СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

# ИНЖЕНЕРНО—ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ, АВТОДОРОЖНЫХ И ГОРОДСКИХ МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

ВСН 156-00

Минтрансстрой

**Издание официальное**

Москва 1989

gost.e-ecolog.ru

СССР
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ВЕДОМСТВЕННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

# ИНЖЕНЕРНО—ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ, АВТОДОРОЖНЫХ И ГОРОДСКИХ МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

ВСН 156-00

Минтрансстрой

Издание официальное

Москва 1989

Удк 624.21.051

Разработаны, внесены и подготовлены к утверждению институтами Министерства транспортного строительства СССР

Всесоюзным ордена Октябрьской Революции научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ЦНИИС). Государственным проектно-изыскательским институтом по проектированию и изысканиям больших мостов (Гипротрансмост), Государственным институтом по изысканиям и проектированию мостов (Ленгипротрансмост) и Государственным проектным институтом (Союздорпроект). Ответственные исполнители: канд.техн.наук Ряполова В.А., канд.геол-минерал. наук Дружинин М.К., инженеры Холопов С.В., Смирнов В.С., Филиппов В.Е., Нестеров Б.Н., Мусиенко В.И.

С введением в действие "Инженерно-геологических изысканий железнодорожных, автодорожных и городских мостовых переходов" ВСН 156-00 утрачивают силу "Указания по инженерно-геологическим работам при изысканиях железнодорожных, автодорожных и городских мостовых переходов" ВСН 156-69.

Согласованы Госстроем СССР (№ АЧ-1749-8 от 5.05.88).

© Всесоюзный ордена Октябрьской Революции научно-исследовательский институт транспортного строительства, 1989

| Министерство транспортного строительства СССР (Минтрансстрой) | Ведомственные строительные нормы | ВСН I56-88 |
|---|---|---|
| | Инженерно-геологические изыскания железнодорожных, автодорожных и городских мостовых переходов | Взамен ВСН I56-69 |

Настоящие нормы распространяются на инженерно-геологические изыскания для строительства железнодорожных, автодорожных и городских мостовых переходов постоянного типа как входящих в состав трассы, так и имеющих самостоятельное значение.

Мостовой переход включает:

мост;

подходы к мосту;

регуляционные и защитные сооружения.

Нормы устанавливают состав и объемы инженерно-геологических изысканий для строительства переходов через водотоки, перекрываемые средними (длиной от 25 до I00 м) и большими (длиной свыше I00 м) мостами. Нормы не распространяются на малые мосты (длиной менее 25 м).

Изыскания для мостов с фундаментами, возводимыми на вечномерзлых грунтах, следует выполнять в соответствии с настоящими нормами с учетом требований СНиП II-I8-76. При сооружении фундаментов на грунтах со специфическими свойствами надлежит руководствоваться требованиями соответствующих параграфов СНиП I.02.07-87. В районах с сейсмичностью более 6 баллов изыскания необходимо вести с учетом требований СНиП II-7-8I.


| Внесены Всесоюзным ордена Октябрьской Революции научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ЦНИИС), Гипротрансмост, Ленгипротрансмост, Союздорпроект | Утверждены распоряжением Министерства транспортного строительства СССР от "I" июля 1988 г. № МО-463 | Срок введения в действие "I" марта 1989 г. |
|---|---|---|

Издание официальное

# I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Инженерно-геологические изыскания следует выполнять в составе и объемах, необходимых для технико-экономического сравнения вариантов мостового перехода, проектирования выбранного варианта, составления рабочей документации и прогноза возможных изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий в процессе эксплуатации.

I.2. Изыскания для проектирования и строительства мостовых переходов следует проводить в соответствии с общими требованиями, установленными СНиП I.02.07-87 "Инженерные изыскания для строительства", государственными стандартами и настоящими нормами.

I.3. Состав и объемы инженерно-геологических изысканий зависят от стадии проектирования, сложности инженерно-геологических условий, конструкции и длины моста и характерных особенностей подходов к мосту, регуляционных и других постоянных и временных сооружений.

I.4. По степени сложности разведочных работ и опробования грунтов при изысканиях для строительства мостового перехода инженерно-геологические условия делят на простые и сложные.

К простым условиям относят:

массивы невыветрелых или слабовыветрелых магматических и метаморфических пород;

горизонтальные или наклоненные к горизонту под углами меньшими I0-I5° слои слабовыветрелых осадочных сцементированных незасоленных, неразмягчаемых и нерастворимых в воде пород;

горизонтальные или наклоненные к горизонту под углами меньшими I0-I5° слои валунных, галечниковых, гравийных и глинистых грунтов морского, речного, ледникового и водно-ледникового происхождения, являющихся продуктами разрушения магматических и метаморфических пород и не содержащих органических веществ;

горизонтальные или наклоненные к горизонту под углами меньшими I0-I5° слои песков (кроме пылеватых) плотных или средней плотности, незасоленных, не содержащих органических веществ;

горизонтальные или наклоненные к горизонту под углами меньшими I0-I5° слои коренных глин, не содержащих органических веществ;

общее число слоев в зоне взаимодействия сооружения с основанием не больше четырех;

отсутствие неблагоприятных для строительства и эксплуатации сооружений мостового перехода процессов и явлений(карст, оползни, бортовой и донный отпор пород, селевые паводки, подмывы берегов, наледи и др.);

отсутствие напорных вод в пределах несущей толщи грунтов.

