Издание официальное

Государственный комитет Совета Министров РСФСР
по делам строительства
(Госстрой РСФСР)

У К А З А Н И Я

по производству инженерно-геологических изысканий для строительства инженерных коммуникаций в районах распространения вечномерзлых грунтов

РСН-37-70
Госстрой РСФСР

Утверждены

Государственным комитетом
Совета Министров РСФСР по делам
строительства
27 октября 1970 г.

Москва – 1971

gost.e-ecolog.ru

Издание официальное

Государственный комитет Совета Министров РСФСР
по делам строительства
(Госстрой РСФСР)

У К А З А Н И Я

по производству инженерно-геологических изысканий для строительства инженерных коммуникаций в районах распространения вечномерзлых грунтов

РСН-37-70
Госстрой РСФСР

Утверждены

Государственным комитетом
Совета Министров РСФСР по делам
строительства
27 октября 1970 г.

Москва – 1971

Указания регламентируют производство инженерно-геологических изысканий для строительства инженерных коммуникаций в районах распространения вечномерзлых грунтов и дополняют "Указания по производству инженерно-геологических изысканий в районах распространения вечномерзлых грунтов" – РСН-31-69.

При разработке Указаний был обобщен опыт организаций, выполняющих изыскания для строительства на вечномерзлых грунтах.

Указания разработаны Центральным трестом инженерно-строительных изысканий Госстроя РСФСР. Согласованы с Госстроем СССР 12 октября 1970 г.

Редакторы: инж. А.И. Левкович (ЦТИСИЗ), инж. Б.А. Плюснин (Госстрой РСФСР), инж. А.П. Старицын (Госстрой СССР).

Государственный комитет Совета Министров РСФСР по делам строительства (Госстрой РСФСР)	Республиканские строительные нормы Указания по производству инженерно-геологических изысканий для строительства инженерных коммуникаций в районах распространения вечномерзлых грунтов	РСН-37-70

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Указания определяют порядок и методы производства инженерно-геологических изысканий в районах распространения вечномерзлых грунтов для строительства внутриплощадочных трубопроводов и кабелей, а также внешних трубопроводов и кабелей, входящих в проект застройки площадки, и не распространяются на изыскания для транспортных линий, дорожной и воздушной сетей.

Указания являются обязательными для всех организаций независимо от их ведомственной подчиненности, проводящих инженерные изыскания для строительства на территории РСФСР.

Примечания. 1. Методика видов работ, общая для площадных и линейных изысканий, дается в ссылках на РСН-31-68 – "Указания по производству инженерно-геологических изысканий в районах распространения вечномерзлых грунтов."

2. При изысканиях для городского и поселкового строительства кварталы (микрорайоны) применительно

Внесены Центральным трестом инженерно-строительных изысканий Госстроя РСФСР	Утверждены Государственным комитетом Совета Министров РСФСР по делам строительства 27 октября 1970 г.	Срок введения 1 января 1971 г.

к содержанию настоящих Указаний следует рассматривать как площадки.

1.2. Наименование видов мерзлых грунтов принимается по номенклатуре грунтов главы СНиП II-Б.1-62 "Основания зданий и сооружений. Нормы проектирования" (п.п. 2.1-2.4, 2.6-2.8 и 2.20) в соответствии с характеристиками этих грунтов, которые они приобретают после оттаивания.

В отличие от номенклатуры грунтов по СНиП II-Б.1-62 для мерзлых глинистых грунтов, содержащих частицы размером от 0,05 до 0,005 мм больше 50%, к обычному наименованию добавляется наименование "пылеватые".*

Глинистые, мелкие и пылеватые песчаные, а также крупнообломочные грунты слоя сезонного оттаивания или слоя сезонного промерзания, содержащие частицы размером менее 0,1 мм в количестве 30% и более, называются "пучинистыми".**

Грунтовые воды в районах распространения вечномерзлых грунтов подразделяются на надмерзлотные и подмерзлотные в соответствии с п.2.10 главы СНиП II-Б.6-66.

1.3. При выборе трасс инженерных коммуникаций необходимо учитывать следующие особенности районов распространения вечномерзлых грунтов:

широкое развитие мерзлотных физико-геологических процессов и явлений;

возможность образования на некоторых участках грунтовых наледей;

плохая проходимость местности и почти полное отсутствие дорог.

---

* п.2.2 главы СНиП II-Б.6-66 "Основания и фундаменты зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах. Нормы проектирования".

** п. 1.2 РСН-31-69.

К числу специфических свойств вечномерзлых грунтов относятся:

наличие льда в вечномерзлых грунтах;

способность грунтов слоя сезонного оттаивания или слоя сезонного промерзания (при несливающейся мерзлоте) к пучению;

изменение естественного температурного режима вечномерзлых грунтов при изменении естественных условий на их поверхности;

изменение свойств вечномерзлых грунтов при изменении их температуры (см. РСН-31-89).

1.4. Инженерно-геологические изыскания для инженерных коммуникаций должны обеспечить получение исходных данных для их проектирования с учетом особенностей эксплуатации этих коммуникаций в районах распространения вечномерзлых грунтов и с учетом специфических свойств вечномерзлых грунтов, служащих основаниями для коммуникаций.

Обеспечение нормальной функциональной деятельности инженерных коммуникаций в зависимости от температур окружающей их среды производится на основе теплотехнического прогнозного расчета совместного температурного режима грунтов и инженерных коммуникаций в условиях эксплуатации последних, а при наземной и надземной прокладке – расчета температурного режима коммуникаций также в зависимости от температур воздуха.

