

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

**на диссертацию Евдокимова Александра Геннадьевича
на тему «Расчет свайных фундаментов мостовых опор при образовании
карстовых деформаций», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности**

2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

Актуальность избранной темы

Одной из проблем современного проектирования и строительства мостовых переходов является необходимость учета возможности проявления карстовых процессов в основании их опор, фундаменты которых, в большинстве случаев, выполняются на сваях. Традиционно такой расчет проводится по схеме образования «провала» над карстовой полостью, когда часть свай, находящихся в зоне прогнозируемого провала, исключается из работы, однако во многих случаях инженерно-геологические условия таковы, что помимо «провала» возможно возникновение деформаций по типу «оседание». При оседании грунтового массива сваи из работы полностью не исключаются, однако на них воздействуют дополнительные нагрузки, вызываемые негативным трением оседающего грунта, что существенно меняет схему передачи нагрузки свайными фундаментами на грунт и не отражено в нормативных документах. В связи с этим тема диссертационной работы Евдокимова А.Г., посвященная изучению взаимодействия свай с грунтовым основанием при различных формах карстовых деформаций и разработка соответствующих методик их расчета, является актуальной.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы обеспечена корректностью постановки задач, использованием классических методов расчёта механики грунтов и строительной механики для их решений, применением апробированных методов математического и численного моделирования геотехнических задач и современных методик обработки и анализа экспериментальных данных и подтверждена необходимым объемом экспериментальных исследований и непротиворечием полученных результатов результатам исследований, опубликованным в технической литературе.

Научная новизна результатов исследований

Научная новизна проведенных в диссертационной работе исследований

заключается в установлении закономерностей изменения касательных напряжений на боковой поверхности свай фундаментов мостовых опор в зависимости от вида карстовых деформаций и геометрических параметров свайных групп.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая значимость работы заключается в разработке на основании выявленных закономерностей передачи нагрузки свайными фундаментами на грунт при развитии карстовых деформаций аналитических методов расчета осадок и несущей способности свай фундаментов мостовых опор на карстующихся территориях.

Практическая значимость работы заключается в усовершенствовании методики расчета свайных фундаментов мостовых опор на карстоопасном основании и разработке рекомендации по их выполнению численным методом.

Результаты исследования соискателя были использованы при разработке «Методики учета нагрузок, воздействующих на фундаменты опор мостовых сооружений высокоскоростной железнодорожной линии при образовании карстовых деформаций», разработанной НИИОСП им. Н.М. Герсевича – АО «НИЦ «Строительство».

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Диссертационная работа Евдокимова Александра Геннадьевича состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы. Работа изложена на 145 страницах машинописного текста, содержит 60 рисунков, 7 таблиц, библиографический список включает в себя 155 наименований.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, оценена степень её изученности, сформулированы цель и задачи дальнейших исследований, указаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов, представлены положения, выносимые на защиту, обоснована достоверность результатов работы, отмечен личный вклад диссертанта в ее выполнение, приведены сведения о реализации и апробации работы.

В первой главе представлен обзор публикаций отечественных и зарубежных ученых по рассматриваемой теме, позволивший диссертанту оценить степень ее разработанности. Подробно рассмотрен механизм формирования карстовых деформаций и особенности работы свайных фундаментов на закарстованных территориях, выполнен обзор нормативных документов, регламентирующих

проектирование свайных фундаментов с учетом карстовой опасности, отмечено отсутствие методик, учитывающих действие негативного трения по боковым поверхностям свай, вызванного оседанием грунтовой толщи при образовании карста.

Анализ публикаций и нормативных источников позволил диссертанту сформулировать цель и задачи дальнейших исследований.

Постановка всех намеченных задач исследования выполнена в широком диапазоне, охватывает необходимый и достаточный спектр вопросов, требующих своего решения для реализации поставленной цели.

Вторая глава посвящена подготовке исходных данных и входных параметров для выполнения численного исследования.