Прочие условия следует рассматривать как сложные.

Настоящие нормы рассчитаны как на простые, так и на сложные условия, но объемы работ предусмотрены для простых условий, для которых они являются необходимыми и достаточными. Увеличение объемов работ для сложных инженерно-геологических условий и для мостов длиной более 200 м должно быть обосновано специальными (индивидуальными) программами.

I.5. Инженерно-геологические изыскания должны выполняться в соответствии с техническим заданием, получаемым от главного инженера проекта.

На основании технического задания следует составить программу работ и смету. Программа работ и смета должны быть согласованы главным инженером проекта и утверждены руководством проектно-изыскательской организации.

Если изыскания и проектирование выполняют различные организации, то программа подлежит согласованию с главным инженером проекта и утверждению генеральным проектировщиком.

В процессе полевых работ, в зависимости от полученных результатов, допускается уточнение программы и внесение в нее необходимых изменений.

I.6. На проведение изыскательских работ необходимо получить разрешение территориальных изыскательских организаций.

I.7. При проведении изысканий в сложных инженерно-геологических условиях для решения конкретных задач при необходимости могут привлекаться научно-исследовательские институты.

I.8. Для выполнения отдельных видов инженерно-геологических изысканий (испытания грунтов оснований статическими нагрузками, пробные забивки свай, опытные откачки подземных вод, разведка месторождений строительных материалов, режимные наблюдения на оползневых, карстовых, селевых, наледных и т.п. участках) в необходимых случаях могут привлекаться также субподрядные специализированные организации. Испытания свай должны проводиться с участием мостостроительной организации.

I.9. Полевые инженерно-геологические изыскания на участке расположения мостового перехода как на суше, так и на воде следует проводить в строгом соответствии с требованиями действующих нормативных документов по технике безопасности и охране окружающей среды.

I.I0. Порубка леса для организации полевого лагеря, сооружения посадочных площадок для вертолета, визирования трасс и др. допускается в минимальных объемах с разрешения местных организаций Минлесхоза при наличии лесорубочного билета.

I.II. При проведении инженерно-геологических работ следует предусматривать такие технические средства и методику исследований, которые не оказывают существенного влияния на состояние природной обстановки. Не допускается вскрывать без необходимости напорные воды, в особенности в случае загрязнения водоносных горизонтов, а также ухудшения несущих свойств грунтов. При вскрытии таких горизонтов по окончании бурения скважины должны быть тщательно затампонированы с составлением соответствующего акта.

I.I2. Поисково-разведочные работы на стройматериалы в русле и пойме реки подлежат обязательному согласованию с рыбоохранными и природоохранными органами.

I.I3. В отчетной инженерно-геологической документации следует дать прогноз возможных изменений инженерно-геологических и гидрогеологических условий в процессе строительства и эксплуатации.

I.I4. В сложных условиях и на крупных объектах в процессе строительства необходима организация авторского надзора с целью установления соответствия фактических и выявленных при изысканиях инженерно-геологических условий.

## 2.ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА

2.I. Инженерно-геологические изыскания для технико-экономического обоснования строительства мостовых переходов должны обеспечить получение материалов, необходимых для сравнительной характеристики намеченных вариантов перехода с указанием площадок под постоянные и временные сооружения и достаточных для составления акта их предварительного выбора и определения расчетной стоимости строительства.

2.2. Основой технико-экономических расчетов для тех мостовых переходов, для которых технико-экономические обоснования не составляются, должны служить данные фондовых и литературных источников и материалы аэрофотосъемки с учетом показателей наиболее прогрессивных проектов-аналогов. При необходимости фондовые материалы следует дополнить минимальным объемом инженерно-геологических изысканий. В сложных инженерно-геологических условиях изыскания необходимо проводить в порядке, указанном ниже.

2.3. Задачами инженерно-геологических изысканий являются:

изучение геоморфологии, геологического строения и гидрогеологических условий долины реки в полосе, где она может быть пересечена трассой, до глубины, обусловленной требованиями технического задания;

изучение свойств грунтов и получение их основных характеристик;

изучение склоновых, береговых, пойменных и русловых явлений, современных геологических процессов (природных и антропогенных), погребенных долин;

поиски и предварительная разведка (по категории $C_I$ и $C_2$) карьеров местных строительных материалов, дренирующих грунтов и грунтов для возведения земляного полотна;

составление прогноза изменения инженерно-геологических условий при строительстве и эксплуатации мостового перехода.

