

УДК 624.1

**ТЕПЛОМЕЛИОРАТИВНАЯ ЗАЩИТА ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЯ ОТ
МОРОЗНОГО ПУЧЕНИЯ В ПЕРИОД ЗИМНЕГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Синицына О.В.

к.т.н., доцент, декан факультета строительства и архитектуры,

Вятский государственный университет,

Россия, Киров

Шалагинова Е.В.

старший преподаватель кафедры строительного производства,

Вятский государственный университет,

Россия, Киров

Петухов Д.В.

аспирант,

Вятский государственный университет,

Россия, Киров

Перехрист В.В.

магистрант,

Вятский государственный университет,

Россия, Киров

Аннотация

В статье рассматриваются проблемы строительства зданий и сооружений с применением фундаментов мелкого заложения на сезоннопромерзающих пучинистых грунтах. Рассматриваются проблемы консервации здания на зимний период в процессе строительства, связанные с опасностью неравномерных деформаций основания вследствие морозного пучения грунта. Приведены фотоиллюстрации повреждений зданий в процессе строительства, вследствие морозного пучения. Предложен способ обогрева грунта системой жидкостного

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМН ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

отопления, позволяющий предотвратить морозное пучение в процессе строительства здания в зимний период. Представлены ИК- термограммы основания, фундамента, наружных и внутренних стен в зимний период года, при работе системы тепломелиоративного обогрева. Рассматриваются основы расчета потребности в тепловой мощности, параметров теплоносителя, способа прокладки греющих труб. Приведены значения капитальных затрат для устройства системы обогрева и затрат в процессе эксплуатации.

Ключевые слова: мелкозаглубленный фундамент, сезоннопромерзающие грунты; пучинистый грунт; морозное пучение; деформации морозного пучения; тепловая мелиорация; экспериментальные исследования; обогрев грунта.

***THERMAL AND RECLAMATION PROTECTION OF BUILDING
FOUNDATIONS FROM FROST HEAVING DURING WINTER
CONSTRUCTION***

Sinitsyna O.V.

PhD (Engineering), Associate Professor, Dean of the Faculty of Civil Engineering and Architecture,

Vyatka State University,

Russia, Kirov

Shalaginova E.V.

Senior Lecturer, Department of Construction Production,

Vyatka State University,

Russia, Kirov

Petukhov D.V.

Postgraduate Student,

Vyatka State University,

Russia, Kirov

Perekhryst V.V.

Master's Student,

*Vyatka State University,
Russia, Kirov*

Abstract

This article examines the problems of constructing buildings and structures using shallow foundations on seasonally frozen heaving soils. This article examines the challenges of winterizing buildings during construction, citing the risk of uneven foundation deformations due to frost heaving. Photographs of building damage caused by frost heaving are provided. A method for heating the ground with a hydronic heating system is proposed to prevent frost heaving during winter construction. IR thermograms of the foundation, substructure, and external and internal walls are presented during winter, with a heat and power reclamation heating system in operation. The article discusses the principles of calculating the required heating power, coolant parameters, and the method for laying heating pipes. Capital expenditures for installing the heating system and operating costs are presented.

Keywords: shallow foundation, seasonally frozen soils; heaving soil; frost heaving; frost heaving deformations; thermal reclamation; experimental research; soil heating.

Истоки проблемы.

Современное малоэтажное строительство зданий и сооружений уже давно практикует использование мелкозаглубленных фундаментов, в том числе в условиях пучинистых грунтов. Данные технические решения обоснованы экономической целесообразностью их применения при соблюдении норм проектирования оснований фундаментов на пучинистых грунтах, обеспечений требований инженерной защиты от морозного пучения [6].

Методические рекомендации по проектированию оснований фундаментов на пучинистых грунтах предъявляют высокие требования безопасности и надежности по первой и второй группе предельных состояний конструкций зданий и сооружений. Так, например, относительная разница осадок при

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

деформации фундамента бескаркасного (кирпичного) здания, без устройства железобетонных поясов и армирования кладки, допускается не более 0,001, т.е. для фундамента длиной 10 м, предельно допустимая разница осадок составляет 1 см, а максимальный подъем всей конструкции не более 3 см [3]. Фактические значения степени пучинистости грунта, его физико-механические свойства и совместная работа конструкций здания на пучинистом основании зависят от множества факторов, учитываемых при исследовании грунтов, проектировании и разработке методов защиты.[7]

В случае игнорирования данных требований, морозное пучение грунта может оказать негативное воздействие на здание или сооружение в процессе строительства и эксплуатации, вследствие следующих физических факторов:

1. Давление, создаваемое водой при кристаллизации в замкнутом объеме – до 210 МПа (величина сопоставимая с пределом текучести Ст3, превышающая расчётную нагрузку на грунт в 400-1000 раз). На рис. 1 представлена Р-Т диаграмма состояния воды и водяного льда, характерный диапазон для зоны Ih – гексагональной структура водяного льда. В силу физических свойств грунтов (пористости, пластичности, плотности, сжимаемости) величина фактического предельного давления морозного пучения значительно ниже этого значения, но может существенно превышать расчетную нагрузку на основание.

2. Величина подъема основания, которая, для сильнопучинистых грунтов может составлять более 15 см, в зависимости от условий и глубины промерзания [1].

3. Неравномерная деформация (осадка) фундамента при сезонном оттаивании грунта, вследствие его разрыхления в процессе морозного пучения.

