СССР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЙ
И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МОРСКОГО ТРАНСПОРТА
"СОЮЗМОРНИИПРОЕКТ"

Арх. № 39344

УКАЗАНИЯ
ПО СОСТАВУ И ОБЪЕМУ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СООРУЖЕНИЙ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Раздел. Инженерно-геологические изыскания

ВСН 4-88
ММФ

Главный инженер
Союзморниипроекта
Ю.А.Ильницкий
"14" июня 1988 г.

gost.e-ecolog.ru

19 г.

ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

У К А З А Н И Я
ПО СОСТАВУ И ОБЪЕМУ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СООРУЖЕНИЙ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Раздел – Инженерно-геологические изыскания

ВСН4-88
ММФ

Министерство морского флота СССР

Москва, 1988 г.

РАЗРАБОТАН

Государственным проектно-конструкторским и научно-исследовательским институтом морского транспорта "Союзморниипроект"

Главный инженер Ю.А.Ильницкий

И.о. начальника отдела инженерных изысканий и исследований И.Г.Шахгельдян

Руководитель темы С.Б.Смелов

Ответственный исполнитель Ю.И.Свешников

УТВЕРЖДЕН

Министерство морского флота СССР (Минморфлот)	Ведомственные строительные нормы	ВСН 4-88 ММФ
	Указания по составу и объему инженерных изысканий для строительства сооружений морского транспорта. Раздел – инженерно-геологические изыскания	Взамен ВСН 4-67 ММФ

I. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

I.I. Инженерно-геологические изыскания для проектирования и строительства объектов морского транспорта, располагаемых в зоне сопряжения морской акватории и берега, должны обеспечивать комплексное изучение естественных инженерно-геологических условий района (площадки) проектируемого строительства. Это изучение должно позволить получить, в качестве исходных, данные необходимые и достаточные для принятия технически обоснованных и экономически целесообразных проектных решений при строительстве объекта с учетом как рационального использования и охраны природной среды, так и прогнозной оценки ее изменения в процессе эксплуатации объекта.

Внесены	Утверждены	
Государственным проектно-изыскательским и научно-исследовательским институтом морского транспорта "Союзморниипроект"	распоряжением Министерства морского флота СССР от "___" _____ 1988 г. №	Срок введения в действие " " ___ 198

I.2. Инженерно-геологические изыскания для строительства сооружений морского транспорта должны выполняться:

для гидротехнических сооружений на акваториях в соответствии с требованиями настоящих Указаний, учитывающих особенности изучения геологической среды как основания в условиях морских акваторий;

для зданий, сооружений и инженерных сетей, входящих в береговой портовый комплекс и располагаемых на естественных и образованных территориях причалов и портов, в соответствии с требованиями раздела 3 СНиП I.02.07-87.

I.3. Детальность инженерно-геологических изысканий и их состав, выполняемых для строительства объектов морского транспорта, определяются стадийностью проектирования, регламентируемой в установленном порядке общесоюзными нормативами документации, сложностью инженерно-геологических условий, а также классом и ответственностью проектируемых сооружений.

I.4. При планировании инженерно-геологических изысканий следует придерживаться поэтапного принципа их проведения, который состоит в организации технологической схемы выполнения работ, при которой площадь охватываемая изысканиями от этапа к этапу уменьшается, а требования к их детальности и точности - увеличиваются.

I.5. При инженерно-геологических изысканиях, выполняемых для обоснования предпроектной документации, наряду с поэтапной схемой их проведения, следует обеспечивать наибольшую детальность изучения природных условий, как это рекомендуется в СНиП I.02.07-87, на типичных (характерных) участках с последующей экстраполяцией полученных данных на прилегающую площадь или массив грунта.

I.6. Разбивка инженерно-геологических изысканий на этапы, назначение числа и мест типичных (характерных) участков, а также состав и объем планируемых в составе этапа работ, устанавливается

и обосновывается программой инженерно-геологических изысканий.

I.7. При составлении программы инженерно-геологических изысканий надлежит руководствоваться требованиями пп.3.4-3.7. СНиП I.02.07-87.

I.8. Основой программы инженерно-геологических изысканий, при ее составлении на базе имеющихся материалов изысканий прошлых лет, должно явиться гипотетическое представление о геологическом строении и инженерно-геологических условиях участка строительства. Разработанная в программе структура и схема инженерно-геологических изысканий (по составу, объему и методам) должна в максимальной степени уточнять и прояснять черты реальной природной и инженерно-геологической обстановки. При этом намечаемая в программе схема изысканий должна быть достаточно гибкой, позволяющей, при необходимости, менять направленность изыскательских работ, а также уточнять и корректировать их объемы.

Все изменения и дополнения к программе, необходимость в которых может возникнуть в период производства изысканий, должны быть согласованы и оформлены в установленном порядке (СНиП I.02.07-87 п.I.29).

I.9. В программе инженерно-геологических изысканий должна быть кратко охарактеризована сложность естественных условий района для определения оптимального состава и объема изыскательских работ и их осмечивания, а также для разработки организации изысканий и графика их выполнения по срокам. Сложность естественных условий также должна являться обоснованием в программе применения тех или иных технических средств и методов инженерно-геологических изысканий, обеспечивающих их выполнение в соответствии с установленной в техзадании точностью.

I.I0. При оценке категории сложности естественных условий, предопределяющих сложность инженерно-геологических условий строительства, необходимо руководствоваться таблицей I.

I.II. Инженерно-геологические изыскания для строительства объектов морского транспорта, выполняемые на прибрежных морских акваториях и в пределах прилегающей к ним суши, должны содержать комплексы работ, отвечающие требованиям общесоюзных норм: инженерно-геологическую рекогносцировку, инженерно-геологическую съемку и инженерно-геологическую разведку.

I.I2. Инженерно-геологическая рекогносцировка, как самостоятельный комплекс работ, должна выполняться в малоизученных районах, где материалы изысканий прошлых лет отсутствуют, или их недостаточно для установления и сравнительной оценки общих инженерно-геологических условий изучаемой территории, необходимых для составления программы изысканий.