2.4. Техническое задание на инженерно-геологические изыскания для технико-экономического обоснования строительства мостового перехода в дополнение к указаниям СНиП I.02.07-87 должно содержать:

границы участков намеченных вариантов мостового перехода;

карту-схему расположения вариантов подходов к мосту и сопряженных с ними мостовых переходов;

2.5. К моменту получения технического задания должны быть собраны, проанализированы и обобщены имеющиеся по району литературные и фондовые материалы изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации различных технических сооружений, расположенных в долине реки.

Следует изучить региональные картографические материалы, аэрофотоснимки и литературу по геоморфологии, геологии, гидрогеологии и инженерной геологии района. Особое внимание должно быть уде-

лено анализу современных геологических процессов, а также распространению слабых грунтов и грунтов со специфическими свойствами.

2.6. Программа работ в дополнение к указаниям СНиП I.02.07-87 должна содержать:

перечень документов и материалов, положенных в основу составления программы;

характеристику инженерно-геологических условий района и участков предстоящих работ (особенности рельефа, геологического строения, гидрогеологических и мерзлотных условий, русловых и склоновых процессов, неблагоприятных геологических процессов и явлений) и изученность каждого из элементов этих условий;

требования к материальному и техническому оснащению полевых подразделений.

2.7. Все полевые работы следует проводить в соответствии с заданиями, выдаваемыми полевым подразделением согласно утвержденной программе.

Контроль за работой полевых подразделений должен осуществляться в соответствии с указаниями СНиП I.02.07-87 и действующими стандартами предприятий.

2.8. В состав инженерно-геологических работ следует включать:

инженерно-геологическую рекогносцировку;

инженерно-геологическую съемку;

геофизические исследования;

бурение скважин и горно-проходческие работы с отбором проб грунтов и воды;

полевые исследования грунтов (при необходимости);

лабораторные работы по определению свойств грунтов;

химические анализы воды.

Допускается замена одних видов инженерно-геологических работ другими или исключение отдельных видов изысканий, если эти изменения направлены на сокращение сроков и удешевление изысканий и не приводят к снижению качества материалов.

2.9. Инженерно-геологическая рекогносцировка должна предшествовать другим видам работ.

Рекогносцировку следует проводить вдоль осей намеченных вариантов мостового перехода и вдоль водотока выше и ниже по течению на 300-500 м от оси, а при наличии неблагоприятных геологических процессов и явлений охватывать территорию возможного влияния их на сооружение мостового перехода.

Результаты рекогносцировки должны быть использованы при разработке или уточнении программы дальнейших изысканий.

2.10. Инженерно-геологическую съемку надлежит проводить по всем вариантам мостового перехода с проходкой при необходимости скважин и горных выработок. Категории сложности условий для проведения инженерно-геологических съемок следует принимать по "Сборнику цен на изыскательские работы для капитального строительства", ч.IУ. М., Стройиздат, 1982.

Маршруты для съемок и необходимые выработки следует назначать по данным инженерно-геологической рекогносцировки и дешифрирования аэрофотоснимков (при их наличии).

Ширина полосы съемки на каждом варианте должна быть, как правило, не менее предполагаемой длины моста, а для больших мостов - не менее 300 м вниз и 400 м вверх от оси перехода. При выявлении на участке перехода неблагоприятных русловых, береговых или склоновых процессов и явлений площадь съемки следует расширять для более полного изучения их характера, размеров, интенсивности и активности, установления их причин и возможного влияния на сооружения мостового перехода.

Если пересекаемая долина селеносна или селевые явления развиты на ее склонах в границах возможного их воздействия на мостовой переход, то съемками должна быть охвачена область формирования селей, зона транзита и конусы выноса.

2.11. Масштаб съемки надлежит принимать равным, как правило, I:10000 - I:5000. При необходимости расширения полосы съемки масштаб ее следует уменьшить.

2.12. По данным инженерно-геологической съемки следует составлять инженерно-геологические карты района и участков мостового перехода. Инженерно-геологические карты в сочетании с результатами других видов работ должны служить основой для сравнительной характеристики вариантов мостового перехода, выделения вариантов, неблагоприятных в инженерно-геологическом отношении, и для локализации участков, требующих более детального освещения.

Если по данным рекогносцировки и другим собранным материалам установлено, что район исследования характеризуется простыми инженерно-геологическими условиями, то съемку допускается не производить.

2.13. Геофизические исследования следует применять во всех случаях, когда они являются эффективными. Они должны опережать

буровые и горно-проходческие работы. Для оценки эффективности геофизических методов необходимо предусматривать некоторый объем опорного бурения.

2.I4. Методы геофизических исследований и объемы работ, необходимые для решения конкретных инженерно-геологических задач, следует выбирать с учетом рекомендаций, приведенных в рекомендуемом приложении I.