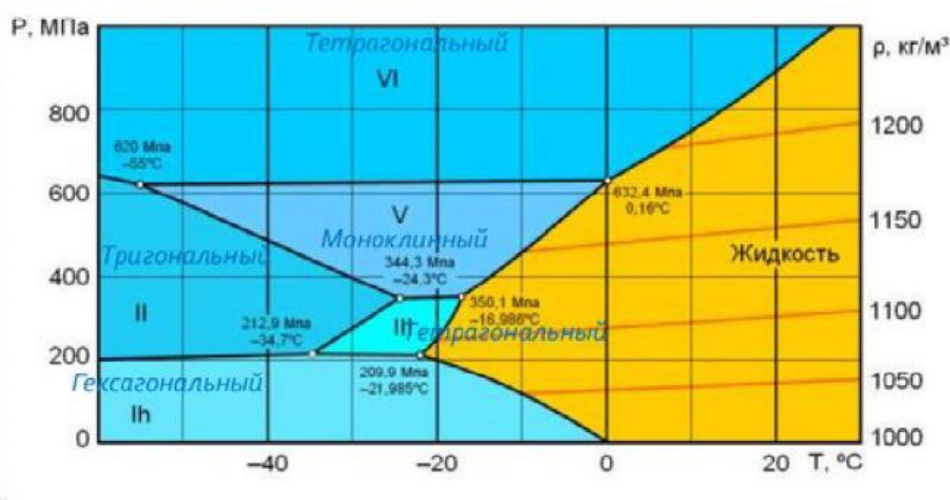


Рис.1 – P-T диаграмма состояний воды и водяного льда (создано авторами)

На рис. 2 представлена фотоиллюстрация здания, разрушенного морозным пучением грунтов в зимний период первого года строительства. Конструктивная схема здания - бескаркасная, с кирпичными несущими стенами, железобетонными пустотными панелями перекрытия. Фундамент – сборный железобетонный, в основании монолитная железобетонная плита, грунт основания – мелкий песок, подушка – крупный уплотненный песок, толщиной 1 м. Расчетная нагрузка на основание $\leq 1 \text{ кгс/см}^2$.



Рис. 2 – Разрушение здания вследствие неравномерных деформаций морозного пучения. Превышение первой группы предельных состояний: разрушения, потеря устойчивости формы, положения конструкций, сдвиг. По заключению экспертизы – аварийное состояние, не подлежащее усилению, восстановлению.

Итог строительства - снос здания (создано авторами)

На рис. 3 представлена фотоиллюстрация здания, поврежденного неравномерной осадкой фундамента, после достижения расчетной нагрузки на основание, вследствие предшествовавшего разрыхления грунтов действием морозного пучения в зимний период строительства. Конструктивная схема здания - бескаркасное, с кирпичными несущими стенами, железобетонными пустотными панелями перекрытия. Фундамент – железобетонный, ленточный, грунт основания – глина мягкопластичная, подушка – крупный уплотненный песок, толщина 0,5 м. Расчетная нагрузка на основание - $1,5 \text{ кгс/см}^2$.



Рис. 3 – Деформация здания вследствие неравномерной осадки фундамента, как результат морозного пучения грунта основания. Превышение второй группы предельных состояний: достижение предельных осадок фундамента, достижение предельных раскрытий трещин. По заключению экспертизы – ограниченно-работоспособное состояние. Разработан проект по усилению фундамента, выполнению тепло- и гидромелиоративных мероприятий (создано авторами)

Описание проблемы защиты здания от действия морозного пучения в период строительства.

При строительстве зданий и сооружений с малозаглубленным фундаментом на пучинистых грунтах, не удастся компенсировать нагрузкой от

сооружения силы морозного пучения, в случае, если к зимнему периоду строительства не выполнены необходимые объемы, обеспечивающие такую нагрузку. Так же, не всегда существует целесообразность и возможность выполнения основных гидро- и тепломелиоративных защитных мероприятий в первый год строительства. Например, устройство отмостки, ее утепление - бессмысленно для недостроенного здания, где не выполнена кровля, ввиду того, что замачивание и промерзание грунтов основания произойдет внутри контура здания. Не всегда возможно устройство дренажных систем на площадке строительства, до возведения здания. Применение физико-химических методов защиты может быть экономически затратным и неблагоприятным в будущем с экологической точки зрения. Применение конструктивных решений по противодействию силам морозного пучения, в процессе строительства зданий и сооружений, также весьма сложный и капиталоемкий способ.

Описание предложенного способа решения проблемы.

Одним из эффективных временных способов защиты зданий и сооружений от действий морозного пучения в период зимнего строительства можно считать искусственный обогрев основания фундаментов мелкого заложения. Задачей этого способа является поддержание температуры грунта основания выше температуры его начала замерзания, которая находится в диапазоне от $-0,1^{\circ}\text{C}$ до $-0,25^{\circ}\text{C}$, для незасолённых грунтов.

В своде правил [3] предлагается в качестве греющих элементов использовать коммуникации отопления и горячего водоснабжения или греющий электрический кабель, проложенные в грунте снаружи здания (рис. 4). При таком способе укладки греющих элементов исключается промерзание грунта основания фундамента наружной части наружных стен, но, в меньшей степени обогревается внутренний периметр основания, что может привести к возникновению более опасного эксцентриситета сил морозного пучения, приложенного к основанию, и направленного на развал конструкций в наружную сторону. Внутренние несущие стены при таком способе прокладки или не

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

защищены или потребуют отдельного контура обогрева. В случае если в здании имеется подвал, отметка пола, которого ниже планировочной отметки грунта, то прокладку греющих элементов целесообразно произвести в грунт по внутреннему периметру основания здания, а с наружной стороны произвести временное утепление (пенополистиролом, торфом, опилом, снежным покровом и т.п.). При устройстве мелкозаглубленной монолитной железобетонной плиты в качестве фундамента на пучинистых грунтах, целесообразно проложить греющие элементы в песчаной подушке, по всей площади плиты.