I.I3. При инженерно-геологической рекогносцировке проводятся маршрутные наблюдения, геофизические исследования, буровые скважины и зондирование в отдельных точках, располагаемых на различных геоморфологических элементах, отбор образцов грунтов, проб подземных и поверхностных вод и их лабораторные исследования.

I.I4. Инженерно-геологическая рекогносцировка, при необходимости, может также выполняться при съемке и разведке предшествуя им, когда следует оценить достоверность материалов изысканий прошлых лет или установить степень и характер изменения геологической среды в условиях воздействия техногенных факторов.

I.I5. Состав и комплексность инженерно-геологических изысканий (рекогносцировка, съемка, разведка), выполняемых для строительства объектов морского транспорта, задачи и функции решаемые каждым из видов изыскательских работ регламентируются "Общими требованиями" раздела 3 СНиП I.02.07-87.

Таблица I

Категории сложности	Факторы				
	Геологические	Геоморфологические	Гидрогеологические	Физико-геологические процессы и явления	Специфические грунты
I	2	3	4	5	6
I(простая)	В строении толщи грунтов, находящихся в сфере взаимодействия с сооружением, принимают участие не более двух различных по литологии слоев, залегающих горизонтально или слабо наклонно. Степень неоднородности слоев по показателям свойств грунтов незначительна, изменение свойств грунтов в	Формы рельефа одного возраста и генезиса, хорошо прослеживаются; поверхность ровная или слабо наклонная, горизонтальная	Подземные воды отсутствуют, или имеется один выдержанный горизонт гидравлически связанный с морем, с однородным химическим составом	Практически отсутствуют	Отсутствуют

I	2	3	4	5	6
	плано и по глубине незакономерно. Скальные грунты: отсутствуют; залегают с поверхности; перекрыты маломощным (до 2 м) чехлом нескальных грунтов. Поверхность (кровля) скальных грунтов ровная.				
II(средней сложности)	В строении толщи грунтов (в сфере взаимодействия с сооружением) принимают участие не более четырех различных по литологии слоев, залегающих наклонно или с выклиниванием. Мощность слоев изменяется закономерно. В разрезе имеют место слабые	Формы рельефа разного возраста и генезиса; поверхность наклонная слабо расчлененная	Два водоносных горизонта выдержанных по мощности и простиранию; обладающих напором или с неоднородным	Имеют ограниченное распространение	Не оказывают существенного влияния на выбор проектных решений; имеют выдержанное за-

I	2	3	4	5	6
	грунты мощностью до 3 м. В плане или по глубине имеют место закономерное изменение характеристик грунтов. Залегающие в основании толщи скальные или плотные грунты имеют слабо расчлененную кровлю (амплитуда расчленения до 2 м).		химическим составом		залегание
III (Сложная)	В строении толщи грунтов (в сферо взаимодействия с сооружением) принимают участие более четырех различных по литологии слоев или при геологическом строении аналогичном условиям II-ой категории	Формы рельефа разного возраста и генезиса, поверхность сильно расчлененная, имеют место погребенный рельеф	Горизонты подземных вод обладают напором, невыдержаны по мощности и простиранию, с неоднородным	Имеют широкое распространение и оказывают решающее влияние на проектирование и	Оказывают решающее влияние на выбор проектных решений, ос-

I	2	3	4	5	6
	сложности имеют место линзовидное залегание слоев. Мощности слоев резко изменяются. В разрезе имеют место слабые грунты мощностью более 3 м. Значительная степень неоднородности по показателям свойств грунтов, закономерно изменяющихся в плане или по глубине. Скальные или плотные грунты в основании толщи рыхлых отложений имеют сильно расчлененную кровлю		химическим составом, имеются зоны сосредоточенной разгрузки	строительство	ложняют строительство и эксплуатацию

Примечание. Категория сложности инженерно-геологических условий устанавливается по совокупности факторов, указанных в таблице.

Если какой-либо из факторов относится к более высокой категории сложности и является определяющим при принятии основных проектных решений по строи-

тельству гидротехнических сооружений, то категорию сложности инженерно-геологических условий следует устанавливать по этому фактору, а объемы работ должны быть увеличены или назначены дополнительные виды исследований для надежного обоснования выяснения влияния именно данного фактора на проектируемое сооружение.

I.I6. По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий должен составляться технический отчет (заключение). При составлении отчета (заключения) необходимо руководствоваться требованиями п.I.33 и рекомендациями приложения 9 СНиП I.02.07-87.

I.I7. Инженерно-геологические изыскания для реконструкции, расширения и технического перевооружения объектов морского транспорта и отдельных сооружений должны выполняться с учетом требований настоящих норм, а также дополнительных требований к изысканиям в соответствии с пп. 3.85-3.94 СНиП I.02.07-87.

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ПРЕДПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

2.I. Инженерно-геологические изыскания должны обеспечивать получение материалов и данных, необходимых и достаточных для сравнительной оценки вариантов развития и размещения проектируемых объектов строительства морского транспорта в составе ТЭО и ТЭР, именуемых в дальнейшем "предпроектной документацией".

2.2. Инженерно-геологические изыскания для разработки предпроектной документации состоят в:

- сборе, изучении и обобщении архивных и литературных материалов о природных условиях, характеризующих геологическое строение, инженерно-геологические и гидрогеологические условия района изысканий;

- инженерно-геологической съемке площадок конкурирующих вариантов;

- сборе сведений об имеющихся в районе месторождениях стройматериалов и источников водоснабжения, их водоистенной принадлежности, качестве и количестве сырья и ресурсов.

Примечание. Сбор сведений по стройматериалам и источникам водоснабжения выполняется при наличии специального задания заказчика.

2.3. Изучение и обобщение собранных материалов направлено на установление их достаточности для обоснования разработки предпроектной документации по каждому из вариантов в составе ТЭО и ТЭР или на уточнение объемов съемочных работ и их масштаба, которые требуется дополнительно выполнить для такого обоснования по каждому из перспективных вариантов.