2.I5. Геофизические исследования следует вести по профилям, параллельным оси варианта мостового перехода, и по поперечникам с равномерным размещением на них точек наблюдений в отсутствии геофизических аномалий и со сгущением точек на аномальных участках. Крайние профили необходимо удалять от оси перехода не менее чем на 300 м.

Геофизические исследования в русле реки следует по возможности выполнять со льда.

Обработку данных геофизических наблюдений рекомендуется производить с применением ЭВМ.

2.I6. Основным видом инженерно-геологических работ является бурение скважин.

На каждом из конкурирующих вариантов мостового перехода каждый геоморфологический элемент должен быть освещен не менее чем одной выработкой. По оси перехода, в том числе и в русле, скважины следует задавать не реже чем через 200–300 м.

Буровые работы должны сопровождаться отбором проб грунтов и воды с учетом требований СНиП 2.02.0I-83 и ГОСТ 20522-75.

2.I7. Глубину скважин по каждому из конкурирующих вариантов следует назначать с таким расчетом, чтобы получить инженерно-геологическую характеристику всех слоев, которые могут быть использованы в качестве несущих, а также слоев активной зоны.

2.I8. В сложных инженерно-геологических условиях или при резком изменении геологического разреза число осевых скважин следует увеличивать и задавать дополнительные выработки на поперечниках. Необходимо пройти всю толщу слабых, просадочных, карстующихся, подверженных оползневым смещениям и других грунтов со специфическими свойствами. При значительной их мощности глубина скважин должна быть не менее 50 м. Количество скважин следует увеличивать при необходимости оконтуривания погребенных долин, закарстованных участков и тектонических зон.

2.19. Способы бурения и диаметры скважин в зависимости от характера геологического разреза и глубины скважин рекомендуется принимать в соответствии с рекомендуемым приложением 2.

Все скважины в пределах моста необходимо бурить с полным отбором керна.

Глубина скважин принимается от дна реки.

2.20. При бурении скважин и проходке горных выработок следует отбирать образцы грунтов ненарушенного (монолиты) и нарушенного сложения, руководствуясь требованиями ГОСТ 12071-84.

2.21. Наименования грунтов следует принимать в соответствии с ГОСТ 25100-82.

2.22. После окончания буровых и полевых опытных работ в русле реки обсадные трубы должны быть извлечены из скважин, а скважины ликвидированы в установленном порядке.

2.23. Слабые грунты и грунты со специфическими свойствами следует испытывать полевыми методами (зондирование, вращательный срез и др.), руководствуясь при выборе методов рекомендациями СНиП I.02.07-87.

Определения характеристик свойств грунтов полевыми методами необходимо сочетать с лабораторными анализами.

2.24. Виды лабораторных анализов для разных типов грунтов приведены в обязательном приложении 3.

Если в качестве несущего основания служат лессовые грунты, то следует определять их относительную просадочность и параметры прочности в водонасыщенном состоянии под проектным давлением (в подошве проектируемых опор).

2.25. Из каждого вскрытого выработками водоносного горизонта и пересекаемого мостом водотока необходимо отбирать не менее трех проб воды для определения ее химического состава и агрессивности по отношению к бетону в соответствии со СНиП II.03.II-85.

2.26. Из поверхностных водотоков пробы воды следует отбирать по возможности в летний меженный период, в зимний меженный период и во время паводков (по одной пробе у каждого из берегов и одну в середине русла).

2.27. По результатам выполненных инженерно-геологических изысканий должны быть построены инженерно-геологические колонки и продольные инженерно-геологические профили по всем вариантам мостового перехода и составлен отчет со сравнительной характеристикой инженерно-геологических условий каждого из конкурирующих вариантов

мостового перехода и рекомендациями по выбору оптимального варианта.

## 3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА КОМПЛЕКСА СООРУЖЕНИЙ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА

3.I. Инженерно-геологические изыскания на стадии проекта должны обеспечить:

получение инженерно-геологической информации, необходимой и достаточной для проектирования всего комплекса сооружений мостового перехода с учетом требований вариантных проработок отдельных его элементов;

составление прогноза изменения окружающей среды в период строительства и эксплуатации сооружения при рассмотрении различных вариантов проектных решений по схеме и конструкции мостового перехода.

3.2. Техническое задание на инженерно-геологические изыскания для проекта мостового перехода в дополнение к указаниям СНиП I.02.07-87 должно содержать:

карту-схему с предполагаемым расположением всех постоянных и временных сооружений комплекса мостового перехода;

продольный профиль трассы и живого сечения долины по оси выбранного варианта мостового перехода с указанием предполагаемых схемы, длины моста, конструкции фундаментов опор и способа их сооружения, строения насыпей на подходах к мосту и намечаемых способов их возведения;

требования к минеральным стройматериалам, дренирующим грунтам и грунтам для отсыпки земляного полотна с указанием их количества и состава, способов разработки и допустимого удаления карьеров от возводимого сооружения (для мостов, сооружаемых по отдельным титулам, и для больших мостов).

