**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА**

(Госстрой РСФСР)

**НОРМЫ**

**ПРОИЗВОДСТВА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА НА ВЕЧНОМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ**

РСН 31-83

Госстрой РСФСР

Москва 1983

Утверждены постановлением Государственного комитета РСФСР по делам строительства от 10 мая 1983 г. № 31

Нормы производства инженерно-геологических изысканий для строительства на вечномерзлых грунтах (РСН 31-83) разработаны Производственным объединением по инженерно-строительным изысканиям («Стройизыскания») Госстроя РСФСР при участии:

НИИ оснований и подземных сооружений им. Герсеванова Госстроя СССР;

геологического факультета Московского Государст­венного университета им. Ломоносова Минвуза СССР;

института "Фундаментпроект" Минмонтажспецстроя СССР;

института "Мосгипротранс" Минтрансстроя СССР.

Требования настоящих Норм являются обязательными для всех организаций, учреждений и предприятий, независи­мо от их ведомственной подчиненности, осуществляющих инженерные изыскания, регламентированные настоящими Нормами, на территории РСФСР.

С введением в действие настоящих Норм утрачивают силу "Указания по производству инженерно-геологических изысканий в районах распространения вечномерзлых грунтов" (РСН 31-69), "Указания по производству инженерно-геологических изысканий для строительства инженерных коммуникаций в районах распространения вечномерзлых грунтов" (РСН 37-70), "Указания по производству инже­нерно-геологических изысканий для проектов планировки и застройки городов и поселков на вечномерзлых грунтах" (РСН 42-74).

Редактор-составитель канд.геол.-минерал.наук А.И.Левкович (ПО "Стройизыскания").

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Государственный Комитет РСФСР по | Республиканские строительные нормы | РСН 31-83Госстроя РСФСР |
| делам строительства (Госстрой РСФСР) | Нормы производства инженерно-геологических изысканий для стро­и­тель­ства на вечномерзлых грунтах | Взамен РСН 31-69РСН 37-70РСН 42-74 |

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Нормы устанавливают требования к инженерно-геологическим изысканиям, выполняемым в районах распространения вечномерзлых грунтов для проек­тирования новых, реконструкции и расширения действующих промышленных предприятий, зданий и сооружений, объектов сельскохозяйственного назначения, а также городов, поселков и сельских населенных пунктов и их внешних (внепло-щадочных) коммуникаций.

Требования Норм не распространяются на инженерно-геологические изыскания для проектирования гидротехни­ческих сооружений, мостовых переходов и магистральных линейных и подземных сооружений.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Внесены Производственным объединением по инженерно-строи­тельным изыска­ниям ("Строй­изыскания") Гос­строя РСФСР | Утверждены постановлением Госу­дарственного комите­та РСФСР по делам строительства от 10 мая 1983 г. № 31 | Срок введения в действие 1 января 1984 г. |

1.2. Инженерно-геологические изыскания в районах распространения вечномерзлых грунтов должны произво­диться в соответствии с общими требованиями к изысканиям, установленными главами СНиП по инженерным изысканиям для строительства, по проектированию основа­ний и фундаментов на вечномерзлых грунтах, по строи­тельству в сейсмических районах, а также Инструкцией по инженерным изысканиям для промышленного строительст­ва, Инструкцией по разработке схем и проектов районной планировки, проектов планировки и застройки городов и других населенных пунктов, жилых домов и микрорайонов и нормативными документами по проектированию соответ­ствующих видов строительства.

Изыскания источников водоснабжения в районах рас­пространения вечномерзлых грунтов производятся в соот­ветствии с требованиями упомянутой Инструкции по инже­нерным изысканиям для промыш­ленного строительства с учетом положений настоящих Норм.

1.3. Наименование видов мерзлых грунтов принима­ется по номенклатуре грунтов, приведенной в главе СНиП по проектированию оснований зданий и сооружений и ГОСТ по классификации грунтов, в соответствии с характеристи­ками этих грунтов, которые они приобретают после оттаи­вания, а также с учетом дополнительный указаний главы СНиП по проектированию оснований и фундаментов зданий и сооружений на вечномерзлых грунтах.

Отнесение грунтов к пучинистым производится на основании указаний упомянутых глав СНиП. К пучинистым могут быть отнесены также и другие грунты на основании опытных данных и местного опыта строительства.

1.4. Целью инженерно-геологических изысканий в районах расп­рост­ра­нения вечномерзлых грунтов является получение сведений о мерзлотных инженерно-геологичес­ких условиях строительства на определенной территории, необходимых и достаточных для оптимального размещения объектов строительства в ее пределах, надежного и эконо­мически целесообразного проектирования оснований и фундаментов этих объектов и мероприятий по охране к ре­культивации окружающей геологической среды.

1.5. При инженерно-геологических изысканиях исследуемая территория характеризуется следующим комплексом мерзлотных инженерно-геологических условий строительст­ва:

климатическая характеристика района работ (темпе­ратурный режим воздуха, радиационный баланс поверхно­сти, осадки и другие показатели, необходимые для проек­тирования);

геоморфологическая характеристика и рельеф;

геоботаническая характеристика;

гидрологические условия;

геологическое строение, литологический состав грунтов, их возраст и генетическая характеристика;

тектонические условия;

гидрогеологические условия;

площадное распространение вечномерзлых и талых грунтов;

мощность и вертикальное строение вечномерзлой толщи;

глубины сезонного оттаивания и промерзания грун­тов;

температурный режим грунтов;

температурно-прочностное состояние грунтов (твердо-мерзлые, плас­тич­­номерзлые, сыпучемерзлые, морозные);

характеристика пучинистости грунтов;

криогенные текстуры грунтов;

мерзлотные физико-геологические процессы и явле­ния;

физические, теплофизические и механические харак­теристики грунтов;

засоленность грунтов;

характеристика сейсмичности района работ и повто­ряемости сейсмических воздействий в нем, а также при­ращения сейсмичности (положительные и отрицательные) площадок строительства (в сейсмоопасных районах).

Мерзлотные инженерно-геологические условия строительства при изысканиях определяются в естественном состоянии.

1.6. При обработке материалов изысканий в обяза­тельном порядке составляется прогноз изменения указан­ных условий, происходящих в результате:

естественных изменений природной обстановки;

строительного освоения территории (вырубка леса, изменение снежного покрова и т.д.);

воздействия проектируемых зданий и сооружений.

Расчетный срок прогноза определяется расчетным сроком эксплуатации проектируемых объектов, для строи­тельства которых выполняются изыскания.

В тех случаях, когда естественные изменения отдель­ных составляющих мерзлотных инженерно-геологических условий в течение расчетного срока эксплуатации проекти­руемых объектов явно не скажутся, прогноз их изменения не составляется.

1.7. Последовательно решаемыми задачами изыска­ний является обеспечение инженерно-геологического обоснования:

выбора площадки строительства;

размещения проектируемых зданий и сооружений в пределах выбранной площадки, технических решений их оснований и фундаментов и мероприятий по охране и ре­культивации окружающей геологической среды;

рабочей документации оснований и фундаментов зда­ний и сооружений, мероприятий по охране и рекультива­ции окружающей геологической среды на конкретных участ­ках размещения проектируемых объектов.

1.8. В соответствии с задачами, изложенными в п.1.7, инженерно-геологические изыскания проводятся последовательно по этапам:

для выбора площадки строительства;

на выбранной площадке строительства (для выбора трасс внеплощадочных инженерных коммуникаций);

на конкретных участках размещения проектируемых зданий и сооружений (на выбранных трассах инженерных коммуникаций ).

1.9. Ввиду сложности инженерно-геологических усло­вий строи­тельства в районах распространения вечномерзлых грунтов не допускается производство инженерно-геологических изысканий в один этап, кроме изысканий для отдельных зданий и сооружений при наличии местного опы­та безаварийной эксплуатации зданий и сооружений того же или более высокого класса, расположенных на площад­ках с аналогичными мерзлотными инженерно-геологически­ми условиями.

Изыскания на конкретных участках размещения проек­тируемых объектов разрешается производить только при наличии технических решений их оснований, фундаментов и мероприятий по охране и рекультивации окружающей геологической среды.

1.10. Изыскания для внутриплощадочных инженерных коммуникаций производятся, как правило, в один этап - на выбранной трассе. Изыскания для внеплощадочных коммуни­каций производятся для выбора трассы и на выбранной трассе.