2.4. Наряду с данными, характеризующими общие инженерно-геологические условия, при сборе материалов следует обращать особое внимание на те из них, которые характеризуют распространение, условия залегания и физико-механические свойства специфических грунтов (слаболитифицированных, просадочных, набухающих, засоленных, представленных рифовыми образованиями, заторфованных вечномерзлых и т.д.), а также условия возникновения и причины развития неблагоприятных физико-геологических процессов (оползни обвалы, размывы берегов, карст, термокарст и др.).

2.5. В тех случаях, когда имеющихся собранных материалов изысканий и геологических данных по работам прежних лет для обоснования предпроектной документации недостаточно, или когда объекты расположены в сложных инженерно-геологических условиях, выполняется инженерно-геологическая съемка, которая должна обеспечить:

- получение материалов дополняющих представление о природной обстановке для обоснования инженерно-геологического районирования изучаемой территории применительно к намечаемому строительству;

- сравнение конкурирующих вариантов размещения объектов проектируемого строительства и выбор наиболее перспективного участка с точки зрения естественных условий;

- предварительный прогноз, изменения геологической среды под воздействием проектируемых сооружений.

2.6. Главная задача съемки состоит в выявлении инженерно-геологических условий с детальностью регламентируемой ее практическим назначением и глубиной изучения этих условий. Эта детальность должна обеспечить прогноз неблагоприятных инженерно-геологических процессов, могущих возникнуть при строительстве на данной территории в сфере взаимодействия сооружения и геологической среды.

2.7. При инженерно-геологической съемке территории предполагаемого размещения сооружений морского транспорта производят

на акватории – проходка скважин с геофизическими работами (профилированием), опробование грунтов и испытание их в лаборатории, исследование грунтов полевыми методами и др. работы в соответствии с требованиями настоящих норм;

в береговой зоне – комплекс работ и исследований по составу объему и кондиционности в соответствии сш. 3.35–3.43 СНиП I.02.07–87.

2.8. При съемке на акватории следует применять геофизические исследования методом сейсмоакустического профилирования, позволяющие выявить общие закономерности геологического и геоморфологического строения в пределах участков конкурирующих вариантов

Масштабы съемки, как правило, следует принимать I:25000 или I:10000.

Примечания: I. Проведение на акватории инженерно-геологической съемки в других (смежных) – больших или меньших масштабах допускается при соответствующем обосновании и в порядке установленном СНиП I.02.07–85 (п.3.33 последний абзац).

2. Геофизическое профилирование при съемке следует выполнять с опережением буровых работ.

2.9. При съемке на акватории среднее число буровых скважин и среднее расстояние между геофизическими профилями следует

устанавливать по табл.2 с учетом масштаба инженерно-геологической съемки и сложности инженерно-геологических условий.

Таблица 3

Категория сложности инженерно-геологических условий	Число скважин на $1км^2$ – в числителе; расстояние между геофизическими профилями в м – в знаменателе				
	Масштаб инженерно-геологической съемки				
	I:25000	I:10000	I:5000	I:2000	I:1000
I	4 / 500	20 / 220	35 / 170	150 / 80	450 / 40
II	6 / 440	25 / 200	50 / 140	250 / 65	850 / 30
III	8 / 380	30 / 180	75 / 120	375 / 50	1150 / 20

Примечание. Инженерно-геологическую съемку необходимо выполнять на топографической основе того же или более крупного смежного масштаба.

2.10. Границы территорий и площадок инженерно-геологической съемки определяются согласно п.3.36 СНиП I.02.07-87.

2.11. Геофизическое профилирование на акватории в пределах участков конкурирующих вариантов наиболее целесообразно выполнять по сетке.

Примечание. При простых инженерно-геологических условиях профилирование допускается выполнять отдельными галсами, располагаемыми по нормали к границам геоморфологических элементов.

2.12. Буровые скважины в комплексе с геофизическим профилированием на акватории имеют целью надежно интерпретировать результаты геофизических работ и в итоге выявить отличительные черты геологического строения конкурирующих участков, которые могут иметь решающее значение при выборе варианта размещения объекта.

2.13. Размещение на территории съемки буровых скважин (точек зондирования) определяется геологическими (инженерно-геологическими) соображениями и не обязательно должно увязываться с предполагаемым размещением сооружений. При изысканиях на акватории в первую очередь буровыми скважинами должны быть надежно освещены те участки геофизического профилирования, где из-за сложности разреза имеются затруднения в интерпретации фактического материала. При этом важное значение имеет также то, что при выборе варианта размещения скважин (точек зондирования) должна быть обеспечена наиболее оптимальная схема опробования строительных свойств грунтов, развитых в районе изысканий.

Буровые скважины, также как и геофизические профили, при съемке, должны размещаться, как правило, по створам, ориентированным вкрест к границам геоморфологических элементов. При сложных инженерно-геологических условиях и в местах сочленения подводных морских террас выработки должны сгущаться.

2.14. Глубина скважин при инженерно-геологической съемке определяется глубиной освещения инженерно-геологических условий, которая в свою очередь устанавливается и обосновывается программы работ, исходя из предполагаемых размеров сферы взаимодействия гидротехнических сооружений с геологической средой, а также необходимости решения конкретных задач: выявление мощности и характера распространения слабых (илистых) грунтов, установление положения зон возможного ослабления грунтового массива влияющего на

устойчивость подводных склонов, изучения рельефа погребенной скалы на дне акватории и т.д.

2.I5. На участках распространения специфических грунтов скважины необходимо проходить на их полную мощность или до глубины, где наличие этих грунтов не будет оказывать влияния на устойчивость проектируемых гидротехнических сооружений и зданий берегового комплекса в соответствии с требованиями п.п. 3.95-3.I77 СНиП I.02.07-87.

На участках развития геологических процессов скважины следует проходить на 3-5 м ниже зоны их активного развития и в соответствии с требованиями п.п. 3.I78-3.2I3 СНиП I.02.07-87.

