**Выписка из СНиП 1.02.07**

**«Инженерные изыскания для строительства»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИЗЫСКАНИЯМ В РАЙОНАХ РАСПРОСТРАНЕНИЯ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ГРУНТОВ**

**Вечномерзлые грунты**

**3.95.** При изысканиях в районах распространения вечномерзлых грунтов дополнительно должны быть установлены геокриологические условия территории: распространение вечномерзлых грунтов, их состав, криогенные текстуры, среднюю годовую температуру, глубину нулевых годовых колебаний температур, физические, механические и теплофизические свойства, морфологию и генезис таликов, состав, свойства, глубину слоя сезоннооттаивающих и сезоннопромерзающих грунтов, криогенные процессы и образования, исходные данные для оценки изменения геокриологических условий в процессе строительства и эксплуатации проектируемых зданий и сооружений.

**3.96.** Состав лабораторных и полевых исследований вечномерзлых и оттаивающих грунтов с учетом стадийности проектирования следует устанавливать в соответствии с [табл. 41](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1836263) и [42](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1847081).

**3.97.** При изысканиях должны быть проведены термометрические наблюдения не ниже глубины распространения годовых колебаний температуры (10-15 м).

**3.98.** При инженерно-геологической съемке в каждой выработке следует устанавливать состав, состояние (мерзлое, морозное, охлажденное ниже 0 °С, талое) основных разновидностей грунтов, криогенные текстуры, характер заполнения льдом трещин в горных породах, размеры и морфологию включений льда, льдистость за счет включений льда.

Глубину горных выработок следует устанавливать исходя из необходимости превышения глубины предполагаемого теплового взаимодействия проектируемых зданий и сооружений с вечномерзлыми нескальными грунтами оснований не менее чем на 5 м и в соответствии с требованиями [п. 3.39](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1466003). Во всех случаях глубина выработок в нескальных грунтах должна быть не менее 10-15 м.

В скальных грунтах глубина выработок устанавливается программой изысканий.

**3.99.** При съемке число и расположение скважин для термометрических наблюдений следует назначать исходя из необходимости определения средней годовой температуры грунтов для каждого типа ландшафта. Измерения температуры грунтов должны проводиться в соответствии с требованиями [ГОСТ 25358-82](file:///C:\Catalog1\Data1\3\3283\index.htm).

**3.100.** Число образцов, отбираемых при съемке из каждой разновидности мерзлых грунтов, должно обеспечить получение не менее шести частных значений характеристик грунтов для каждого типа криогенной текстуры.

**3.101.** В техническом отчете о результатах изысканий для разработки предпроектной документации кроме разделов, предусмотренных в рекомендуемом [приложении 9](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i2843189), должен быть раздел, содержащий сведения о распространении вечномерзлых грунтов, их физико-механических и теплофизических свойствах, криогенных текстурах, средней годовой температуре грунтов, о подземных льдах, криогенных процессах и образованиях, морфологии и генезисе таликов и их гидрогеологических условиях, составе, физико-механических и теплофизических свойствах грунтов слоев сезонного оттаивания и промерзания, их мощности, оценку изменений геокриологической обстановки в естественных условиях и при строительном освоении территории.

**3.102.** Текстовые и графические приложения к техническому отчету, кроме предусмотренных [пп. 2](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i2886671) и [3](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i2893797) рекомендуемого [приложения 9](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i2843189), должны включать:

карту ландшафтного районирования;

геокриологическую карту с районированием;

графики и таблицы свойств мерзлых грунтов и льдов;

инженерно-геокриологические разрезы.

В предусмотренных техническим заданием случаях к отчету следует прилагать карты глубин и типов сезонного промерзания и оттаивания, льдистости грунтов, мощности вечномерзлых грунтов, криогенных процессов и образований.

**3.103.** Техническое задание на производство инженерно-геологических изысканий для проекта дополнительно к [пп. 1.15](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i61290) и [3.47](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1524303) должно содержать сведения о предполагаемом принципе использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований зданий и сооружений.

**3.104.** Размещение точек и профилей геофизических наблюдений должно производиться с учетом необходимости пересечения каждого выделенного ландшафта не менее чем тремя профилями, содержащими не менее трех-пяти точек наблюдения. При выявлении участков с повышенной льдистостью грунтов или содержащих пластовые залежи льда, повторно-жильные льды и криопэги методами электропрофилирования необходимо проследить их распространение и оконтурить эти участки.