В главе приведены сведения о применении метода конечных элементов для моделирования карстовых деформаций, выполнена верификация и обоснован выбор модели грунта и расчетных процедур путем сопоставления результатов численного моделирования с результатами натурного испытания грунта одиночной сваей, находящейся над карстовой полостью, а также с результатами моделирования процессов образования полости в карстующихся грунтах, опубликованных в технической литературе.

Полученные результаты показали допустимость использования упругопластической модели грунта Мора-Кулона для описания поведения свайного фундамента в условиях развития карстовых деформаций.

Для составления обобщенной вариативной конечно-элементной модели выполнена систематизация проектных решений фундаментов мостовых опор на различных объектах и составлена трехмерная вариативная модель в расчетном комплексе Midas GTS NX. Варьирование исходных данных для выполнения расчетов карстовых деформаций по типу «оседание» выполнено для следующих параметров: расстояние от низа свай до кровли карстующихся грунтов (от 6 м до 22 м) и расчетный диаметр карстовой полости (от 3 м до 10 м).

Для выполнения вариативных расчетов предложена упрощенная модель, ограниченная по нижней границе кровлей карстующихся грунтов. Сама карстующаяся полость не моделируется, а в пределах ее площади учитывается отключением связей в узлах в вертикальном направлении.

В третьей главе разработана методика выполнения численных исследований, приведено ее описание.

Численные исследования выполняются путем математического моделирования нагружения свайного фундамента мостовой опоры при росте карстовой полости в основании нижних концов свай. Описан способ определения дополнительной нагрузки на сваю, вызванной отрицательным трением при оседании грунтового массива над карстовой полостью. В процессе расчета определяется геометрическое положение точек предельного равновесия Мора-Кулона над карстовой полостью, по расположению которых относительно низа свай рассмотрены два варианта карстовых деформаций по типу «оседание»: прогнозируемый свод обрушения доходит до низа свай, прогнозируемый свод обрушения поднимается выше низа свай.

Для подтверждения достаточности определенных к варьированию в предыдущей главе параметров (расстояние от низа свай до карстующихся грунтов, расчетный диаметр полости), выполнен полный факторный эксперимент типа 2к.

Четвертая глава посвящена выполнению численных и аналитических исследований поведения свай кустовых фундаментов опор моста при действии карстовых деформаций. Выполнено исследование закономерностей изменения касательных напряжений на боковой поверхности свай и вертикальных напряжений в нижнем конце свай. Получены аналитические зависимости для определения дополнительных нагрузок на сваи, осадок фундаментов и коэффициентов жесткости при образовании карстовых деформаций. Зависимости получены для двух случаев карстовых деформаций по типу «оседание».

Разработан метод расчета несущей способности свай с учетом особенностей работы в условиях карстовых деформаций и работы свай в составе группы. В предлагаемом методе учитывается частичное исключение сопротивления грунта вдоль боковой поверхности свай в зоне развития негативного трения (в зависимости от варианта деформаций по типу «оседание»), а также полное исключение сопротивления грунта под пятой сваи. Также получено теоретическое решение для расчета несущей способности свай в составе группы с учетом эффекта «обжатия» при действии карстовых деформаций. Для центральных свай имеет место увеличение предельного сопротивления вдоль боковой поверхности из-за роста вертикальных и горизонтальных напряжений вокруг свай, подверженной эффекту «обжатия». Полученное решение может быть использовано для расчета несущей способности сваи по грунту, находящейся в составе группы и подверженной при этом действию карстовых деформаций.

В пятой главе разработана методика расчета свайного фундамента опоры моста на закарстованных территориях. Методика включает в себя алгоритм выполнения расчетов и учитывает возможность возникновения карстовых деформаций 2-х типов («оседание» и «провал»). Приведены указания по определению дополнительной нагрузки на сваю, осадки после возникновения карстовых деформаций, коэффициентов жесткости свай в пределах площади «оседания». Методика содержит рекомендации по выполнению численных расчетов для висячих свай, а также для свай-стоек в условиях карстовых деформаций. Приведен пример применения предлагаемой методики для расчета одного из объектов в городе Москва. Расхождение между результатами численного и аналитического расчета составило 19%, причем в большую сторону для аналитического расчета, что говорит об обеспечении достаточного запаса надежности аналитического решения.