2.I6. При проведении опробования грунтов, наряду с отбором образцов для испытаний в стационарной лаборатории, следует применять оборудование, позволяющее определить важнейшие показатели свойств и состояния грунтов в полевых условиях на скважине экспресс-методами (ручной пенетрометр, ручная крыльчатка и другие средства входящие в комплект полевых специализированных лабораторий).

2.I7. При съемке следует применять в сочетании с бурением динамическое и статическое зондирование для решения, как правило отдельных геологических задач: определения глубины залегания кровли скальных и крупнообломочных грунтов, оценки возможности забивки свай и определения глубины их погружения, определения данных для расчета свайных фундаментов, приближенной количественной оценки физико-механических характеристик грунтов.

Допускается при съемке на акватории выполнять испытания грунтов вращательным срезом и прессиометром как в массиве, так и в скважинах.

Количество испытаний для каждого литологического типа (слоя) грунта должно быть не менее:

6 точек – статическое и динамическое зондирование;

3 опытов – испытание вращательным срезом;

3 опытов – испытание прессиометром.

2.18. Отбор образцов грунтов при инженерно-геологической съемке производится в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-84 для уточнения или обоснования выделенных литолого-петрографических типов пород, а также для оценки классификационных показателей их свойств в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-82 при решении задач инженерно-геологического районирования территории применительно для целей предполагаемого гидротехнического строительства.

Для каждого выделенного литологического типа (слоя) грунта число образцов отобранных для лабораторных определений должно быть не менее шести.

Примечание. Отбор образцов нескальных грунтов ненарушенного сложения для определения состава, состояния и физических свойств допускается производить из скважин грунтоносами внутренним диаметром не менее 50 мм.

2.19. К числу классификационных показателей свойств грунтов, определяемых в процессе инженерно-геологической съемки, относятся:

для скальных грунтов – петрографический состав, временное сопротивление сжатию в водонасыщенном состоянии, растворимость и размягчаемость в воде, степень выветрелости;

для крупнообломочных грунтов – размер крупнообломочного материала, его соотношение с заполнением, состав и состояние заполнителя, степень выветрелости обломков;

для песчаных грунтов – гранулометрический состав, плотность сложения, степень водонасыщения;

для глинистых грунтов – влажность, число пластичности, консистенция, просадочность, способность к набуханию, засоленность содержание органического вещества и т.п.

Примечания: I. При необходимости могут быть поставлены задачи получения в процессе съемки и других показателей свойств грунтов.

2. При выдаче для проектирования прочностных и деформационных свойств следует использовать таблицы нормативных значений показателей свойств грунтов, уравнения корреляционных зависимостей и аналоги, а при обосновании и в соответствии с заданием заказчика прочностные и деформационные свойства грунтов допускается определять лабораторными методами.

2.20. В процессе ведения полевых работ при инженерно-геологической съемке следует производить текущую камеральную обработку материалов изысканий.

Обработка материалов включает в себя прочитывание и корректировку полевых записей в дневниках и буровых журналах, интерпретацию геофизических и зондировочных работ, анализ получаемых результатов лабораторных работ, сопоставление получаемых материалов с материалами изысканий прошлых лет и, в конечном счете, корректировку и уточнение программы изысканий в ходе съемки.

По результатам выполненной инженерно-геологической съемки для обоснования разработки предпроектной документации составляется технический отчет (заключение) в соответствии с рекомендуемым приложением 9 СНиП I.02.07-87 и требованиями отраслевых стандартов.

3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ПРОЕКТА (РАБОЧЕГО ПРОЕКТА)

3.I. Инженерно-геологические изыскания на стадии проект

(рабочий проект) должны обеспечить получение данных необходимых и достаточных для разработки технической проектной документации объекта строительства, включающего основные и вспомогательные гидротехнические сооружения, здания и сооружения на территории причалов, инженерные коммуникации и линейные сооружения, входящие в инфраструктуру проектируемого портового комплекса.

3.2. В задачу инженерно-геологических изысканий, выполняемых для обоснования разработки проекта (рабочего проекта) объекта строительства, в общем случае, входит получение данных, которые должны обеспечить:

I. Разработку вариантов компоновки комплекса сооружений (генплана) на выбранной в ТЭО площадке под строительство;

2. Разработку вариантов конструкции сооружений, установления глубин погружения шунта, свай и свай-оболочек, глубин заложения фундаментов;

3. Оценку факторов могущих привести к ухудшению природной обстановки в результате строительства объекта и разработку защитных, профилактических природоохранных мероприятий;

4. Составление проекта организации и производства строительных работ (ПОС);

В этих целях необходимо выполнение комплексного изучения инженерно-геологических условий выбранной площадки строительства с выделением инженерно-геологических элементов на основе лабораторных и полевых методов определения для них нормативных и расчетных характеристик физико-механических свойств грунтов, а также с установлением количественных характеристик по гидрогеологии, динамике геологических процессов и степени агрессивности и коррозийной активности подземных вод и грунтовой среды к бетону и металлам.

3.3. Изыскания для обоснования проекта (рабочего проекта при отсутствии генплана) следует выполнять в два этапа.

Примечания: I. В один этап допускается выполнять изыскания для проекта (рабочего проекта при отсутствии генплана) с объемом изыскательских работ не превышающим I00 тыс.руб. в соответствии с п п. 3.4–3.I4.

2. Изыскания для рабочего проекта при наличии генплана следует выполнять в один этап в соответствии с п п. 4.I–4.I5 (изыскания для рабочей документации).

3.4. При изысканиях в два этапа на первом этапе в первую очередь следует выполнять инженерно-геологическую съемку исследуемого участка, как правило, в масштабах I:5000-I:2000 и проводить комплекс основных видов инженерно-геологических работ с применением на акватории метода геофизического профилирования.

Для обеспечения кондиционности съемки следует руководствоваться требованиями п п. 2.7–2.9 настоящих норм.

Примечания: I. Выполнение инженерно-геологической съемки в другом масштабе на всей площадке или на отдельных участках допускается с обоснованием в программе изысканий.

2. Выполнение съемки в масштабе I:I000 допускается при изысканиях для проектирования сложных объектов и на площадке II категории сложности инженерно-геологических условий.