Выбор трасс внутриплощадочных коммуникаций про­изводится на основе материалов изысканий на выбранной площадке.

Выбор трасс внеплощадочных коммуникаций допуска­ется производить по материалам ранее выполненных инже­нерно-геологических и мерзлотных съемок.

1.11. Площадь изысканий на каждом варианте пло­щадки при ее выборе и на выбранной площадке для промышленного и сельскохозяйственного строительства должна превышать площадь наиболее компактной застройки проек­тируемого объекта (площадь, определенную по схеме гене­рального плана) для обеспечения передвижек проектиру­емых зданий и сооружений в зависимости от мерзлотных инженерно-геологических условий площадки:

а) до 2 раз - при наличии особых требований к взаимному расположению проектируемых зданий и cooружений;

б) до 1,5 раз - при отсутствии таких требований.

Наличие упомянутых требований устанавливается заказчиком. По усмотрению изыскательской организации площадь изысканий может быть уменьшена сравнительно с указанным в подпунктах "а" и "б" в зависимости от характера мерзлотных инженерно-геологических условий территории строительства.

Конфигурация увеличенных площадок устанавливается по согласованию с заказчиком.

В случаях, когда проектируемые предприятия размещаются в городских промышленных районах или в промышленных узлах, где нет соответствующих резервных территорий, площадь изысканий определяется на основе схем генерального плана проектируемого предприятия.

При изысканиях для строительства производственных комплексов, состоящих из обособленных предприятий, цехов, зданий и сооружений, изыскательские работы для выбора площадок строительства указанных объектов комплекса производятся на площади, определяемой контуром схемы генерального плана производственного .комплекса.

1.12. Изыскания для выбора трассы внешних инженерных коммуникаций производятся в полосе шириной 100-150 м вдоль оси трассы. Изыскания на выбранной трассе коммуникаций производятся по оси трассы.

1.1.3. Технические задания на производство изысканий должны содержать:

а) при выборе площадки

наименование, назначение и характеристику (тепловыделение и нагрузки) проектируемых объектов;

топографическую основу или схему масштаба 1:25000-1:10000 с нанесенными контурами района выбора площадки или вариантов площадки;

схемы генерального плана проектируемого объекта;

б) на выбранной площадке

то же, что в п.1.13а, но с топографической основой или схемой масштаба 1:10000-1:5000 с контуром выбран­ной площадки, начальными и конечными пунктами внешних коммуникаций;

особые условия взаимного размещения зданий и со­оружений;

особые требования к грунтам оснований для каждого проектируемого объекта;

особые соображения по принципу использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований и по предпочтитель­ному типу фундаментов;

характеристику температурного режима инженерных коммуникаций и предпочтительные способы их прокладки;

физические и теплофизические характеристики мате­риала фунда­мен­тов, инженерных коммуникаций, теплоизоля­ционных материалов;

схему внутриплощадочных коммуникаций;

типовой проект внутриплощадочного благоустройства;

материалы изысканий по выбранной площадке, выпол­ненных при выборе площадки, если изыскания проводились другой организацией;

в) на участках конкретных зданий и сооружений

генеральный план строительства;

положение оси линейных сооружений;

технические решения оснований и фундаментов по каждому проектируемому объекту с характеристикой темпера­турного режима последних;

давления в горизонтальных сечениях грунтов оснований при строительстве на пластичномерзлых, оттаивающих или оттаявших грунтах;

перечень механических характеристик грунтов основа­ний, необходимых для расчета оснований и фундаментов в соответствии с проектом;

особые требования по определению характеристик грунтов и об организации специальных видов мерзлотных исследований (проводятся по предварительному согласованию с изыскательской организацией).

1.14. Изыскания для выбора площадок и для выбора трасс внешних инженерных коммуникаций следует произво­дить при отсутствии снежного покрова. Допускается произ­водство этих изысканий при наличии снега с условием уве­личения объемов геофизических, буровых, термокаротажных и прочих видов работ сравнительно с регламентированными соответствующими разделами настоящих Норм.

2. ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА

2.1. Задачей инженерно-геологических изысканий для выбора площадки строительства является определение участка, мерзлотные инженерно-геологические условия строительства в пределах которого будут наиболее благо­приятными, а его размеры позволят разместить проекти­руемые объекты.

2.2. Изыскания для выбора площадки строительства производятся либо в заданном районе, либо на заданных вариантах площадки. При этом должны соблюдаться условия, изложенные в пп. 1.11-1.12 настоящих Норм.

2.3. В состав изысканий для выбора площадки входят подго­то­ви­тельные, полевые, лабораторные и камеральные работы.

2.4. Подготовительные работы включают сбор, анализ и обобщение фондовых материалов предшествующих изыска­ний и тематических исследований, дешифрирование мате­риалов аэрофотосъемки, ланд­шафт­ное районирование масшта­ба 1:25000-1:10000 территории, отведенной для выбора площадки, инженерно-геологическое дешифрирование и типи­зацию инженерно-геологических мерзлотных условий для оценки территории, отведенной для выбора площадки.

2.5. Ландшафтное районирование следует выполнять до выделения на территории исследований ландшафтных типов с учетом распространения литолого-генетических комплек­сов грунтов, геоморфологических элементов, мезоформ рельефа, участков с однородной растительностью или устойчивыми сочетаниями ее видов.

Одинаковые элементарные ландшафты составляют ландшафтный тип. Такие ландшафты могут быть разобщен­ными территориально.

2.6. Выделенные ландшафтные типы при наличии соответствующих материалов предшествующих работ подверга­ются инженерно-геологическому дешифрированию по следу­ющим характеристикам:

составу, генезису и возрасту грунтов;

температурному состоянию грунтов (талые или вечномерзлые);

физико-геологическим процессам и явлениям;

прочим природным факторам, которые могут быть определены.

2.7. В итоге подготовительных работ составляется предварительная карта ландшафтного районирования на то­пографической основе или на плановых аэрофотоматериалах с элементами инженерно-геологического дешифрирования выделенных ландшафтных типов и легенда к карте. На кар­те в предварительном порядке выделяются участки, опасные для данного вида строительства.

К таким участкам в общем случае относятся:

участки развития мерзлотных физико-геологических процессов и явлений (термокарст, термоэрозия, сезонные и многолетние бугры пучения, оползни, сплывы, обвалы, солифлюкция, морозобойные трещины, поверхностные и грунтовые наледи, подземные льды);

склоны и участки к ним примыкающие;

торфяники;

зоны тектонических нарушений.

В сейсмических районах дополнительные, осложня­ющие строи­тель­ство условия приведены в п.1.5 главы СНиП по строительству в сейсмических районах,

Каждый из перечисленных природных факторов следует оценивать по степени сложности инженерной подготовки участков их развития для строительства проектируемых объектов.

2.8. В состав полевых работ включаются рекогносци­ровочное мерзлотное обследование района, на основе кото­рого выбираются варианты площадки, а также маршрутное обследование, геофизические, буровые, термокаротажные и необходимые лабораторные работы, выполняемые по каждо­му варианту площадки.

2.9. При рекогносцировочном обследовании района выбора площадки строительства производят уточнение предварительной карты ландшафтного районирования и определение некоторых составляющих мерзлотных инженерно-геоло­гических условий в пределах выделенных ландшафтных ти­пов.

2.10. Рекогносцировочное обследование следует вы­полнять аэровизуальными или наземными маршрутами, расстояние между осями которых должно обеспечить дешифрирование элементов ландшафта в масштабе составляемой предварительной карты всей обследуемой территории (рас­тительности, форм рельефа, границ геоморфологических элементов мерзлотных физико-геологических процессов и явлений и т.д.).

2.11. При аэровизуальном или наземном рекогносци­ровочном обследовании в пределах каждого ландшафтного типа, выделенного на топооснове или плановых аэрофото­материалах, на местности должен выбираться наиболее ха­рактерный (ключевой) участок.

На каждом таком участке следует непосредственно устанавливать:

состав и по возможности генезис грунтов;

глубины сезонного оттаивания или промерзания грун­тов (зонди­ро­ва­ни­ем, в закопушках, малоглубинным сейсми­ческим зонди­ро­ва­нием и т.п.);

состояние грунтов (талые или мерзлые) до глубины 30-50 м (путем постановки параметрических ВЭЗ).