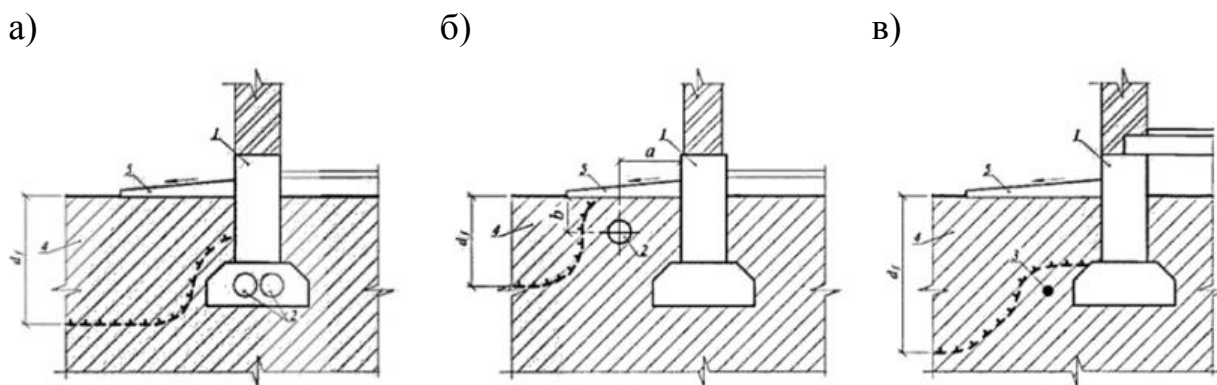


Рис. 4 – Схемы обогрева грунта. а - прокладка труб отопления в фундаментах;
б - прокладка труб отопления возле фундамента; в - прокладка греющего
кабеля [3]

1 – фундамент; 2 – трубы отопления; 3 – греющий кабель; 4 – мерзлый грунт;
5 – отмостка

Практическая реализация описанного способа была отработана на двухэтажном бескаркасном здании, с ленточным фундаментом устроенном на основании из мелкого песка с глинистыми включениями. Размеры здания 9х9м, глубина заложения фундамента 1,2 м, при этом заглубление основания фундамента от отметки пола подвала составляет 0,3 м. В условиях начала зимнего периода строительства, когда был выполнен, нулевой цикл, возведены стены первого этажа (нагрузка на основание составила $0,49 \text{ кгс/см}^2$ – 49% от расчетной) - существовала серьезная опасность возникновения деформаций

морозного пучения здания в условиях замачивания грунтов основания сезонными осадками. Для исключения данной опасности была устроена система тепломелиоративного обогрева основания, состоящая из электрического котла с тэном, мощностью 1,5 кВт, циркуляционного насоса, мощностью 25 Вт, термостата, и двух циркуляционных линий обогрева грунта, проложенных по внутреннему периметру основания. В качестве теплоносителя применен водный раствор этиленгликоля, в качестве греющих труб использован гофрированный ПВХ шланг, используемый для систем полива. Применение данного изделия обусловлено низкой стоимостью, при следующих преимуществах: рабочее давление среды – до 1 бар, температура эксплуатации – до 60 °С, периодический профиль сечения (гофрированная стенка) увеличивает площадь поверхности теплообмена до двух раз, по сравнению с гладкой поверхностью, облегчает монтаж при отрицательных температурах воздуха, исключает разрушение трубы при замерзании теплоносителя. На рис. 5 представлены, план, вертикальный разрез прокладки греющих труб в основании фундамента, схема источника теплоты.

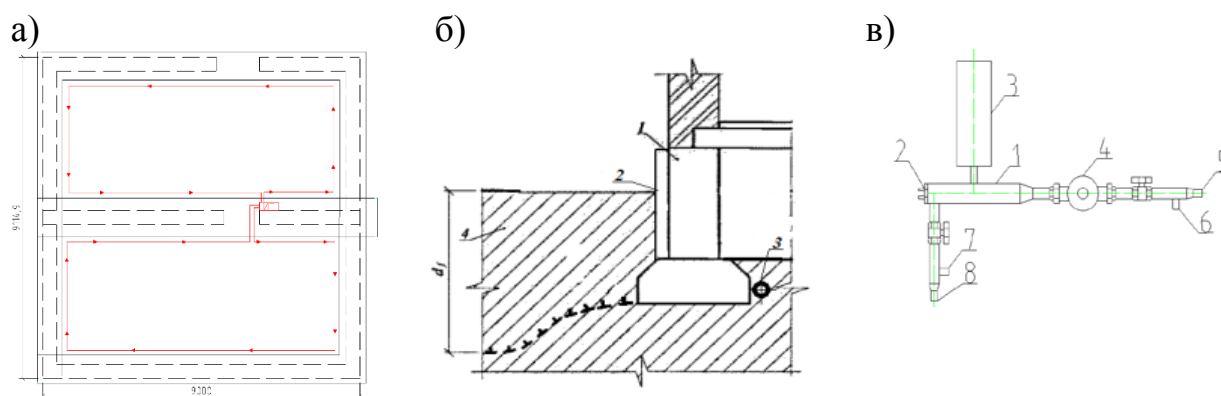


Рис. 5. а – план прокладки греющих труб в грунте основания фундамента. ИТ – источник теплоты (создано авторами)

б – вертикальный разрез обогреваемого основания и конструкций (создано авторами)

1 – фундамент, 2 – тепловая изоляция, 3 – греющая труба, 4 – мерзлый грунт.