В заключении приводятся основные выводы по результатам выполненной диссертационной работы, а также приводятся перспективы дальнейшей разработки темы. Выводы, приведенные в заключении, достаточно обоснованы и в полной мере отражают результаты проведенных исследований.

Структура диссертационной работы соответствует общепринятым правилам написания и оформления научно-квалификационных работ. Диссертация написана хорошим научным языком, а само исследование выполнено на высоком методическом уровне.

Диссертация носит цельный и заверченный характер и имеет несомненную ценность для науки и практики.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

В качестве достоинств диссертации следует отметить, что работа имеет комплексный характер исследования, материал изложен логично и последовательно, автор придерживается научного стиля изложения, а текстовая часть работы сопровождается достаточным количеством иллюстративного материала.

Замечания

1. Верификация расчетной модели выполнена только для одиночной сваи.
2. Упрощенный способ моделирования карстовой полости (раздел 2.4) хоть и ускоряет расчеты, но его применение может влиять на точность результатов,

особенно в сложных условиях. Стоило показать, при каких условиях упрощенная модель может быть использована без существенных потерь в точности расчетов. При описании процесса моделирования взаимодействия сваи и грунта (как в осесимметричном, так и в трехмерном расчете) не указаны свойства используемых интерфейсных элементов.

3. При выполнении факторного анализа диаметр сваи не вошел в число рассматриваемых факторов, однако суммарная величина негативного трения, догружающего сваю при оседании грунта, не может не зависеть от площади ее боковой поверхности на участке действия негативного трения и соотношения длины участка развития сил отрицательного трения к общей длине сваи, что подтверждено исследованиями, выполненными в МГСУ. Также в анализ не вошли такие важные характеристики свайных групп, как число свай и осевое расстояние между ними, что не может не сказаться на результатах расчета.

4. Нигде не указывается, каким образом следует определять условную ширину свайного фундамента.

5. В главе 5 не описаны возможные источники ошибок при использовании предложенной методики, такие как упрощение моделей или некорректные входные данные.

Сделанные замечания не снижают качества выполненных исследований и не влияют на достоверность полученных результатов и сформированных выводов. В целом диссертация заслуживает положительной оценки.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Основные положения рассматриваемой диссертационной работы в полной мере отражены в автореферате соискателя, что свидетельствует о соответствии автореферата основному содержанию диссертации. Авторские публикации достаточно полно отражают основные положения и выводы защищаемой диссертации.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. – 2012

Оформление диссертации и автореферата диссертации отвечает требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 по структуре и правилам оформления диссертации и

автореферата диссертации. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положение о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11, 14.

**Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным
«Положение о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14**

В соответствии с п.10 Положения о присуждении ученых степеней диссертация Евдокимова А.Г. на тему «Расчет свайных фундаментов мостовых опор при образовании карстовых деформаций» написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством. Работа содержит новые научные результаты и положения, которые могут рекомендованы для применения в практике проектирования фундаментов мостовых опор на карстоопасных площадках, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

В соответствии с п.11 Положения о присуждении ученых степеней количество публикаций автора диссертации, в которых излагаются основные научные положения диссертации, в полной мере отвечают установленным требованиям. По теме диссертации опубликовано 5 работ, в том числе 2 работы опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень, определенный ВАК Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов кандидатской диссертации; 1 работа в издании, входящем в международную базу цитирования Scopus.

В соответствии с п.14 Положения о присуждении ученых степеней в диссертационной работе имеются необходимые ссылки на источники заимствования материалов других авторов, а также на научные работы, выполненные автором.

