

Основания и фундаменты на вечномёрзлых грунтах

Ионова М. Н.

*Ионова Марианна Николаевна / Ionova Marianna Nikolaevna – студент,
Инженерно-технический институт
Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, г. Якутск*

Аннотация: в статье рассматриваются главные особенности, физико-химические свойства оснований и фундаментов на вечномёрзлых грунтах. На территории Якутии вечномёрзлые грунты наиболее распространены, поэтому строительство домов в таких грунтах даёт основные, новые задачи и правила для строителей. Какие мероприятия надо проводить для строительства в вечномёрзлых грунтах, следуя по принципам ВМГ, чтобы здание могло твердо стоять на таких грунтах.
Ключевые слова: ВМГ, грунты, мерзлые грунты, принципы ВМГ, строительство на ВМГ.

Грунты, находящиеся в мерзлом состоянии 3 и более лет, называются многолетнемерзлыми или вечномёрзлыми грунтами. Мерзлые грунты – это грунты, имеющие отрицательную температуру и льдоцементированные связи между частицами. Вечномёрзлые грунты - это структурно неустойчивые грунты. Территория Якутии лежит на вечномёрзлых грунтах, на севере Якутии 500-600 м, а в городе Якутске мощность достигает 200-250 м.

У мерзлых грунтов механические свойства зависят от температуры. Температура несущего слоя меняется в течение года. Поэтому в Якутске фундаменты залегают на глубину 8-10 м.

В районах распространения вечномёрзлых грунтов выделяют 2 зоны: 1 зона аккумуляции, в которой температура грунтов в течение года постоянно меняется. 2 зона нулевых годовых амплитуд, где в течение многих лет температура грунтов остается постоянной [1.45].

Если у грунта низкая температура, то в грунте имеется большое количество солей. Температура влияет на несущую способность основания [3.45].

Физико-механические свойства мерзлых грунтов. Мерзлый грунт состоит из четырех компонентов: твердые частицы, вода, газ и лед.

Физические свойства: кроме плотности частиц грунта, суммарной влажности и т. д. (для талых грунтов должна быть определена льдистость за счет льда цемента и за счет ледяных включений). Также необходимо определить относительное содержание водорастворимых солей и относительное содержание органических веществ [2.56].

Механические свойства: деформационные, прочностные, фильтрационные свойства.

- коэффициент сжимаемости;
- сопротивление сдвигу мерзлого грунта;
- сопротивление сдвигу с поверхности смерзания с материалом фундамента;
- сопротивление сдвигу льда;
- сопротивление нормального давления;
- эквивалентное сцепление.

Для оттаивающих грунтов необходимо знать коэффициент оттаивания, коэффициент сжимаемости, угол внутреннего трения оттаивающего грунта, сцепление оттаивающего грунта [3.69].

Устройство и основания фундаментов в условиях ВМГ.

ВМГ используются в качестве основания по 2 принципам:

Принцип 1 – вечномёрзлые грунты основания используются в мерзлом состоянии, сохраняя в процессе строительства и в течение всего периода эксплуатации сооружения.

Принцип 2 – вечномёрзлые грунты основания используются в оттаянном или оттаивающем состоянии.

При 1 принципе сохранение грунтов в мерзлом состоянии обеспечивается устройством различных охлаждающих мероприятий:

- устройство проветриваемого (холодного) подполья;
- устройство холодных первых этажей;
- укладка в основании и сооружения охлаждающих труб, каналов или применение вентилируемых фундаментов;
- установка сезонно действующих охлаждающих устройств (СОУ);
- другие мероприятия по устранению или уменьшению теплового воздействия сооружения на мерзлые грунты основания.

Первое здание с вентилируемым подпольем было построено в 1933 году и здание было построено на столбчатых фундаментах и было предусмотрено вентилируемое подполье [2.100].

При передаче больших нагрузок на пол здания используют систему охлаждающих труб или систему вентилируемых каналов или фундаментов. Обеспечивают работу естественным вентилированием или искусственным с помощью вентиляторов.

Естественное вентилирование может быть за счет перепада высоты у входа и у выхода.

Все должно быть рассчитано в зависимости от диаметра, длины труб, от поворотов и т. д.

При высокотемпературных грунтах широкое распространение получили СОУ. Они могут быть наклонными, горизонтальными и вертикальными. СОУ подразделяются на жидкостные и парожидкостные. СОУ могут быть эффективными при их применении в системе [1.45].

При 2 принципе если при деформации, происходящей в результате оттаивания грунтов, не возникают дополнительные усилия в конструкциях зданий и сооружений, приводящие к их разрушению или большим деформациям, то здание и сооружение можно строить с допущением оттаивания ММГ.

Для уменьшения деформации необходимо предусмотреть предварительное оттаивание грунтов.

Для выбора метода устройства оснований рассчитывается максимальная глубина оттаивания грунтов или глубина оттаивания на срок эксплуатации здания.

Далее рассчитываются осадки. Эти деформации сопоставляются с предельными деформациями и решается вопрос, какой из этих двух методов следует выбирать для строительства:

- допустить оттаивание до начала строительства;
- допустить оттаивание грунтов в период эксплуатации зданий и сооружений [1.89].

Литература

1. *Пахомов Г. Я.* Основания и фундаменты. М.: Изд-во Эксмо, 2010. 250 с.
2. *Федотов С. И., Коперин И. Ф., Андреев В. И.* Строительство в вечномерзлых грунтах. М.: Изд-во «Высшая школа», 2008. 220 с.
3. *Домокеев А. Г.* Грунты. М.: Изд-во «Высшая школа», 2006.