3.5. Границы съемки и линий геофизических профилей не должны ограничиваться проектными контурами исследуемой площадки (территории), а должны, как правило, охватывать ширину прилегающей к площадке зоны равной расстоянию между геофизическими профилями (или скважинами) в масштабе выполняемой инженерно-геологической съемки, принятом в зависимости от сложности инженерно-геологических условий.

3.6. Геофизическое профилирование, буровые работы, лабораторные и полевые исследования свойств грунтов проводится в объеме, достаточном для обоснования инженерно-геологической съемки и для построения геолого-геофизических и, на их основе, инженерно-геологических разрезов в пределах территории размещения сооружений проектируемого объекта.

3.7. Направления геофизических профилей, положение скважин, количество точек зондирования и испытания грунтов необходимо устанавливать с учетом особенностей формирования прибрежно-морских отложений и их геолого-геоморфологических взаимоотношений.

3.8. Скважинами при съемке должны быть вскрыты на полную мощность и оконтурены в плане и в разрезе слабые грунты (илы, глины и суглинки текучие), вскрыты рыхлые грунты на глубину сферы их взаимодействия с сооружением и, если рыхлые грунты в пределах этой сферы подстилаются коренными скальными породами, выявлен общий характер погребенного рельефа коренных пород.

В техническом задании, наряду с данными о глубинах заложения фундаментов, типах и конструкциях гидротехнических сооружений, должны содержаться сведения о предполагаемой сфере взаимодействия проектируемых сооружений с геологической средой.

3.9. При согласовании с заказчиком, по результатам изысканий выполненным на первом этапе составляется промежуточное заключение (записка) с кратким изложением инженерно-геологических условий исследуемой площадки, обеспечивающее предварительные компоновочные и конструктивные проработки проектируемых сооружений, и содержащее рекомендации по уточнению программы изыскательских работ второго этапа.

3.10. На втором этапе на площадках конкретного размещения проектируемых гидротехнических сооружений выполняются инженерно-

геологические изыскания в состав работ которых входит:

а) бурение скважин по осям сооружений и по поперечникам. Расстояние между скважинами в зависимости от сложности инженерно-геологических условий (табл.I), а также типа и конструкции проектируемых гидротехнических сооружений определяется по табл. 3. Расстояние между скважинами, и их число рекомендуемые в таблице 3, имеют ориентировочный характер и при надлежащем обосновании могут быть уменьшены или увеличены.

Для групп грунтов, приведенных в табл. 4, расстояние между скважинами должно быть уменьшено, если в соседних скважинах разности мощностей этих инженерно-геологических групп превышают значения приведенные в табл.5.

Глубины скважин назначаются, исходя из их целевого предназначения диктуемого типом и конструкцией проектируемых сооружений, и должны определяться составом, состоянием и мощностью сжимаемой толщи грунтов, находящихся в пределах активной зоны воздействия сооружений. Во всех случаях глубина проходки скважин должна обеспечивать изучение геологического разреза и гидрогеологических условий в пределах этой зоны.

При отсутствии данных о глубине активной зоны в основании сооружений, глубина буровых скважин определяется в соответствии с рекомендациями приведенными в таблице 6.

Бурение скважин сопровождается отбором образцов и проб грунтов нарушенного и ненарушенного сложения, на основании которого по результатам визуального описания и лабораторных исследований должно быть обеспечено в итоге достоверное построение инженерно-геологической модели исследуемой площади;

б) статическое и динамическое зондирование, вращательный срез в скважине и в массиве, прессиометрия.

Таблица 3

Тип сооружения	Категория сложности инженерно-геологических условий								
	I			II			III		
	Расстояние между скважинами, м								
	по оси сооружения	по поперечным профилям	между профилями	по оси сооружения	по поперечным профилям	между профилями	по оси сооружения	по поперечным профилям	между профилями
Гравитационные причальные сооружения, оградительные сооружения вертикального и смешанного профиля, свайные набережные эстакадного типа	80–100 / 40–50	I–2H[1]	150–200 / 80–100	60–80 / 30–40	I–2H	120–170 / 60–80	40–60 / 20–30	I–2H	100–H / 40–60
Свайные причальные сооружения и пирсы, сооружения типа больверк	100–150 / 50–75	I–I,5H	150–200[2] / 100–150 100–120[3] / 75–125	80–120 / 40–60	I–I,5H	120–170[2] / 80–120 90–110[3] / 60–80	60–100 / 30–50	I–I,5H	100–150[2] / 60–100 80–100[3] / 50–75
Оградительные сооружения откосного профиля (молы, волноломы, дамбы)	100–120 / 50–60	I–I,5H	100–120 / 50–60	80–100 / 40–50	I–I,5H	90–110 / 40–50	60–80 / 30–40	I,I,5H	80–100 / 30–40
Берегоукрепительные сооружения	150–200 / 75–100	I–2H	150–200 / 75–100	100–150 / 50–75	I–2H	120–170 / 60–80	50–100 / 30–50	I–2H	100–150 / 50–75
Слипы, эллинги, сухие доки	60–80[4] / 40–50			50–70[4] / 30–40			40–60[4] / 20–30		
Подходные каналы	200–300[5] / 150–200			150–250[5] / 100–150			100–200[5] / 75–100		
Акватории	200x200–250x250[6] / 100x100–150x150			150x150–200x200[6] / 75x75–100x100			100x100–150x150[6] / 50x50–75x75		
Портовые территории	150x150–200x200[6] / 75x75–100x100			100x100–150x150[6] / 50x50–75x75			50x50–100x100[6] / 30x30–50x50		
	Количество скважин								
Палы, маяки, плавучие доки	I / до 3			до 2 / до 4			до 3 / до 5		

Примечания: I. H – высота сооружения от проектной отметки дна. Больший коэффициент применяется для сооружений II и III классов, меньший – для сооружения I класса.

2. Расстояния для вдольбереговых сооружений.

3. Расстояние для сооружений, расположенных под углом к берегу.

4. Скважины размещаются по контурам проектируемых сооружений.