3.3. На основании технического задания и материалов изысканий, полученных на стадии ТЭО, следует составить программу инженерно-геологических изысканий (согласно п.2.6).

3.4. Состав инженерно-геологических изысканий для проекта мостового перехода следует принимать в соответствии с п.2.8. В случае необходимости в состав работ должны быть включены также опытные работы, откачки, режимные наблюдения.

3.5. В сложных условиях масштаб инженерно-геологической съемки следует принимать равным I:2000-I:I000. При выборе ширины полосы съемки следует исходить из конкретных условий. Как правило, она не должна превышать половины ширины, указанной в п.2.I0.

3.6. Геофизические исследования следует ставить с целью уточнения положения контактов слоев; оценки степени однородности грунтов в русле, по берегам реки и между разведочными выработками; оконтуривания и детализации участков, отличающихся неблагоприятными и особыми инженерно-геологическими условиями; установления границ мерзлых грунтов; поисков и разведки месторождений стройматериалов (согласно рекомендуемому приложению I).

3.7. Объемы бурения следует назначать с учетом строения речной долины и сложности инженерно-геологических условий (таблица).

На территории возможного размещения сооружений мостового перехода каждый участок, выделенный по геоморфологическим, инженерно-геологическим и геофизическим признакам, должен быть разведан не менее чем одной-двумя выработками, но не реже, чем через 200 м на берегах и I00 м в русле реки по оси перехода.

Число скважин может быть сокращено, если выделенные участки уже охарактеризованы предшествующими исследованиями.

В сложных инженерно-геологических условиях следует задавать скважины также на поперечниках к оси мостового перехода.

Неблагоприятные участки должны исследоваться дополнительными скважинами с необходимой детальностью по специальной программе.

3.8. На подходах к мосту в пределах поймы скважины следует бурить на глубину не более полуторной высоты насыпи. Для насыпей высотой более I2 м глубина скважин должна устанавливаться специальными программами.

Скважины необходимо закладывать также на участках древнего размыва.

За пределами поймы буровые работы следует предусматривать только при развитии активных геологических процессов (карст, оползни и др. ), выявленных по результатам предшествующих работ и могущих влиять на возводимые сооружения.

При достаточной изученности участка изысканий допускается сокращение числа скважин и их глубин.

3.9. Каждый участок возможного расположения регуляционных и защитных сооружений должен быть разведан не менее чем двумя выработками.

| № п/п | Инженерно-геологические характеристики оснований проектируемых опор моста | Число скважин | Глубина разведки |
|---|---|---|---|
| I | Массивные, равномерно трещиноватые или слабовыветрелые скальные и полускальные некарстующиеся породы с горизонтальным или пологонаклонным залеганием пластов и кровли толщ | I-2* | Не менее чем на 2-5 м*** ниже предполагаемой отметки заложения фундаментов |
| 2 | Слои коренных песчано-глинистых отложений с горизонтальным или пологонаклонным залеганием, гравийные, гравийно-галечные и моренные отложения | I-2* | Не менее чем на 5-8 м*** ниже предполагаемой отметки заложения фундаментов |
| 3 | Пески средней плотности от крупных до мелких, глинистые грунты от твердой до тугопластичной консистенции, твердомерзлые песчано-глинистые грунты | I-2* | Не менее чем на 5-I0 м*** ниже предполагаемой отметки фундаментов |
| 4 | Слабые глинистые грунты текучей, текуче- и мягкопластичной консистенции, ил, сапропель | I-2* | На всю мощность толщи с заглублением в минеральное дно |
| 5 | Падение пластов и уклоны поверхности кровли плотных грунтов превышают I0-I5°, глубокие размывы | 2-3 | Не менее чем на 5-I0 м*** ниже предполагаемой отметки фундаментов |
| 6 | В массиве грунтов имеются поверхности скольжения оползней или зоны смещения | 2-3** | По специальной программе**** |
| 7 | В массиве имеются тектонические разрывы, зоны дробления и истирания, трещины и зоны бортового и донного отпора пород, карманы выветрелых пород | 2-3** | Не менее чем на 5-I0 м*** ниже зоны нарушения, но не более 50 м |
| 8 | В толще известняков, доломитов, мергелей имеются карстовые полости | 2-4** | По специальной программе**** |
| 9 | Имеются линзы или слои каменной соли, гипса, ангидрида, соле- и гипсоносных пород | I-3 | То же |

* При длине опоры до 20 м следует бурить одну скважину, при большей длине - две и более так, чтобы расстояние между скважинами не превышало 20 м.