в – схема источника теплоты (создано авторами)

1 – котел, 2 – ТЭН, 3 –расширительный бак, 4 – циркуляционный насос, 5 – подающая линия 1-го контура, 6 – подающая линия 2-го контура, 7 – обратная линия 1-го контура, 8 – обратная линия 2-го контура

Приведенная схема обогрева основания здания успешно используется на протяжении третьего года строительства объекта, в зимние периоды. В каждую последующую зиму от начала строительства повышалась нагрузка на основание, вследствие выполнения новых объемов строительства, и, в последний год составляла $0,9 \text{ кгс/см}^2$, (90% от расчетной). Также изменяются условия теплообмена обогреваемого грунта основания с окружающей средой. Так, в первый год строительства, когда перекрытие подвала было укрыто снегом в зимний период, фиксировались большие температуры воздуха в подвале, грунт не промерзал по всей площади здания. В следующий год строительства было произведено утепление цокольной части фундамента выше уровня грунта, но при этом отсутствовало утепление перекрытия в виде снегового покрова, ввиду устройства перекрытия первого этажа. В таких условиях тепловые потери в подвальной части здания оказались выше, и положительная температура грунта основания поддерживалась только в зоне прокладки греющих труб, дополнительно прикрытых утеплителем на поверхности. В третий зимний период строительства в здании был закрыт теплый контур, отопление отсутствовало, теплоизоляция, временно использовавшаяся для укрытия фундамента по внутреннему периметру – убрана. В этих условиях тепловые потери от системы обогрева также оказались высоки, и положительная температура грунта обеспечивается только локально в зоне основания ленточного фундамента. На рис. 6-13 представлены термограммы температурных полей, полученные в ходе обследования работы системы обогрева.

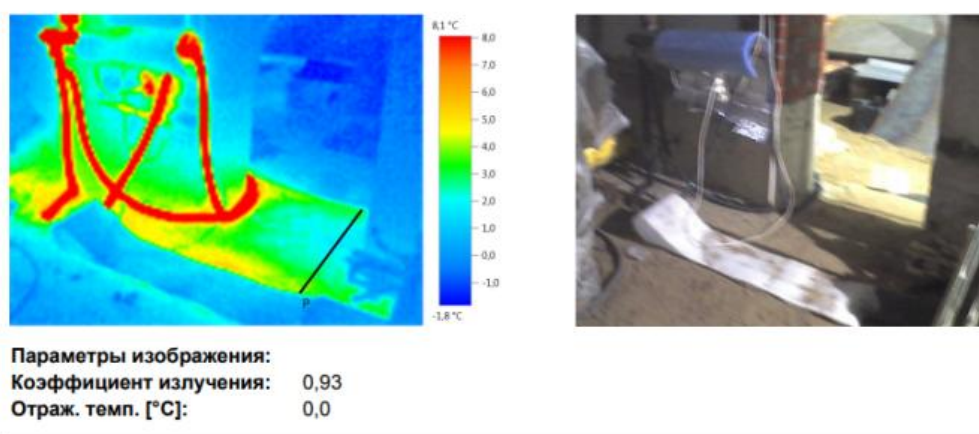
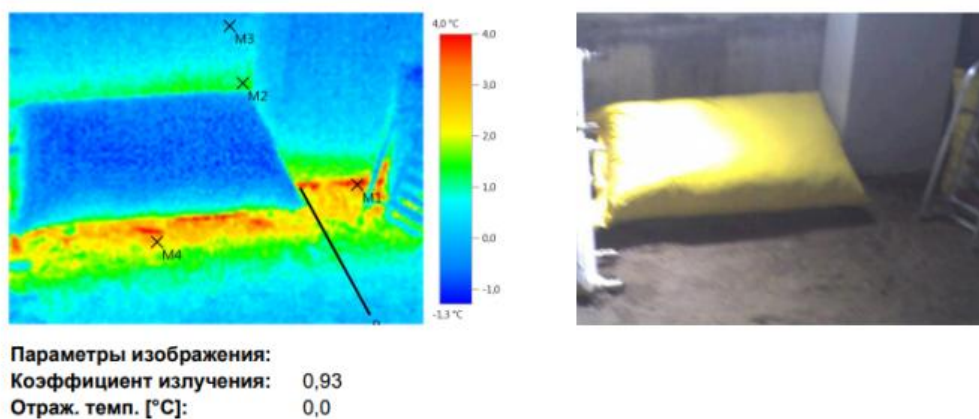


Рис. 6 – Термограмма работы источника теплоты системы обогрева грунта, температурные поля подошвы фундамента центральной несущей стены здания (создано авторами)

