



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по научной работе
АО «НИЦ «Строительство»
д.т.н., проф.,
Андрей Иванович Звездов
« 27 » декабря 2022 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации
на диссертацию **Бояринцева Андрея Владимировича**
«Учёт влияния материала конструкции свайного фундамента на совместную работу с грунтовым основанием при его промерзании»,
представленную в диссертационный совет 24.2.380.04 при ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»
к публичной защите на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения

Оценка структуры и объёма диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, включающего 160 наименований, и 4 приложений. Работа изложена на 190 страницах машинописного текста, содержит 88 рисунков, 24 таблицы, что соответствует всем принятым требованиям.

Актуальность темы диссертационной работы

Явление сезонного промерзания грунтового массива характерно для всей территории Российской Федерации и других северных стран: Финляндии, Швеции, Норвегии, Канады, а также части территорий США, Китая и Японии. Сезонное промерзание может сопровождаться увеличением объёма промерзающего грунта, который будет оказывать некоторое воздействие на погруженные в него подземные конструкции. Величина такого расширения может достигать 9% от первоначального. Наиболее опасным данное воздействие будет являться для лёгких зданий и сооружений, например опор надземного трубопровода, эстакад инженерных сетей, одно- и двухэтажных зданий, веса которых недостаточно для восприятия возникающей подъёмной силы.

Промерзая, грунт примерзает к поверхности фундамента на их контакте, и далее, при увеличении объёма нижележащих слоёв грунта, на фундамент будет действовать давление морозного пучения, приложенное касательно к его поверхности. Интенсивность возникающего воздействия, главным образом, зависит от прочности смерзания грунта и материала фундамента.

Указанное воздействие будет восприниматься слоями грунта, участком свайного фундамента, расположенным ниже глубины сезонного промерзания, как правило, силами сцепления, возникающими на контакте поверхности свай с грунтом.

Таким образом, вопросы, посвящённые изучению взаимодействия промерзающих грунтов и материалов фундаментов, являются актуальными. Рассмотренная работа расширяет понимание по указанному спектру вопросов, что свидетельствует о её актуальности.

Конкретное личное участие автора в получении результатов диссертации

Бояринцевым А.В. самостоятельно сформулированы цель и задачи диссертационного исследования, найдены пути их решения при помощи теоретических и экспериментальных методов, проанализированы полученные результаты, а также разработаны на их основе конструктивные решения фундаментов зданий и сооружений в условиях сезонного промерзания грунтов, сформулированы основные выводы.

Научная новизна исследований и полученных результатов

Основным научным результатом исследований можно считать установление закономерностей влияния свойств поверхности материала свай на величину сил трения и прочности смерзания между грунтом и свайей.

Новизна научных результатов заключается в следующем.

1. Разработана новая методика определения прочности смерзания грунта и материала свайного фундамента.
2. Установлено влияние теплофизических параметров материала фундамента на увеличение мощности деятельного слоя грунта вокруг фундамента, а также описаны факторы, способствующие интенсификации данного процесса.
3. Установлена закономерность влияния соотношения величин шероховатости поверхности свай и размера твёрдых частиц грунта на значение угла трения на их контакте.
4. Установлено, что при длительных сдвиговых испытаниях угол трения мёрзлого грунта на контакте с материалом зависит, главным образом, от шероховатости поверхности, а сцепление – от её гидрофобности.

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

В рассматриваемой диссертации проанализированы достижения и теоретические положения предшествующих исследований по вопросам касательных сил морозного пучения, промерзания грунтового массива, а также формирования сил трения на контакте грунта и материала фундамента.

Изучение выводов, научных результатов и основных положений диссертации позволило установить, что соискатель владеет вопросом и чётко излагает необходимость доказательств правильности своих научных результатов и выводов. Автором корректно использованы апробированные опытом теории механики грунтов, инженерной геологии, термодинамики, статистики, применены расчётные комплексы, реализующие численные методы решения задач распределения температур в грунте.

Обоснованность и достоверность результатов исследований, выводов и рекомендаций достигается корректным обоснованием ограничений и допущений, принятых в ходе исследования, применением автором современного математического аппарата, проведённой оценкой достоверности экспериментальных исследований, подтвержденных результатами сравнения расчётных и фактических значений глубины промерзания грунта.