Кроме того, на каждом ключевом участке следует описывать элементы ландшафта, указанные в п.2.10 настоящих Норм.

Данные, характеризующие ключевой участок, распространяются на соответствующий ландшафтный тип.

2.12. На основании результатов рекогносцировочного обследования каждому выделенному ландшафтному типу устанавливают соответствие мерзлотных инженерно-геоло­гических условий, составляют схема­ти­чес­кую карту мерз­лотного инженерно-геологического районирования, оконча­тельно выделяют участки, опасные или требующие особо сложной инженерной подготовки для строительства проек­тируемых объектов, а также участки, наиболее благоприят­ные для их строительства.

2.13. К участкам, благоприятным для строительства, следует относить участки, характеризующиеся:

отсутствием опасных для данного вида строительства мерзлотных физико-геологических процессов и явлений;

наличием обширных талых массивов;

маломощными вечномерзлыми грунтами, когда в ка­честве оснований можно использовать подстилающие талые грунты;

преимущественным распространением грунтов дочетвертичного возраста, а также крупнообломочных грунтов;

отсутствием засоленных и сильнольдистых грунтов;

однородностью мерзлотных инженерно-геологических условий.

При оценке территории по указанным признакам сле­дует учитывать характеристики проектируемых зданий и сооружений.

2.14. Изыскания на вариантах площадки производятся с исполь­зо­ва­нием топографической основы масштаба не мельче 1:5000.

2.15. На каждом варианте площадки следует произво­дить маршрутное обследование по сетке 50 х 50 м, при котором необходимо описывать:

границы геоморфологических элементов;

мезо- и микрорельеф;

растительность всех видов;

литологический состав грунтов (под почвенным покро­вом);

мерзлотные физико-геологические процессы и явления;

глубины сезонного оттаивания или промерзания на момент изысканий (определяются малоглубинным сейсми­ческим зондированием или непосредственно).

На основании материалов маршрутного обследования по каждому варианту площадки следует составлять рабо­чую карту ландшафтного районирования в масштабе не мельче 1:5000, на которой выделяют различные ландшафтные типы.

2.16. Последующие полевые работы следует выпол­нять в пределах каждого ландшафтного типа на территории составляющей 25-30 % его общей площади. Результаты изысканий на этой территории экстраполируются на всю площадь данного ландшафтного типа.

2.17. Геофизические работы на вариантах площадки состоят из электроразведки и малоглубинной сейсморазвед­ки. Допускается применение и других методов геофизичес­ких исследований, если это диктуется местными условиями и обосновано программой изысканий.

При электроразведочных работах необходимо исполь­зовать электрическое профилирование (ЭП), вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) и частотное электро­магнитное зондирование (ЧЭМЗ).

Допускается применение методов сейсмической раз­ведки взамен ВЭЗ или ЧЭМЗ или в комбинации с послед­ними при условии использования многоканальной сейсмо-регистрирующей аппаратуры.

Малоглубинную сейсморазведку следует использовать для определения глубины сезонного оттаивания грунтов.

2.18. Электропрофилирование на вариантах площадок следует выполнять при расстоянии не более 200 м между профилями в зависимости от степени однородности ландшаф­та. Параметры установок ЭП выбираются по данным ВЭЗ и ЧЭМЗ, а также с учетом характера проектируемого строи­тельства. В результате электропрофилирования должны быть выделены по площади:

участки распространения вечномерзлых и талых грунтов;

участки залегания подземных льдов и грунтов с повы­шенной льдистостью;

по возможности, границы между литологическими раз­ностями.

2.19. Вертикальное электрическое зондирование или частотное электромагнитное зондирование следует производить по сетке 200 х 200 м между скважинами. Кроме этого, точки ВЭЗ и ЧЭМЗ располагают непосредственно у скважин, используемых в качестве опорных при интер­претации материалов геофизических работ. Глубина зонди­рования должна составлять 20-30 м. Допускается увели­чение глубины зондирования в связи с особенностями проектируемых объектов, при соответствующем обоснова­нии в программе изысканий.

В результате применения ВЭЗ и ЧЭМЗ необходимо устанавливать:

границы литологических разностей грунтов по пло­щади и в разрезе;

талые и мерзлые грунты;

подземные льды и льдонасыщенные зоны.

2.20. Буровые работы при инженерно-геологических изысканиях на вариантах площадки следует выполнять в минимальных объемах, обеспечивающих суждение о мерзлотных инженерно-геологических условиях каждого варианта площадки. В пределах каждого ландшафтного типа следует проходить, как правило, 2—3 скважины, размещение кото­рых должно обеспечить равномерное освещение изучаемой площади. Глубина скважин определяется средней глубиной распространения годовых колебаний температуры в грунтах (глубиной годовых нулевых амплитуд), устанавливаемой для района исследований расчетом, но должно быть не ме­нее 10 м. Допускается увеличение глубины скважин в связи с особенностями проектируемых объектов при соот­ветствующем обосновании в программе изысканий. В моно­литных скальных грунтах глубины скважин назначаются в соответствии с Инструкцией по инженерным изысканиям для промышленного строительства.

Запрещается проходка скважин без документации и отбора образцов, которые должны выполняться в соответствии с изложенным в пп.2.24-2.25 настоящих Норм.

2.21. Проходка инженерно-геологических скважин в мерзлых грунтах должна осуществляться колонковым спосо­бом без подогрева бурового наконечника, подлива в сква­жину и промывки любыми промывочными жидкостями, включая и солевые растворы. Разрешается бурение сква­жин с продувкой охлажденным до отрицательной температу­ры воздухом при наличии времени для длительной выстойки скважин, сверх указанного в п.2.28 Норм, а также ударным способом, обеспечивающим выход керна. При обосновании в программе изысканий допускается ручное бурение скважин.

Скважины проходятся укороченными до 0,2-0,5 м рейсами при наименьшей скорости вращения бурового сна­ряда (оптимальная скорость вращения - до 20 об/мин).

Диаметр бурения инженерно-геологических скважин не менее 108 мм. Целесообразно применение ребристых коронок.

Требования, изложенные в настоящем пункте, не распространяются на бурение в монолитных скальных грун­тах.

2.22. При изысканиях в сейсмических районах глуби­ны скважин должны быть не меньше устанавливаемых инструктивно-методическими документами по инструменталь­ному сейсмическому микрорайони­ро­ванию. В таких районах скважины не должны ликвидироваться вплоть до выбора площадки в целях последующего их использования на вы­бранной площадке для инструментального сейсмического микрорайонирования, если предполагается его проведение.

2.23. После проходки скважин вплоть до окончания термокаротажных работ должна быть обеспечена устойчи­вость их стенок и защита скважин от поступления в них поверхностных и грунтовых вод. При обсадке скважин не должна допускаться циркуляция воды по затрубному про­странству. После окончания бурения вокруг каждой скважины (в радиусе, равном ее глубине) необходимо восстанавливать естественные условия.

2.24. При документации скважин помимо обычного описания керна необходимо дополнительно устанавливать:

состояние грунтов (талые или мерзлые);

наличие ледяных включений и характер криогенной текстуры грунта;

суммарную мощность ледяных включений в каждом погонном метре керна скважины (послойно) или объемную льдистость (послойно);

для трещиноватых скальных грунтов размеры и ха­рактер трещин и степень заполнения их льдом;

температурно-прочностное состояние мерзлых грун­тов.

2.25. Из каждой скважины следует производить от­бор образцов для определения:

суммарной весовой влажности и влажности минераль­ных прослоев грунта;

плотности грунта;

гранулометрического состава или пластичности (для связных грунтов);

засоленности (в районах развития морских отложений).

Кроме того, следует отбирать образцы для определе­ния физико-механических и теплофизических характеристик грунтов, но их определяют только по образцам, отобранным на выбранной площадке. Образцы с забракованных вариан­тов площадки ликвидируются.

2.26. Образцы для определения плотности грунта должны отбираться, транспортироваться и храниться без допущения их оттаивания и нарушения естественной струк­туры. Образцы для определения прочих характеристик грун­та могут отбираться с допущением их оттаивания и нарушением естественной структуры. Отбор образцов на влажности производится послойно сплошь по всему разрезу скважин, как правило, бороздой из керна, с интервалом опробования не более 0,5 м и параллельно из минеральной части грунта.