Таблица 41

| Лабораторное определение | Изыскания для проектной документации | | | | | Изыскания для проекта | | | | | Изыскания для рабочей документации | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Грунты | | | | | | | | | | | | | | |
| крупнообломочные | песчаные | глинистые | скальные | лед | крупнообломочные | песчаные | глинистые | скальные | лед | крупнообломочные | песчаные | глинистые | скальные | лед |
| Влажность суммарная | + | + | + | - | - | + | + | + | - | - | +, (I, II) | +, (I. II) | +? (I, II) | - | - |
| Влажность минеральных прослоев и заполнителя | + | + | + | - | - | + | + | + | - | - | +, (II) | +, (II) | +, (II) | - | - |
| Плотность мерзлого грунта | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | +, (I, II) | +, (I, II) | +, (I, II) | ,+ (I, II) | +, (I) |
| Количество незамерзшей воды: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| в засоленных грунтах и льдах | + | + | + | - | - | + | + | + | - | С | +, (I, II) | +, (I, II) | +, (I, II) | - | С |
| в незасоленных грунтах | - | Р | Р | - | - | - | Р | +, Р | - | - | +\* | +, Р, (I, II) | +, Р, (I, II) | - | - |
| Температура начала замерзания грунтов: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| засоленных | - | Р | Р | - | - | +\* | Р | + | - | - | +,Р\*(1,П) | +, Р, (I, II) | +, Р, (I, II) | - | - |
| незасоленных | - | Р | Р | - | - | Р, +\* | Р | +, Р | - | - | + Р\* (I, II) | +, Р, (I, II) | +, Р, (I, II) | - | - |
| Коэффициент теплопроводности мерзлых грунтов | Р | Р | Р | Р | Р | +, Р | +, Р | +, Р | Р | Р | +, Р, (I, II) | +, Р, (I, II) | +, Р, (I, II) | С | С |
| Сжимаемость пластичномерзлых грунтов | Р | Р | Р | - | Р | +, Р | +, Р | +, Р | - | +, Р | +, Р, (I) | +, Р, (I) | +, Р, (I) | - | С |
| Объемная теплоемкость мерзлых грунтов | Р | Р | Р | Р | Р | +, Р | +, Р | +, Р | Р | Р | +, Р, (II) | +, Р, (II) | +, Р, (II) | С | С |
| Коэффициент оттаивания и сжимаемости грунтов при оттаивании | - | - | - | - | - | - | +, Р | +, Р | - | - | +, Р, (II) | +, Р, (II) | +, Р, (II) | - | - |
| Коэффициент вязкости сильнольдистых грунтов | - | - | - | - | - | - | - | С | - | - | - | - | С | - | - |
| Эквивалентное сцепление | - | - | - | - | - | - | С | С | - | - | - | + | + | - | С |
| Сопротивление мерзлого грунта сдвигу по поверхности смерзания фундамента | - | - | - | - | - | - | - | С | - | - | - | - | С | - | - |
| Сопротивление мерзлых грунтов и льдов нормальному давлению | Р | Р | Р | Р | Р | +, Р | +, Р | +, Р | Р | Р | +, Р, (I) | +, Р, (I) | +, Р, (I) | С | С |
| Сопротивление мерзлых грунтов и льдов сдвигающим усилиям | Р | Р | Р | - | Р | +, Р | +, Р | +, Р | Р | Р | +, Р, (I) | +, Р, (I) | +, Р, (I) | С | С |
| Касательные силы пучения грунтов | Р | - | Р | - | - | +, Р |  | +, Р | - | - | +, Р, (I, II) | - | +, Р, (I, II) | С | С |
| *Обозначения*:  «+» - определение выполняется;  «-» - определение не выполняется;  «С» - определение выполняется по специальному заданию;  «Р» - устанавливается расчетом по СНиП;  «+, Р» -определение выполняется или устанавливается расчетом по СНиП;  (I), (II), (I, II) - принцип использования грунтов в качестве основания. | | | | | | | | | | | | | | | |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* Определяется в глинистом заполнителе.

Таблица 42

| Методы полевых исследований грунтов | Изыскания для предпроектной документации | | Изыскания для проекта | | Изыскания для рабочей документации | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Принцип использования вечномерзлых грунтов в качестве основания | | | | | |
| I | II | I | II | I | II |
| Исследование плотности вечномерзлых грунтов | + | + | + | + | + | + |
| Испытание вечномерзлых грунтов горячим штампом | - | - | - | + | - | + |
| Испытание пластичномерзлых грунтов статической нагрузкой на штамп | - | - | С | - | С | - |
| Испытание целиков грунта на срез | - | - | - | С | - | С |
| Испытания статическими нагрузками на сваи | - | - | С | с | + | + |
| Исследования вертикальных перемещений грунта при промерзании и оттаивании | - | - | С | С | С | С |
| *Обозначения*:  «+» - определение выполняется;  «-» - определение не выполняется;  «С» - определение выполняется по специальному заданию. | | | | | | |

**3.105.** Размещение горных выработок должно производиться с учетом необходимости получения сведений об условиях распространения вечномерзлых грунтов, их криогенном строении, льдистости и температуре, физико-механических и теплофизических характеристиках в пределах каждого выделенного ландшафта.

Число образцов грунта, отбираемых из каждой разновидности мерзлых грунтов, устанавливается согласно [п. 3.100](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1812793).

**3.106.** Глубина изучения инженерно-геологического разреза при изысканиях для проекта должна быть принята:

при первом принципе использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований - не менее 15 м;

при втором принципе использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований - в соответствии с [п. 3.98](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1808645).

**3.107.** По трассам линейных сооружений глубина изучения инженерно-геологического разреза устанавливается исходя из способа их прокладки, их температурного режима и прогнозируемой глубины теплового взаимодействия коммуникаций с вечномерзлыми грунтами оснований.