5. Трасса канала разбуривается: по трем профилям ориентированным вдоль нижних бровок канала и по его оси при ширине канала более 150 м.; по двум профилям вдоль нижних бровок – при меньшей ширине канала.

6. Схема разбуривания участка акватории и территории – по сетке.

7. Минимальное расстояние между скважинами следует принимать для сооружений I класса, максимальное – для II и III классов.

8. В числителе расстояния между скважинами, принимаемое при изысканиях для проекта (рабочего проекта), в знаменателе – для рабочей документации.

Таблица 4

Инженерно-геологическая группа грунтов	Наименование грунтов
I	Илы Глинистые грунты текучие и текучепластичные Пески пылевые и мелкие, рыхлые
2	Глинистые грунты мягко- и тугопластичные Пески пылеватые и мелкие, средней плотности Пески крупные и средней крупности, рыхлые
3	Глинистые грунты полутвердые и твердые (в т.ч. просадочные и набухающие) Пески пылеватые и мелкие, плотные Пески средней крупности и крупные, средней плотности
4	Галечниковые (щебенистые) или гравийные (дресвянистые) грунты с глинистым заполнителем полутвердым и твердым Пески крупные и средней крупности, плотные Гравийные грунты Пески гравелистые, независимо от плотности
5	Галечниковые (щебенистые) грунты Валунные (глыбовые) грунты
6	Полускальные (скальные) грунты неравнопрочные Карбонатно-коралловые грунты
7	Скальные грунты равнопрочные

Таблица 5

Тип сооружения	Предельная величина разности мощности инженерно-геологических групп грунтов между скважинами или точками зондирования
Гравитационные причальные сооружения, бульверк, свайные набережные, слипы, эллинги, сухие доки	$\Delta h^{1} \leq \frac{2}{1}$ $\Delta h^{2-5} \leq \frac{3}{1,5}$ $\Delta h_{к}^{6,7} \leq \frac{2}{1}$
Свайные пирсы, гравитационные оградительные сооружения вертикального и сквозного профиля	$\Delta h^{1-3} \leq \frac{3}{1,5}$ $\Delta h^{4-7} \leq \frac{2}{1}$
Оградительные откосного профиля и берегоукрепительные сооружения	$\Delta h^{1} \leq \frac{3}{1,5}$ $\Delta h^{2-7} \leq \frac{5}{2,5}$
Подходные каналы и акватории	$\Delta h^{1} \leq \frac{5}{2,5}$ $\Delta h^{2,3} \leq \frac{3}{2}$ $\Delta h^{4,5} \leq \frac{3}{1,5}$ $\Delta h_{к}^{6,7} \leq \frac{2}{1}$

Примечания: 1. Цифровые индексы над Δh обозначают инженерно-геологические группы грунтов согласно табл. 4

2. Индекс "К" – кровля скальных и крупнообломочных грунтов.

3. В числителе – значения при изысканиях для проекта; в знаменателе – для рабочей документации (рабочего проекта).

Таблица 6

Объекты изысканий	Инженерно-геологическая группа грунтов	Оптимальная глубина скважин и зондирования от проектной отметки дна перед сооружением,
Гравитационные причальные и оградительные сооружения	I,6	I,5H[1]
	2	I,2H
	3	I,0H
	4	0,5H
	5,7	2,0 м ниже кровли слабовыветрелых грунтов
Сооружения типа больверк	I,2,3,6	I,III + 5 м
	4,5,7	0,5H + 5 м
Причальные, оградительные и берегоукрепительные сооружения на свайном основании	I,6	I,5H + 5 м
	2	I,3H + 5 м
	3	I,2H + 5 м
	4	I,III + 5 м
	5,7	2,0 м ниже кровли слабовыветрелых грунтов
Берегоукрепительные сооружения откосного типа	I,2,3,6	I,5H
	4,5,7	3,0 м
Образование портовых территорий, слипы и эллинги, сухие доки на естественном основании	I,6	I5[2]
	2	I0
	3	5
	4	3
	5,7	I,0 м ниже кровли слабовыветрелых грунтов
Подходные каналы, акватории	I,2,3	5,0 м ниже отметки дна углубления

Примечания: I. H – высота сооружений от проектной отметки дна.

2. 25–30% скважин должны иметь глубину в полтора раза большую.

3. При определении глубины скважин мощность инженерно-геологической группы грунтов менее 2 м в расчет не принимается.

Статическое и динамическое зондирование следует, как правило размещать в створах скважин проходящих по осям гидротехнических сооружений. Количество точек зондирования обосновывается программой изыскательских работ для конкретных естественных условий и может составлять от 20 до 50% от общего числа буровых скважин, но не менее чем в шести точках для каждого инженерно-геологического элемента.

Глубина зондирования, стоящие перед ним задачи и характеристики грунтов определяются в соответствии с требованиями СНиП I.02.07-87. При этом зондирование допускается проводить в буровых скважинах.

Испытания грунтов вращательным срезом на прочность в скважине и в массиве выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 21719-80. На акватории в слабых грунтах (илах, глинах и суглинках малой степени литификации) испытания рекомендуется проводить через I-2 м по глубине. Количество испытаний и их частота по вертикали в слоях должны быть обоснованы программой изысканий.

При бурении скважин на акватории испытание грунтов прессиометрией следует увязывать с интервалами отбора проб грунтов ненарушенной структуры. По площади каждый инженерно-геологический элемент должен быть испытан прессиометрией не менее чем в 6 точках. Испытания грунтов прессиометрией и обработка результатов должны выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ 20276-85.

в) геофизические исследования в скважинах (при обосновании в программе), назначаемые в зависимости от решаемых задач в соответствии со справочным приложением 3 СНиП I.02.07-87;

г) гидрогеологические наблюдения и исследования в скважинах, выполняемые в соответствии со справочным приложением 5 СНиП I.02.07-87 и с учетом специфики бурения на акватории.