Достоверность диссертационной работы подтверждается итогами её обсуждений с автором на научно-технических конференциях. Основные положения диссертации приведены в 27 научно-технических статьях (в том числе 9 - в рецензируемых изданиях из перечня, размещённого на официальном сайте ВАК).

Значимость результатов для науки и практики

Значимость результатов диссертационной работы для науки заключается в экспериментальном установлении закономерностей влияния теплопроводности материала свайного фундамента на распределение температур в грунтовом массиве вокруг свай, влиянии шероховатости на формирование силы трения немёрзлого грунта на контакте с материалом сваи, а также изучении закономерностей влияния шероховатости и гидрофобности материала сваи на формирование прочности смерзания грунта на их контакте при мгновенном и длительном приложении нагрузок.

Значимость работы для строительной практики заключается в разработке ряда уникальных технических решений, основанных на установленных закономерностях, например: конструкция композитной противопучинной сваи, способ повышения несущей способности свай по грунту, способ повышения противопучинистых свойств свай, на которые получено 5 патентов Российской Федерации.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования.

Теоретические и экспериментальные результаты проведённых исследований рекомендуются к использованию при разработке проектно-технических решений конструктивных средств защиты свайных фундаментов от воздействия касательных сил морозного пучения и при оценке несущей способности свай по грунту.

Разработанный метод определения прочности смерзания путём продавливания мёрзлого грунта сквозь кольцевидные образцы материала и определения угла трения и сцепления немёрзлого грунта с материалом фундамента могут быть использованы в научных целях, для изучения соответствующих процессов, а также при инженерно-геологических изысканиях для строительства.

После дополнительных крупномасштабных испытаний и опытного внедрения разработанные конструкции композитных свай, а также способ повышения противопучинных свойств свай и способ повышения несущей способности свай по грунту могут применяться строительно-монтажными организациями при реализации проектов лёгких зданий, расположенных на территориях с пучинистыми грунтами.

После реализации дополнительных изысканий, уточнений установленных закономерностей и расширения их области действия, положениями диссертационной работы Бояринцева А.В. могут быть дополнены нормативные документы СП 22.13330, СП 24.13330, СП 25.13330 в части определения глубины промерзания грунтов у фундаментов зданий и определения прочности смерзания.

Замечания

1. Таблица 2.1 сложна для использования: среди прочих приведён параметр «лента» - автором подразумевается «ленточный фундамент»? Что понимается под параметром «диаметр» у ленточного фундамента?

2. Автором не раскрыто влияние возникновения воронки деятельного слоя и изменения её размеров на интенсивность пучения грунта.

3. Стр.25, 2-й абзац. Соискатель пишет о том, что Н.А. Цытович предложил измерять значения касательной силы пучения прочностью смерзания грунта с фундаментом. Однако в тексте диссертации не упомянуты современные методы определения удельных касательных сил морозного пучения и представления, сложившиеся о них после 1928 года. В целом идея оценить касательные силы морозного пучения по прочности смерзания вопросов не вызывает, однако стоило бы рассмотреть современный

ГОСТ Р 56726-2015 «Метод лабораторного определения удельной касательной силы морозного пучения», а также работы Орлова, Далматова и др.

4. Стр.62, 2-й абзац. Не обоснована температура -10°C . Из текста непонятно, каким именно образом эта температура связана с испытанием: с температурой грунта при промерзании или с температурой воздуха в конкретном регионе?

5. П.2.2. Считаем, что испытательный стенд не полностью моделирует природные процессы и теплопередачу в массиве при контакте грунта со свайей. Имеет большое значение место рассмотрения формируемого температурного поля: внутри трубы или вокруг нее. Точность измерения температуры при лабораторных испытаниях составляет $0,5^{\circ}\text{C}$, что недостаточно для корректной оценки результатов лабораторных испытаний. Поэтому результаты данного эксперимента, а также наблюдения за формированием криотекстуры на контакте с образцами из металла и стеклопластика хоть и дают некоторое понимание процессов, но носят частный характер.