Для тепловыделяющих коммуникаций со среднегодовой положительной температурой глубина горных выработок должна составлять:

при подземной и наземной прокладке - на 3 м ниже расчетной максимальной глубины оттаивания грунтов под сооружениями;

при наземной прокладке на сваях - на 3 м ниже нижнего конца свай;

при подземной прокладке на призмах, плитах и т. п. - не менее 10-15 м.

**3.108.** По трассам линейных сооружений (кроме линий электропередачи) горные выработки должны размещаться по оси сооружения на расстоянии 150-250 м - при II и 50-150 м - при III категориях сложности. Точки геофизических наблюдений (зондирований) размещаются через 50-150 м для III и 150-250 м - для II категории сложности. Электропрофилирование выполняется по оси трассы с шагом 10-20 м для II и 5-10 м для III категорий сложности.

**3.109.** Термометрические наблюдения должны проводиться в скважинах глубиной не менее 10-15 м и не менее трех выработок на каждом выделенном ландшафте.

**3.110.** Стационарные наблюдения должны включать наблюдения за температурой вечномерзлых грунтов, динамикой их сезонного протаивания и промерзания, развития криогенных процессов и образований. Наблюдения должны выполняться на площадках (трассах) III категории сложности для сооружений I класса ответственности, а при необходимости на площадках II категории сложности и для сооружений II класса ответственности.

**3.111.** В техническом отчете о результатах изысканий для проекта, кроме сведений, предусмотренных пп. 2.1 и 2.2 справочного приложения 9 и [п. 3.101](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1824490), должны содержаться:

результаты полевых исследований вечномерзлых и оттаивающих грунтов, стационарных наблюдений за температурой мерзлых грунтов, динамикой глубин сезонного промерзания-оттаивания грунтов, за криогенными процессами и образованиями; оценка изменений геокриологических условий под воздействием проектируемых зданий и сооружений;

рекомендации по выбору принципов использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований.

**3.112.** При изысканиях для рабочей документации техническое задание дополнительно к [пп. 1.15](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i61290) и [3.60](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1601848) должно содержать сведения:

принятый принцип использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований;

технологическое назначение и тепловой режим эксплуатации сооружений;

способ прокладки коммуникаций.

**3.113.** Геофизические работы выполняются с целью уточнения в пределах контуров зданий и сооружений участков распространения льдистых и сильнольдистых грунтов и ледяных тел.

Профили геофизических наблюдений должны размещаться через 50-100 м для II и через 20-50 м для III категорий сложности.

Расстояние между точками электрозондирования на профиле следует принимать 50-100 м для II и 20-50 для III категорий сложности.

Электропрофилирование необходимо выполнять с шагом 10-20 м для II и 5-10 м для III категорий сложности.

**3.114.** Размещение горных выработок должно производиться в соответствии с [пп. 3.62](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1613039) и [3.63](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1626864) с учетом необходимости получения сведений о криогенном строении, льдистости и температуре грунтов для выделения инженерно-геологических элементов в сфере взаимодействия сооружений с грунтами оснований. Размещение и число термометрических скважин устанавливается программой работ в зависимости от принятого принципа использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований с учетом требований [п. 3.109](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1853858).

**3.115.** Глубина изучения инженерно-геологического разреза устанавливается с учетом принципа использования грунтов в качестве оснований и результатов теплотехнических расчетов и не должна быть менее 15 м.

При использовании вечномерзлых грунтов в качестве оснований:

по первому принципу - глубина изучения инженерно-геологического разреза должна устанавливаться исходя из назначенной проектом толщины сжимаемого слоя вечномерзлых грунтов в основании, но не менее чем на 5 м превышать глубину заложения фундаментов;

по второму принципу - глубина изучения инженерно-геологического разреза должна превышать не менее чем на 5 м подошву возможной чаши оттаивания грунтов под сооружением.

Стационарные наблюдения при изысканиях для рабочей документации должны выполняться в соответствии с [п. 3.110](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1862527).

**3.116.** Технический отчет (заключение) о проведении изысканий для рабочей документации, в дополнение к требованиям [п. 6](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i2925629) справочного [приложения 9](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i2843189) и [п. 3.111](file:///C:\Catalog1\Data1\8\8739\index.htm#i1871729), должен содержать:

при использовании вечномерзлых грунтов в качестве оснований по первому принципу - расчетную среднегодовую температуру грунта и распределение температуры на определенную проектом глубину сжимаемой толщи, расчетные характеристики давления на мерзлые грунты, сопротивления мерзлого грунта срезу, относительное сжатие мерзлого грунта, результаты полевых испытаний, данные о пучинистых свойствах грунтов в слое сезонного промерзания-оттаивания;

при использовании вечномерзлых грунтов в качестве оснований по второму принципу - расчетные физические и теплофизические характеристики для теплотехнических расчетов оттаивающих оснований, расчетные деформационные характеристики оттаивающих и оттаявших грунтов на разной глубине, но не менее чем в пределах зоны оттаивания пород под сооружениями, расчетные прочностные характеристики грунтов после оттаивания, данные о пучинистых свойствах грунтов в слое сезонного промерзания, результаты полевых