

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

Конкурс

научно-исследовательских, изобретательских работ
учащихся общеобразовательных организаций,
организаций среднего профессионального образования
«ИнТраИЗОБРЕТАТЕЛЬ»

Номинация «ИнТраУмники»

Презентация к исследовательской работе

«Применение свай при строительстве в вечной мерзлоте»

Разработчик:

обучающийся МПК ТИУ
гр. СЭЗт 20-9-2

Билусяк Павел Васильевич

Руководитель:

преподаватель МПК ТИУ
Скоробогатова М.Т.

Тюмень 2021



Введение

Какая бы не была свая по сложности или назначению, ее установка непременно требует создание проекта. Данный этап требует профессионального подхода, а, следовательно, проектировать надо только при консультации с квалифицированными специалистами, которые имеют существенный практический опыт в этой области.

Моя будущая профессия – строитель. Поэтому мне очень интересны темы связанные с технологией производства общестроительных работ. Выбрав для себя тему свайных работ, я проанализировал применения свай в мерзлой почве. Работая над темой исследования «Применение свай в вечной мерзлоте» я пришел к выводу о том, что изученная информация пригодится мне как на занятиях, так и в будущей профессиональной деятельности.

Данная тема актуальна на сегодняшний день, так как проектируются и возводятся многочисленные объекты с применениями свайных технологий.



Фото 1. Свайные работы

Цель работы – рассмотреть вопрос применение свай при строительстве в вечной мерзлоте

Задачи работы:

1. Рассмотреть технологии производства свайных работ;
2. Сравнить и проанализировать технологии строительства свай в вечной мерзлоте при строительстве объекта.



Фото 2. Строительная площадка

Вечномерзлые грунты

Вечномерзлыми считаются такие грунты, которые находятся в мерзлом состоянии 3-х и более лет, они имеют неустойчивую структуру, при оттаивании подвергаются значительной просадке в результате нарушений природного структурного состояния.

Вечномерзлый слой разделяется на две части по вертикали.

Деятельный слой – поверхностный слой мерзлого грунта подвергается частичному оттаиванию во время летнего сезона и снова замерзает с наступлением зимы. поры.

Вечномерзлая толща – этот грунтовый слой принято подразделять на два вида:

Непрерывная мерзлая толща – состоит из сплошного однородного слоя мерзлого

грунта. Толща слоистая – представлена прослойками из смерзшихся почв, льдистых включений или слоев, которые размываются подпочвенными водами.



Фото 3. Срез вечномерзлого грунта

Свайные фундаменты в вечномерзлых грунтах

По сравнению с другими типами оснований, фундамент на вечной мерзлоте (свайный), имеет значительные преимущества:

- Исключается необходимость разработки природного грунта в котловане, что достаточно тяжело выполнить в силу природных условий местности.
- Свайные фундаменты в мерзлоте допускается возводить при любых погодных условиях, в любое время года.
- Технология устройства свайных фундаментов (способ погружения) отличается простотой, доступностью.
- Свайные основания в условиях мерзлоты обычно заглубляют на большую глубину, поэтому исключается опасность неравномерной осадки здания и опрокидывания конструкций.



Фото 4. Оголовки свай для мерзлых грунтов

Основные типы свай



Фото 5. Буроопускные сваи



Фото 6. Забивные сваи



Фото 7. Бурозабивные сваи

Буроопускные

1) Отсутствие земляных работ. Обычно перед началом работ по устройству фундаментов выполняются земляные работы по снятию растительного слоя и разработке котлованов или траншей для последующего монтажа несущих конструкций. Буроопускные сваи в качестве несущего основания не требуют разработки земляных котлованов, которые в условиях постоянного промерзания грунтов технологически тяжело выполнить.

2) Отсутствие сезонности выполнения работ. Производство работ по устройству свайного фундамента в вечномерзлых грунтах допускается в любые погодные условия и независимо от времени года, что крайне важно в таких специфических северных условиях.

3) Доступная и простая технология. В названии «буроопускные сваи» буквально в двух этих словах заключается вся технология устройства подобного несущего основания дома или сооружения.