Нормальная функциональная деятельность инженерных коммуникаций обеспечивается либо укладкой коммуникаций на глубинах с приемлемыми минимальными температурами грунтов оснований (по прогнозу), либо совместной прокладкой с коммуникациями, усиленно выделяющими тепло, либо периодическим или постоянным подогревом транспортируемого продукта, либо эффективной тепловой изоляцией коммуникаций.

Обеспечение конструктивной целостности коммуникаций в зависимости от возможных пучения или осадок (оттаивания или уплотнения) производится на основе

прогнозного теплотехнического расчета совместного температурного режима грунтов оснований и инженерных коммуникаций.

Конструктивная целостность коммуникаций в этом случае обеспечивается их прокладкой на найденной оптимальной глубине, а также различными приемами тепловой мелиорации грунтов.

В отдельных случаях может быть использовано конструктивное усиление прочности коммуникаций.

Выпучивание инженерных коммуникаций связано с их прокладкой в слое сезонного оттаивания или слое сезонного промерзания (при несливающейся мерзлоте) Наибольшей опасности при этом подвергаются коммуникации с малым или нулевым тепловыделением, а также хорошо теплоизолированные коммуникации.

Инженерные коммуникации с поглощением тепла (с отрицательной температурой транспортируемого продукта) могут подвергаться выпучиванию при их прокладке в оттаявших грунтах слоя сезонного оттаивания, слоя сезонного промерзания или между подошвой последнего и кровлей вечномерзлых грунтов.

Осадка инженерных коммуникаций при оттаивании грунтов оснований связана с прокладкой коммуникаций в вечномерзлых льдонасыщенных грунтах, а также в пределах слоя сезонного оттаивания или слоя сезонного промерзания. Осадка за счет оттаивания опасна для тепловыделяющих коммуникаций. Осадка коммуникаций за счет уплотнения пластичномерзлых грунтов возможна для коммуникаций без тепловыделения (в том числе за счет изоляции).

В связи с указанным изыскания должны дать материалы для обеспечения прокладки инженерных коммуникаций на наиболее благоприятных участках, получение исходных данных для расчета оснований коммуникаций по прочности, устойчивости и деформациям в условиях совместного прогнозного температурного режима грунтов и коммуникаций, данные для обеспечения нормальной функциональной деятельности коммуникаций

с учетом прогнозного температурного режима, а также обеспечить получение упомянутого прогноза совместного температурного режима коммуникаций и грунтов оснований.

1.5. При обработке материалов инженерно-геологических изысканий и разработке рекомендаций по способам прокладки коммуникаций на различных участках инженерные коммуникации следует подразделять на следующие группы:

А. Инженерные коммуникации с повышенным тепловыделением, обеспечивающим их нормальную функциональную деятельность вне зависимости от величины отрицательных температур грунта.

Возможность осадки таких коммуникаций за счет оттаивания грунтов оснований или выпучивания коммуникаций при промерзании грунта находится в зависимости от степени их тепловой изоляции.

При прокладке коммуникаций без тепловой изоляции грунты оснований будут оттаивать, но смерзание грунтов с коммуникациями и выпучивание последних при этом исключается. С другой стороны, изоляция, препятствующая оттаиванию грунтов оснований, создает возможности для их смерзания с коммуникациями и выпучивания последних. При изоляции, препятствующей оттаиванию грунтов, также следует учитывать возможность осадки за счет уплотнения пластичномерзлых грунтов под нагрузкой.

Б. Инженерные коммуникации с тепловыделением, не обеспечивающие их нормальную функциональную деятельность при отрицательных температурах грунта.

При эксплуатации таких коммуникаций возможно их выпучивание при промерзании грунта. Возможны также осадки при уплотнении пластичномерзлых грунтов оснований под нагрузкой.

В. Инженерные коммуникации без выделения и поглощения тепла, нормально функционирующие вне зависимости от величины отрицательных температур грунта.

При эксплуатации таких коммуникаций возможны их выпучивание и осадки за счет уплотнения пластичномерзлых грунтов оснований под нагрузкой.

Г. Инженерные коммуникации с поглощением тепла.

При эксплуатации этих коммуникаций возможно их выпучивание при промерзании окружающего грунта. Осадки за счет оттаивания для таких коммуникаций возможны лишь при прокладке их близко к поверхности грунта (в пределах слоя сезонного оттаивания или слоя сезонного промерзания) или на его поверхности.

1.6. Инженерно-геологические изыскания для внутриплощадочных коммуникаций выполняются, как правило, только для рабочих чертежей.

Изыскания для внешних коммуникаций выполняются в две стадии: для технического проекта и для рабочих чертежей.

При изысканиях для технического проекта вначале производится выбор трассы, а затем – изыскания на выбранной трассе. Изыскания для рабочих чертежей производятся на выбранной трассе.

При изысканиях для внешних коммуникаций в тех случаях, когда на район, в пределах которого допускается выбор трассы, имеются материалы инженерно-геологической или мерзлотной съемки, трасса выбирается на основе упомянутых материалов, а работы, перечисленные в п.п. 2.3–2.12 настоящих Указаний, не производятся.

Выбор трасс внутриплощадочных коммуникаций производится при разработке генерального плана площадки на основе материалов изысканий для технического проекта проектируемых на площадке зданий и сооружений. В целом технический проект внутриплощадочных коммуникаций разрабатывается на основе этих же материалов.

