

DOI 10.58351/2949-2041.2025.18.1.006

Гусарова Мирослава Сергеевна, к.э.н, доц. каф. УСиЖКХ,
Тюменский индустриальный университет, РФ, г. Тюмень
Gusarova Miroslava Sergeevna, Tyumen Industrial University

Перминова Екатерина Александровна, студент, кафедра Строительство,
Тюменский индустриальный университет, РФ, г. Тюмень
Perminova Ekaterina Aleksandrovna, Tyumen Industrial University

**ПРОБЛЕМЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ФУНДАМЕНТА
В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА
PROBLEMS OF FOUNDATION CONSTRUCTION
IN THE FAR NORTH**

Аннотация: Строительство играет принципиальную роль, влияя на усиление индустриальной мощи, что, в свою очередь, определяет конкурентные преимущества нации на международном уровне. Специфическое значение приобретает строительство в условиях Российской Федерации, особенно в ареалах Крайнего Севера, где значительный объем экономической активности связан с эксплуатацией природных ресурсов в условиях многолетней мерзлоты. Здесь актуализируется проблематика разработки инновационных технологий для оснований зданий и сооружений, учитывающих негативное воздействие низких температур, что непосредственно влияет на жизнедеятельность и трудовые процессы значительной доли населения региона.

Abstract: Construction plays a fundamental role, influencing the strengthening of industrial power, which, in turn, determines the competitive advantages of the nation at the international level. Construction acquires specific significance in the conditions of the Russian Federation, especially in the areas of the Far North, where a significant amount of economic activity is associated with the exploitation of natural resources in permafrost conditions. Here, the problem of developing innovative technologies for the foundations of buildings and structures that take into account the negative impact of low temperatures, which directly affects the life and work processes of a significant proportion of the region's population, is becoming more relevant.

Ключевые слова: Крайний Север, освоение, трудовая активность человека, показатели прочности, инфраструктурные объекты.

Keywords: Far North, development, human labor activity, strength indicators, infrastructure facilities.

Освоение Крайнего Севера является первостепенной задачей. Однако, предпосылкой для обеспечения возможности проживания и трудовой активности человека в этих экстремальных условиях выступает разработка инновационных стратегий в области строительства [1].

В контексте данной задачи, вечномерзлые грунты, обладающие высокими показателями прочности, могли бы стать идеальной опорой для оснований инфраструктурных объектов. Тем не менее, тепловое излучение, генерируемое строительными объектами, приводит к таянию этих грунтов. В этом аспекте, применение долговременно проверенных конструктивных решений в синергии с передовыми технологическими инновациями позволяет преодолеть потенциальные риски и способствует реализации нового вида урбанистического ландшафта в российских северных территориях. Естественная вентиляция мерзлой поверхности приведена на рисунке 1.





Рис. 1 – Естественная вентиляция мерзлой поверхности

Способы сохранения вечномерзлого состояния грунтов:

1. Применяется методика, включающая использование технологий автономной терморегуляции через системы колонн либо охлаждающих агрегатов. Эти системы функционируют за счет прокачки специализированных субстанций, таких как керосин для жидкостей и фреон в случае газов, что обеспечивает целенаправленное снижение температурного уровня в зоне вмешательства [2]. Данный подход чаще всего применяется в качестве дополнительного механизма для достижения необходимых условий. Холодильная установка приведена на рисунке 2.

