

## **О Т З Ы В**

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Аббакумова Константина Евгеньевича 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.

### **Актуальность темы диссертации**

В связи с интенсивной урбанизацией и нехваткой площадей для объектов нового строительства в городских условиях широкое распространение получили высотные дома с комплексным освоением подземного пространства. Для реализации таких проектов необходимо соблюдать особые требования к фундаменту, который воспринимает нагрузку от подземной и наземной частей здания, и передает ее на грунтовый массив. Железобетонные свайные фундаменты широко используются благодаря своей высокой технологичности. Для обеспечения надежности свайного фундамента и оценки его соответствия проектным требованиям следует проводить процедуры контроля качества, что особенно актуально при их возведении в слабых водонасыщенных грунтах. Поскольку дефекты, как правило, внутренние, возникающие при устройстве свай, не могут быть идентифицированы визуально, оценка длины и сплошности свайных фундаментов проводится с использованием методов неразрушающего контроля качества. Одним из таких методов является сейсмоакустический, соответствующий проекту национального стандарта «Сваи. Сейсмоакустический метод контроля длины и сплошности». Однако, несмотря на достаточно широкое внедрение, методу присущ ряд ограничений по применению.

Диссертация Е.С. Лосевой посвящена исследованию сейсмоакустического метода и разработке методики, повышающей достоверность и информативность результатов сейсмоакустических испытаний свай. Работа выполнена на актуальную тему и имеет прикладной характер.

### **Научная новизна диссертации**

Научная новизна диссертационного исследования Е.С. Лосевой, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, заключается в разработке и экспериментальном обосновании методики контроля свайных фундаментов в слабых водонасыщенных грунтах, основанной на мультимодальном ударном возбуждении упругих волн в оголовке сваи, частотно-временном анализе сигналов пьезоакустического преобразователя и использовании классификаторов на основе искусственных нейронных сетей.

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

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций определяется корректностью постановки задач исследований; применением теоретически и экспериментально обоснованных расчетных моделей; сходимостью теоретических результатов с результатами экспериментальных исследований.

Основные положения и результаты работы прошли значимую апробацию, докладывались, и обсуждались на следующих семинарах и конференциях: 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).

Результаты диссертационной работы в достаточной степени освещены в 4 печатных изданиях, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий по рекомендациям ВАК, 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.

#### **Практическая значимость результатов диссертации**

Практическая значимость выполненной диссертационной работы заключается в том, что разработанная методика по оценке длины и определению сплошности свайных фундаментов в слабых водонасыщенных грунтах с использованием комплексного вейвлет-преобразования и искусственных нейронных сетей позволяет повысить достоверность интерпретации результатов сейсмоакустического контроля при обследовании свай в процессе их возведения и эксплуатации.

Практическая значимость результатов также подтверждается внедрением разработанной методики на предприятии ООО «Геострой», осуществляющем неразрушающий контроль свайных фундаментов, а также зарегистрированной программой ЭВМ для выявления дефектов в буровых и буронабивных сваях, реализующей алгоритм функционирования на основе искусственных нейронных сетей, и по результатам полевых испытаний.

#### **Рекомендации по использованию результатов работы**

Результаты диссертационной работы рекомендуется использовать в деятельности компаний и организаций, занимающихся акустическим неразрушающим контролем бетонных фундаментов зданий и сооружений, а также различных геометрически им подобных железобетонных конструкций.

#### **Замечания и вопросы по работе**

Исходя из анализа содержания текста диссертации и автореферата, диссертационная работа содержит ряд **недостатков и замечаний**:

1. В диссертационной работе не рассматриваются возможные методы обработки сигналов (например, максимальной энтропии или метод распознавания со сжатием) кроме вейвлет-преобразования, и возможность расширения анализируемого диапазона частот возбуждаемых колебаний;

2. Для процедуры верификации проекта методики необходимо определять показатели достоверности и точности разработанной методики неразрушающего контроля путем определения вероятности выявления дефектов в испытательных образцах, что не было выполнено автором. Также следует отметить недостаточное для полноценных испытаний количество испытательных образцов – свай с искусственными дефектами в составе полигона.