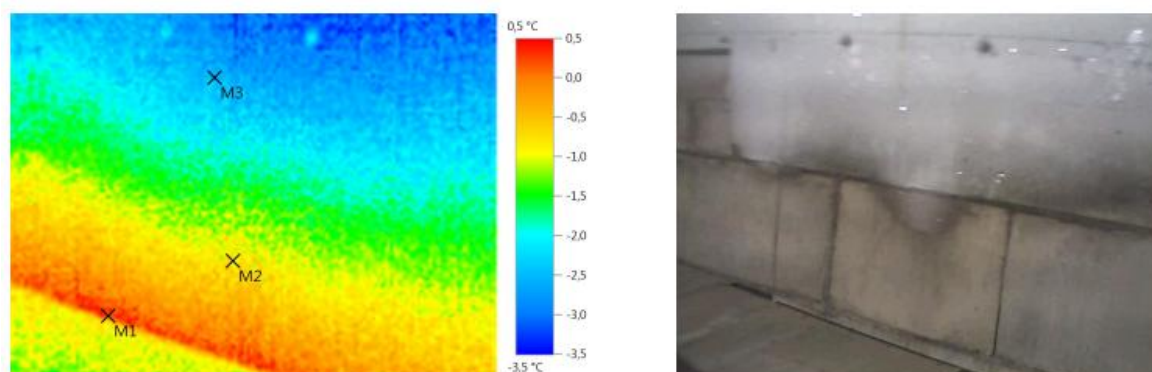


Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	3,7	0,93	0,0	-
Точка измерения 2	1,0	0,93	0,0	-
Точка измерения 3	0,1	0,93	0,0	-
Точка измерения 4	2,7	0,93	0,0	-



Рис. 7 – Температурные поля подошвы фундамента центральной несущей стены здания (создано авторами)

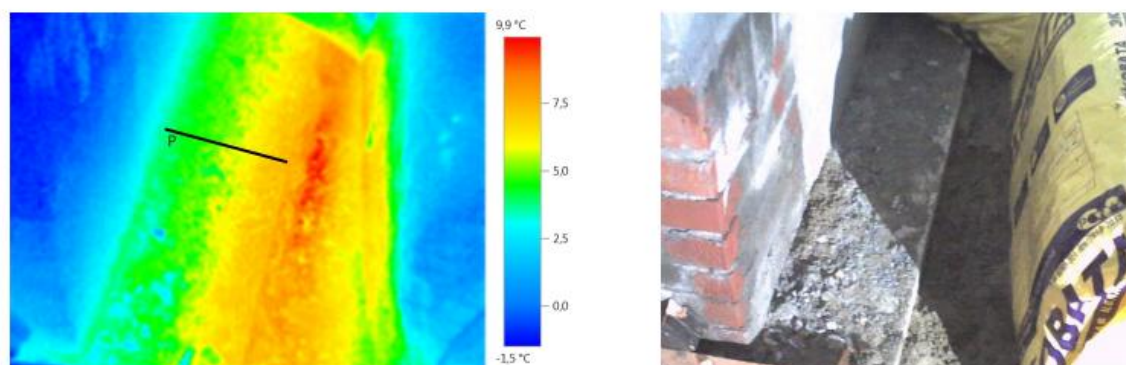


Параметры изображения:
Коэффициент излучения: 0,93
Отраж. темп. [°C]: 0,0

Выделение изображений:

Измеряемые объекты	Темп. [°C]	Излуч.	Отраж. темп. [°C]	Примечания
Точка измерения 1	0,2	0,93	0,0	-
Точка измерения 2	-0,8	0,93	0,0	-
Точка измерения 3	-2,6	0,93	0,0	-

Рис. 8 – Температурные поля на внутренней поверхности наружной несущей стены здания (третий ряд ФБС и армопояс покрыты инеем) (создано авторами)



Параметры изображения:
Коэффициент излучения: 0,93
Отраж. темп. [°C]: 0,0

Линия
профиля:

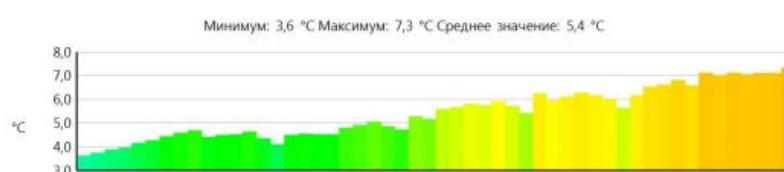
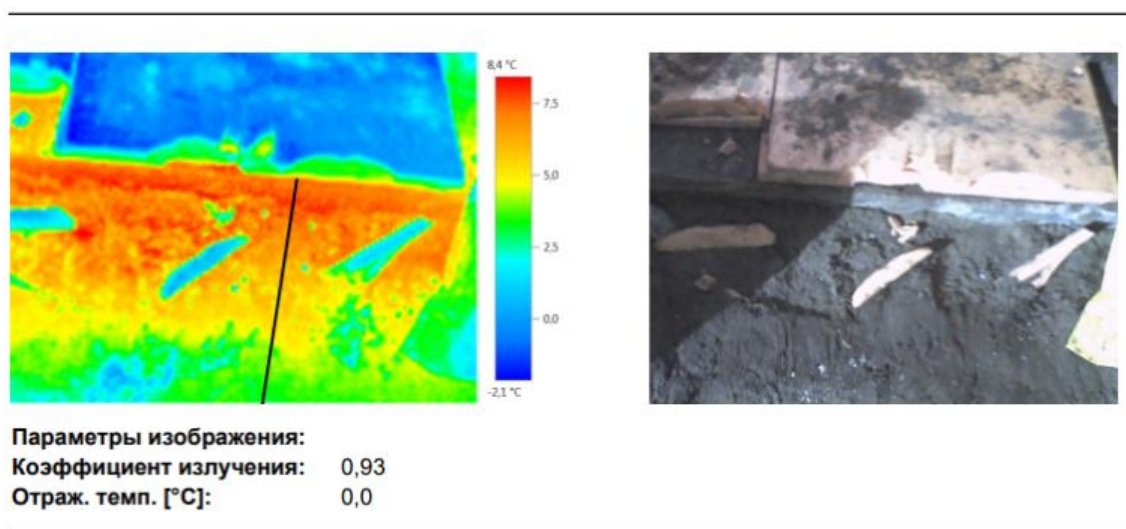