Из вышеизложенного следует, что диссертация Евдокимова А.Г. на тему «Расчет свайных фундаментов мостовых опор при образовании карстовых деформаций», соответствует критериям, установленным пунктами 10, 11 и 14 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

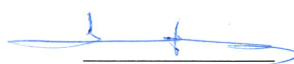
Заключение о соответствии диссертации п. 9 Положения о присуждении ученых степеней

Диссертация Евдокимова А.Г. по теме «Расчет свайных фундаментов мостовых опор при образовании карстовых деформаций», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, так как является научно-квалификационной работой,

в которой содержится решение научной задачи по разработке аналитических методов расчета свайных фундаментов мостовых опор, учитывающих взаимодействие свай фундамента с окружающим их грунтом при образовании карстовых деформаций, имеющей существенное значение для строительной отрасли, ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Я, Знаменский Владимир Валерианович, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Евдокимова Александра Геннадьевича, и их дальнейшую обработку.

23.10. 2024 г.


(подпись)

В.В. Знаменский
(инициалы, фамилия)

Официальный оппонент,

доктор технических наук по специальности 05.23.02
(2.1.2) Основания и фундаменты, подземные сооружения,
профессор, профессор кафедры «Механика грунтов и
геотехника» ФГБОУ ВО «Национальный
исследовательский Московский государственный
строительный университет» (НИУ МГСУ).
Адрес: 129337, г. Москва, ул. Ярославское шоссе, д. 26, е-
mail: geosts@yandex.ru; тел. +7(985)766-86-92



В.В.Знаменский

23 октября 2024 г.

Подпись Знаменского В.В. заверяю.

Начальник Отдела кадрового делопроизводства
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет





Пинегин А.В.

23 октября 2024 г.

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Евдокимова Александра Геннадьевича

на тему «Расчет свайных фундаментов мостовых опор при образовании карстовых деформаций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

Актуальность избранной темы

Одним из приоритетных направлений в нашей стране является развитие магистральной инфраструктуры. В этом случае в качестве оснований могут быть использованы площадки с опасными природными процессами, например, карстовыми. Устройство мостовых переходов с опорами на кустовых свайных фундаментах осложняется возможным негативным влиянием проявления карстовых процессов. При расчете карстозащитных свайных фундаментов мостовых опор должны быть учтены возможные типы карстопроявлений, влияющие на выбор расчетных параметров карстовых деформаций, а также изменение напряженно-деформированного состояния массива грунта, взаимодействующего со сваями. В зависимости от особенностей инженерно-геологического напластования возможны два варианта проявления карста «провал» или «оседание». Первый предполагает исключение некоторого количества свай из работы и чаще рассматривается исследователями, второй приводит к догрузке свай и снижению их несущей способности. С целью обеспечения безопасности проектных решений кустовых свайных фундаментов мостовых опор на площадках, осложненных карстовыми процессами, необходимо дальнейшее развитие методов количественной оценки напряженно-деформированного состояния свайного фундамента и его основания с учетом карстопроявлений. В связи с вышеизложенным, тематика выбранных исследований является актуальной.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций,
сформулированных в диссертации**

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы достаточно высокая. На это указывают анализ большого числа источников на русском (136) и английском (19) языках, корректность поставленных исследовательских задач и методов их решений с помощью классических методов механики грунтов и строительной механики, апробированных методов численного моделирования и использования верифицированных программных комплексов, публикации результатов работы в научных изданиях.

Достоверность и новизна полученных результатов

Достоверность полученных результатов исследований обеспечена использованием теоретических основ классической механики грунтов, а также использованием базовых и современных моделей грунта при решении задач об оценке напряженно-деформированного состояния свайных фундаментов мостовых опор и их карстоопасного основания.

Научная новизна заключается в определении закономерностей распределения касательных напряжений по боковой поверхности свай фундамента мостовой опоры, зависящих от параметров карстовых деформаций, и в усовершенствовании аналитических методов расчета величин дополнительных нагрузок на сваи и осадок оснований фундаментов при образовании карстовых деформаций по типу «оседание».

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая значимость работы заключается в разработке основанных на закономерностях распределения касательных напряжений на боковой поверхности свай в зависимости от параметров карстовых деформаций аналитических методов расчета осадок и несущей способности свайных фундаментов мостовых опор при проявлении карстовых процессов.

