

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

профессора, доктора технических наук Пшеничкиной Валерии Александровны 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

Эксплуатация фундаментов современных строительных объектов нередко предусматривает работу их оснований в условиях динамических воздействий. Источниками динамического воздействия могут являться сами строительные объекты (например, насосы, дробилки и т.д.), соседние элементы городской инфраструктуры (например, ж/д и автомобильный транспорт, метрополитен) или природные явления (землетрясения, морские волны и т.п.). Циклическое нагружение песчаных грунтов приводит к возникновению дополнительных деформаций (виброползучесть), которые, как показывает практика, вызывают повреждения строительных конструкций и даже обрушения зданий. Прогнозирование осадки таких деформаций является важной задачей при проектировании оснований и фундаментов, однако на современном уровне развития данной темы остается ряд нерешенных задач. В том числе к таким нерешенным задачам относится вопрос формирования реологической модели, учитывающей напряженное состояние в рассматриваемой точке и его влияние на коэффициент вязкости.

С учетом вышесказанного, предложенная автором тема исследования является, несомненно, актуальной и практически важной.

### Структура и содержание работы

Диссертация представляет собой научное законченное исследование, включающее в себя адекватное обоснование актуальности цели исследования, формулирования задач, обеспечивающих достижение цели выбором эффективных методов и средств получения достоверных результатов, и логичными теоретическими и практическими выводами и рекомендациями.

Диссертационная работа Шебуняева Александра Николаевича 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 источников.

**Во введении** обоснована актуальность темы НКР, изучена степень ее разработанности, приведены сведения о цели и задачах исследований, ее научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов,

отмечен личный вклад автора в разработку тематики НКР, обоснована достоверность результатов работы, приведены сведения об их апробации.

**В первой главе** выполнен обзор и анализ литературных источников, содержащих информацию по тематике диссертации, показана степень ее разработанности. Глава построена логически грамотно, последовательно выстроена, исходя из целей работы. Отмечена роль российских и зарубежных специалистов в разработке теоретических и экспериментальных основ и методов, отмечены актуальные достижения науки в рассматриваемой теме.

**Во второй главе** приводятся экспериментально-теоретическое исследование проявления виброползучести песчаных грунтов. Экспериментальная часть проведена на запатентованной конструкции грунтового динамического шарикового вискозиметра и направлена на установление зависимости коэффициента вязкости песчаного грунта при действии вибрации при различном уровне интенсивности касательных напряжений и средних напряжений. По результатам обработки результатов испытаний предложена реологическая модель, учитывающая действующий уровень напряжения в модели Тимошенко. Вторая часть главы содержит теоретическое описание наблюдаемого влияния уровня напряжений на интенсивность виброползучести. В завершение приводится реологическая модель щебеночно-песчаного грунта при действии динамической нагрузки на основе решения Эйнштейна.

**В третьей главе** приводятся прикладные задачи фундаментостроения при динамических воздействиях на грунтовое основание. Рассмотрено решение задач о горизонтальном перемещении штампа и протаскивании стержня через несвязный грунт при динамическом нагружении с учетом достижения предельного состояния. Далее решены задача о скорости вибропогружения сваи в неводонасыщенное песчаное основание, задача об осадке одиночного фундамента на песчаном основании с учетом динамического нагружения, а также задача об осадке соседнего статически нагруженного фундамента при наличии вблизи него фундамента-источника динамической нагрузки. Результаты, полученные из теоретического решения, сопоставлены с результатами экспериментальных исследований, выполненных отечественными и зарубежными учеными.

**В заключении** обобщены результаты проведенных Шебуняевым Александром Николаевичем исследований. Выводы работы аргументированы, полностью вытекают из содержания диссертации и соответствуют поставленным цели и задачам. Приведены рекомендации по дальнейшему развитию темы.



## **Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Работа выполнена на высоком научном и методическом уровне. Достоверность научных положений и выводов подтверждается тем, что исследования опираются непосредственно на эмпирические данные, полученные в результате экспериментального изучения деформирования песчаного грунта при действии динамической нагрузки в рамках работы автора, а также на результаты ранее выполненных фундаментальных и прикладных исследований с использованием современных моделей в области механики грунтов.

Новизна результатов, изложенных в рассматриваемой диссертации, отмечается в предложении экспериментального прибора – грунтового динамического шарикового вискозиметра, установлении зависимости коэффициента вязкости песчаного грунта при действии вибрации от уровня среднего напряжения и интенсивности касательных напряжений, решении задач о перемещении штампа и стержня под действием динамической нагрузки с нарушением условия предельного равновесия, решении задачи о скорости вибропогружения сваи в однородное песчаное основание, решении задач об осадке одиночного фундамента и фундамент окружающей застройки с учетом виброползучести песчаного основания.