Рис. 9 – Температурные поля на поверхности грунта и фундамента наружной несущей стены здания, под теплоизоляцией (создано авторами)



Линия
профиля:



Рис. 10 – Температурные поля на поверхности грунта и фундамента наружной несущей стены здания, под теплоизоляцией в зоне дверного проема (наиболее уязвимого участка) (создано авторами)

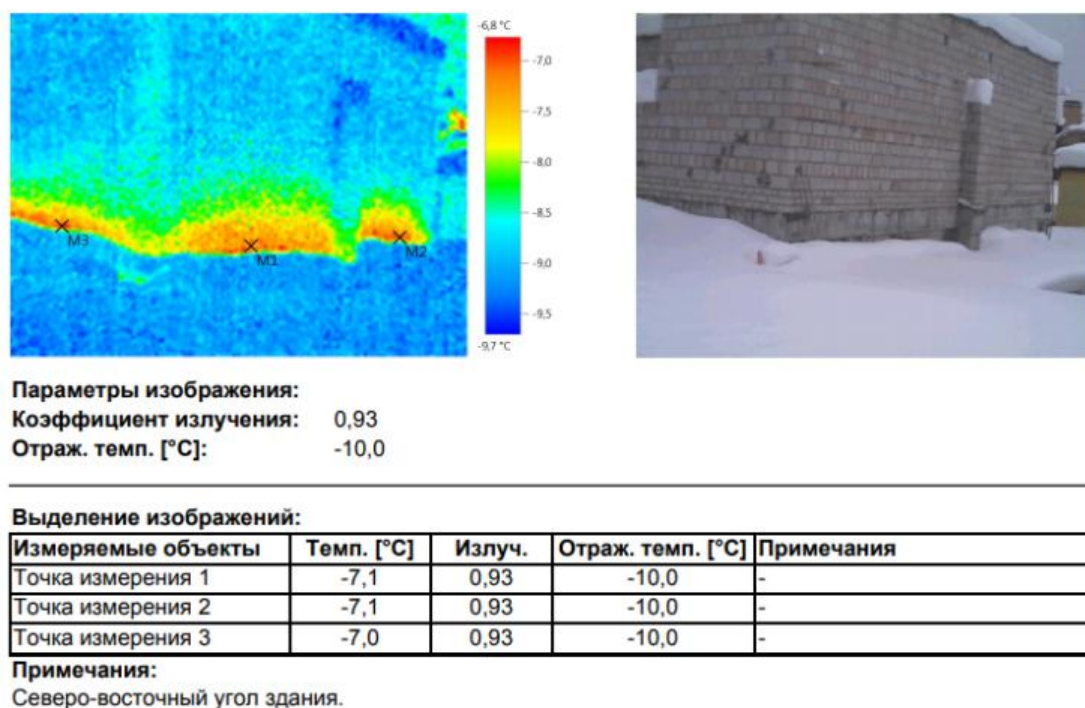


Рис. 11 – Температурные поля на наружной поверхности фундамента здания
(создано авторами)

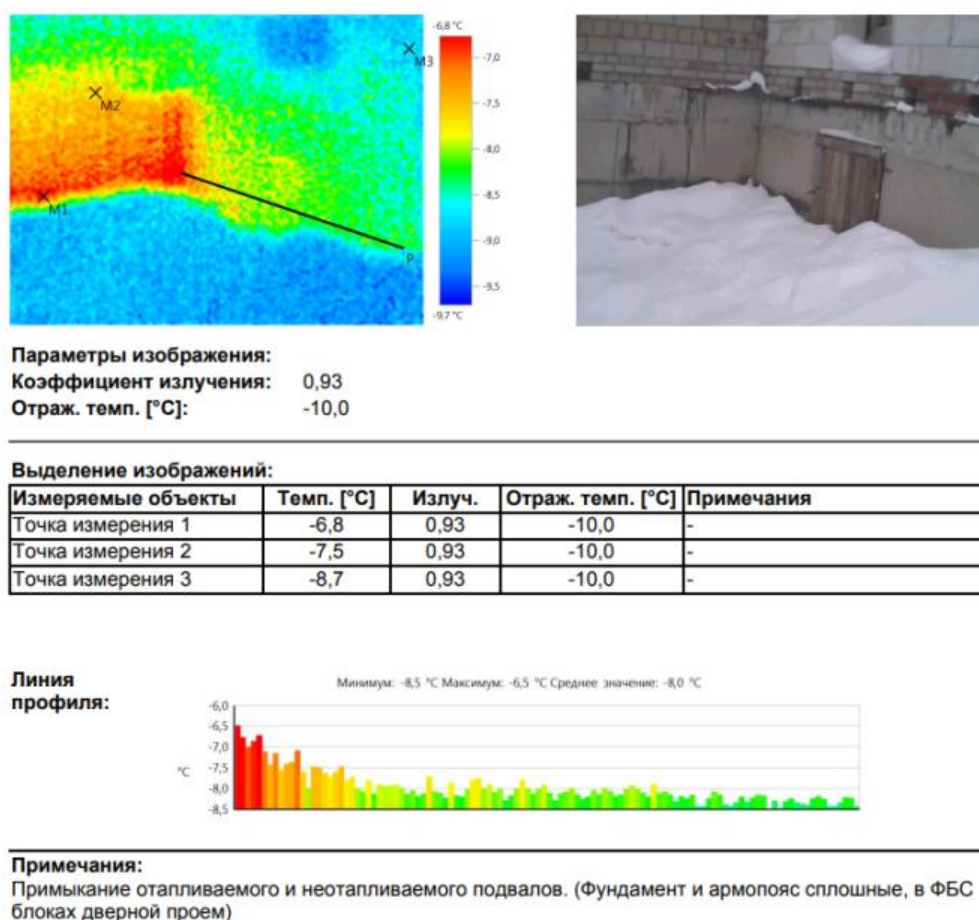


Рис. 12 – Температурные поля на наружной поверхности фундамента здания
(создано авторами)