3. Представляется, что выборка сигналов, подвергнутых предварительной обработке, не является репрезентативной для обучения нейронных сетей и вероятностной оценки выявления типов дефектов.

4. Для оценки разрешающей способности аппаратуры, действующей по рассмотренной технологии сейсмоакустического метода и методик обработки сигналов, искусственные дефекты в сваях при строительстве экспериментального полигона необходимо располагать также в «оголовке» и «пяте» свай (Очень важно в эксперименте иметь отражатели не только в средней части балки (свай), но и на расстоянии трети и двух третей по длине).

Указанные недостатки и замечания не являются критическими, и не оказывают существенного влияния на общую положительную оценку диссертационной работы, и могут быть учтены при продолжении исследований в данном направлении.

Тема диссертации, направленность проведенных исследований и полученных результатов соответствуют профильным пунктам паспорта специальности 2.2.8. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды.

Диссертационная работа Е.С. Лосевой представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, обладающую внутренней логикой и единством, в которой сформулированы цель и научные задачи, сформулированы научные положения, выносимые на защиту, а также при решении актуальных научно-технических задач получены новые научные результаты, обладающие полезностью в плане обеспечения возрастания экономического и оборонного потенциалов страны, и разработаны рекомендации по их применению.

Содержание автореферата достаточно полно и корректно отражает содержание диссертации, и позволяет составить целостное представление о проделанной работе. Материалы работы изложены достаточно грамотно, логически последовательно, и оформлены по правилам нормативно-технической документации.

#### **Заключение по диссертации**

Диссертация Лосевой Елизаветы Сергеевны «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.

д.т.н., профессор, профессор кафедры  
электроакустики и ультразвуковой техники

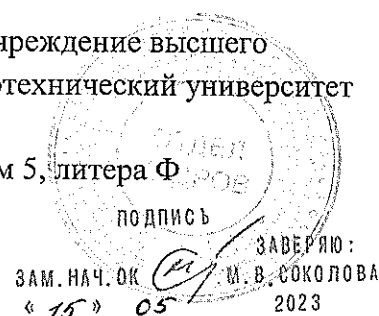
**Аббакумов Константин Евгеньевич**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

197022, Россия, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, дом 5, литера Ф

keabbakumov@etu.ru

+7 812 234-37-26





**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)

ул. Профессора Попова, д.5 литера Ф, Санкт-Петербург, 197022  
Телефон: (812) 234-46-51; факс: (812) 346-27-58; e-mail: [info@etu.ru](mailto:info@etu.ru); <https://etu.ru>  
ОКПО 02068539; ОГРН 1027806875381; ИНН/КПП 7813045402/781301001

15.05.2023 № 100505-10491  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Первому проректору ФГБОУВО «Санкт-Петербургский горный университет»,  
профессору

Н.В. Пашкевич

(копия Председателю диссертационного совета  
ГУ.6 Шпенсту Вадиму Анатольевичу)

199106, Санкт-Петербург, ВО, 21-я линия, д.2

Уважаемая Наталья Владимировна!

Согласно предварительной договоренности (письмо № 9-0024, от 17-03-2023), направляю отзыв официального оппонента Аббакумова Константина Евгеньевича, д.т.н., профессора, профессора кафедры электроакустики и ультразвуковой техники СПбГЭТУ «ЛЭТИ» по диссертации Лосевой Елизаветы Сергеевны на тему: «Повышение достоверности сейсмоакустического контроля свайных фундаментов в слабых водонасыщенных грунтах», представленной в диссертационный совет ГУ.6 Горного университета на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.8 – Методы и приборы контроля и диагностики материалов изделий, веществ и природной среды. Предполагаемая дата защиты диссертации – 20 июня 2023 года.

Приложение: отзыв на трех листах в 2-х экз.

Проректор по научной работе



Исп. Аббакумов К.Е.

[keabbakumov@etu.ru](mailto:keabbakumov@etu.ru);

тел: (812)-234-37-26