Практическая значимость заключается в том, что предложена методика расчета свайных фундаментов мостовых опор, учитывающая возможные варианты карстопроявлений в основании, которая может быть применена при проектировании фундаментов опор мостов на закарстованных территориях.

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Диссертационная работа Евдокимова Александра Геннадьевича состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы. Работа изложена на 145 страницах машинописного текста, содержит 60 рисунков, 7 таблиц, библиографический список включает в себя 155 наименований.

Во введении изложена и обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели и задачи, заявлены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы.

В первой главе оценивается научное состояние вопроса исследований. Описан механизм карстовых деформаций, проанализированы существующие подходы к проектированию карстозащитного свайного фундамента.

Вторая глава посвящена описанию конечноэлементной модели и обобщению вводных параметров для ее создания, описаны варьируемые исходные данные. Выполнена верификация модели. Предложен «упрощенный способ» назначения нижней границы расчетной модели, исключающий моделирование карстующейся толщи грунтов, а непосредственно полость моделируется отключением вертикальных связей в узлах, находящихся в пределах площади карстовой полости.

В третьей главе описана разработанная методика выполнения численных исследований путем математического моделирования загрузки свайного фундамента мостовой опоры при росте карстовой полости в основании нижних концов свай. Учитывается условие формирования устойчивого «свода обрушения» над полостью и исключения «всплытия» полости подошву ростверка. Рассмотрены расчетные случаи для определения дополнительной нагрузки на сваю в момент образования полости за счет негативного трения на боковой поверхности свай (P_l) и дополнительной осадки (S_l). В результате численного эксперимента установлено, что наибольшее влияние на расчетные параметры свайного фундамента опоры моста, определяемые при образовании карстовых деформаций по типу «оседание», оказывают расчетный диаметр карстовой полости и расстояние от низа свай до кровли карстующихся грунтов.

Четвертая глава посвящена разработке аналитического метода расчета дополнительных нагрузок на сваи и осадок фундаментов при образовании карстовых деформаций в основании. Рассмотрено, что сопротивление грунта под нижним концом сваи полностью исключается, а по боковой поверхности сваи – исключается на участке, на котором возникает эффект «негативного трения». Описаны аналитические зависимости для расчета дополнительных нагрузок на сваи, несущей способности свай, осадок фундаментов и коэффициента жесткости свай в зависимости от расчетных параметров карстовых деформаций и условий формирования свода обрушения над карстовой полостью, учтен эффект работы свай в составе группы.

В пятой главе приводятся методика расчета свайного фундамента мостовой опоры при образовании карстовых деформаций и рекомендации по выполнению численных расчетов. В качестве примера выполнен расчет свайного фундамента мостовой опоры по предлагаемой методике, в том числе сопоставление аналитического и численного решений для определения дополнительной нагрузки на сваи мостовой опоры.

Заключение содержит основные выводы по результатам диссертационной работы и перспективы дальнейшей разработки темы.

Структура диссертационной работы соответствует общепринятым правилам написания и оформления научно-квалификационных работ. Диссертация написана хорошим научным языком, а само исследование выполнено на достаточно высоком методическом уровне. Содержание глав взаимосвязано, в каждой главе сформулированы выводы. Отмеченные особенности диссертации показывают ее несомненную ценность для науки и практики. Диссертация носит цельный и заверченный характер.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации, влияние отмеченных недостатков на качество исследования

В качестве основных достоинств работы следует отметить, что содержание работы полностью раскрывает методы решения поставленных задач, материал изложен логично, имеются достаточные по объему и качеству иллюстрации, поясняющие основные положения диссертации.