Забивные сваи

1) Преимуществом забивных свай можно назвать материал, из которого их производят. В основе конструкции железобетонной сваи лежит армированный высокопрочный бетон. Ж/б сваи изготавливаются в заводских условиях из промышленного бетона, приготовление которого осуществляется с учетом важнейших показателей таких, как прочность на сжатие, предельное давление воды, морозоустойчивость. Бетон практически не разрушается в почве. За счет этого срок эксплуатации 100 лет.

2) Кроме этого, такая разновидность свай обладает и такими преимуществами, как противодействие перепадам давления, огнеупорность и влагозащищенность, а также при установке практически невозможно смещение от проектной оси.

Бурозабивные

1) могут быть выполнены как с внутренними полостями, так и цельной конструкцией. Стоимость свай с внутренними полостями, естественно, дешевле цельных из-за уменьшения расходного количества материала. Однако прочностные характеристики полых конструкций остаются на должном уровне, что позволяет использовать их для возведения бурозабивных фундаментов. Технология устройства свай не отличается от устройства цельных бурозабивных изделий.



Фото 8. Забивка свай

Буроопускные сваи

Технология устройства фундаментов из буроопускных свай разработана специально для районов с вечномерзлыми грунтами.

Способ погружения опор включает выполнение основных технологических операций: Погружение свай квадратного сечения в заранее подготовленную скважину, превышающую по размерам погружаемую опору. Заполнение зазора между свайной опорой и стенками скважины бетонным раствором.

Свайные опоры, принимая нагрузку от веса здания и прочих воздействий, перераспределяют ее на нижние слои почвы, а также на боковые поверхности, сжимаемые грунтом.



Фото 9. Буровая установка



Фото 10. Каркас буроопускной сваи

Буроопускные сваи – применение в вечномёрзлых грунтах

Буроопускной способ монтажа свай практикуется при обустройстве фундаментов в условиях мерзлых грунтов, где использование методов ударной забивки, вибрационного погружения либо статического вдавливания свай нерационально ввиду их низкой эффективности.

Выделяют два типа мерзлой почвы, в которых использование буроопускной технологии является предпочтительным:

- Пластичномёрзлая;
- Твердомёрзлая.

В твердомёрзлой почве, грунтовые воды в которой содержатся в замёрзшем состоянии, буроопускной способ монтажа не имеет альтернатив, тогда как пластичномёрзлой почве (часть грунтовых вод жидкая), он применяется в случаях невозможности реализации забивки свай по технологии лидерного бурения.

Буроопускной способ установки свай может применяться в любых видах почвы (песчаная, глинистая, супеси, суглинок), среднегодовая температура которой не превышает 0.5 градуса в толще грунта, с которой контактирует погружаемая конструкция.

Буроопускные сваи могут использоваться для:

- Обустройства фундаментов промышленных и жилых зданий любой этажности;
- Возведения автомобильных и железнодорожных мостов;
- В качестве опорных конструкций для наземных магистральных трубопроводов.

Используемая техника

Для монтажа буроопускных свай привлекаются следующие виды спецтехники:

- Мобильная буровая установка;
- Автобетоносмеситель;
- Экскаватор и грузовой транспорт для вывоза отработанного грунта;
- Стреловой кран.



Фото 11. Технология устройства свай

Рассмотрим технологию буропускных свай на примере реально существующего объекта– МКУ (модульно-компрессорная установка)

Проанализировав рабочую документацию, я постараюсь кратко описать конструктивные решения и технологию производства работ

