

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук Полунина Вячеслава Михайловича на диссертационную работу Шебуняева Александра Николаевича на тему «Осадка и несущая способность оснований фундаментов с учетом виброползучести песчаных грунтов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Актуальность темы исследования

Прогнозирование деформаций и оценка несущей способности основания, сложенного несвязными грунтами, на которое передается динамическая нагрузка, необходимы на этапе проектно-изыскательских работ для обоснования безопасной эксплуатации строительных объектов, и для выявления причин возникновения аварийных ситуаций на стадии эксплуатации зданий и сооружений. На протяжении почти столетия изучения поведения грунтов при циклическом нагружении накоплен большой экспериментальный и теоретический опыт, в т.ч. изучено влияние динамического воздействия на уплотнение грунтов, снижение прочности, установлен широкий спектр зависимостей между параметрами нагружения, физико-механическими свойствами грунтов и интенсивностью проявления дополнительных деформаций, предложен ряд расчетных моделей. Несмотря на внушительный объем проведенных исследований, имеющиеся методики оценки не в полной мере позволяют описать поведение песчаных грунтов при действии вибрации, в том числе не рассматриваются реологические свойства грунта, учитывающие накопление деформаций во времени при различном уровне напряжений.

Структура и содержание работы

Представленная на рецензирование диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы и одного приложения. Диссертация изложена на 190 страницах и содержит 92 рисунка и 5 таблиц. Библиографический список содержит 297 наименования литературы, в том числе 115 иностранных позиций.

Во введении приведено обоснование актуальности темы исследования, развернуто описана степень ее разработанности, приведены

цель и задачи исследования, изложения сведения о научной новизне работы, теоретической и практической значимости полученных результатов, отмечен личный вклад автора при подготовке диссертации, содержится обоснование достоверности результатов работы, приведены сведения об их апробации.

В первой главе приводится обзор научных публикаций в области распространения колебаний от источников воздействия в упругой среде, влияния колебаний на механические свойства песчаных грунтов, приводится краткое описание полевых и лабораторных методов определения динамических свойств грунтов. Обзор заканчивается обоснованием поставленной цели исследования.

Во второй главе приводится описание предложенной конструкции прибора (грунтовый динамический шариковый вискозиметр) и приводится сравнение с аналогичными конструкциями, излагаются результаты экспериментального исследования коэффициента вязкости песчаного грунта при действии вибрации при различных значениях протягивающей нагрузки и обжимающего давления в камере, соответствующим различным значениям интенсивности касательных напряжений и среднего давления. В продолжение экспериментальных исследований приводится теоретическое объяснение полученных результатов, предлагается реологическая модель щебеночно-песчаного грунта при действии циклической нагрузки.

В третьей главе приводится решение ряда прикладных задач геотехники с динамическим нагружением аналитическим методом: решена задача о горизонтальном перемещении вибрирующего штампа под действием боковой нагрузки, решена задача о перемещении стержня через песчаный образец под действием динамической нагрузки, решена задача о вибрационном погружении сваи в песчаное основание, решена задача об осадке одиночного фундамента под действием динамической нагрузки на примере трубной мельницы, а также решена задача об осадке соседнего фундамента. Полученные аналитические решения сопоставлены с экспериментальными результатами предыдущих исследователей, в частности, Баркана Д.Д., Савинова О.А., Иванова П.Л., Шехтер О.Я.,

Преображенской Н.А., В.А. Ильичева, В.И. Керчмана, Б.И. Рубина, В.М. Пятецкого, Боголюбчика В.С., Хаина В.Я., Гольдштейна М.Н. и др.

В заключении отражены результаты проведенных Шебуняевым Александром Николаевичем исследований, приведены рекомендации по дальнейшему развитию темы.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

В рассматриваемой работе автором корректно определена и достигнута через решение соответствующих задач цель исследования, заключающаяся в совершенствовании количественной оценки деформаций песчаного основания зданий и сооружений в условиях воздействия динамических нагрузок с учетом виброползучести песчаного грунта, использованы современные и актуальные методы исследования.

Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне. Достоверность полученных результатов обеспечена проведением экспериментальных исследований на запатентованном приборе, формировании выводов по результатам фактически проведенных эмпирических исследований, а также применением известных положений и теоретических основ механики грунтов при аналитическом решении прикладных задач геотехники.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в предложении конструкции прибора для измерения коэффициента вязкости песчаного грунта при действии вибрации, проведении ряда экспериментов на запатентованной конструкции прибора с выявлением зависимостей влияния статического касательного напряжения и средних напряжений на величину коэффициента вязкости песчаного грунта при действии вибрации, решении задач с нарушением условий предельного равновесия о перемещении вибрирующего штампа под действием горизонтальной нагрузки и о перемещении стержня через песчаный образец под действием

динамической нагрузки с боковым обжимающим напряжением, количественной оценке колебаний и перемещений при вибропогружении сваи в песчаное основание, осадки одиночного фундамента и дополнительной осадки фундамента окружающей застройки от колебаний фундамента-источника с учетом виброползучести песчаного грунта.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Положения, выводы и рекомендации, изложенные в рассматриваемой работе, опираются непосредственно на проведенные экспериментальные исследования на предложенной и запатентованной конструкции прибора для измерения вязкости песчаного грунта при действии вибрации, а решение прикладных задач геотехники базируется на общеизвестных положениях механики грунтов, что указывает на достаточную степень обоснованности.

Основные положения и выводы исследования опубликованы в 8 научных работах, из которых 2 статьи – в журналах, индексируемых в международных реферативных базах Scopus, Web of Science и др., 4 статьи – в журналах, входящих 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», а также доложены на научных конференциях.

Разработан прибор для лабораторных испытаний грунтов: «Грунтовый динамический шариковый вискозиметр», на который получен патент № RU 2 775 356 C1.

Замечания

Положительно оценивая диссертационную работу, отмечая ее высокий научный уровень и достаточную степень обоснованности научных положений имеется ряд замечаний:

1. Во второй главе автор приводит описание разработанной установки для определения динамической вязкости песчаных грунтов и результаты проведенных экспериментов. Однако, исходные данные

эксперимента представлены не полностью. В связи с чем возникает несколько вопросов: какие физические характеристики испытуемого песчаного грунта; для какой частоты воздействия проведены эксперименты; какие величины динамических напряжений (или виброускорений) испытывает грунт в ходе испытания?

2. Во второй главе, на рисунке 2.6, автор приводит график зависимости коэффициента вязкости от значения сдвигающей нагрузки при разном уровне обжимающего давления. Чем объясняется изменение характера графика при величине обжимающих напряжений в 3.4 кПа (красная прямая), в сравнении с другими обжимающими напряжениями;

3. В разделе 3.2, рисунок 3.18, автор приводит расчетную величину перемещения стержня в песчаном грунте, где видно, что при меньшей частоте динамического воздействия перемещения стержня больше, чем при более высоких частотах. Однако, на рисунке 1.18, первой главы, приведена обратная зависимость деформаций от частоты воздействия. Чем это объясняется;

4. В разделе 3.3, рисунки 3.32, 3.33 автором выполнено расчеты по погружению сваи в грунт и сравнение расчетных результатов с опытными данными. Однако, не ясно, из каких соображений принимается величина начальной динамической вязкости. Согласно лабораторным данным, которые автор приводит во второй главе, она варьируется от 10^2 до 10^6 Па·с;

5. На рисунке 3.55 приведен график дополнительной осадки фундамента окружающей застройки в зависимости от расстояния до фундамента под оборудование. Чем объясняется явление, что наибольшие дополнительные осадки получит фундамент, который находится на расстоянии 2 м от источника динамического воздействия, а не в непосредственном примыкании к нему, когда расстояние составляет менее 1 м.

Указанные замечания не снижают значимости и законченности проведенных исследований соискателя. Они могут быть учтены автором в дальнейших исследованиях.