Отбор образцов для определения плотности грунта производится послойно, но не менее одного образца на 2 п.м. разреза. В однородных слоях грунта мощностью свыше 3 м отбор образцов производится из кровли, сере­дины и подошвы слоя, но отбирается не менее одного образца на 2 п.м. разреза.

Отбор образцов на гранулометрический состав, плас­тичность и засоленность, а также для определения физико-механических и теплофизических свойств производится по­слойно с таким расчетом, чтобы каждый выделенный слой в целом на площадке характеризовался не менее чем шестью образцами. Крупнообломочные грунты допускается характеризовать валовыми пробами.

2.27. Термокаротажные работы следует проводить во всех скважинах, удовлетворяющих требованиям п.2.23 Норм, на полную их глубину.

Термокаротажные работы проводятся для определения температур­ного режима грунтов и включают три единовре­менных цикла измерений температуры грунта. Время меж­ду циклами измерений 5-10 дней.

В зависимости от результатов измерений температур грунта, полученных в первом цикле наблюдений, объем термокаротажных работ может быть уменьшен или увеличен при условии соответствующего обоснования в отчете о про­веденных изысканиях. Необходимость выполнения режимных термокаротажных работ и их периодичность устанавливают­ся программой изысканий в соответствии с техническим заданием.

2.28. Термокаротажные работы следует производить в выстоявшихся скважинах на полную их глубину после окончания бурения, т.е. после восстановления температур­ного режима в них до естественного. Время выстойки скважин необходимо определять экспериментально. Допускается принимать следующие ориентировочные сроки выстойки скважин после бурения в песчаных и глинистых грунтах (с уче­том ограничений, изложенных в п.2.21 Норм):

до глубины 12-15 м - 12-15 дней;

до глубины 20-25 м - 25-30 дней.

При бурении в крупнообломочных грунтах время выстойки следует увеличивать до получения стабильных времени значений температуры грунтов на глубинах oт 4-5 м и ниже.

2.29. После окончания полевых работ (кроме термо­каротажных работ) на каждом варианте площадки следует максимально восстановить естественные условия, нарушен­ные движением буровых установок, транспортных средств, складированием материалов и т.д.

2.30. Лабораторные работы при изысканиях на ва­риантах площадки заключаются в определении характери­стик образцов грунтов, указанных в п.2.25 Норм.

При отсутствии специальных контейнеров, обеспечи­вающих сохранение мерзлого состояния образцов при транспортировке их в лабораторию, плотность грунтов должна определяться непосредственно у скважин сразу же после отбора образцов.

Объемы лабораторных работ определяются количест­вом проб, отобранных в соответствии с п.2.26 Норм.

2.31. При изысканиях в сейсмических районах (каж­дый ландшафтный (инженерно-геологический) тип следует характеризовать сейсмичностью, которая определяется сей­смическими свойствами слагающих его грунтов в естественном (мерзлом) и оттаявшем состоянии. На данном этапе изысканий для этого вначале необходимо определять сейсмич­ность района в соответствии с главой СНиП по строительству в сейсмических районах (приложения 1, 2), к которой для каждого ландшафтного (инженерно-геологического) ти­па следует вводить поправку в зависимости от его мерзлотных инженерно-геологических условий (категории грун­тов по сейсмическим свойствам) по данным таблицы 1 упомянутой главы СНиП. Если для района указан индекс повторяемости сейсмического воздействия, то его следует указывать в сейсмичности каждого ландшафтного (инженер­но-геологического) типа.

2.32. При использовании данных таблицы 1 СНиП по строительству в сейсмических районах установление кате­гории мерзлых грунтов по их сейсмическим свойствам необходимо производить не по среднегодовым температурам грунтов, а по максимальным отрицательным (т.е. самым высоким) температурам, принимаемым грунтами в течение года в интервале между подошвой слоя сезонного оттаивания и подошвой слоя годовых колебаний температуры в грунтах. Эти температуры последовательно для каждого метрового слоя следует определять путем построения оги­бающих кривых по материалам термокаротажных работ. Разрез по температурам оценивается применительно к изложенному в примечании 1 к таблице 1 главы СНиП по строительству в сейсмических районах. Допускается опреде­лять максимальные температуры грунтов на разных глуби­нах согласно главе СНиП по проектированию оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах.

При определении категории оттаявших грунтов по сейсмическим свойствам следует учитывать возможность их водонасыщения в чашах оттаивания.

2.33. При камеральных работах производится оценка вариантов площадки и обосновывается выбор наилучшей из них. Для этого каждый ландшафтный (инженерно-геологи­ческий) тип необходимо оценивать по величинам:

суммарной влажности грунтов;

количеству ледяных включений (объемной льдистости);

засоленности грунтов;

среднегодовым температурам грунта;

нормативным глубинам сезонного оттаивания (про­мерзания) .

Кроме того, следует определять возможность и вели­чину (прогноз) многолетнего оттаивания грунтов при уда­лении снега и растительности (многолетнего промерзания - на встреченных талых грунтах).

Наилучшими следует считать участки, где суммарная влажность, количество ледяных включений и засоленность являются наименьшими. Если проектируемые объекты в целом характеризуются нормальным тепловыделением, то благоприятными являются также участки, с минимальными (са­мыми низкими) среднегодовыми температурами грунта и наименьшими нормативными глубинами сезонного оттаива­ния. Опасность многолетнего оттаивания (промерзания) при выборе площадки следует оценивать в зависимости от характера проектируемых объектов.

В сейсмических районах при выборе площадки кроме величины сейсмичности необходимо руководствоваться по­ложениями п.1.5 главы СНиП по строительству в сейсми­ческих районах.

2.34. Отчет об изысканиях для выбора площадки составляется, если эти изыскания во времени обособлены от изысканий на выбранной площадке. О противном случае материалы изысканий включаются в отчет об изысканиях на выбранной площадке.

2.35. Отчет об изысканиях для выбора площадки должен включать следующие материалы:

введение (заказчик работ, краткая характеристика проектируемого объекта, цель и задачи изысканий, время выполнения работ, их объекты, исполнители работы и авто­ры отчета);

краткую характеристику методики полевых работ;

краткое описание административного положения и экономического состояния района работ с обязательной характеристикой путей сообщения и транспортных средств, которые могут быть использованы;

характеристику инженерно-геологической мерзлотной изученности района работ;

характеристику климатических условий района работ (строительно-климатическая зона, температурный режим воздуха, осадки, ветровой режим, радиационно-тепловой баланс поверхности);

характеристику гидрографии района с указанием воз­можных источников питьевого и технического водоснабже­ния за счет поверхностных вод;

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

величину сейсмичности района;

характеристику гидрогеологических условий района с указанием возможности питьевого и технического водоснабжения за счет подземных вод;

результаты рекогносцировочного мерзлотного обследо­вания района с обоснованием выбора вариантов площадки;

результаты изысканий на вариантах площадки и пред­варительные рекомендации по выбору площадки с учетом результатов мерзлотного (и сейсмического - в сейсми­ческих районах) прогноза;

выводы и рекомендации.

К отчету прилагаются:

карта ландшафтного районирования территории выбора площадки масштаба 1:25000-1:10000 с легендой к ней;

схематическая карта мерзлотного инженерно-геологи­ческого районирования территории масштаба 1:25000-1:10000 с легендой к ней;

схематическая карта мерзлотного инженерно-геологи­ческого районирования каждого варианта площадки масшта­ба не мельче 1:5000 с легендой к ней;

карта фактического материала по вариантам площадки масштаба не мельче 1:5000;

инженерно-геологические мерзлотные разрезы;

колонки скважин;

таблицы и графики результатов мерзлотного обследо­вания, геофизических, буровых, термокаротажных и лабора­торных работ;

расчет сейсмичности грунтов для каждого инженерно-геологического типа по изученным площадкам.

3. ИЗЫСКАНИЯ НА ВЫБРАННОЙ ПЛОЩАДКЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1. Задачей инженерно-геологических изысканий на выбранной площадке строительства является определение инженерно-геологических мерзлотных условий площадки, необходимых и достаточных для:

размещения проектируемых зданий и сооружений в пределах площадки;

разработки мероприятий по инженерной подготовке площадки строительства;

разработки технических решений оснований и фунда­ментов проектируемых объектов и обусловленных этим эксплуатационных мероприятий;

разработки мероприятий по охране и рекультивации окружающей геологической среды.