Приложение. Помимо сводовий, характеризующих общие гидрогеологические условия участка изысканий, под отдельные типы сооружений в проектируемом комплексе, могут выполняться (по специальной программе) гидрогеологические работы обеспечивающие получение данных: об уровнях и расходах подземных вод, о фильтрационных характеристиках водовмещающих пород, о кривых депрессии, о напоре и фильтрационном давлении, о механической и химической суффозии – для вдольбереговых берегоукрепительных сооружений; о возможной величине притока подземных вод в строительные котлованы и об оценке возможности деформации откосов и дна котлована напорными водами – для судоподъемных и шахтных сооружений входящих в береговой портовый комплекс;

д) работы по сейсмическому микрорайонированию, выполняемые специализированной организацией по отдельному заданию Заказчика для проекта наиболее ответственных сооружений морского гидротехнического строительства, находящихся в районах с высокой районной сейсмичностью. Для районов с низкой и средней сейсмичностью для сооружений менее ответственных оценка сейсмической опасности производится в соответствии со СНиП II-7-81 с поправкой на местные тектонические, грунтовые и гидрогеологические условия. Во всех случаях, для высокосейсмичных районов, решение о проведении специальных работ по сейсмическому микрорайонированию, равно как и назначение нормативных и расчетных сейсмических параметров, должны быть согласованы с Институтом физики Земли АН СССР;

е) лабораторные исследования свойств грунтов по видам рекомендованным обязательным приложением 8 СНиП I.02.07-87. Отбор образцов из каждого инженерно-геологического элемента следует производить в количестве обеспечивающем не менее 10 частных определений для физических и не менее 6 – для механических

характеристик грунтов.

Обработку результатов частных определений физико-механических свойств грунтов и их нормативных и расчетных характеристик необходимо выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 20522-75, СНиП 2.02.01-83 и СНиП 2.02.02-85.

Примечание: 1. При необходимости и при обосновании в программе следует выполнять дополнительные исследования грунтов, методы которых не регламентированы госстандартами (прилипаемость, механические свойства грунтов при динамических воздействиях и в условиях плоской деформации, показатели консолидации и ползучести и др., петрографический, минералогический, споро-пыльцевой и диатомовый анализы и др.).

2. Количество проб и состав лабораторных определений специфических грунтов следует определять с учетом требований СНиП I.02.07-87.

3.II. При изысканиях для рабочего проекта морских гидротехнических сооружений свайных конструкций (в т.ч. гибких палов), сооружаемых в грунтовых условиях, отличающихся от рекомендованных в табл. I,2 СНиП 2.02.03-85, или для которых опыт строительства свайных оснований отсутствует, в программе изысканий следует предусматривать работы по контролю испытаний свай в грунте динамической и статической (в т.ч. для гибких палов - горизонтальной) нагрузками. Опытное испытание свай организуется и выполняется с привлечением строительной организации в порядке, установленном Госстроем СССР и в соответствии с ГОСТ 5686-78 и ГОСТ 24546-81.

3.I2. Отбор проб и гидрогеологические анализы подземных и поверхностных вод и водных вытяжек (из грунтов) следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП I.02.07-87 в целях определения их агрессивности к бетону и коррозийной активности к металлам.

Каждый водоносный горизонт (в т.ч. морская вода) должен быть охарактеризован в зоне воздействия на строительные конструкции не менее чем тремя стандартными анализами.

3.13. В задачу инженерно-геологических изысканий, выполняемых на искусственно образованной территории за счет материала попутных выемок на береговом склоне, должно входить установление:

состава и свойства строительных материалов, из которых образована территория (пески, илистые грунты, карьерный камень, суглинок и др.);

рекомендуемой технологии и способа производства работ по образованию территории (рофулирование, засыпка, уплотнение и т.д.);

сроки существования искусственно образованной насыпи;

условий, влияющих на скорость консолидации насыпных и намывных грунтов;

изменение естественного гидрогеологического режима участка и условий эксплуатации существующих сооружений в результате образования территории.

3.14. Завершением изыскательских работ на стадии проект (рабочий проект) является составление отчета (окончательного отчета при изысканиях под проект в два этапа) в соответствии с рекомендациями приложения 9 СНиП I.02.07-87 и требованиями действующих отраслевых нормативных документов.

Примечание. Материалы по геофизическим исследованиям и по испытаниям грунтов полевыми методами могут оформляться в виде отдельного отчета в случае, если они выполнены другой организацией или входить в состав основного отчета об инженерно-геологических изысканиях .

4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

4.1. Инженерно-геологические изыскания на стадии рабочей документации при двухстадийном проектировании (рабочий проект при наличии генплана — при одностадийном проектировании) должны обеспечивать получение материалов, необходимых и достаточных для разработки рабочей проектной документации объекта строительства и ского транспорта, включая расчет оснований и фундаментов гидротехнических сооружений и зданий, входящих в комплекс объекта, обоснование мероприятий инженерной защиты и охраны геологической среды, решение вопросов рациональной организации строительства и производства земляных работ.

4.2. Дополнение к техническому заданию на изыскания для разработки рабочей документации должно содержать данные о чувствительности сооружений к неравномерным осадкам, типах и конструкциях сооружений и их фундаментов, необходимость расчета оснований гидротехнических сооружений и фундаментов по первой или второй группам предельных состояний, а также сведения о проектных решениях, приводящих к изменению геологической среды (срезка, подсыпка грунта и т.д.).

4.3. При изысканиях следует выполнять инженерно-геологическую разведку на участках проектируемых сооружений.

Примечание. В случае, если для предпроектной документации и для проекта изыскания не приводились, то в необходимых случаях при обосновании в программе, допускается в комплексе с инженерно-геологической разведкой предусматривать проведение инженерно-геологической съемки в соответствии с п. п. 3.4-3.8 настоящих норм.