** При невязке геологического разреза между пробуренными скважинами их количество следует увеличивать.

*** Левый предел является минимальным при двухстадийном проектировании, правый - при одностадийном.

**** Глубины скважин надлежит устанавливать по специальным программам, исходя из особенностей инженерно-геологических условий и типа оснований.

При высоте дамб до 6 м скважины в плотных грунтах необходимо проходить глубиной 5 м, при большей высоте - до 10 м. При наличии слабых грунтов скважины следует проходить на всю мощность, заглубляясь в плотные грунты на 2-5 м.

3.10. Строительные площадки, где предполагается размещение зданий и временных сооружений, следует разведать, а грунты опробовать в соответствии с требованиями СНиП 1.02.07-87.

3.11. Если принципиальная схема моста к началу изысканий уже определена (известны положение и конструкция опор), то для каждой опоры надлежит бурить скважины, число и глубину которых следует назначать по таблице. Глубина скважин зависит от предполагаемой отметки заложения фундаментов и инженерно-геологической характеристики грунта несущего основания и должна обеспечить возможность расчета фундаментов опор в соответствии со СНиП 2.05.03-84. При нагрузке на куст висячих свай и свай-оболочек более 3 МН глубину скважин, как правило, надлежит назначать не менее, чем на 10 м ниже нижнего конца свай.

В сложных инженерно-геологических условиях основные объемы работ по разведке и опробованию грунтов оснований опор допускается выполнять на стадии рабочей документации.

3.12. В пределах проектируемого моста подлежат опробованию все скважины. На подходах к мосту и участках расположения стройплощадок, вспомогательных, регуляционных и защитных сооружений допускается опробование части выработок, что должно быть оговорено в программе.

3.13. Отбор образцов грунта из горных выработок должен проводиться в соответствии с п.2.20.

Образцы необходимо отбирать из каждого слоя, но не реже, чем через 2 м по глубине (а в зоне возможной глубины размыва через 1 м). В глинистых грунтах при резком изменении их консистенции с увеличением глубины образцы следует отбирать через 0,5 м.

В простых инженерно-геологических условиях, а также в слоях однородных грунтов количество отбираемых проб может быть сокращено, но во всех случаях оно не должно быть меньше, чем предусмотрено ГОСТ 20522-75.

3.14. При назначении числа образцов и объемов отбираемого материала из слоев, которые могут быть использованы как основание фундаментов опор, следует исходить из требований СНиП 2.02.01-83 и ГОСТ 20522-75.

3.15. Отбор проб воды из выработок и поверхностных водотоков следует выполнять согласно пп.2.25 и 2.26.

3.16. Объемы и методику полевых испытаний грунтов в массиве (зондирование, вращательный срез и др. ) следует задавать в зависимости от характера грунтов и предполагаемой конструкции фундаментов в соответствии с требованиями СНиП I.02.07-87.

3.17. Лабораторные определения свойств грунтов необходимо выполнять согласно обязательному приложению 3.

3.18. Режимные наблюдения за развитием неблагоприятных процессов (оползни, разрушения склонов, размывы) следует осуществлять по специальным программам.

Микросейсморайонирование и изучение влияния сейсмичности на сооружения, исследование многолетней мерзлоты и переработки берегов могут производиться специализированными организациями по отдельным заданиям и программам.

3.19. При отсутствии в районе карьеров строительных материалов, дренирующих грунтов и грунтов для сооружения земляного полотна, которые могут обеспечить потребности строительства, следует осуществлять дополнительные поиски и разведку новых месторождений, пользуясь указаниями ВСН 182-74.

3.20. Камеральную обработку материалов инженерно-геологических изысканий следует проводить параллельно с выполнением буровых, опытных и других работ.

3.21. По мере готовности материалов проектировщикам следует передавать:

продольный инженерно-геологический профиль по оси мостового перехода и поперечные профили, если бурилось более одной скважины на поперечнике;

колонки буровых скважин, пройденных по участку моста (при сложных инженерно-геологических условиях);

результаты предварительных определений показателей физико-механических свойств грунтов оснований;

результаты анализов воды и другие дополнительные материалы.

3.22. По результатам всех проведенных полевых инженерно-геологических работ и лабораторных испытаний следует составить технический отчет в соответствии с требованиями СНиП I.02.07-87.

На основе результатов анализа инженерно-геологических условий должны быть даны соображения по выбору рациональных типов оснований фундаментов опор моста.

В сложных случаях допускается привлечение для консультаций научных и специализированных организаций.

3.23. В состав текстовых и табличных приложений в дополнение к указаниям СНиП I.02.07-87 следует включить:

таблицы результатов лабораторных определений свойств грунтов[X];

таблицы результатов химических анализов и определений агрессивности русловых и подземных вод[X];

материалы опытных откачек[X];

краткий отчет о геофизических работах[X];

список использованных фондовых материалов и литературных источников.