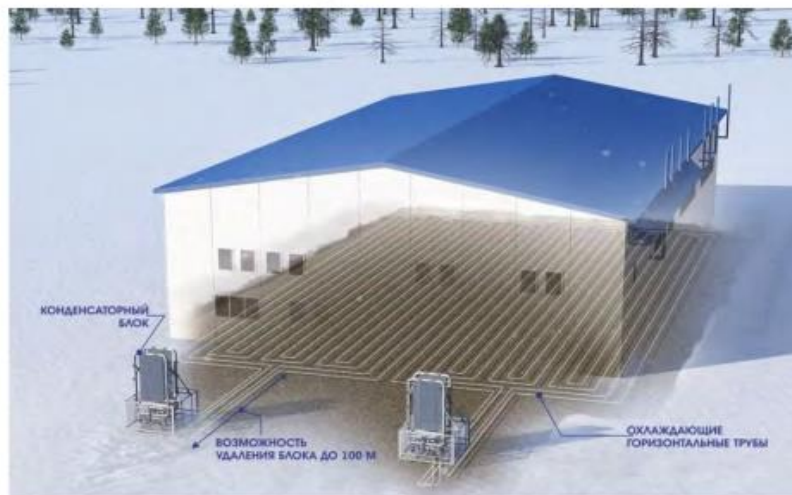


Рис. 2 – Холодильная установка

2. Устройство холодных подполий со среднегодовой отрицательной температурой. Основание первоначального уровня здания формируется путем его размещения на конструкции перекрытия, приподнятой над уровнем земли. Эффективность данной системы обеспечивается за счет активации процесса конвекции, в ходе которого происходит охлаждение почвы под зданием посредством циркуляции воздушных масс с низкой температурой из внешней среды приведены на рисунке 3.

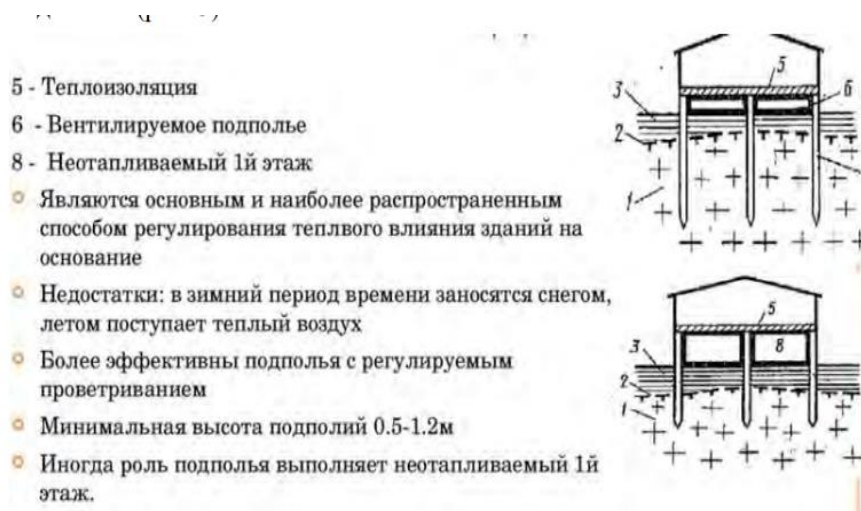


Рис. 3 – Приподнятая плита перекрытия над поверхностью грунта

3. Для объектов архитектуры, имеющих линейное расширение в плане до 10 метров, рекомендуется использование двух основных методов повышения их теплоэффективности: первый метод заключается в наружной термоизоляции конструкций, второй – в эрекции данных объектов с применением подсыпчных материалов в основании [3].

Следовательно, благодаря применению передовых технологических решений и уникальным методикам внедрения свайных конструкций, реализация строительных проектов в условиях экстремального севера осуществляется на регулярной основе. Это происходит, несмотря на экономические неэффективности, связанные с использованием вечной мерзлоты в качестве подложки для закладки фундамента.

Список литературы:

1. Мухамбетжан З. Е. Особенности формирования вероятностных моделей организационно – технологической последовательности подготовки строительства промышленного объекта / З. Е. Мухамбетжан, З. Р. Мухаметзянов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2023. – Т. 23. № 3. – С. 37-46.

2. Грабовый П. Г. Моделирование системы интегрального управления организационно-технологической надежностью промышленного девелопмента в строительстве / П. Г. Грабовый, В. В. Волгин, А. С. Спирин // Москва, 2023.

3. Нугаев Д. В. Оптимизация организационно-технологических решений строительного производства на основе BIM- технологий / Д. В. Нугаев // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса. Сборник трудов Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2023. – С. 226-231.