4.4. В задачу инженерно-геологической разведки, с учетом данных ранее выполненных изысканий, входит уточнение и дополнение инженерно-геологических условий в контурах проектируемых сооружений и при их плановом смещении, а также решение отдельных вопросов

возникающих в процессе проектирования и при составлении проекта организации строительства, и в частности:

уточнение нормативных и расчетных характеристик грунтов выделенных инженерно-геологических элементов, как правило, в результате непосредственных определений лабораторными и полевыми методами, а также установление количественных параметров динамики геологических процессов;

получение данных для обоснования инженерных решений по улучшению неблагоприятных естественных условий площадки строительства для обеспечения экономичной и безопасной эксплуатации сооружений (уплотнение или закрепление слабых грунтов, дренажные мероприятия, мероприятия по повышению устойчивости откосов и др.);

уточнение данных, которые могут быть использованы для оценки и расчета сейсмического микрорайонирования строительной площадки.

4.5. Скважины при инженерно-геологической разведке необходимо размещать, как правило, по осям или контурам сооружений.

Примечание. При необходимости изучения в массиве грунта сферы по взаимодействию с сооружением следует размещать скважины за пределами контуров проектируемых сооружений.

В общем случае расстояния между скважинами следует определять в соответствии с табл.3, с учетом рекомендаций в табл.5 и групп грунтов по табл. 4.

4.3. Для оконтуривания невыдержанных в плане и в разрезе сильно сжимаемых или неоднородных грунтов (ил, торф), элювий коры выветривания изверженных и мета-морфических и, главным образом, карбонатных и органогенных – коралловых пород), при изучении выявленных продуктивных нефтеносных тектонических нарушений и плоскостей скольжения оползневых тел и карстовых пустот,

а также при разведке выработок под отдельные опоры (ячейки) гидротехнических сооружений, допускается устанавливать расстояние между скважинами менее 20 м.

4.7. Глубины скважин при инженерно-геологической разведке должны назначаться исходя из общего требования необходимости учета сферы взаимодействия проектируемого гидротехнического сооружения с геологической средой и, прежде всего, необходимости проходки на всю величину сжимаемой толщи, с заглублением ниже ее на 1-2 м.

На участках распространения специфических грунтов и развития опасных геологических процессов глубина не менее 50% скважин (из числа пробуренных при разведке) должны назначаться с учетом требований п.2.15 настоящих норм.

При отсутствии данных о глубине активной зоны в основании проектируемых гидротехнических сооружений глубину скважин допускается устанавливать по табл. 6.

4.8. Глубину скважин для свайных фундаментов в нескальных грунтах по подрядным путям на причалах следует принимать ниже проектируемой глубины погружения нижнего конца свай, как правило, не менее чем на 5 м.

4.9. В буровых скважинах при разведке следует использовать геофизические исследования посредством применения различного вида каротажа в соответствии со справочным приложением 3 СНиП I.02.07-87.

4.10. Количество отбираемых образцов по каждой выработке проектируемого гидротехнического сооружения следует устанавливать расчетом исходя из необходимости определения нормативных и расчетных характеристик физических и механических свойств грунтов с требуемой доверительной вероятностью, но не менее шести частных

значений свойств грунтов для каждого инженерно-геологического элемента в пределах каждой площадки.

4.II. Зондирование грунтов, вращательный срез в массиве и в скважинах, испытания грунтов прессиометрами в точках располагаемых по осям и по контурам гидротехнических сооружений, а также их число, должны назначаться в соответствии с п п. 3.78-3.80 СНиП I.02.07-87.

В состав изысканий, при необходимости расчета работы конструкции гидротехнического сооружения в условиях пульсирующей нагрузки (в условиях волнового режима), следует включать специальные полевые исследования грунтов для определения динамики напряженного состояния массива грунта под водой, поведения порового давления и др.

Примечание. На портовых территориях и территориях причалов образованных способом отсыпки или рэйдулирования грунта в воду следует применять зондирование искусственных насыпей для определения степени уплотнения и упрочнения техногенных грунтов во время

4.I2. В состав полевых исследований грунтов, при изысканиях для гидротехнических сооружений на свайных основаниях, следует включать статические испытания свай на вертикальную и (при необходимости) на горизонтальную нагрузку числом не менее трех.

Испытания свай необходимо проводить в порядке установленном Госстроем СССР и в соответствии с ГОСТ 5686-78 и ГОСТ 24546-81.

Примечание. При изысканиях в массивах, сложенных карбонатными грунтами органогенного или кораллового происхождения, отличающимися большой неоднородностью состояния и свойств, проведение испытаний свай статической нагрузкой является обязательным. Число испытаний в таких грунтах должно быть не менее шести с целью повышения достоверности данных по грунту и снижения коэффициента надежности.

4.13. Гидрогеологические исследования при необходимости, выполняются в пределах каждой площадки проектирования гидротехнических сооружений с целью уточнения прогноза изменения гидрогеологических условий и решения отдельных задач по мероприятиям инженерной защиты сооружений и окружающей среды.

4.14. Состав, объем и методы лабораторных определений свойств грунтов необходимо устанавливать в соответствии с приложением 8 СНиП I.02.07-87 и с учетом условий работы грунтов в основании сооружений. При этом также следует исходить из специфики естественных условий и задач, стоящих перед изысканиями, выполняемыми на морских акваториях. Дополнительно, при необходимости уточнения прочностных и деформативных характеристик грунтов в условиях различного режима их взаимодействия с проектируемым сооружением, следует выполнять испытания грунтов методом трехосного сжатия. Число испытаний в стабилометре определяется в программе изысканий.

4.15. При необходимости, для рабочей документации (рабочего проекта) следует выполнять специальные и экспериментальные работы исследования и моделирование для обоснования принятия прогрессивных инженерных решений по проектируемым объектам в соответствии с заданием заказчика.

4.16. По результатам изыскательских работ для обоснования рабочей документации составляется отчет (заключение) в соответствии с рекомендациями п.I.16 настоящих норм.

И.о. начальника отдела инженерных изысканий и исследований — И.Г.Шакгельдин

Главный специалист геолог — Ю.И.Свешников

Нормоконтроль — В.И.Яровенко

О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
I. Общие требования.....	I
2. Инженерно-геологические изыскания для предпроектной документации.....	I0
3. Инженерно-геологические изыскания для проекта (рабочего проекта).....	I7
4. Инженерно-геологические изыскания для рабочей документации.....	30

gost.e-ecolog.ru