6. П.3.3.1 Не обосновано исследование мгновенной прочности смерзания грунта. Почему именно мгновенная? Этот параметр по сути мало что характеризует и, как правило, применяется для назначения нагрузок при длительных испытаниях. Также вызывает вопрос тот факт, что промораживание и испытание проводились при температуре -5°C , в то время как при изучении формирования температурной воронки образцы промораживались при температуре -10°C .

7. Предлагаемые в диссертации технические решения конструкций композитных свай, способов её погружения и крепления к надземным конструкциям (рис.4.1) не имеют экспериментального и/или расчетного подтверждения эффективности. Не ясна область применения данных свай, в тексте работы приводятся лишь размышления.

8. Вывод формулы 9 не представлен, поэтому ее оценка затруднена, по всей видимости формула содержит неточности: например стоит знак \sum - непонятно, к чему он относится.

9. Соискателем не в полной мере раскрыты детали проведенной серии полевых испытаний: параметры используемого оборудования для испытаний, способ измерения вертикальных деформаций сваи при её статическом нагружении вертикальной нагрузкой, величина ступени нагружений, учитывалось ли растяжение тросов, способ определения выдёргивающего усилия. Кроме того, результаты наблюдения за выходом свай в зимний период составили 3 мм, что соответствует точности измерений и не позволяет сделать вывод о выпучивании сваи.

10. В Заключении не указано направление дальнейших исследований.

Общее заключение

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей значение для развития строительной отрасли.

Тема диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения, а конкретно пункту 2 «Создание научных и методологических основ фундаментостроения и подземного строительства в сложных инженерно-геологических, гидрогеологических и природно-климатических условиях, а также при особых природных и техногенных воздействиях» и пункту 5 «Разработка новых методов расчета, высокоэффективных конструкций и способов устройства оснований и фундаментов в особых инженерно-геологических условиях: на слабых, насыпных, просадочных, засоленных, набухающих, закарстованных, вечномерзлых, пучинистых и других грунтах».

Работа обладает внутренним единством, содержит выдвигаемые для публичной защиты новые научные результаты и положения и свидетельствует о личном вкладе автора

в фундаментастроение. Выводы, сделанные автором, отражают основные результаты работы.

Диссертационная работа на тему «Учёт влияния материала конструкции свайного фундамента на совместную работу с грунтовым основанием при его промерзании», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения, полностью соответствует критериям, установленных Положением о присуждении учёных степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским/докторским диссертациям, а ее автор Бояринцев Андрей Владимирович заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты, подземные сооружения.

Диссертация, автореферат на диссертацию и отзыв на диссертацию Бояринцева А.В. на тему «Учёт влияния материала конструкции свайного фундамента на совместную работу с грунтовым основанием при его промерзании» рассмотрены, обсуждены и одобрены на заседании научно-технического совета секции НТС «Секции оснований и фундаментов на вечномерзлых и пучинистых грунтах» акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»), протокол №3-2022 от 26 декабря 2022 г.

Результаты голосования: «за» - 11, «против» - 0, «воздержалось» - 1.

Отзыв составил:

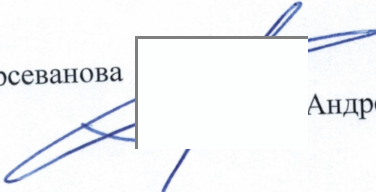
К.т.н., доцент,

Руководитель центра

геокриологических и геотехнических

исследований НИИОСП им. Н.М. Герсеванова

АО «НИЦ «Строительство»


Андрей Григорьевич Алексеев

Сведения о ведущей организации:

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»)

Юридический адрес: 141367, Московская область, город Сергиев Посад, пос. Загорские Дали, д. 6-11

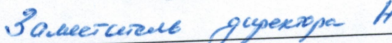
Почтовый адрес: 109428, Москва, ул. 2-я Институтская, д.6

Телефон: +7(495) 602-0070

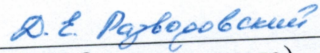
e-mail: inf@cstroy.ru

Официальный сайт: <http://www.cstroy.ru>

Заверено:


(должность)

26.12.2022


(Ф.И.О. заверяющего)