- 1) Свай приняты из труб по ГОСТ 8732-78 из стали 09Г2С-15 по ГОСТ 19281-2014.
- 2) В качестве антикоррозионной защитив и против сил морозного пучения подземную часть свай на глубину сезонного примерзания-оттаивания грунтов покрыть углеводородной пластической смазкой БАМ-4 (толщина слово не менее 3 мм) по ТУ 39-101682-88 с последующим оборачивание на 2 слоя обработанной поверхности сваи стабилизированной полиэтиленовой пленкой толщиной 0,5 мм (ГОСТ 10354-82)
- 3) В качестве антикоррозийной защитив металлоконструкции, расположенных выше уровня земли применить систему защитного покрытия эмали СБЭ-112 «Униполярный» марки АМ, ТУ 2313-002-92638584-2011 изм.1.
- 4) В качестве антикоррозионной защиты металлический конструкции, соприкасающихся с грунтом и. вай на высоту 0,3 м над поверхностью земли применить система защитного покрытия эмали СБЭ-111 «Унипол» Марки Б, ТУ 2313-012-92638584-2013Т

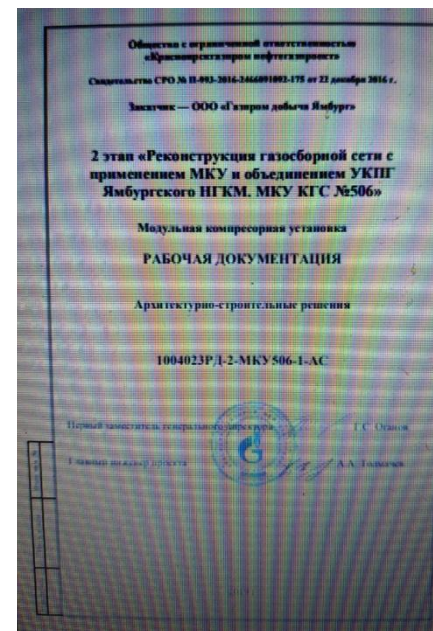
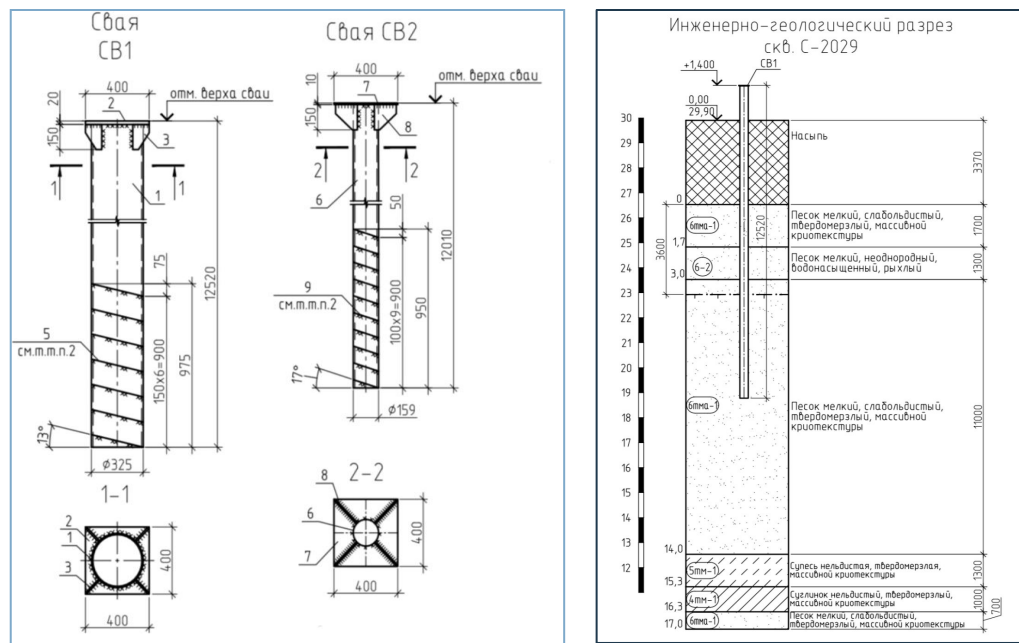


Фото 12. Рабочая документация по объекту

Сварку металлический конструкции производит по ГОСТ 5264-80 электродами Э46 ГОСТ 9467-75 для углеродистой стали, Э50А – для низколегированной стали. Высоту сварных швов принимать по наименьшей толщине сварных элементов.

