

ОТЗЫВ

**официального оппонента на диссертационную работу
Жайсамбаева Еркна Аскеровича на тему «Взаимодействие одиночной
железобетонной сваи с термостабилизируемым основанием,
представленным оттаявшими многолетнемерзлыми
грунтами», представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.1.2. Основания и фундаменты,
подземные сооружения**

Актуальность избранной темы

Согласно СП 25.13330.2020 п. 6.1, в настоящее время в условиях залегания многолетнемерзлых грунтов существует два принципа использования многолетнемерзлых грунтов в качестве основания:

принцип I - многолетнемерзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняемом в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения, или с допущением их промораживания в период строительства и эксплуатации;

принцип II - многолетнемерзлые грунты основания используются в оттаянном или оттаивающем состоянии (с их предварительным оттаиванием на расчетную глубину до начала возведения сооружения или с допущением их оттаивания в период эксплуатации сооружения).

Наиболее распространенным следует считать принцип I.

Одним из эффективных мероприятий по сохранению мерзлого состояния грунта, является устройство свайных фундаментов совместно с сезонными охлаждающими устройствами (СОУ).

В условиях потепления климата может происходить оттаивание верхних слоев грунта. В результате оказывается необходимым восстановление мерзлого состояния оттаявшего грунта.

В СП 25.13330.2020 принцип использования оттаявшего грунта после восстановления мерзлого состояния не прописан.

Таким образом, вопросы исследования работы свай в оттаявшем грунте в процессе или после его замораживания являются весьма актуальными.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных выводов и рекомендаций подтверждена критическим анализом достаточно объемного списка работ отечественных и зарубежных исследователей, а также сопоставлением результатов теоретических и экспериментальных исследований.

Результаты исследований опубликованы в шести печатных работах, в том числе в трех публикациях в изданиях, рекомендованных ВАК, прошли апробацию и получили положительную оценку на девяти научных конференциях.

Достоверность и новизна полученных результатов

Достоверность результатов исследования подтверждена проведением комплекса лабораторных и натурных исследований с использованием

сертифицированной и поверенной измерительной аппаратуры, применением сертифицированного программного обеспечения, удовлетворительной сходимостью результатов расчета и измерений.

Новизна полученных результатов

Экспериментально выявлены закономерности изменения температурного режима оттаявшего термостабилизируемого основания.

Определены геометрические параметры мерзлого грунтового ядра, формирующегося вокруг сваи, в зависимости от типа СОУ и характеристик грунтов оттаявшего термостабилизируемого многолетнемерзлого основания с погруженной в него сваей.

Экспериментально получены зависимости изменения осадки и несущей способности сваи в оттаявшем многолетнемерзлом основании при термостабилизации вертикальными СОУ.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

В целом результаты, полученные автором диссертации, дополняют научные знания об изменении напряженно-деформированного состояния оттаявшего основания при его термостабилизации.

Предложена методика определения осадки сваи в условиях термостабилизированного после оттаивания основания, учитывающего параметры СОУ, характеристики грунтов основания и климатические условия района строительства

Диссертация включает в себя введение, четыре главы, заключение, список литературы и два приложения. Общий объем работы – 142 страницы машинописного текста, содержащих 87 рисунков и 13 таблиц.

Оценка содержания диссертации и ее завершенность

Диссертация Жайсамбаева Еркна Аскеровича состоит из введения, четырех глав, заключения, двух приложений и списка литературы, содержащего 153 наименования. Диссертация изложена на 142 страницах, включает 87 рисунков и 13 таблиц.

Во введении дана оценка актуальности темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна, теоретическое и практическое значения работы, достоверность научных положений, отражены сведения об апробации и реализации результатов исследования.

В первой главе приведены сведения о распространении многолетнемерзлых грунтов на территории Российской Федерации, об истории исследований мерзлых грунтов, способах строительства на многолетнемерзлых грунтах.

В главе приведен анализ основных причин нарушения работоспособности и разрушения объектов строительства на многолетнемерзлых грунтах. В качестве одной из основных причин диссертант считает неправильный выбор принципа проектирования, низкое качество строительно-монтажных работ, ошибки в период эксплуатации.

Особое внимание автор уделяет недоучету изменений природно-климатических условий.