В тех случаях, когда изыскания для внутриплощадочных коммуникаций необходимо выполнять на застроенной площадке, изыскания для технического проекта которой не производились, их производят

в две стадии: для технического проекта и для рабочих чертежей.

1.7. При инженерно-геологических изысканиях для технического проекта перечень инженерно-геологических материалов для проектирования и, следовательно, состав, объемы и методика изысканий являются общими для всех видов инженерных коммуникаций.

При изысканиях для рабочих чертежей перечень инженерно-геологических материалов для проектирования частично видоизменяется в зависимости от характера теплового взаимодействия сооружения с грунтами оснований. Так же видоизменяется в связи с этим состав работ, в особенности лабораторных и горно-буровых.

1.8. При инженерно-геологических изысканиях трассы инженерных коммуникаций характеризуются следующим комплексом инженерно-геологических мерзлотных условий:

геологическое строение района трассы;

литологический состав грунтов по трассе, их возраст и генетическая характеристика;

распространение вечномерзлых и талых грунтов по трассе;

мощность вечномерзлых грунтов и вертикальное строение вечномерзлой толщи по трассе;

температурный режим грунтов по трассе (среднегодовые температуры, глубина распространения годовых колебаний температуры, динамика слоев сезонного оттаивания и сезонного промерзания);

характеристика грунтовых вод в районе трассы;

мерзлотные физико-геологические процессы и явления по трассе;

физические, теплофизические и механические свойства грунтов трассы.

Дополнительными характеристиками мерзлых грунтов по сравнению с талыми являются:

суммарная влажность грунтов, включающая все виды воды в мерзлом грунте, и суммарная льдистость,

в том числе в зависимости от температуры грунтов;

криогенная текстура;

степень заполнения объема пор мерзлого грунта льдом и незамерзшей водой;

объемный вес скелета мерзлого грунта;

относительное сжатие мерзлого грунта при переходе его в оттаявшее состояние;

характеристики грунтов для расчета мерзлых и оттаивающих оснований по прочности и устойчивости;

характеристики грунтов для расчета оснований и фундаментов по устойчивости и прочности на действие сил пучения;

засоленность.*

Кроме этого, при изысканиях используются материалы геологических и гидрогеологических съемок по исследуемым районам, материалы по их климату, а также по специальным видам геологических исследований.

Определение характеристик грунтов для расчета оснований по прочности, устойчивости и деформациям дифференцируется при изысканиях для рабочих чертежей в зависимости от характера теплового взаимодействия сооружений с грунтами оснований.

Детальность изучения инженерно-геологических мерзлотных условий при изысканиях устанавливается в зависимости от стадии проектирования.

1.8. Технические задания на инженерно-геологические изыскания инженерных коммуникаций должны содержать сведения, необходимые для быстрого и целенаправленного производства инженерно-геологических работ.

Технические задания должны содержать следующие данные:

на стадии технического проекта

---

* Вертикальной чертой слева выделены выдержки из главы СНиП II-Б.6-66 п. 2.6.

назначение, характеристику (нагрузку на грунты, конструктивные особенности), размеры и протяженность коммуникаций;

начальные и конечные пункты коммуникаций;

для внешних коммуникаций – топокарту масштаба 1:25000–1:10000 с границами района, в пределах которого допускается выбор трассы, или с вариантами трассы, или с окончательным вариантом трассы;

особые требования к грунтам оснований для проектируемых инженерных коммуникаций;

условия прокладки проектируемых коммуникаций, практикуемые при строительстве в обычных условиях, предполагаемые способы прокладки;

температурный режим проектируемых коммуникаций, физические и теплофизические характеристики материала их конструкций;

для внутриплощадочных коммуникаций – топокарту масштаба 1:5000–1:1000 с нанесенными трассами проектируемых коммуникаций.

Примечание. Для внутриплощадочных коммуникаций указываются варианты трасс или их окончательный вариант;

на стадии рабочих чертежей

материалы изысканий для технического проекта, если эти изыскания выполнялись другой организацией;

топокарту масштаба 1:5000–1:1000 с нанесенными трассами проектируемых коммуникаций;

технический проект проектируемых коммуникаций в части, касающейся условий их прокладки на различных участках трассы, температурного режима, нагрузок на грунты, характеристик материала конструкций и т.п.;

особые требования по определению свойств грунтов на трассах или участках трасс проектируемых коммуникаций (по предварительному согласованию с изыскательской организацией);

указания об организации специальных видов мерз-

лотных исследований, если в этом имеется необходимость (по предварительному согласованию с изыскательской организацией);

мощность сжимаемой толщи грунтов при строительстве на пластичномерзлых, оттаивающих и оттаявших грунтах для каждого сооружения;

давление в горизонтальных сечениях в грунтах оснований для каждого проектируемого сооружения (пластичномерзлые, оттаивающие и оттаявшие грунты).

1.10. Выбор трасс инженерных коммуникаций, осуществляемый при полевых работах, должен производиться при отсутствии снежного покрова.

Остальные виды инженерно-геологических работ выполняются круглогодично.

1.11. Задачи инженерно-геологических изысканий для обоснования строительства инженерных коммуникаций формулируются следующим образом:

при изысканиях для технического проекта

1) выбор вариантов трассы;

2) определение и выбор наиболее благоприятного варианта трассы;

3) определение инженерно-геологических мерзлотных условий выбранного варианта трассы по номенклатуре и в объеме, достаточном для составления технического проекта;

при изысканиях для рабочих чертежей

определение инженерно-геологических мерзлотных условий трассы по номенклатуре и в объеме, достаточном для составления рабочих чертежей.