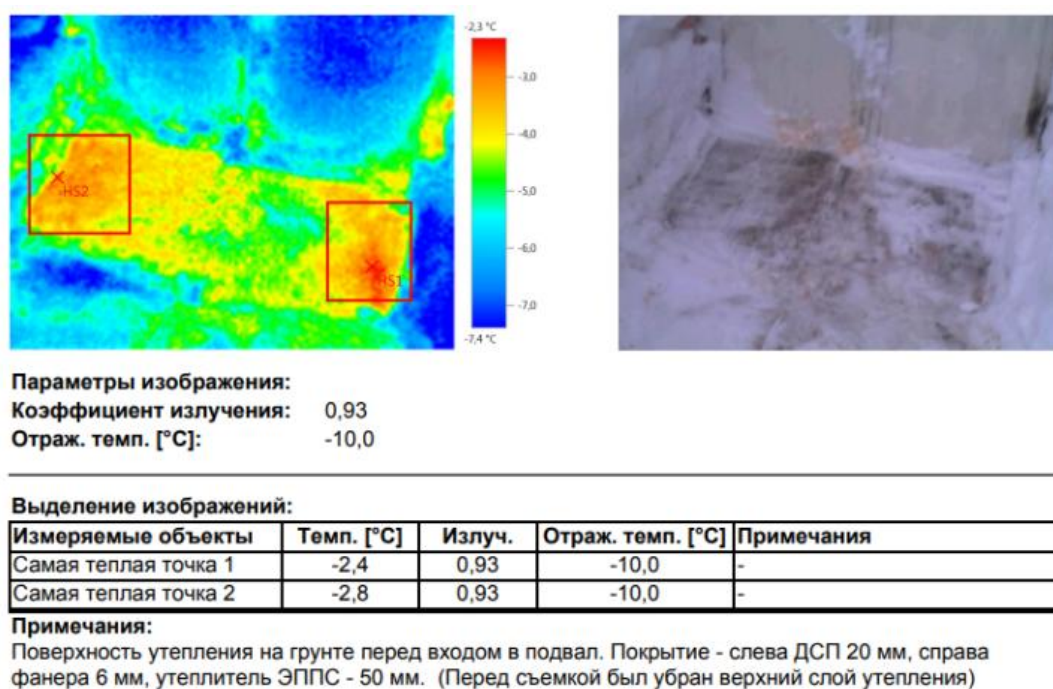


Рис. 13 – Температурные поля на наружной поверхности утеплителя
фундамента здания (создано авторами)

Таблица 1. Характерные температуры поверхности грунта и строительных конструкций здания, зафиксированные в ходе эксперимента. (Температура наружного воздуха на момент обследования: -10°C)

	Элементы строительных конструкций.				
Поверхность строительной конструкции	Грунт основания, $^{\circ}\text{C}$	Подошва фундамента, $^{\circ}\text{C}$	1 ряд ФБС, $^{\circ}\text{C}$	2 ряд ФБС, $^{\circ}\text{C}$	3 ряд ФБС, $^{\circ}\text{C}$
Наружная, наружные стены	1,0...3,0	2,0...3,0	-	-7,0...-5,0	-8,0...-7,0
Внутренняя, наружные стены	4,0...6,0	3,0...7,0	0,0...1,0	-2,0...0,0	-4,0...-2,5
Внутренняя стена.	3,0...5,0	2,0...4,0	0,0...1,0	-2,0...0,0	-4,0...-2,5

По результатам тепловизионной съемки, можно сделать вывод, что температура грунта основания, при данном способе прокладки греющих труб, обеспечивается положительной в требуемых зонах. Определяющим фактором температуры грунта в таких условиях является величина термического сопротивления утеплителя на поверхности грунта внутри контура здания, что подтверждает вероятность более интенсивного охлаждения грунта основания внутренним воздухом, чем наружным, где заглубление существенно больше.

Основы расчета потребности системы обогрева основания фундамента в тепловой мощности базируются на уравнении теплового баланса потерь теплоты от греющей трубы в грунт, и суммы потерь теплоты к внутреннему воздуху от грунта, к внутреннему и наружному воздуху через конструкции, при заданной температуре грунта под подошвой фундамента $\geq 0^{\circ}\text{C}$. Расчет тепловых потерь от трубопровода в грунт можно произвести аналогично расчету потерь теплоты трубопроводами тепловых сетей при бесканальной прокладке, согласно РД 153-34.1-20.597-2001 [5]. Температуру воздуха в подвале и потери тепла к нему

можно определить, используя п. 9.3 СП 23-101-2004 [8]. Потери теплоты от грунта через конструкции можно определить, применив для этого аналогию теплового расчета ребренной стенки, согласно главы 10-6 «Теплопередача через ребра» [4]. Расчетную тепловую нагрузку для стационарного теплового режима следует определять для расчётной температуры наружного воздуха для проектирования систем отопления. Для нестационарного теплового режима следует использовать положения расчета, представленного в приложении F ГОСТ Р ИСО 13370—2016 [2]. Наиболее точные данные по тепловой мощности, конфигурации тепловых полей в грунте основания и конструкциях здания можно получить, используя информационные системы моделирования с применением метода конечных элементов (МКЭ).