К диссертационной работе имеются **замечания**:

1. В п. 2.1 диссертации автор описывает элементы модели, созданные в расчетном комплексе Midas GTS NX, однако, в п. 2.2.2 диссертации приводятся результаты численного эксперимента, выполненного в ПК Plaxis 2D, и их сопоставление с натурными данными. Почему не была верифицирована модель, выполненная в Midas GTS NX?
2. Из работы не ясно, что автор вкладывает в понятие «достаточная сходимость» и на каких интервалах нагрузок и деформаций она была определена, например, графики «нагрузка – осадка» на рис. 2.18 в интервале от 15 МН до 20 МН расходятся на 30%.
3. В работе не рассматривается, что в процессе деформирования глины, покрывающие карстующиеся породы, изменяют свои физико-механические свойства.
4. В работе не уточняется, какую величину автор подразумевает под термином «осадка до образования карстовой полости»: это осадка основания свайного фундамента мостовой опоры в конкретный момент срока эксплуатации или абсолютная расчетная осадка без учета проявления карстовых процессов.
5. В тексте диссертации используются одинаковые буквенные обозначения, например, на стр. 95 буквой «А» обозначена площадь свайного ростверка в м^2 , а на стр. 100 буква «А» – это площадь ячейки без указания единиц измерения. Следовало использовать построчные индексы.
6. В работе имеются опечатки, например, в подписи к рис. 2.11 а написано «свод обрушение находится не доходит до свай».

Отмеченные недостатки не снижают качества выполненных исследований и не влияют на достоверность полученных результатов и сформированных выводов. В целом диссертация заслуживает положительной оценки.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Основные положения рассматриваемой диссертационной работы в полной мере отражены в автореферате соискателя, что свидетельствует о соответствии автореферата основному содержанию диссертации. Авторские публикации

достаточно полно отражают основные положения и выводы защищаемой диссертации.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.

Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления.

М.: Стандартинформ. – 2012

Оформление диссертации и автореферата диссертации отвечает требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 по структуре и правилам оформления диссертации и автореферата диссертации.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным

«Положение о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14

В соответствии с п.10 Положения о присуждении ученых степеней диссертация Евдокимова А.Г. на тему «Расчет свайных фундаментов мостовых опор при образовании карстовых деформаций» написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством. Работа содержит новые научные результаты и положения, которые могут быть рекомендованы для применения в практике проектирования фундаментов мостовых опор на карстоопасных площадках, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

В соответствии с п.11 Положения о присуждении ученых степеней количество публикаций автора диссертации, в которых излагаются основные научные положения диссертации, в полной мере отвечают установленным требованиям. По теме диссертации опубликовано 7 работ, в том числе 2 работы опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень, определенный ВАК Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов кандидатской диссертации; 1 работа в издании, входящем в международную базу цитирования Scopus.

В соответствии с п.14 Положения о присуждении ученых степеней в диссертационной работе имеются необходимые ссылки на источники заимствования материалов других авторов, а также на научные работы, выполненные автором.

**Заключение о соответствии диссертации п. 9 Положения о присуждении
ученых степеней**

Диссертация Евдокимова Александра Геннадьевича по теме «Расчет свайных фундаментов мостовых опор при образовании карстовых деформаций», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения соответствует требованиям п.9 Положения о присуждения ученых степеней, так как является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по разработке аналитических методов расчета свайных фундаментов мостовых опор, учитывающих взаимодействие свай фундамента с окружающим их грунтом при образовании карстовых деформаций, имеющей существенное значение для строительной отрасли, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Официальный оппонент,
Королева Ирина Владимировна,
кандидат технических наук,
05.23.02 – Основания и фундаменты, подземные сооружения,
Адрес: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Зеленая, 1
тел.: +7 (917) 871-12-18, e-mail: 79178711218@yandex.ru
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Казанский государственный архитектурно-строительный
университет», кафедра «Основания, фундаменты, динамика сооружений и
инженерная геология», доцент

17.10.2024 г.

(подпись)

И.В. Королева
(инициалы, фамилия)

Я, Королева Ирина Владимировна, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Евдокимова Александра Геннадьевича, и их дальнейшую обработку.

17.10.2024 г.


(подпись)

И.В. Королева
(инициалы, фамилия)



Собственноручную подпись
М.В. Королев
удостоверяю
Начальник Отдела кадров
Овн, Шилова И.В. 7
« 18 10 2024.