

О Т З Ы В

официального оппонента, кандидата технических наук Кинжагулова Игоря Юрьевича на диссертацию Лосевой Елизаветы Сергеевны на тему: «Повышение достоверности сейсмоакустического контроля свайных фундаментов в слабых водонасыщенных грунтах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды

1. Актуальность темы диссертации

Специфической особенностью Санкт-Петербурга является наличие слабых водонасыщенных грунтов, которые изменяют свои физико-механические, прочностные и деформационные характеристики при различного рода динамических воздействий на них. Залегание таких грунтов прослеживается до двадцати метров и более, что обуславливает применение свайных фундаментов. Для дальнейшего ведения работ и безопасной эксплуатации зданий необходимо контролировать качество свайных фундаментов на этапе их возведения, что осуществляется при помощи методов неразрушающего контроля. Одним из таких методов является сейсмоакустический, при помощи которого оценивается длина и определяется сплошность свай. Несмотря на свое широкое применение, метод обладает рядом ограничений, которые необходимо учитывать при разработке методик обследовании свайных фундаментов.

2. Научная новизна

Диссертационное исследование Лосевой Елизаветы Сергеевны обладает следующей научной новизной:

1. Разработаны и экспериментально подтверждены модели процессов мультимодального ударного возбуждения и распространения акустических волн, а также получения сигналов пьезоакустическими преобразователями, применительно к сваям, сформированным в условиях слабых водонасыщенных грунтов Санкт-Петербурга.

2. Разработаны и реализованы принципы фазового анализа сигналов пьезоакустических преобразователей в частотно-временной области при контроле свай, устраиваемых в слабых водонасыщенных грунтах и в производственных условиях, обеспечивающие повышение разрешающей способности сейсмоакустического метода.

3. Показано, что применение мультимодального ударного возбуждения упругих волн в оголовке свай, изготовленной в слабых водонасыщенных грунтах, и последующий частотно-временной анализ сигналов с пьезоакустического преобразователя, при условии использования классификаторов на основе искусственных нейронных сетей, повышают достоверность выявления дефектов.

4. Разработана и экспериментально обоснована методика мультимодального сейсмоакустического контроля свайных фундаментов, формируемых и эксплуатируемых в слабых водонасыщенных грунтах.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-48 от 02.06.23
АУ УС

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность представленных научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается их апробацией на конференциях различного уровня:

- I-ой Всероссийской межвузовской научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 80-летию основания кафедры «Строительное производство» (Санкт-Петербург, 2020);
- International Conference on Complex equipment and quality control laboratories (CEQCL) (Санкт-Петербург, 2020);
- LXXV Научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Актуальные проблемы современного строительства» (Санкт-Петербург, 2022);
- Санкт-Петербургском конгрессе «Профессиональное образование, наука и инновации в XXI веке» (Санкт-Петербург, 2022).

4. Научные результаты, их ценность

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 4 печатных изданиях, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, в 2 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

1. Разработана и обоснована методика анализа сигналов, полученных при обследовании свай сейсмоакустическим методом, позволяющая повысить достоверность выявления дефектов в свайных фундаментах.
2. Обоснована и разработана технология изготовления и аттестации испытательных образцов свай с искусственными дефектами в составе полигона для проведения верификации разработанной методики.
3. Разработана программа верификации методики сейсмоакустического контроля свай, возводимых и эксплуатируемых в слабых водонасыщенных грунтах, по результатам которой разработана программа ЭВМ для выявления дефектов буровых и буронабивных свай на основе искусственных нейронных сетей и получен акт внедрения на предприятие ООО «Геострой».

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты диссертационного исследования рекомендуется использовать в деятельности организаций, занимающихся неразрушающим контролем железобетонных конструкций.

7. Замечания и вопросы по работе

Диссертационное исследование содержит следующие замечания:

1. Говоря об актуальности, автор ссылается на особенности устройства свай именно в грунтах Санкт-Петербурга, однако из текста диссертации не прослеживается явная связь особенностей грунтов данного региона, с влиянием на формирование и распространения акустических сигналов при контроле.

2. При моделировании не рассматривались частоты свыше 6 кГц, относя данный интервал к высокочастотному спектру, который необходимо отфильтровывать, стоило бы рассмотреть поведение волн на таких частотах, хотя бы в ближней зоне распространения.

3. Слабо рассмотрены вопросы распространения акустических сигналов, а именно, трансформации волн и нелинейности коэффициента затухания в композиционных материалах типа бетон.

4. В разделе 4.3 отсутствуют данные о достаточности выборки при обучении нейронной сети, а также использование термина «доверительная вероятность» в описании точности выявления дефекта (Таблица 4.2) является весьма спорным.

Указанные недостатки и замечания не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку диссертационной работы.

8. Заключение по диссертации

Диссертационное исследование Лосевой Елизаветы Сергеевны является актуальным, по содержанию и выводам представляет собой законченную научно-квалифицированную работу. Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научно-технической задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается последовательностью изложенного материала и взаимосвязью выводов. Научные положения, выводы и рекомендации являются достаточно обоснованными, их достоверность и новизна не вызывает сомнения.

Диссертация «Повышение достоверности сейсмоакустического контроля свайных фундаментов в слабых водонасыщенных грунтах», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор **Лосева Елизавета Сергеевна** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Преподаватель факультета
систем управления и робототехники,
к.т.н.

Кинжагулов Игорь Юрьевич

01.06.2023г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»
197101, Россия, Санкт-Петербург, Кронверкский проспект, д. 49, литера А
kinzhiki@mail.ru +7 812 480-06-11

Подпись
удостоверяю
Менеджер ОПС
Виноградова А.Д.

Кинжагулов