Описание капитальных затрат на создание системы обогрева грунта основания (таблица 2).

Таблица 2. Материальные затраты и трудозатраты для устройства системы обогрева основания здания площадью 81 м² в плане, и длиной греющих труб 50 п.м.

Наименование	Кол-во	Общая стоимость, руб.	Трудоемкость, чел•ч
ТЭН для элетрокотла 1,5 кВт	1 шт.	750	
Трубы стальные для котла	10 кг	1000	
Насос циркуляционный	1 шт.	2000	
Термостат, с выносным термодатчиком	1 шт.	500	
Провода, коммутационная и защитная аппаратура, щит электрический	1 комл.	2000	
Труба ПВХ гофрированная	50 м	500	
Изготовление котла	1 шт.		2
Сборка щита управления	1 шт.		2
Монтаж котла подключение греющих труб	1 шт.		2
Прокладка труб в грунте	50 м		4
Итого		6750	10

Удельные энергетические показатели системы обогрева: тепловая мощность - 1,5 кВт, удельная потери теплоты греющими трубами - 30 Вт/м при температуре теплоносителя 20 °С, потребление энергии – 1110 кВт•ч/мес, (3330 кВт•ч за отопительный период). Стоимость системы составила - 4,5 тыс. руб/кВт, трудозатраты на устройство - 6,7 чел•ч/кВт.

На основании опытных данных для применения на практике могут быть предложены системы обогрева со следующими энергетическими характеристиками из таблицы 3.

Таблица 3. Рекомендуемые параметры систем обогрева оснований фундаментов

Мощность электрическая, кВт	1,5	2	3	4	5
Длина греющей гофрированной трубы, при диаметре 20 мм, м	17-50	22,2-67	33-100	44-133	55-165
Температура теплоносителя, °С	20-60	20-60	20-60	20-60	20-60
Удельная тепловая нагрузка, Вт/м	30-90	30-90	30-90	30-90	30-90
Максимальный расход электроэнергии, кВт*ч/мес	1110	1480	2220	2960	3700
Максимальные затраты на обогрев, при стоимости электроэнергии 3,5 руб/кВт*ч, руб/мес.	3885	5180	7770	10360	12950

Использование термостата с выносным термодатчиком позволяет организовать алгоритмы управления тепловой нагрузкой: по температуре прямого теплоносителя, обратного теплоносителя, температуре грунта. Температура обратного теплоносителя является более информативной, так как отражает теплосъем, изменяющийся при нестационарных тепловых режимах. При управлении системой по температуре грунта, нужно учитывать его тепловую инерцию, значение минимального гистерезиса управляющего сигнала термостата, класс точности датчика температуры.

Заключение.

Опыт реализации тепломелиоративного обогрева основания фундамента с помощью системы жидкостного отопления показал свою эффективность на

Дневник науки | www.dnevniknauki.ru | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

протяжении 3х периодов зимнего строительства здания. Актуальность применения этого способа была продиктована условиями строительства: мелкозагубленный фундамент на пучинистых грунтах, отсутствие кровли, на протяжении 2х лет строительства, незавершенность теплового контура, отсутствие отопления. При помощи данного способа удалось избежать деформаций морозного пучения основания, ввиду недопущения промерзания грунтов. Применение такого способа может защитить здание, как в процессе строительства, так и в процессе эксплуатации, в случае замачивания грунтов основания в зимний период талыми, осадочными, грунтовыми или техническими водами, позволяет проводить подсушку грунта.

Применение систем обогрева основания фундаментов с использованием жидкостной системы отопления, в отличие от греющих кабелей имеет ряд преимуществ. Такие системы более надежны, лучше управляются, и могут использовать в качестве источников энергии иные от электроэнергии источники. Например, при наличии доступной системы теплоснабжения, они могут быть подключены к этой системе, через теплообменный аппарат. При наличии природного или сжиженного газа, система, через теплообменный аппарат может работать от котла, сжигающего данный вид газа. Применение парокомпрессионного теплового насоса для работы данной низкотемпературной системы также может оказаться весьма эффективным в условиях ограниченности электрической мощности.

Библиографический список:

1. ГОСТ 28622-2012 Грунты. Метод лабораторного определения степени пучинистости (с Поправкой, с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200101299> (Дата обращения 21.06.2026)
2. ГОСТ Р ИСО 13370-2016 Тепловые характеристики зданий. Метод расчета теплопередачи через грунт [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200142864> (Дата обращения 21.06.2026)

3. Методическое пособие проектирование оснований фундаментов на пучинистых грунтах [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://api.faufcc.ru/api/assets/fd532b72-267a-4ff5-a163-ee442dec4cbf> (Дата обращения 21.06.2026)
4. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи изд.-2е, «Энергия», 1977.
5. РД 153-34.1-20.597-2001 Рекомендации и пример расчета энергетической характеристики водяных тепловых сетей по показателю "Тепловые потери" [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200036173> (Дата обращения 21.06.2026)
6. Скворцов Д.С., Краев А.Н., Краев А.Н., Жайсамбаев Е.А. Способы борьбы с морозным пучением сезоннопромерзающих грунтов в основаниях фундаментов зданий и сооружений // Вестник Евразийской науки, 2019 №5/
7. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 22-02-2003 (с Изменениями N 1, 2) [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200095540> (Дата обращения 21.06.2026)
8. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий [Электронный ресурс]. — Режим доступа — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200037434> (Дата обращения 21.06.2026)