3.2. Изыскания на выбранной площадке заключаются в определении и типизации ее инженерно-геологических мерзлотных условий и в оценке вероятной изменчивости этих условий при строительстве и эксплуатации проекти­руемых зданий и сооружений.

3.3. Изыскания подразделяются на полевые, лабора­торные и камеральные работы. Если изыскания для выбора площадки не производились, то дополнительно выполняются предварительные работы, в соответствии с указаниями пп. 2.4-2.6 Норм, но на топографической основе и аэрофотоснимках масштаба 1:5000-1:2000. Допускается исполь­зование аэрофотоснимков более мелкого масштаба. Полевые работы выполняются на топооснове масштаба 1:5000-1:2000.

3.4. Полевые работы состоят из геофизических, буро­вых, термокаротажных и лабораторных работ. Если изыска­ния для выбора площадки не выполнялись, то предваритель­но на площадке проводится маршрутное обследование в со­ответствии с изложенным в п.2.15 Норм. Полевые работы производятся на всей территории выбранной площадки, включая резерв. Опытные полевые работы на данном этапе изысканий, как правило, не производятся.

3.5. Геофизические работы производятся с учетом указаний п.2.17 Норм. Электрическое профилирование вы­полняется по взаимно­пер­пен­ди­кулярным поперечникам, расстояние между которыми в зависимости от степени однородности ландшафта должно составлять 50-100 м с шагом профилирования 10-20 м. При этом учитываются электропрофили, пройденные при выборе площадки.

3.6. Точки ВЭЗ и ЧЭМЗ размешаются по cетке 100 х 100 м или 150 х 150 м в зависимости от однородности ландшафта. Дополнительно геофизическое зондирование производится у скважин, которые рассматриваются как опорные при интерпретации материалов зондирования. Число таких точек зондирования - 1-2 на каждом ландшафтном типе. Глубина зондирования назначается в соответствии с указанным в п.2.19 Норм.

3.7. Размещение буровых скважин на выбранной площадке производится в целях освещения инженерно-геологических условий всех выделенных ландшафтных типов. Приэтом скважины следует располагать в пределах каждого элементарного ландшафта с учетом того, чтобы одна скважина в среднем приходилась на 1,5-2 га площадки. Размещение скважин следует производить с учетом результатов проведенных геофизических работ, и преимущественно между точками геофизического зондирования. Глубина назначается в соответствии с изложенным в пп.2.20 и 2.22 Норм. При проходке скважин необходимо соблюдать требования пп.2.21 и 2.23 Норм. Документация cкважин выполняется в соответствии с п.2.24 Норм.

3.8. В случаях, когда при проходке скважин можно отобрать образцы для определения плотности и суммарной влажности мерзлого грунта, а также задокументировать ледяные включения, до половины количества скважин на выбранной площадке следует заменять шурфами, ликвидируемыми по окончании их проходки. Отбор и документация стенок шурфов производится так же, как и при бурении. Термокаротажные работы в шурфах не производятся. Проходка шурфов с пожогами запрещается.

3.9. Порядок и объемы отбора образцов из скважин и шурфов устанавливаются в соответствии с требованиями пп.2.25 и 2.26 Норм. Кроме этого, каждый слой грунтов четвертичного возраста опробуется на наличие органических включений.

При наличии особого задания заказчика производится отбор мерзлых монолитов (транспортируемых в лабораторию в мерзлом состоянии) для определения деформацион­ных характеристик грунтов.

3.10. Термокаротажные работы выполняются в соот­ветствии с требованиями пп.2.27 и 2.28 Норм.

3.11. После окончания полевых работ на площадке выполняются работы, указанные в п.2.29 Норм.

3.12. Лабораторные работы заключаются в определе­нии:

плотности грунта;

суммарной влажности грунта;

влажности минеральных слоев грунта;

влажности за счет льда-цемента и незамерзшей воды;

засоленности грунта;

коррозионной активности грунта;

гранулометрического состава;

пределов пластичности (для связных грунтов);

удельного веса грунта;

количества органических включений;

коэффициента влагопроводности грунта;

удельной теплоемкости скелета грунта;

коэффициента теплопроводности грунта в талом и мерзлом состоянии;

химического состава и агрессивности грунтовых вод;

сейсмических характеристик грунта в сейсмических районах (если выполняется сейсмическое микрорайонирова­ние - организацией, выполняющей СМР).

Объемы лабораторных работ определяются объемами отбора образцов, указанных в п.3.9 Норм.

Примечания: 1. Теплофизические характе­ристики грунта допускается принимать по данным приложе­ния 1 главы СНиП по проектированию оснований и фунда­ментов на вечномерзлых грунтах, если они не определены лабораторными работами.

2. Прочностные характеристики мерзлых грунтов определяются по табличным данным приложения 6 упомя­нутой в примечании 1 главы СНиП в соответствии с тем­пературой, принимаемой грунтами.

3. Деформационные характеристики оттаивающих мерзлых грунтов определяются лабораторным путем. До­пускается определение этих характеристик по их физичес­ким свойствам в соответствии с при­ло­же­нием 7 упомянутой в примечании 1 главы СНиП. Для крупнообломочных и засоленных грунтов, определение осадок которых указанной главой СНиП не нормируется, осадки допускается устанав­ли­вать на основе статистически достоверных зависимостей между осадками и теми или иными физическими свойства­ми или приближенно оценивать по величине льдистости.

4. Деформационные характеристики пластичномерзлых грунтов определяются по особому заданию заказчика.

3.13. При камеральной обработке материалов изыс­каний на выбранной площадке следует выполнять мерзлот­ное инженерно-геологическое районирование площадки, составление прогноза изменения мерзлотных инженерно-геологических условий в связи со строительством на площадке и разработку рекомендаций по размещению про­ектируемых объектов, техническим решениям их оснований и фундаментов и необходимыми в связи с этим противомерзлотными мероприятиями, мероприятиями по охране и рекультивации окружающей геологической среды.

3.14. При мерзлотном инженерно-геологическом районировании следует составлять карту районирования на топографической основе масштаба 1:5000-1:2000 и таблицу районирования, которая должна отображать после­довательное выделение таксонов районирования разного ранга и их описание. На карте и в таблице должны быть последовательно выделены классы участков по литолого-генетическим комплексам грунтов и геоморфологическим условиям, группы участков по рельефу и микрорельефу, типы участков по составу, состоянию, свойствам грунтов, распространенности и видам мерзлотных физико-геологических процессов и явлений (по сейсмичности - в сейсми­ческих районах).

В таблице типы участков следует классифицировать по степени сложности инженерной подготовки территории для строительства проектируемых объектов.

В процессе районирования следует производить иден­тификацию ландшафтных типов с определенными типами участков, выделяемых по их мерзлотным инженерно-геоло­гическим условиям, и уточнение границ последних.

3.15. При составлении прогноза изменения мерзлот­ных инженерно-геологических условий следует выполнять:

определение глубин сезонного оттаивания и промерза­ния грунтов, возможности и глубин многолетнего оттаи­вания вечномерзлых или промерзания талых грунтов пло­щадки при удалении снега и растительности;

сравнительную оценку изменений температурного режима и свойств грунтов при строительстве и эксплуатации проектируемых объектов с сохранением вечномерзлого состояния грунтов оснований или без такого сохранения, а также оценку возможности инициации мерзлотных физико-геологических процессов при этом;

определение изменения сейсмичности грунтов на раз­личных участках площадки в зависимости от изменений инженерно-геологических мерзлотных условий в связи со строительством и эксплуатацией проектируемых объектов с сохранением или без сохранения вечномерзлого состояния грунтов оснований (в сейсмических районах).

3.16. Возможность и величину многолетнего оттаивания или промерзания грунтов при удалении снега и растительности на площадке следует определять путем теплотех­нического расчета, исходя из воздействия средних темпера­тур воздуха на оголенную поверхность грунта в течение расчетного срока прогноза. Расчет следует производить для средних условий каждого класса участков, выделенных при мерзлотном инженерно-геологическом районировании. Грунт по глубине допускается принимать однородным (по преобладающей литологической разности в разрезе).

3.17. Сравнительную оценку изменения мерзлотных инженерно-геологических условий при строительстве с со­хранением и без сохранения вечномерзлого состояния грун­тов оснований необходимо выполнять для каждого типа участков.

