введении изложена актуальность диссертационной работы. Показана важность учета упруго-пластических и упруго-вязких свойств грунтов для расчета осадки и несущей способности барретных фундаментов. Сформулированы цели, задачи, научная новизна, практическая и теоретическая значимость работы, а также положения, выносимые на защиту, и личный вклад соискателя.

В первой главе представлен обзор существующих методов расчета осадки и несущей способности свайных фундаментов, в том числе баррет и барретных фундаментов. Соискатель показывает недостатки данных методов расчета осадки и несущей способности барретных фундаментов по аналогии с буронабивными сваями и отмечает необходимость учесть геометрические особенности барреты наряду с линейным и нелинейным поведением грунтового массива при взаимодействии с барретой при определении напряженно-деформированного состояния систем «баррета-массив грунта» и «баррета-ростверк-массив грунта».

Во второй главе представлены анализ упруго-пластических и упруго-вязких свойств грунтов, механических моделей для описания данных свойств и их математической формулировки, а также существующих эмпирических методов для учета фактора времени при расчетах осадок свайных фундаментов. В выводах к главе сформулирована задача по созданию обобщенной расчетной модели путем комбинации из нескольких элементов для описания сложных реологических процессов.

В третьей главе решены задачи по определению осадки и несущей способности одиночной барреты в линейной и нелинейной постановках с учетом и без учета сжимаемости материала барреты с использованием модели Тимошенко С.П., решения Буссинеска и системы физических уравнений Генки.

Составлены расчетные схемы с учетом геометрических размеров барреты и эпюр распределения касательных напряжений на боковой

поверхности и под нижним концом, а также напряжений в прилегающем массиве грунта.

Решены дифференциальные уравнения для определения осадки с заданными граничными условиями, составлены системы уравнений равновесия, в том числе с использованием известных классических решений механики грунтов. По результатам решения уравнений и систем уравнений получены новые аналитические решения для расчета осадок и напряжений на боковой поверхности и под нижним концом с учетом геометрических размеров барреты и характеристик окружающего грунта.

Получено оригинальное аналитическое решение для расчета напряжений под нижним концом барреты в зависимости от ее заглубления, а также формулы для расчета осадок как суммы сдвиговых и объемных осадок.

Разработан метод расчета осадок барреты с учетом нелинейной деформируемости слоя грунта и продавливания нижнего конца барреты с использованием физических уравнений Генки.

Приведены примеры расчета и построены графики изменения напряжений с глубиной, а также графики “нагрузка –осадка” и графики зависимости напряжений от прилагаемой нагрузки. Результаты сопоставлены с численным решением нагружения барреты осевой нагрузкой.

В четвертой главе соискатель приводит решение задачи по определению длительной осадки одиночной несжимаемой барреты с учетом фактора времени на основе реологической модели Тер-Мартirosяна А.З, модели Шведова и Кельвина Фойгта. Расчетная схема взаимодействия барреты с грунтовой средой принята по аналогии со схемами в главе 3. Сопротивления сдвигу грунта на боковой поверхности барреты определено при скоростях развития сдвиговых деформаций в зависимости от модуля сдвига и вязкости (силы трения). Показана существенная зависимость сил трения на боковой поверхности барреты от вязкости, что следует учитывать при определении длительной осадки и несущей способности барреты.

В пятой главе Дам Х.Х. приводит решение задачи о количественной оценке НДС системы «баррета-ростверк-массив грунта» в линейной

постановке по схемам «баррета стойка» и «висячая баррета» с учетом и без учета сжимаемости барреты. В результате, предложены формулы для определения приведенных модуля и коэффициента постели грунтовой ячейки.

В Заключении приводятся основные выводы по результатам диссертационной работы, а также обсуждаются возможные, по мнению автора, направления дальнейшего применения и развития исследовательских задач при проектировании фундаментов из свай-баррет. В заключении обобщены результаты проведенного исследования, а выводы соответствуют содержанию глав.

Диссертационную работу Дам Хыу Хынг отличает богатый теоретический и аналитический материал, а также высокий научный уровень подготовки, позволяющий решать такое большое количество поставленных задач. Содержание глав взаимосвязано, в каждой главе сформулированы выводы.

Отмеченные особенности диссертации показывают ее несомненную ценность для науки и практики. Диссертация носит цельный завершенный характер.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

В данной научной работе для описания линейного и нелинейного поведения НДС грунтового массива при взаимодействии с барретой, были использованы базовые и современные модели, в том числе модель Тимошенко С.П., модели Шведова и Кельвина Фойгта, реологической модели Тер-Мартirosяна А.З. Научные исследования на основе вышеуказанных моделей были проведены в научно-образовательном центре НОЦ «Геотехника» в соответствии с действующими нормативными документами.

В результате соискателем были получены кривые зависимости для определения сил трения на боковой поверхности барреты, напряжения под нижним концом барреты и осадка одиночной барреты и несущей способности подстилающего слоя с учетом упруго-пластических и упруго-вязких свойств грунтов.