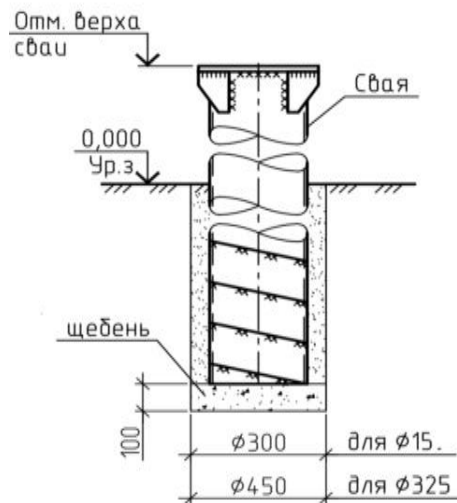
Производство работ в зимнее время выполнять с учетом требований СП 70.123330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

Расчётный срок службы сооружения – 30 лет.

Для контроля теплового режима грунтов оснований объектов предусматривается установка термометрических наблюдательных скважин. Термометрический скважины необходимо устанавливать одновременно, либо непосредственно после завершения основных работ по погружению свай.

Для наблюдения да осадками (перемещениями) фундаментов предусмотрено устройство деформационных марок.

Узел установки сваи



Узел стыка сваи

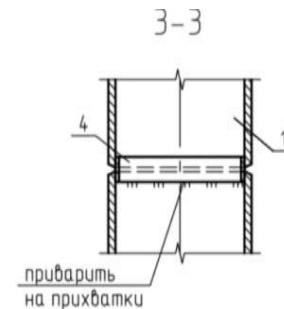
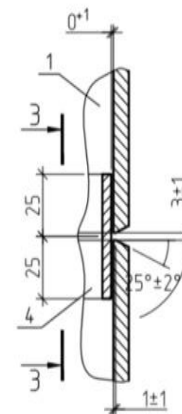
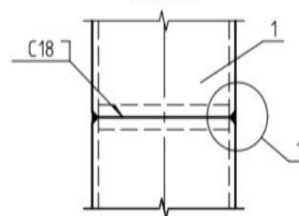
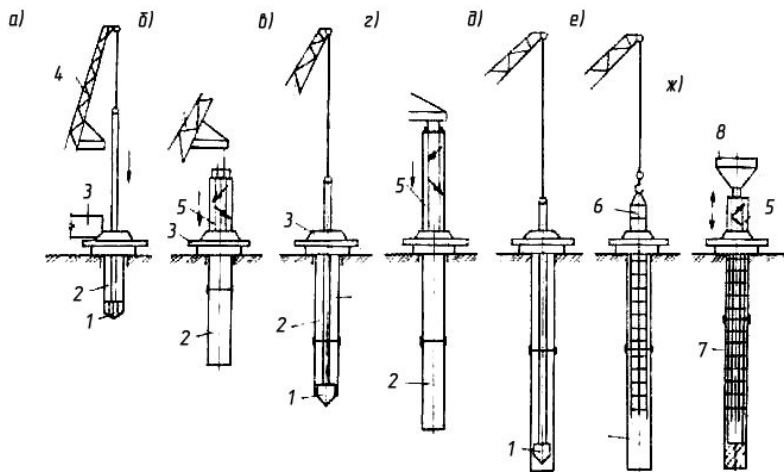


Фото 13. Фрагмент чертежей рабочей документации по объекту

Перечень видов работ:

- устройство антикоррозионной защиты свай;
- осмотр скважин;
- погружение буроопускных свай;
- заполнение внутренней полости свай;
- приемка свайного поля;
- выборочный контроль швов сварных соединений;
- устройство антикоррозионной защиты надземных металлических конструкций.



Видео 1.

Более подробно технологию производства работ можно увидеть в предложенном видео



Видео 2.

Заключение

Подводя итоги моей работы, на основании проведённых исследований, выявлено, какие сваи используются в мерзлой почве, а также рассмотрен буроопускной способ на примере реального объекта.

В дальнейшем планирую использовать данную информацию на занятиях, а также в будущей профессиональной деятельности

Схема расположения свай,
фундаментных блоков