В расчет следует принимать характеристику проекти­руемого объекта, установленную техническим заданием на изыскания, а также характеристику грунтов участка раз­мещения объекта, условия теплообмена на поверхности грунтов и климатические условия.

Прогноз изменения температурного режима грунтов оснований или составляющих температурного режима (глу­бин оттаивания грунтов под зданиями, максимальных отри­цательных температур грунтов оснований и т.п.) следует определять путем теплотехнического расчета аналитичес­ки (например, по соответствующим формулам главы СНиП по проектированию оснований и фундаментов на вечномерзлых грунтах), моделированием или численными методами с использованием ЭЦВМ.

Прочностные характеристики грунтов и величины удельных касательных сил пучения допускается принимать по табличным данным упомянутой главы СНиП и в соответ­ствии с прогнозируемым температурным режимом грунтов. Сейсмичность (в сейсмических районах) следует определять по результатам инструментального сейсмического микрорайонирования площадки в естественных условиях или по табличным данным главы СНиП по строительству в сейсмических районах. Сейсмичность для каждого типа участков должна определяться с учетом наихудшего по сейсмичности распределения температур грунта в течение года в слое годовых колебаний температуры (п.2.32 Норм). По результатам сейсмического микрорайонирования или по упомянутым табличным данным на основе данных мерзлот­ного прогноза составляется сейсмический прогноз для каж­дого типа участков.

Сравнительную оценку мерзлотных инженерно-геологи­ческих условий следует производить для различных вариан­тов размещения проектируемых объектов или их групп в пределах тех или иных типов участков.

3.18. Разработку рекомендаций по размещению про­ектируемых объектов, а также по техническим решениям их оснований, фундаментов и мероприятий по охране и рекультивации окружающей геологической среды следует производить на основе результатов мерзлотного инженерно-геоло­гического районирования площадки, мерзлотного (и сейсмического - в сейсмических районах) прогноза.

Для каждого выделенного типа участков должны быть указаны:

рекомендуемые для строительства (проектируемые) объекты;

рекомендуемый принцип использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований;

рекомендуемые мероприятия по инженерной подготов­ке территории, водоотводу, тепловой мелиорации грунтов, способствующие осуществлению рекомендованного принципа использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований;

рекомендуемые типы и глубины заложения фундамен­тов;

противопучинные мероприятия;

прочностные и деформационные характеристики грун­тов, необходимые для расчета оснований и фундаментов в соответствии с рекомендованными принципами использо­вания вечномерзлых грунтов в качестве оснований, типами и глубинами заложения фундаментов;

рекомендуемые мероприятия по охране геологической среды и ее рекультивации в пределах площадки в целом и на окружающей площадку территории (особое внимание сле­дует обратить на рекомендации по предотвращению возбуж­дения мерзлотно-геологических процессов, локализации и компенсации протекающих процессов);

предложения по организации специальных исследова­ний, в том числе различных стационарных наблюдений и опытных работ, если это диктуется необходимостью надле­жащего инженерно-геологического обоснования строительст­ва.

При составлении прогноза и рекомендаций следует предусматривать консультации с соответствующей проектной организацией.

3.19. Отчет об изысканиях на выбранной площадке составляется с учетом изложенного в п.2.34 Норм. В случаях, когда изыскания для выбора площадки не производились, в отчете приводится характеристика района работ и площадки изысканий применительно к изложенному в п.2.35 Норм.

Кроме того, отчет об изысканиях на выбранной площадке должен содержать:

результаты маршрутного обследования площадки;

описание мерзлотных инженерно-геологических типов участков площадки по геоморфологическим условиям, рельефу, растительности;

описание площадки в целом и мерзлотных инженерно-геологических типов участков площадки с указанием площадного распространения, мощности и вертикального строения вечномерзлых грунтов, количественной характеристикой среднегодовой температуры, льдистости (влажности) физико-механических свойств грунтов, нормативных глубин сезонного оттаивания (промерзания) по сетке мерзлотного обследования, а также сейсмичности участков площадки по результатам инструментального сейсмического микрорайонирования или по табличным данным главы СНиП по строительству в сейсмических районах (в сейсмических районах);

результаты прогноза изменения мерзлотных инженерно-геологических условий по площадке в целом (при снятии снега и растительности) и по типам участков (при различных вариантах размещения проектируемых объектов и использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований) с учетом изменения сейсмичности (в сейсмических районах);

выводы и рекомендации.

К отчету прилагаются:

карта фактического материала масштаба 1:500-1:2000;

карта ландшафтного районирования масштаба 1:5000-1:2000 с легендой;

карта мерзлотного инженерно-геологического районирования масштаба 1:5000-1:2000;

карта инструментального сейсмического микрорайонирования масштаба 1:5000-1:2000 с пояснительной запиской к ней (если СМР выполнялись);

таблица мерзлотного инженерно-геологического районирования;

таблицы и графики результатов прогноза;

мерзлотные инженерно-геологические разрезы;

колонки скважин и развертки шурфов;

таблицы и графики геофизических, термокаротажных и лабораторных работ.

4. ИЗЫСКАНИЯ НА КОНКРЕТНЫХ УЧАСТКАХ РАЗМЕЩЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

4.1. Задачей инженерно-геологических изысканий на конкретных участках размещения проектируемых зданий и сооружений является детализация мерзлотных инженерно-геологических условий этих участков, достаточная для составления рабочей документации оснований и фундаментов и прочих необходимых мероприятий, включающая уточнение прогноза изменений мерзлотных инженерно-геологических условий, выполняемых в соответствии с проектом строительства.

4.2. Изыскания на участках размещения проектируемых зданий и сооружений заключаются в выполнении буровых, шурфовочных, опытных, термокаротажных, лабораторных и камеральных работ. При изысканиях используется топографическая основа масштаба не мельче 1:2000.

В сейсмических районах разрешается проведение специальных работ по определению сейсмических свойств грунтов непосредственно в контурах проектируемых объектов в плане и по глубине с целью уточнения расчетной сейсмичности, установленной по карте сейсмического микрорайонирования (СМР). Эти работы, не входящие в состав СМР, должны проводиться организацией, выполнившей СМР данной территории, или по согласованию с ней и под ее контролем другой изыскательской организацией.

4.3. Бурение скважин производится в контуре проектируемых зданий и сооружений. Скважины размещаются по их контуру или по основным осям проектируемых фунда­ментов на расстоянии 20-50 м друг от друга в зависи­мости от степени неоднородности состава, состояния, сло­жения, строения и свойств грунтов оснований, а также чувствительности проектируемых объектов к неравномер­ным осадкам. При специальных требованиях технического задания, а также при наличии резкой неоднородности грун­тов расстояние между скважинами может быть установле­но менее 20 м при соответствующем обосновании в про­грамме изысканий. Общее количество скважин в пределах каждого проектируемого объекта должно составлять не ме­нее трех. При определении числа и размещения скважин должны учитываться шурфы, которые будут проходиться на участке изысканий в соответствии с указаниями пп.4.5 и 4.6 Норм.

4.4. Глубины скважин устанавливаются в соответст­вии с проектом оснований и фундаментов.

При использовании грунтов в качестве оснований в вечномерзлом состоянии;

а) в твердомерзлом состоянии - глубина скважин назначается равной глубине распространения годовых колебаний температур в грунтах, но должна быть на 3-4 м более глубины заложения фундаментов. Четвертая часть скважин должна доводиться до глубины не менее 20 м;

б) в пластичномерзлом состоянии - глубина скважин назначается с учетом изложенного для твердомерзлых грунтов, но должна быть не менее мощности сжимаемой толщи пластичномерзлых грунтов, установленной проектом.

При использовании грунтов основания в оттаивающем или оттаявшем состоянии глубина скважин должна превы­шать мощность сжимаемой толщи и быть глубже на 3-4 м подошвы чаши оттаивания, установленных проектом.

4.5. Шурфы следует проходить на участках проекти­руемых зданий и сооружений. В зависимости от характера мерзлотных инженерно-геологических условий и особенностей проектируемого объекта по согласованию с заказчи­ком допускается смещение шурфов за пределы контура проектируемых объектов.

Шурфы проходят при использовании грунтов в ка­честве оснований в пластичномерзлом, оттаивающем и от­таявшем состоянии, кроме случаев проектирования висячих свай в пластичномерзлых грунтах. Размещают шурфы, как правило, чередуя со скважинами.