Достоверность полученных результатов расчетно-теоретических исследований обеспечена использованием фундаментальных положений механики грунтов, механики сплошных сред, базовых и современных реологических моделей грунта, теории упругости, теории пластичности при решении поставленных задач.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость научной работы заключается в полученных аналитических решениях для определения сопротивлений грунта на боковой поверхности барреты заданных геометрических размеров и под ее нижним концом, а также осадок барреты, в том числе с учетом реологических свойств грунтов. Практическая значимость научной работы заключается в использовании разработанных аналитических решений для построения графиков зависимостей “нагрузка-осадка”, графиков изменения осадки во времени, а также для определения приведенных модуля деформации и коэффициента постели системы «баррета-ростверк-массив грунта» в расчетах плитных фундаментах на сваях-барретах.

Результаты научной работы при их наполнении сопоставлением с данными натурных испытаний баррет могут быть основой для разработки практического метода расчета набивной сваи прямоугольного сечения (барреты) в нормативных документах.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность положений и выводов научной работы обеспечивается и определяется проведенным анализом значительного числа отечественных и зарубежных источников по проблематике исследования. Положения, выводы и заключения диссертационной работы базируются на фундаментальных положениях механики грунтов, теории упругости и теории пластичности.

Результаты научного исследования доложены на трех международных научных конференциях. По теме диссертации опубликовано 4 научных работы, в том числе две работы в рецензируемых журналах из перечня, рекомендованного ВАК Министерства образования, и две работы в журналах, индексируемых в международной реферативной базе Scopus. Соискатель также принимал участие в подготовке учебного издания «Механика грунтов в высотном строительстве с развитой подземной частью» (Тер-Мартirosян З. Г., Тер-Мартirosян А. З., 2020), где были использованы сведения научного и прикладного характера, приведённые в данной диссертации.

Замечания

1. При сопоставлении результатов, полученных аналитическим методом, с результатами, полученными численным методом с помощью геотехнической программы Plaxis, не указаны используемые грунтовые модели с их физико-механическими параметрами, размеры расчетной области, характеристики интерфейсных элементов и т.д.

2. Отсутствует сопоставление результатов решения задач о взаимодействии одиночной барреты с массивом грунта аналитическим методом с результатами, полученными натурными испытаниями свай-баррет.

3. При анализе аналитических решений в ряде формул отсутствует полная расшифровка входящих параметров, имеются опечатки.

4. Глава 3. В расчетной схеме одиночной барреты указаны размеры ячейки $A \times B$. Получены аналитические решения в зависимости от этих параметров. Однако нет указаний по определению этих размеров.

5. Глава 3. Соотношение модулей деформации грунта и бетона барреты не может быть критерием при рассмотрении ее как абсолютно жесткой, или конечной жесткости. Наиболее корректно рассматривать ее как сваю конечной жесткости для все типов грунтового основания. Скорее соотношение длины барреты и ее сечения могут опосредованно характеризовать ее жесткость. Потому для упрощения аналитических решений целесообразно определить эти соотношения для барреты абсолютной жесткости, когда сжимаемость может не учитываться.

6. Глава 5. Какие размеры ячейки $A \times B$ должны приниматься в расчетной схеме при рассмотрении барретного фундамента? Указания по определению этих размеров отсутствуют. И как отличаются эти размеры от аналогичных в расчетной схеме одиночной барреты?

7. Глава 5. Расчетная схема барреты в составе фундамента отличается от расчетной схемы одиночной барреты (глава 3) только наличием ростверка с распределенной нагрузкой в основании. При этом распределение напряжений в окружаем грунте – идентичны. Однако данное распределение не учитывает эффект взаимовлияния при нагружении баррет в составе фундамента. Поэтому аналитические решения получены для шага свай-баррет в фундаменте, исключаящем их взаимовлияние. Необходимо определить область применения предложенных решений.

8. Глава 5. Для подтверждения корректности и достоверности предложенного решения определения приведенных деформативных характеристик барретного фундамента целесообразно было бы выполнить численные геотехнические расчеты плитного фундамента на сваях-барретах и сопоставить деформации основания плиты с результатами расчета плиты на основании с приведенными деформативными характеристиками.

Заключение

Диссертационная работа Дам Хью Хынг является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой на актуальную тему, содержащую научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Текст автореферата соответствует содержанию диссертации. В работе выполнены все поставленные задачи и получены теоретически и практически значимые результаты.

Диссертация на тему «Осадка и несущая способность барреты и барретного фундамента с учетом упруго-вязких и упруго-пластических свойств грунтов» 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 Дам Хью Хынг заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, профессор кафедры «Автомобильные дороги, аэродромы, основания и фундаменты», ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта» (РУТ МИИТ)

Готман Наталья Залмановна

« 5 » апреля 20 23 г.

Адрес: 125040, Москва, З-я улица Ямского поля, д.20, с.1. E-mail: gotmans@mail.ru Тел.: (985) 247-58-05

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИК ОЦЕНКВК
И.В. ФЕДЯКИН



И.В. ФЕДЯКИН 06.04.2023