По результатам анализа научных источников автор делает вывод о том, что в сложившейся ситуации при использовании I принципа не всегда возможно погрузить сваю и испаритель СОУ в надежный слой мерзлого грунта. Автор ставит себе целью выявление закономерностей изменения температурного режима и его влияния на напряженно-деформированное состояние оттаявшего многолетнемерзлого основания с погруженной в него сваей при термостабилизации вертикальными СОУ и действии вертикальных статических вдавливающих и выдергивающих нагрузок.

Во второй главе приведены результаты лабораторных исследований модели сваи с грунтом в условиях термостабилизации.

Комплекс исследований включал в себя:

- Определение несущей способности сваи в талом основании, представленном суглинистыми грунтами.

- Определение несущей способности сваи в термостабилизируемом основании в конце первого - четвертого летних периодов.

- Оценку изменения несущей способности сваи при термостабилизации.

- Определение закономерностей изменения во времени температурного режима талого грунтового основания при термостабилизации одиночным вертикальным СОУ.

- Определение основных геометрических размеров формируемого мерзлого грунтового ядра вокруг сваи в процессе термостабилизации.

В главе дано подробное описание экспериментальной установки, аппаратуры и датчиков, условий поведения эксперимента.

По результатам лабораторных исследований выявлено, что термостабилизация талого грунтового основания может в несколько раз повысить несущую способность модели сваи. Показано, что при термостабилизации талого грунтового основания одиночным вертикальным СОУ вокруг сваи формируется мерзлое грунтовое ядро. Сделан вывод о том, что увеличение несущей способности сваи обусловлено увеличением контактной боковой и лобовой поверхностей за счет формирования мерзлого грунтового ядра.

В третьей главе проведены результаты большой серии теплотехнических расчетов в программе Frost 3D. Целью расчетов было определение размеров мерзлого грунтового ядра при термостабилизации основания. В расчетах варьировались параметры грунтов, начальная температура основания, глубина погружения сваи и испарителя. В главе приводится вывод выражений для определения осадки одиночной сваи в термостабилизируемом основании с учетом размеров мерзлого грунтового ядра, полученных при численном моделировании.

В четвертой главе приведено описание условий и результаты проведения натуральных экспериментов.

Автором диссертации поставлены следующие задачи натуральных исследований:

- определение несущей способности свай в оттаявшем грунтовом основании;
- определение несущей способности свай в термостабилизируемом оттаявшем основании в конце летнего периода;
- оценка вклада в несущую способность сваи сопротивления грунта по боковой поверхности и под пятой путем проведения статических испытаний грунтов сваями на действие вдавливающих и выдергивающих нагрузок;
- определение изменения несущей способности свай при термостабилизации оттаявшего основания;
- оценка геометрических параметров формируемых мерзлых грунтовых ядер вокруг свай при термостабилизации оттаявшего основания.

По результатам натурных исследований выявлена динамика увеличения несущей способности сваи в оттаявшем грунтовом основании при его термостабилизации СОУ. Сделан вывод о том, что увеличение несущей способности сваи обусловлено увеличением контактной боковой и лобовой поверхностей за счет формирования мерзлого грунтового ядра, работающего совместно с ней.

В целом рассматриваемая работа по содержанию и оформлению отвечает требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Соответствие автореферата диссертации ее содержанию

Автореферат в достаточно полном объеме отражает основные положения диссертационной работы, соответствует ее содержанию, раскрывает положения ее научной новизны. Выводы по диссертации приведены в заключении автореферата.

Замечания и вопросы по диссертационной работе

1. Не указано, к какому принципу проектирования относятся исследования автора.
2. В лабораторных опытах поперечное сечение сваи 3х3см, которое меньше диаметра СОУ. Для СОУ не требуется соблюдение масштаба?
3. Работа СОУ зависит от скорости ветра. Из каких соображений в главе 3 диссертации при численном моделировании скорость ветра принята 0.01 м/с?
4. В диссертации для описания графика «осадки – нагрузки» на втором участке использована широко апробированная методика Малышева М.В. и Никитиной Н.С., основанная на геометрической нелинейности. Как учитывалась геометрическая нелинейность?
5. Как получены расчетом графики на рис. 4.13 диссертации?
6. Какое практическое значение имеет «одиночная свая»?

Заключение

Приведенные замечания не снижают значимости работы и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