Примечание. Выбор трассы и наиболее благоприятного ее варианта производится с участием заказчика.

1.12. Для решения задач инженерно-геологических изысканий производятся следующие виды работ:

при изысканиях для технического проекта

мерзлотное обследование района работ, вариантов трассы и выбранной трассы;

геофизические работы;
буровые работы;
термокаротаж в скважинах;
лабораторные работы;
прогнозирование инженерно-геологических мерзлотных условий;
камеральные работы;
при изысканиях для рабочих чертежей
геофизические работы;
горнобуровые работы;
термокаротаж в скважинах;
опытные полевые работы (при необходимости);
лабораторные работы;
прогнозирование инженерно-геологических мерзлотных условий;
камеральные работы.

1.13. Специальные исследования грунтов (например, определение коррозионной активности), необходимые для проектирования линейных сооружений, не связанные со спецификой вечномерзлых грунтов, настоящими Указаниями не регламентируются.

1.14. Инженерно-геологические изыскания для сооружений нелинейного характера на трассах инженерных коммуникаций (колодцы, ковры и т.д.) выполняются в соответствии с положениями РСН-31-69.

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

2.1. При изысканиях для технического проекта в соответствии с п. 1.14 настоящих Указаний должна быть выбрана трасса проектируемого сооружения и определены ее инженерно-геологические мерзлотные условия.

Эти задачи решаются в следующей последовательности:

1) выделяются участки, которые являются неблагоприятными для прокладки трассы проектируемого сооружения;

2) выделяются участки, наиболее благоприятные для прокладки трассы;

3) намечаются варианты трассы;

4) обследуются варианты трассы;

5) производится выбор варианта с наиболее благоприятными инженерно-геологическими мерзлотными условиями;

6) определяются инженерно-геологические мерзлотные условия на выбранном варианте трассы.

Примечание. Работы, перечисленные в п.п. 1-3, выполняются только при изысканиях внешних коммуникаций.

2.2. Оценка вариантов трассы, выбор ее окончательного варианта и определение инженерно-геологических мерзлотных условий на выбранном варианте трассы производится путем выполнения мерзлотного обследования, которое является комплексом видов инженерно-геологических работ.

Оценка вариантов и выбор трассы внешних коммуникаций производится в соответствии с изложенным в п.п. 2.3-2.15 настоящих Указаний.

Оценка вариантов и выбор трассы внутриплощадочных коммуникаций производится в соответствии с изложенным в п.п. 2.16-2.27 и 2.29, 2.30, 2.33 на основе рекомендаций, содержащихся в п.п. 2.9, 2.14 и 2.32.

Изыскания на выбранной трассе производятся в соответствии с п.п. 2.16-2.33 Указаний. При этом для внутриплощадочных коммуникаций, для которых производилось мерзлотное обследование вариантов трассы, по выбранной трассе выполняются лишь работы в соответствии с п. 2.25, 2.28, 2.30-2.33.

Мерзлотное обследование для выбора трассы проектируемого сооружения (внешние коммуникации)*

2.3. Мерзлотное обследование для выбора трассы проектируемого сооружения подразделяется на подготовительные (предполевые), полевые и камеральные работы.

2.4. В процессе подготовительных (предполевых) работ производятся:

общая предварительная оценка инженерно-геологических мерзлотных условий района прохождения трассы;

предварительное выделение участков, неблагоприятных для прокладки трассы;

выбор и нанесение на топооснову вариантов трассы.

2.5. Задачи предполевых работ решаются путем изучения литературных, фондовых и архивных материалов по району исследований, а также топографических карт и плановых аэрофотоматериалов.

Масштаб топокарт и аэрофотоматериалов должен быть не мельче 1:25000.

2.6. Общая предварительная оценка инженерно-геологических мерзлотных условий района прохождения трассы складывается из оценки следующих факторов:

---

* Примечание. При незначительной длине внешних коммуникаций, когда район возможного прохождения трассы аналогичен по ландшафтным условиям площадке, к проекту застройки которой эти коммуникации относятся, для выбора трассы допускается использовать (экстраполировать) материалы, полученные при инженерно-геологических изысканиях на площадке. В этих случаях состав и объемы работ, перечисленные в п.п. 2.3–2.12, уточняются в зависимости от местных условий.

геологического строения;

литологии, возраста и генезиса грунтов;

гидрогеологических условий;

геоморфологии и рельефа;

площадного распространения, вертикального строения, мощности и температурного режима вечномерзлых грунтов.

2.7. На плановых аэрофотоматериалах производятся следующие работы:

предварительное выделение границ геоморфологических элементов;

выделение однородных растительных элементов;

выделение участков распространения мерзлотных физико-геологических процессов и явлений.

Указанные работы выполняются в соответствии с изложенным в пунктах 2.8-2.17 РСН-31-89.

2.8. С целью получения предварительных поисковых признаков различных инженерно-геологических и мерзлотных условий устанавливается приуроченность выделенных однородных растительных элементов или устойчивых комплексов этих элементов, выражающихся в масштабе аэрофотоматериалов, различным геоморфологическим элементам и участкам развития мерзлотных физико-геологических процессов и явлений.

В итоге этой работы на аэрофотоматериалах выделяются предварительно ландшафтные районы. В данном случае под ландшафтным районом следует понимать устойчивое сочетание однородных растительных элементов или комплексов этих элементов с теми или иными элементами рельефа и мерзлотными физико-литологическими процессами и явлениями, выделяемое на тех или иных геоморфологических элементах.