4.6. Шурфы проходят для производства опытных по­левых работ, а также используют для отбора мерзлых мо­нолитов грунтов для лабораторного определения плотно­сти, прочностных и деформационных свойств грунтов, если это диктуется необходимостью. Общее количество шурфов в этих случаях должно удовлетворять нормам опробования инженерно-геологических элементов и требуемой точности вычисления характеристик грунтов, установленных главой СНиП по проектированию оснований зданий и сооружений и ГОСТ по методам статистической обработки определения результатов характеристик грунтов. В мерзлых крупнообломочных грунтах, где отбор образцов на влажность (льдис­тость) и плотность из скважин невозможен, вместо сква­жин следует проходить шурфы.

4.7. Глубина шурфов (в том числе и при их проходке вместо скважин) при использовании пластичномерзлых грунтов в качестве оснований определяется мощностью сжимаемой толщи, а при использовании оттаивающих и пред­варительно оттаяных грунтов - предельным положением подошвы чаши оттаивания в соответствующих точках контура здания или сооружения, установленных проектом.

При проходке шурфов взамен скважин в твердомерзлых грунтах их глубина определяется глубиной заложения свай, а при прочих типах фундаментов должна быть на 1 м больше глубины заложения фундаментов.

4.8. Шурфы после проходки и выполнения опытных полевых работ или отбора образцов следует ликвидировать с послойным уплотнением засыпки.

4.9. Опытные полевые работы проводятся для определения деформационных характеристик пластичномерзлых, оттаивающих и предварительно оттаяных грунтов, а так­же для определения несущей способности свай в пластичномерзлых грунтах.

При использовании грунтов в качестве оснований в пластичномерзлом. состоянии выполняется:

а) для свай - испытание их несущей способности статической нагрузкой;

б) для других типов фундаментов - испытания грун­тов штампами статическими нагрузками.

При использовании грунтов в качестве оснований в оттаивающем или предварительно оттаяном состоянии коэффициенты оттаивания и уплотнения грунтов устанавливают испытаниями грунтов статической нагрузкой горячими штампами.

4.10. Количество и места испытаний свай стати­ческой нагрузкой в пластичномерзлых грунтах и других опытных полевых исследований назначаются по согласова­нию с заказчиком и особо оговариваются в программе на изыскательские работы.

4.11. Испытания грунтов статической нагрузкой обычными и горячими штампами производятся в шурфах на полную глубину сжимаемой толщи. При испытаниях пластичномерзлых грунтов определяется послойно их коэффициент сжимаемости, при испытаниях грунтов горячими штампами раздельно определяются коэффициенты оттаива­ния и сжимаемости для каждого слоя. Количество этих испытаний по каждому инженерно-геологическому элементу устанавливается исходя из соответствующих требований главы СНиП по проектированию оснований зданий и соору­жений.

4.12. При определении деформационных характери­стик оттаивающих и предварительно оттаяных мерзлых грунтов допускается по согласованию с заказчиком и при соответствующем обосновании в программе работ опреде­ление осадок грунтов расчетом по их физическим характе­ристикам при условии статистически достоверной корреляции между этими осадками и осадками, определенными горячи­ми штампами, и введения соответствующих поправок в рас­четные осадки.

4.13. Отбор образцов грунтов из скважин и шурфов производится для определения характеристик грунтов в со­ответствии с указаниями пп.2.25 и 2.26 Норм.

Если проектом предусматривается строительство проектируемых объектов на оттаивающем или предваритель­но оттаяном основании, из скважин и шурфов следует про­изводить также отбор образцов для определения органи­ческих включений в количестве не менее шести образцов на каждый инженерно-геологический элемент.

Отбор монолитов мерзлых грунтов из шурфов для определения прочностных и деформационных характеристик грунтов производится:

а) при использовании грунтов в твердомерзлом сос­тоянии - для определения прочностных характеристик грун­тов, если фундаменты будут воспринимать горизонтальные нагрузки в основном сочетании или основания проектируе­мых объектов ограничены вниз идущими откосами (указан­ные обстоятельства оговариваются в техническом задании заказчика);

б) при использовании грунтов в пластичномерзлом состоянии - для определения сжимаемости пластичномерзлых грунтов под нагрузкой, если количество полевых определений этой характеристики не отвечает тpeбoвaниям главы СНиП по проектированию оснований зданий и соору­жений, а также для определения прочностных характери­стик пластич­но­мерзлых грунтов в случаях, предусмотрен­ных в подпункте «а»;

в) при использовании грунтов в оттаивающем или предварительно оттаяном состоянии - для определения осадки мерзлых грунтов при оттаивании, если количество полевых испытаний грунтов горячими штампами не отвеча­ет требованиям упомянутой в подпункте «б» главы СНиП, а также для определения прочностных характеристик грун­тов в случаях, предусмотренных в подпункте «а».

При определении сейсмичности участков строительст­ва отдельных зданий и сооружений производится отбор образцов для определения сейсмических свойств грунтов по программе, составленной организацией, выполнявшей СМР.

Отбор образцов, предусмотренных в данном пункте Норм, а также для определения осадок оттаивающих и предварительно оттаяных грунтов (п.4.12 Норм) произ­водится в количествах, удовлетворяющих соответствующие требования главы СНиП по проектированию оснований зданий и сооружений и ГОСТ по методам статистической обработки определения результатов характеристик.

4.14. Термокаротажные работы выполняются во всех пройденных скважинах в соответствии с изложенным в пп.2.27 и 2.28 Норм.

4.15. При лабораторных работах определяются следующие характеристики грунтов в объемах, соответст­вующих объемам отбора образцов:

суммарная влажность грунта;

влажность минеральных прослоев грунта, влажность за счет льда-цемента и незамерзшей воды;

плотность грунта;

засоленность грунта;

гранулометрический состав;

пределы пластичности;

удельный вес;

количество органических включений;

удельная теплоемкость скелета грунта;

коэффициент теплопроводности грунта в талом и мерзлом состоянии;

сцепление и угол внутреннего трения талых и мерз­лых грунтов;

коэффициент сжимаемости пластичномерзлых грунтов под нагрузкой;

коэффициент оттаивания и сжимаемости оттаивающих мерзлых грунтов.

Лабораторные работы выполняются с учетом изложен­ного в примечании 1 п.3.12 и пп.4.13 и 4.18 Норм. Объе­мы лабораторных работ определяются объемами отбора образцов.

4.16. При камеральной обработке материалов изыска­ний выполняется:

уточнение прогноза изменения температурного режи­ма грунтов оснований, составляемого в соответствии с данными проекта и материалами изысканий;

определение характеристик грунтов в соответствии с результатами прогноза изменений их температурного режи­ма;

детализация рекомендаций по охране и рекультива­ции окружающей геологической среды.

4.17. Прогноз изменения температурного режима грунтов оснований или его составляющих следует выпол­нять по участку каждого проектируемого объекта тепло­техническим расчетом (аналитически, моделированием или на ЭЦВМ). В расчет принимаются характеристики проекти­руемого объекта и условия теплообмена на поверхности грунтов, предусмотренные проектом, и характеристики грунтов участка его размещения, соответствующие кли­матические характеристики. При этих работах следует предусматривать консультации с проектной организацией.

4.18. Прочностные и деформационные свойства грун­тов определяются при наихудших с точки зрения прочности и сжимаемости температурах, принимаемых грунтами по прогнозу, в каждой данной точке (слое) основания за весь расчетный срок эксплуатации проектируемого объекта.

4.19. Отчет о проведении изысканий на участках проектируемых зданий и сооружений должен содержать сле­дующие материалы:

введение (см. п.2.35 Норм);

краткую характеристику методики изысканий;

описание мерзлотных инженерно-геологических усло­вий участков изысканий;

результаты расчета прогноза температурного режима грунтов;

рекомендации по организации специальных видов наблюдений и исследований (если это необходимо);

результаты определения сейсмичности по участкам отдельных зданий и сооружений (если эти работы выпол­нялись);

выводы.

К отчету прилагаются:

карта фактического материала масштаба не мельче 1:2000;

мерзлотные инженерно-геологические разрезы по участкам проектируемых объектов;

колонки скважин и развертки шурфов;

таблицы и графики результатов термокаротажных, ла­бораторных и опытных работ;

таблицы и графики результатов прогноза изменения температурного режима грунтов;

таблицы и графики определения сейсмичности.