## **Теоретическая и практическая значимость работы**

Теоретическая значимость работы заключается в установлении зависимостей влияния статического касательного напряжения и средних напряжений на величину коэффициента вязкости песчаного грунта при действии вибрации.

Практическая значимость работы заключается в предложении конструкции грунтового динамического шарикового вискозиметра, решении задач о перемещении штампа и стержня под действием динамической нагрузки, количественной оценке скорости вибропогружения сваи в однородное песчаное основание, осадки одиночного фундамента, являющегося источником динамического воздействия, и дополнительной осадки фундамента окружающей застройки от колебаний фундамента-источника с учетом виброползучести песчаного грунта.

## **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность научных положений и выводов, приведенных в диссертационной работе, обеспечивается и определяется прежде всего выполненным критическим анализом современного состояния вопроса в отечественной и зарубежной литературе. Эмпирические и теоретические посылки, методы и результаты опираются на общеизвестные фундаментальные положения механики грунтов, а также выполненные экспериментальные исследования и аналитические решения задач фундаментостроения.

Кроме того, обоснованность выводов рассматриваемого исследования подтверждается тем, что основные результаты работы были доложены и обсуждены на международной научной конференции, а также были опубликованы в 8 научных работах, в том числе 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 2 статьи – в журналах, индексируемых в международных реферативных базах Scopus, Web of Science и др.

### **Замечания**

1) Представленный в первой главе обзор литературы на 50 страницах подчеркивает глубокую осведомленность автора по различным направлениям исследуемой проблемы. Но, на наш взгляд, можно было не приводить подробное описание результатов исследований, не имеющих непосредственное отношение к теме диссертации (например, стр. 13-21 и др.)

2) На стр. 79 диссертации автор отмечает, что для обеспечения чистоты эксперимента в целях исключения влияния иных условий измерения проводились с использованием одного образца грунта, не указывая, какие это условия.

3) При исследовании зависимости коэффициента вязкости песчаного грунта от обжимающего давления (среднего напряжения) и интенсивности касательных напряжений при действии вибрационной нагрузки автор проводит серию экспериментов только на один уровень вибрации. При этом в диссертации не указан этот уровень. Чем обоснованы принятые в эксперименте параметры вибрации и какова их величина?

4) Полученные по результатам эксперимента зависимости коэффициента вязкости от интенсивности касательных напряжений  $\eta(\tau)$  и от средних напряжений  $\eta(\sigma_m)$  при фиксированном значении виброускорения аппроксимированы автором экспоненциальными функциями (формулы 2.2 и 2.3). Зависимость коэффициента вязкости от частоты вибрационной нагрузки, полученная в исследованиях З.Г. Тер-Мартirosяна и А.З. Тер-Мартirosяна (стр.45, формула 1.28) соответственно приводит к очевидному выводу о зависимости касательных  $\tau(\eta, \omega)$  и нормальных напряжений  $\sigma_m(\eta, \omega)$  не только от коэффициента вязкости, но и от частоты внешней нагрузки. В задаче о погружении сваи в вязкую среду автор не учитывает этот факт, что при определенных значениях частот может привести к существенной погрешности решения. То же относится и к решению задачи о развитии осадки трубной мельницы огнеупорных материалов.

Приведенные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы и носят в основном рекомендательный характер для будущих исследований.



Автореферат диссертации в полной мере отражает основное содержание диссертации. Результаты исследований, приведенные в диссертационной работе, достаточно широко освещены в открытой печати. Список литературы соответствует ссылкам по тексту диссертации. Оформление работы соответствует требованиям ВАК. Качественный стиль изложения материала демонстрирует навык владения научным языком.

### **Заключение**

Диссертационная работа Шебуняева Александра Николаевича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Осадка и несущая способность оснований фундаментов с учетом виброползучести песчаных 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 Шебуняев Александр Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2 – Основания и фундаменты, подземные сооружения.

### **Официальный оппонент:**

Профессор, доктор технических наук, заведующий кафедрой «Строительные конструкции, основания и надежность сооружений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»



**Пшеничкина Валерия Александровна**

«24» ноября 2023 г.

Адрес: 400074, г.Волгоград, ул.Академическая,1

E-mail: vap\_hm@list.ru

Тел.: (8442) 96-98-30

Подпись Пшеничкиной В.А. заверяю:

Ученый секретарь ученого совета ИАиС ВолгГТУ  
к.т.н., доцент



Савченко А.В.

24.11.2023г.