Выделенные ландшафтные районы переносятся на топоосновy. Одновременно переносятся геоморфологические элементы, растительные элементы и их сочетания и участки распространения мерзлотных физико-геологических процессов и явлений.

2.9. На топокарте производится предварительное выделение участков, неблагоприятных для прокладки проектируемой трассы.

К неблагоприятным участкам относятся:

участки распространения мерзлотных физико-геологических процессов и явлений;

участки вероятного развития грунтовых наледей;

склоны и участки, примыкающие к склонам (для случаев прокладки трассы вдоль склонов);

торфяники.

Одновременно устанавливается, каким ландшафтным районам соответствуют неблагоприятные участки.

После этого в предварительном порядке намечаются варианты трассы, исходя из условия их наименьшей протяженности на неблагоприятных участках.

2.10. При отсутствии аэрофотоматериалов и топоосновы необходимых масштабов работы, перечисленные в п. 2.7–2.9, не производятся.

2.11. В процессе полевых работ решаются следующие задачи:

выделение участков, неблагоприятных для прокладки проектируемого сооружения;

оценка вариантов трассы, выделенных при предполевых работах;

выбор окончательного варианта трассы.

2.12. Район возможного прохождения трассы проектируемого сооружения подвергается аэровизуальному и наземному обследованию применительно к изложенному в п.п. 2.23–2.35 РСН-31-69 на топоосновe масштаба не мельче 1:25000. При отсутствии топоосновы необходимых масштабов для обследования района и трассирования вариантов трассы допускается использование топоосновы 1:50000–1:100000.

2.13. В результате обследования района возможного прохождения трассы проектируемого сооружения должно быть произведено ландшафтное районирование территории и по каждому выделенному ландшафтному району получены следующие характеристики:

литологический состав грунтов, залегающих с поверхности;

температурное состояние грунтов (талые или мерзлые);

мерзлотные физико-геологические процессы и явления;

глубина сезонного оттаивания (промерзания) на момент исследований.

2.14. В соответствии с указанным в п. 2.8 выделяются участки, неблагоприятные для прокладки проектируемого сооружения. Одновременно выделяются участки, наиболее благоприятные для прокладки трассы проектируемого сооружения, к которым относятся:

участки распространения талых грунтов;

участки выхода на поверхность или близкого к поверхности залегания скальных, крупнообломочных, гравийно-галечниковых и дочетвертичных грунтов;

участки надпойменных речных террас.

2.15. Оценка вариантов трасс проектируемого сооружения производится на основе определения их протяженности на неблагоприятных и наиболее благоприятных участках с учетом общей протяженности варианта.

Мерзлотное обследование выбранной трассы*

2.16. Мерзлотное обследование выбранной трассы производится путем маршрутного ее изучения в полосе шириной порядка 100-150 м.

При маршрутном обследовании используется топографическая карта масштаба не мельче 1:25000, а для внутриплощадочных коммуникаций не мельче 1:10000.

---

* Примечание. В соответствии с п. 2.2 настоящих Указаний ряд положений этого раздела регламентирует оценку вариантов и выбор трасс внутриплощадочных коммуникаций. Для изысканий на выбранных трассах этих коммуникаций (после обследования вариантов) следует руководствоваться п.п. 2.25, 2.28, 2.30-2.33.

2.17. При маршрутном обследовании выполняются следующие работы:

определяются границы геоморфологических элементов;

выделяются границы однородных растительных элементов или устойчивых комплексов элементов, выражающихся в масштабе топокарты;

выделяются границы участков, где развиты мерзлотные физико-геологические процессы и явления;

определяются элементы ландшафта или комплексы элементов ландшафта, выражающиеся в масштабе топоосновы;

на каждом выделенном элементе или комплексе элементов ландшафта производится определение глубин сезонного оттаивания (промерзания) грунтов на момент исследований путем непосредственного или малоглубинного сейсмического зондирования.

По оси трассы определение глубин сезонного оттаивания (промерзания) производится в среднем через 50 м с учетом ландшафтного районирования трассы.

В пределах полосы трассы каждый ландшафтный элемент или комплекс элементов также должен быть охарактеризован глубинами оттаивания грунтов. В каждой точке, где производится определение глубин сезонного оттаивания, описываются растительность всех видов, мезо- и микрорельеф, а также грунты слоя сезонного оттаивания.

2.18. Геофизические работы, производимые на трассе, состоят из электропрофилирования, вертикального электрического зондирования и в некоторых случаях малоглубинного сейсмического зондирования, применяемого для определения глубины сезонного оттаивания грунтов (или положения кровли вечномерзлых грунтов).

2.19. Электропрофилирование применяется для выделения участков распространения вечномерзлых и талых грунтов и выявления скоплений подземных льдов.

На трассе проектируемого сооружения проходятся три продольных электропрофиля на расстоянии 25 м друг от друга. Средний электропрофиль проходится по оси трассы. Шаг профилирования – 10–20 м.

На участках, где хотя бы на одном из электропрофилей фиксируются аномально высокие значения удельного электрического сопротивления, которые могут служить признаком наличия скоплений подземных льдов, проходятся дополнительные, в том числе поперечные электропрофили, в объемах, достаточных для оконтуривания зон высоких сопротивлений.