Все изменения величины сейсмического балла по срав­нению с картой СМР должны быть согласованы органом, утвердившим карту.

5. ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ВЫБОРА ТРАССЫ ВНЕПЛОЩАДОЧНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

5.1. Инженерно-геологические изыскания для выбора трассы внеплощадочных коммуникаций выполняются после выбора площадки строительства.

5.2. Задачами инженерно-геологических изысканий для выбора трассы внеплощадочных коммуникаций являются определение полосы мест­ности (трассы), наиболее благо­приятной для прокладки проектируемого сооружения, опре­деление положения оси сооружения в пределах выбранной полосы (трассы) и получение материалов, обеспечивающих разработку технических решений оснований и фундаментов проектируемой коммуникации.

5.3. Изыскания для выбора трассы производятся от начальной до конечной точки проектируемой трассы, ука­занных в техническом задании заказчика. Кратчайшей дли­ной трассы является воздушная прямая между ее начальной и конечной точками. Каждое отклонение положения трассы от прямой должно быть обосновано топографическими и мерзлотными инженерно-геологическими условиями с уче­том требований по трассировке соответствующих линий коммуникаций.

5.4. Изыскания для выбора трассы включают предва­рительные, полевые, лабораторные и камеральные работы и выполняются на топографической основе масштаба 1:25000 - 1:5000, причем для пред­варительной оценки района используется топооснова масштаба 1:25000 - 1:10000, а для изысканий на вариантах трассы 1:10000 - 1:5000. При изысканиях следует использовать плановые аэрофотоснимки соответствующих масштабов.

5.5. При предварительных работах составляется кар­та ландшафтного районирования района возможного прохождения трассы применительно к изложенному в пп.2.4-2.7 настоящих Норм.

На основании проведенных работ намечаются варианты трассы проектируемого сооружения (совместно с заказчи­ком).

5.6. Полевые работы состоят из рекогносцировочного мерзлотного обследования района возможного прохождения трассы, а также маршрутного мерзлотного обследования, геофизических, буровых, термокаротажных и лабораторных работ по каждому варианту трассы.

5.7. Рекогносцировочное мерзлотное обследование района возмож­ного прохождения трассы следует произво­дить применительно к изложенному в пп.2.10-2.13 Норм.

5.8. На выбранных вариантах трассы изыскания про­водятся в полосе шириной 100-150 м. В зонах пересече­ния водотоков и других коммуникаций при неблагоприятных условиях пересечения ширина полосы может быть увеличена.

5.9. Маршрутное обследование выполняется в соот­ветствии с п.2.15 Норм, но по 2-3 параллельным линиям, расположенным в полосе трассы с расстоянием между ними 30-50 м с описанием ландшафта на каждой линии в точ­ках, отстоящих друг от друга не более чем на 50 м.

5.10. После составления карты ландшафтного paйонирования полевые работы на вариантах трассы выполня­ются с учетом указаний п.2.16 Норм.

5.11. Электропрофилирование выполняется по линиям маршрутного обследования с шагом 10-20 м. На участках с аномальными значениями удельного электрического со­противления проходятся дополнительные, в том числе попе­речные электропрофили, в объемах, достаточных для оконтуривания участков с аномальными сопротивлениями.

5.12. Точки ВЭЗ, ЧЭМЗ или сейсмического зондиро­вания (при использовании многоканальной измерительной аппаратуры) закладываются по оси каждого варианта трассы на расстоянии 150-200 м друг от друга при усло­вии освещения ими всех ландшафтных типов. Точки геофи­зического зондирования закладываются между скважинами, а также у скважин, используемых в качестве опорных. На участках, где выявляются аномальные значения удельных электрических сопротивлений или скоростей упругих волн, допускается увеличение числа точек геофизического зонди­рования с целью уверенной фиксации таких зон.

5.13. Бурение скважин на вариантах трассы прово­дится в минимальных объемах исходя из необходимости освещения хотя бы одной скважиной каждого ландшафтного типа. При назначении мест заложения скважин используют­ся как материалы ландшафтного районирования, так и геофизических работ.

5.14. Глубины скважин устанавливаются в соответст­вии с пп.2.20 и 2.22, условия их проходки - с п.2.21 Норм. Документация скважин выполняется в соответствии с п.2.24, а отбор образцов в соответствии с пп.2.25 и 2.26 Норм.

5.15. Термокаротажные работы выполняются в соот­ветствии с изложенным в пп.2.27 и 2.28 Норм..

5.16. Лабораторные работы производятся в соответ­ствии с изложенным в п.2.30, а по выбранной трассе - с п.3.12 Норм.

5.17. В результате камеральной обработки материа­лов изысканий дается оценка вариантов и выбор оптимального положения трассы в соответствии с пп.2.31-2.33 Норм.

По выбранной трассе камеральная обработка материалов изысканий производится согласно пп.3.13-3.17, а состав рекомендаций определяется применительно к указаниям п.3.18 Норм.

5.18. Отчетные материалы об изысканиях для выбо­ра трассы включаются, как правило, в состав отчета об изысканиях на выбранной площадке, а состав этих материалов устанавливается применительно к изложенному в п.3.29 Норм. Сейсмичность вариантов трасс устанав­ли­вается, как правило, в соответствии с табличными данными главы СНиП по строительству в сейсмических районах.

6. ИЗЫСКАНИЯ НА ВЫБРАННОЙ ТРАССЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

6.1. Инженерно-геологические изыскания на выбран­ной трассе инженерных коммуникаций производятся для детализации мерзлотных инженерно-геологических условий по оси сооружения, достаточной для составления рабочей документации коммуникаций, включая уточнения прогноза изменения мерзлотных инженерно-геологических условий в соответствии с проектом сооружения.

6.2. Изыскания заключаются в выполнении по оси сооружения геофизических, буровых, шурфовочных, опытных и термокаротажных работ. Кроме этого, выполняются лабо­раторные и камеральные работы. Полевые работы произво­дятся по всей длине трассы. При определении объемов полевых работ должны быть учтены изыскания, выполнен­ные на данной трассе при ее выборе.

6.3.Геофизические работы заключаются в выполнении электрического профилирования, вертикального электрическо­го или частотного электро­маг­нитного зондирования. Допу­скается применение сейсмического зондирования с много­канальной регистрирующей аппаратурой.

Электропрофилирование выполняется с шагом 10-20 м, точки геофизического зондирования размещаются через 25-50 м, как правило, между скважинами.

6.4. Проходка скважин производится при подземной или наземной прокладке (без опор) проектируемого соору­жения на расстоянии 50-100 м друг от друга, а при над­земной прокладке на сваях - у каждой сваи (куста свай).

Допускается уменьшение числа скважин при условии, что инженерно-геологические элементы в сжимаемой тол­ще основания проектируемого сооружения будут охаракте­ризованы образцами в соответствии с требованиями главы СНиП по проектированию оснований зданий и сооружений.

Глубина скважин определяется в соответствии с п.4.4 Норм, но во всех случаях должна быть не менее глубины распространения годовых колебаний температуры в грунтах.

6.5. В случаях, когда сооружение проектируется на опорах (кроме свай), шурфы проходят близ мест заложения опор в соответствии с пп.4.5-4.8 Норм.

6.6. Опытные полевые работы производятся при про­кладке сооружения на опорах близ мест заложения опор в соответствии с изложенным в пп.4.9-4.12 Норм.

По согласованию с заказчиком допускается определе­ние осадок оттаивающих грунтов по физическим характери­стикам грунтов при прокладке сооружения на опорах. В этих случаях шурфы не проходятся, а опытные полевые ра­боты не производятся.

6.7. Отбор образцов из скважин и шурфов произво­дится в соответствии с требованиями п.4.13 Норм.

6.8. Термокаротажные работы производятся в сква­жинах в соответ­ст­вии с указаниями пп.2.27 и 2.28 Норм.

6.9. Камеральные работы производятся применитель­но к изложен­ному в пп.4.16-4.18, а содержание отчета определяется п.4.19 Норм.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Изыскания для выбора площадки строительства
3. Изыскания на выбранной площадке строительства
4. Изыскания на конкретных участках размещения проектируемых зданий и сооружений
5. Изыскания для выбора трассы внеплощадочных коммуникаций
6. Изыскания на выбранной трассе инженерных коммуникаций