3.24. Графические приложения к отчету должны включать:

план района изысканий с указанием на нем местоположения всех участков сооружений мостового перехода постоянного и временного назначения;

план расположения точек наблюдений: буровых скважин, горных выработок, точек зондирования, точек геофизических исследований и др.;

инженерно-геологические карты разных масштабов по району и участку перехода, составленные по материалам изысканий;

геолого-литологические колонки буровых скважин и горных выработок по участку моста (при необходимости и по другим сооружениям);

поперечные инженерно-геологические разрезы оснований опор моста в случае, если бурение производилось непосредственно под опоры;

продольный инженерно-геологический профиль по оси мостового перехода, а при необходимости также и поперечные разрезы (в пределах, охватываемых на местности высокими водами или определенных техническим заданием);

инженерно-геологические разрезы оснований защитных и регуляционных сооружений;

паспорта месторождений строительных материалов и грунтовых карьеров (план и разрезы);

результаты графической обработки данных полевых испытаний грунтов в массиве[X];

паспорта полевых испытаний грунтов оснований опор в массиве[X].

[X] Включать только в архивный экземпляр.

3.25. К архивному экземпляру отчета следует прикладывать всю полевую инженерно-геологическую документацию.

## 4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

4.1. Инженерно-геологические изыскания на стадии составления рабочей документации необходимо проводить в целях:

корректировки или уточнения данных, полученных на стадии проекта;

изучения инженерно-геологических условий оснований опор моста, если это не было выполнено на стадии проекта;

получения дополнительной инженерно-геологической информации, необходимой для обоснования новых проектных решений в случае изменения каких-либо параметров мостового перехода при экспертизе проекта;

получения инженерно-геологических данных для обоснования строительства зданий и вспомогательных сооружений на строительных площадках у моста и на карьерах, подземных путей к постоянным сооружениям, построечных дорог, линий электропередач и связи и т.п.;

доразведки месторождений строительных материалов в случае необходимости увеличения их объемов или уточнения запасов.

4.2. В подготовительный период от главного инженера проекта должно быть получено техническое задание, утвержденное руководством проектного института.

В техническом задании на инженерно-геологические изыскания должны быть указаны новые объекты, где требуется освещение инженерно-геологических условий.

К техническому заданию должны быть приложены:

плановые материалы по окончательному размещению всех сооружений мостового перехода, временных обустройств для строительства, постоянных зданий и подъездных путей;

данные о размерах и конструкциях сооружений перехода с указанием нагрузок, передаваемых на грунты оснований.

На основании технического задания должна быть составлена программа работ с указанием состава, объемов, сроков и методов выполнения намечаемых работ.

4.3. Основными видами инженерно-геологических изысканий следует считать:

разведочное бурение;

испытания грунтов в массиве (зондирование, вращательный срез, статические нагрузки на штампы);

лабораторные анализы грунтов и вод;

камеральную обработку материалов.

Для более детального расчленения геологического разреза в комплекс работ целесообразно включать также каротажные исследования.

4.4. Объемы буровых работ для обследования грунтов оснований фундаментов опор при различных инженерно-геологических условиях надлежит устанавливать по таблице.

Бурение при необходимости следует дополнить динамическим или статическим зондированием.

Если после разработки проекта были изменены размеры опор и проектные нагрузки на грунты, то следует закладывать дополнительные скважины для разведки глубже залегающих слоев, которые могут быть использованы в качестве несущего основания.

4.5. Из каждой пройденной скважины надлежит отбирать пробы грунтов и воды согласно пп. 3.13–3.15.

4.6. Испытания грунтов в массиве следует проводить в соответствии с п.3.16.

Испытания грунтов штампами следует включать в состав работ только при невозможности получения исходных характеристик несущей способности грунтов другими способами. Эти работы должны производиться специализированными организациями согласно п.1.8.

4.7. При затруднении или невозможности рассчитать вероятный водоприток в котлованы устоев моста и определить фильтрационные свойства грунтов лабораторными методами следует проводить опытные гидрогеологические работы.

Для определения коэффициента фильтрации водоносных пород надлежит применять опытные откачки, руководствуясь ГОСТ 23278-78.

Для установления направления и скорости течения грунтовых вод (при необходимости) рекомендуется применять метод заряженного тела, а для определения скорости фильтрации грунтовых вод – скважинную резистивиметрию (см.рекомендуемое приложение 1).

4.8. Режимные наблюдения за протеканием неблагоприятных геологических процессов, рассчитанные на длительное время и начатые в стадии разработки проекта, должны быть продолжены в стадии рабочей документации согласно п.3.18.

4.9. Лабораторные определения показателей физико-механических свойств грунтов необходимо выполнять в составе и объемах, приведенных в пп.2.24 и 3.13, с учетом анализов, выполненных на предыдущих стадиях.