2.20. Для определения литологического состава, оценки льдистости и мощности вечномерзлых грунтов до глубины 20–40 м в пределах полосы трассы закладываются точки вертикального электрического зондирования. Размещение точек ВЭЗ производится с учетом ландшафтного районирования территории при среднем расстоянии между ними по оси трассы порядка 300 м.

Точки ВЭЗ закладываются между скважинами и дополнительно у опорных скважин. На каждом элементе ландшафта должна быть, по крайней мере, одна опорная скважина.

При необходимости определения мощности подземных льдов допускается увеличение количества точек ВЭЗ по сравнению с указанным выше. Количество дополнительных точек ВЭЗ и места их заложения определяются ответственным исполнителем работ.

2.21. При выполнении геофизических работ следует руководствоваться п.п. 9.1–9.8 РСН-31-69.

2.22. В полосе трассы производится бурение скважин для решения следующих задач:

установления геологического строения участков трассы;

определения литологического состава грунтов;

определения температурного состояния грунтов (талые или мерзлые);

определения криогенных текстур грунтов;

отбора образцов;

определения гидрогеологических условий;

геофизических скважинных исследований (п. 9.7 РСН-31-69).

Скважины используются для последующего определения термического режима грунтов.

2.23. Размещение скважин в пределах полосы трассы производится с учетом ландшафтного районирования трассы и при среднем расстоянии между ними порядка 300 м. Глубина скважин определяется глубиной распространения годовых колебаний температуры в грунтах, что в среднем составляет 12-15 м.

При переходе трассы проектируемого сооружения через водные преграды количество, места заложения и глубины скважин определяют так же, как при изысканиях на талых грунтах.

2.24. При бурении скважин и их документации следует руководствоваться п.п. 3.3, 3.6-3.9, 3.12, 3.24-3.28 РСН-31-69.

2.25. Отбор образцов грунта производится в соответствии с п.п. 3.29-3.36 РСН-31-69, исключая положения, касающиеся изысканий на третьем этапе (для рабочих чертежей) и указания относительно ликвидации и выборки образцов. Все образцы, отобранные из скважин, направляются для лабораторных исследований (с учетом изложенного в п. 2.26).

2.26. При обследовании вариантов и выборе трасс внутриплощадочных коммуникаций в лабораторию направляются образцы для определений суммарной влажности, объемного веса, гранулометрического состава, пластичности (для связных грунтов) и засоленности. Остальные образцы направляются для лабораторных исследований после выбора трассы только по выбранной трассе. Образцы, отобранные по остальным вариантам, подлежат ликвидации.

2.27. Термокаротаж в скважинах производится в соответствии с указаниями раздела 4 РСН-31-69. Обработка результатов определения глубин сезонного оттаивания выполняется в соответствии с п. 4.12 упомянутого раздела.

2.28. Лабораторные работы выполняются в соответствии с указаниями п.п. 6.1–6.7 и 7.1–7.12, 7.16–7.18 РСН-31-69. В соответствии с п.п. 5.38, 5.39 главы СНиП II-Б.6-66 определяются величины относительного сжатия вечномерзлых грунтов, оттаивающих в процессе эксплуатации и предварительно оттаявших вечномерзлых грунтов.

2.29. При обследовании вариантов и выборе трасс внутриплощадочных коммуникаций определяется только суммарная влажность грунтов и их объемный вес в мерзлом состоянии, а также определяется гранулометрический состав, пластичность (для связных грунтов) и засоленность. Определение этих характеристик производится в соответствии с указаниями раздела 6 РСН-31-69.

2.30. В результате проведения полевых и лабораторных работ составляется карта инженерно-геологического мерзлотного районирования масштаба 1:5000–1:1000.

При оценке вариантов и выборе трасс внутриплощадочных коммуникаций допускается составление карты на топооснове масштаба не мельче 1:10000.

На топокарту соответствующего масштаба наносятся:

элементы ландшафта (по геоморфологии, рельефу, растительности и мерзлотным физико-геологическим процессам и явлениям);

литологический состав грунтов;

площадное распространение вечномерзлых и талых грунтов;

значения мощности вечномерзлых грунтов до глубин 20–40 м;

участки распространения мерзлотных физико-геологических процессов и явлений;

значения среднегодовых температур вечномерзлых грунтов;

значения глубин сезонного оттаивания (промерзания) грунтов;

значения физических свойств грунтов.

Каждый ландшафтный элемент характеризуется комплексом указанных характеристик, причем доминирующим признаком является среднегодовая температура грунтов в сочетании с их литологией.

2.31. Прогнозирование инженерно-геологических мерзлотных условий выполняется в соответствии с разделом 8 РСН-31-69, исключая положения, изложенные в п.п. 8.5, 8.6.

Прогнозирование температурного режима грунтов оснований производится для различных способов прокладки проектируемых сооружений, указанных в техническом задании, с учетом температурного режима коммуникаций во времени по их длине и с учетом изоляции коммуникаций.

Для коммуникаций, прокладываемых на опорах, а также для разного рода наземных и надземных сооружений нелинейного характера положения раздела 8 применяются полностью; учет температурного режима коммуникаций в этом случае производится лишь по специальному указанию технического задания.

Прогнозирование температурного режима грунтов оснований производится для каждого инженерно-геологического мерзлотного района, выделенного на карте инженерно-геологического мерзлотного районирования масштаба 1:5000-1:1000.

