

Научный руководитель, к.т.н., доцент Н.С. Соколов
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия

Данилова Екатерина Ивановна
ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет
имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Россия

ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ТЕПЛОСЕТИ (ФУНДАМЕНТ)

Аннотация. Современное строительство тепловых сетей требует соблюдения множества технологических норм и правил, особенно на этапе устройства фундамента. Фундамент теплосети является критически важным элементом, обеспечивающим долговечность и безопасность эксплуатации инженерных коммуникаций. Особое внимание уделяется подготовке основания, выбору типа фундамента и методам его устройства в условиях плотной городской застройки. В статье рассмотрены ключевые этапы строительства фундамента теплосети, приведены основные риски, а также даны рекомендации по повышению устойчивости конструкции.

Ключевые слова: теплосеть, фундамент, основание, устойчивость, осадка, грунты, бетон, армирование, гидроизоляция.

Abstract. Modern construction of heat supply networks requires compliance with numerous technological standards and regulations, especially at the foundation stage. The foundation of the heat supply network is a critically important element that ensures the durability and safety of the operation of engineering communications. Particular attention is paid to the preparation of the base, the choice of the type of foundation, and the methods of its construction in conditions of dense urban development. The article discusses the key stages of foundation construction for the heat supply network, identifies major risks, and provides recommendations for improving the stability of the structure.

Keywords: heat supply network, foundation, base, stability, settlement, soils, concrete, reinforcement, waterproofing.

Введение

Фундамент теплосети выполняет важную функцию – он воспринимает нагрузки от трубопроводов и передает их на основание, обеспечивая устойчивость и долговечность системы. Основные требования к фундаменту теплосети включают прочность, устойчивость к внешним нагрузкам и агрессивным средам, а также минимальные подвижки при температурных колебаниях.

В условиях плотной городской застройки строительство тепловых сетей сопровождается рядом сложностей, включая ограниченность пространства для производства работ, необходимость пересечения существующих инженерных коммуникаций и сложные гидрогеологические условия. Поэтому выбор технологии устройства фундамента является критически важным этапом.

Материалы и методы исследований

При проектировании и строительстве фундаментов теплосети необходимо учитывать следующие факторы:

- **Инженерно-геологические условия** – включают в себя несущую способность грунтов, уровень грунтовых вод, наличие просадочных или набухающих грунтов. Эти параметры определяют выбор типа фундамента и необходимость применения дополнительных мероприятий, таких как дренаж или укрепление основания.
- **Температурные нагрузки** – возникающие в результате сезонных колебаний температуры и теплового расширения трубопроводов. Неправильный учет этих нагрузок может привести к деформациям и повреждению конструкции.

- **Глубина заложения теплосети** – зависит от климатических условий региона, глубины промерзания грунта и требований к эксплуатационной надежности системы.
- **Коррозионная активность среды** – определяется химическим составом грунтов и подземных вод, что влияет на выбор защитных покрытий и материалов для фундамента.

Технологии строительства фундамента теплосети

1. Подготовка основания:

- Очистка площадки от растительности и мусора;
- Проведение геодезических и геотехнических изысканий;
- Выравнивание и уплотнение грунта.

2. Выбор типа фундамента и его устройство:

- **Песчаная подушка** – слой песка толщиной 20-50 см, предназначенный для выравнивания поверхности и распределения нагрузки.

Иллюстрация: пример песчаной подушки



- **Бетонные основания** – монолитные плиты или ленточные конструкции, обеспечивающие жесткость и устойчивость.

Иллюстрация: пример бетонного основания



- **Свайные фундаменты** – применяются в сложных грунтовых условиях, передают нагрузку на глубинные слои.

Иллюстрация: пример свайного фундамента



3. Армирование и гидроизоляция:

- Применение металлических или композитных армирующих элементов;
- Использование битумных, полимерных или мембранных гидроизоляционных материалов;
- Организация дренажных систем для отвода грунтовых вод.

4. Заливка и контроль качества:

- Приготовление бетонной смеси с учетом климатических условий;
- Заливка бетона и его уплотнение вибраторами;
- Выдержка бетона до набора проектной прочности;
- Проведение испытаний на прочность и устойчивость конструкции.

Результаты и проблематика

Наибольшую сложность при строительстве фундаментов теплосети представляют следующие проблемы:

- **Осадка основания** – приводит к деформациям трубопровода, что может вызвать разрывы и утечки теплоносителя.
- **Подъем грунтовых вод** – требует усиленной гидроизоляции и дренажных мероприятий.
- **Температурные деформации** – компенсируются устройством деформационных швов и применением гибких опорных конструкций.

- **Вибрационные нагрузки** – возникают при близком расположении фундаментов к транспортным магистралям и требуют амортизирующих решений.

Заключение

Фундамент теплосети – это важный конструктивный элемент, обеспечивающий надежность и долговечность работы инженерных систем. При его проектировании и строительстве необходимо учитывать инженерно-геологические условия, температурные нагрузки и требования к устойчивости конструкции. Использование современных материалов и технологий, а также регулярный мониторинг состояния фундамента позволят снизить риск аварийных ситуаций и повысить эффективность эксплуатации теплосети.

Список литературы

1. П 34.13330.2021 «Тепловые сети».
 2. СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений».
 3. ГОСТ 25100-2020 «Грунты. Классификация».
 4. СП22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01–83*».
- СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01–87».