2.32. На карте инженерно-геологического мерзлотного районирования в полосе трассы шириной 100 м указывается наиболее благоприятное положение оси сооружения. Для прокладки проектируемого сооружения наиболее благоприятными являются следующие участки:

участки распространения талых грунтов;

участки распространения скальных, гравийно-галечниковых, крупнообломочных грунтов и грунтов дочетвертичного возраста;

участки с менее дисперсными грунтами;

участки с наименьшей суммарной влажностью грунтов;

участки с незасоленными грунтами;

участки с наименее льдистыми грунтами;

участки с минимальными среднегодовыми температурами грунта;

участки с наименьшими глубинами сезонного оттаивания;

участки с наиболее равномерным распределением указанных характеристик по площади.

Участки, где развиты подземные льды и другие мерзлотные физико-геологические процессы и явления, а также участки, где развиты неперемерзающие надмерзлотные воды и межмерзлотные воды, находящиеся в зоне теплового воздействия проектируемого сооружения, являются опасными для размещения последнего.

2.33. Камеральная обработка материалов изысканий производится в соответствии с положениями РСН-31-69 для различных видов работ.

3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

3.1. Задачей инженерно-геологических изысканий для рабочих чертежей проектируемых сооружений является определение инженерно-геологических мерзлотных условий трассы по номенклатуре и в объемах, достаточных для рабочего проектирования. Указанная задача решается путем выполнения комплекса инженерно-геологических работ.

3.2. Геофизические работы заключаются в выполнении электропрофилирования по оси проектируемого сооружения. Задачей электропрофилирования является уточнение (установление) плановых границ между вечномерзлыми и талыми грунтами, а также выявление скоплений подземных льдов. Шаг электропрофилирования 10-20 м.

3.3. Бурение скважин производится по оси проектируемого сооружения. Глубина скважин принимается равной глубине распространения годовых колебаний тем-

пературы в грунтах, что в среднем составляет 12–15 м, а в тех случаях, когда тепловыделение проектируемого сооружения велико, четвертая часть скважин проходится на 10 м глубже предполагаемой глубины оттаивания грунта под сооружением.

3.4. Размещение скважин в плане производится в зависимости от способа прокладки проектируемого сооружения. При подземной прокладке (без опор) расстояние между скважинами принимается от 25 до 50 м в зависимости от сложности геологического строения трассы. При надземной прокладке (на опорах) скважины проходятся в местах проектируемых опор, но не ближе 25 м друг от друга.

3.5. При переходе трассы проектируемого сооружения через водные преграды количество, размещение и глубины скважин определяются так же, как при изысканиях на талых грунтах.

3.6. При бурении скважин и их документации следует руководствоваться указаниями п.п. 3.3, 3.6–3.9, 3.24–3.28 РСН-31-69.

3.7. Отбор образцов при бурении скважин производится в соответствии с изложенным в п.п. 3.29–3.36 РСН-31-69 на влажность, объемный вес и комплексное определение физических и теплофизических свойств грунтов.

Все отобранные образцы направляются для лабораторных исследований в соответствии с п. 3.14 настоящих Указаний.

3.8. Проходка шурфов производится для отбора монолитов с целью определения механических свойств грунтов, а также для уточнения сведений о строении разреза и о свойствах грунтов, полученных при бурении.

Шурфы проходятся при надземной прокладке проектируемого сооружения (на опорах) в следующих случаях:

на пластичномерзлых в естественном состоянии и по прогнозу грунтах; в случаях, когда строительство будет производиться на предварительно оттаянных грун-

тах оснований и на грунтах, оттаивающих в процессе эксплуатации сооружения, если осадки опор, определенные по величинам относительного сжатия, рассчитанным по физическим характеристикам (п. 2.28 настоящих Указаний), окажутся более допустимых.

3.9. Шурфы размещаются на участках проектируемых опор. Количество шурфов определяется изменчивостью инженерно-геологических мерзлотных условий трассы и устанавливается программой работ.

3.10. Глубина шурфов определяется глубиной сжимаемой толщи грунта под соответствующей опорой проектируемого сооружения, указываемой в техническом задании.

3.11. Отбор монолитов из шурфов производится послойно в каждом шурфе.

Количество монолитов определяется необходимостью получения исходных данных для рабочего проектирования и согласуется с заказчиком. После документации шурфов, отбора образцов и монолитов или производства опытных работ шурфы должны быть засыпаны по возможности талым грунтом с тщательным послойным уплотнением.

3.12. Отбор образцов для определения суммарной влажности, объемного веса, физических и теплофизических свойств, а также документация шурфов производятся в соответствии с п.п. 3.6, 3.7 настоящих Указаний.

3.13. Термокаротажные работы производятся в скважинах в соответствии с указаниями раздела 4 РСН-31-69.

3.14. Лабораторные определения влажности и объемного веса выполняются в соответствии с п.п. 6.5, 6.6 РСН-31-69. Определение физических и теплофизических свойств грунтов производится в соответствии с изложенным в п.п. 7.2-7.12 РСН-31-69.

Механические свойства грунтов определяются в соответствии с указаниями п.п. 7.13-7.15, 7.19-7.24 РСН-31-69.

3.15. Прогнозирование термического режима грунтов оснований производится в соответствии с п. 2.31 настоящих Указаний для условий прокладки сооружения и его параметров, принятых в техническом проекте сооружения. Прогнозирование термического режима оснований производится для характерных разрезов по трассе проектируемого сооружения по согласованию с заказчиком.

3.16. Камеральная обработка материалов изысканий производится в соответствии с положениями РСН-31-69 для различных видов работ.

3.17. Опытные полевые работы, а также специальные виды исследований производятся по специальной программе применительно к указаниям разделов 5 и 10 РСН-31-69.

4. ОТЧЕТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Содержание отчетов об инженерно-геологических изысканиях определяется стадией проектирования и задачами, решаемыми на каждой стадии, а также особыми требованиями технического задания по содержанию исходных материалов для проектирования.

4.2. Отчет о проведении изысканий для технического проекта должен содержать следующие материалы:

введение (заказчик работ, краткая характеристика проектируемого объекта, цель и задачи изыскательских работ, время выполнения и исполнители работ, авторы отчета, объемы выполненных работ);

краткую характеристику методики инженерно-геологических работ;

краткий очерк об административном положении и экономическом состоянии района работ с обязательной характеристикой путей сообщения и транспортных средств, применяемых в районе;

характеристику климатических условий района (климатическая зона, температурный режим, осадки, в том числе снежный покров, влажность, ветровой режим, радиационный и тепловой балансы и их составляющие);

характеристику рельефа и гидрографической сети района работ;

характеристику геологического строения района работ (геоморфология, стратиграфия, тектоника);

характеристику гидрогеологических условий района работ;

характеристику мерзлотных условий района работ (площадное распространение, вертикальное строение и мощность вечномерзлых грунтов, их состав и температурный режим, мерзлотные физико-геологические процессы и явления);

пояснительную записку к карте мерзлотного обследования вариантов трассы, содержащую обоснование выбора окончательного ее варианта (сравнительная характеристика инженерно-геологических мерзлотных условий вариантов трасс: рельеф и геоморфология, литологический состав грунтов, площадное распространение вечномерзлых и талых грунтов, мерзлотные и физико-геологические процессы и явления, грунтовые воды);

инженерно-геологические мерзлотные условия выбранной трассы в полосе шириной 100 м (рельеф, растительность, площадное распространение и мощность вечномерзлых грунтов, литологический состав и генезис грунтов, сезонное оттаивание и промерзание грунтов, температурный режим грунтов, физические, теплофизические и механические характеристики грунтов, засоленность и льдистость грунтов, мерзлотные физико-геологические процессы и явления и грунтовые воды);

описание выделенных инженерно-геологических мерзлотных районов и обоснование их выделения;

прогноз изменения температурного режима грунтов оснований по каждому инженерно-геологическому мерзлотному району в связи с эксплуатацией проектируемого сооружения;

прогноз изменения инженерно-геологических мерзлотных условий по каждому выделенному району в

связи с эксплуатацией проектируемого сооружения;

рекомендации по размещению оси проектируемого сооружения в пределах исследованной полосы трассы.

4.3. К отчету прилагаются:

обзорная карта района работ;

карта мерзлотного обследования вариантов трассы масштаба не мельче 1:25000 (допускается использование топокарты масштаба 1:100000–1:50000). Для внутриплощадочных коммуникаций – не мельче 1:10000;

карта инженерно-геологического мерзлотного районирования выбранной трассы масштаба 1:50000–1:1000;

карта фактического материала по выбранной трассе масштаба 1:5000–1:1000;

инженерно-геологические мерзлотные разрезы по каждому инженерно-геологическому мерзлотному району;

колонки скважин;

таблицы и графики физических, теплофизических и механических свойств грунтов;

таблицы и графики дифференцированной льдистости грунтов;

таблицы и графики, характеризующие температурный режим грунтов;

таблицы и графики глубин сезонного оттаивания (промерзания) грунтов;

геоэлектрические разрезы и разрезы скоростей упругих волн;

таблицы параметрического определения УЭС и скоростей упругих волн;

таблицы и графики результатов прогнозирования температурного режима грунтов.

4.4. Отчет о проведении инженерно-геологических изысканий для рабочих чертежей должен содержать следующие материалы:

введение (п. 4.2);

краткую характеристику методики инженерно-геологических работ;

инженерно-геологические мерзлотные условия

трассы проектируемого сооружения (см. п. 4.2);

прогноз изменения температурного режима грунтов оснований в связи со строительством проектируемого сооружения;

прогноз изменения инженерно-геологических мерзлотных условий трассы в связи со строительством проектируемого сооружения.

4.5. К отчету прилагаются:

карта фактического материала в масштабе не мельче 1:2000;

карта инженерно-геологических мерзлотных условий трассы в масштабе не мельче 1:2000;

инженерно-геологический мерзлотный разрез по оси сооружения в горизонтальном масштабе не мельче 1:2000;

колонки скважин и развертки шурфов;

таблицы и графики физических, теплофизических и механических свойств грунтов;

таблицы и графики дифференцированной льдистости грунтов;

таблицы и графики материалов, характеризующих термический режим грунтов;

таблицы и графики глубин сезонного оттаивания и промерзания грунтов;

таблицы и графики результатов прогнозирования термического режима грунтов.

4.6. Отчеты об изысканиях для технического проекта должны также содержать предложения о производстве изысканий для рабочих чертежей, а все отчеты — о проведении специальных видов работ, если необходимость последних обусловлена материалами, полученными при изысканиях.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 3
2. Инженерно-геологические изыскания для технического проекта 13
3. Инженерно-геологические изыскания для рабочих чертежей 24
4. Отчетные материалы 27

Центральный трест инженерно-строительных изысканий

Отдел подсобных производств ЦТИСИЗ
Подписано к печати 26/1-1971 г.
Зак.12. Тир. 2000 Цена 15 коп.

gost.e-ecolog.ru