4.10. Если после внесения изменений в проект объемы разведанных запасов строительных материалов и грунтов оказались недостаточными для строительства мостового перехода, то следует осуществить поиск и разведку строительных материалов и грунтов, руководствуясь п.3.19, на смежных площадях или на большую глубину, а при необходимости искать и обследовать новые месторождения.

4.11. При изменении проектных решений инженерно-геологические изыскания проводят по дополнительному заданию в объеме, необходимом для составления рабочей документации.

4.12. В процессе выполнения инженерно-геологических работ проектировщикам следует передавать:

уточненный продольный инженерно-геологический профиль мостового перехода;

поперечные инженерно-геологические разрезы под фундамент каждой опоры;

колонки дополнительных выработок по опорам;

продольные и поперечные инженерно-геологические профили участков, где были изменения трассы;

продольные инженерно-геологические профили по трассам подъездных путей;

краткую записку об инженерно-геологических условиях строительных площадок постоянных и временных сооружений и зданий, карьеров и др.

4.13. Если основной объем изысканий завершен на стадии проекта, то составленный к нему отчет дополняется данными, полученными на стадии рабочей документации, или необходимыми чертежами без составления записки.

Если основные объемы работ выполняются на стадии рабочей документации, то по их окончании следует составить отчет об инженерно-геологических изысканиях мостового перехода с графическими и табличными приложениями в соответствии с пп. 3.22-3.25 .

Приложение I
Рекомендуемое

## ВИДЫ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

| № п/п | Задачи исследований | Методы решения (основные) | Густота разведочных точек | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | расстояние между профилями, м | шаг между точками наблюдений по профилю, м | |
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| I | Изучение геологического строения массива грунтов:<br>а) литологическое расчленение: массива грунтов по площади и глубине (в русле и по берегам) | Вертикальное электрическое зондирование (ВЭЗ) | 50–I00 | 20–50 | При сильных боковых влияниях метод ВЭЗ рекомендуется применять в модификации (ВЭЗ-МДС) |
| | толщи мерзлых грунтов (на подходах к мосту) | Электродинамическое зондирование (ЭДЗ) | 5–I0 точек (по берегам) | | На заболоченных поймах в случае частого переслаивания песчаных и глинистых грунтов (до глубины I0–I5 м) |
| | б) определение положения и характера кровли массива скальных грунтов; прослеживание кровли толщи мерзлых грунтов | ВЭЗ | 50–I00 | 20–50 | |
| | | Сейсморазведка | 50–I00 | 2–I0 | |
| | в) обнаружение погребенных долин и определение их положения в плане и разрезе | Электропрофилирование (ЭП) | 25–I00 | 5–25 | |
| | | ВЭЗ | 50–I00 | I5–20 | |
| | | Сейсморазведка | 25–I00 | 2–5 | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Изучение состояния массива скальных и полускальных грунтов: а) выявление и прослеживание зон тектонических разрушений, зон трещиноватости | Эманационная съемка | 50–100 | 5–25 | В изверженных и метаморфических породах |
| | | Магниторазведка | 50–100 | 5–25 | |
| | | ЭП | 50–100 | 10–25 | |
| | | Сейсморазведка | 50–100 | 5–10 | |
| | б) оценка мощности и степени разрушенности зоны выветрелых скальных пород | Сейсморазведка | 50–100 | 2–5 | В случае обводненности пород возможно также применение метода ВЭЗ |
| | в) определение преобладающего направления вертикальных и крутопадающих трещин в скальных породах | Круговое вертикальное зондирование (КВЭЗ) | 1–2 точки на каждом берегу | | |
| 3 | Изучение проявлений неблагоприятных геологических процессов: а) обнаружение и локализация закарстованных зон, оценка степени сохранности пород, выделение карстовых полостей и др. | Эманационная съемка | 50–100 | 5–25 | |
| | | ЭП | 25–100 | 5–25 | |
| | | ВЭЗ | 25–100 | 10–50 | |
| | | Каротаж | в скважинах под опоры и устои | через 5 см или непрерывно | |
| | б) установление границ распространения и мощности оползневого тела, прослеживание поверхности скольжения, выявление переувлажненных участков и т.д. | ЭП | 25–50 | 5–25 | |
| | | ВЭЗ | 25–50 | 10–50 | |
| | | Сейсморазведка | 25–50 | 5–10 | |
| | | Сейсморазведка (азимутальные исследования) | в 2–4 точках | – | |

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
| | в) обнаружение, оконтуривание и определение мощности подземных льдов, островной мерзлоты, таликов | ЭП | 25–I00 | I0–25 | |
| 4 | Гидрогеологические задачи:<br>а) установление положения уровня грунтовых вод | Сейсморазведка | 50–I00 | 2–5 | В песчаных и крупнообломочных грунтах |
| | б) локализация обводненных зон и участков льдистых пород | ВЭЗ | 50–I00 | 25–50 | |
| | в) определение направления и скорости подземных потоков | Метод заряженного тела (МЗТ) | В скважинах под проектируемыми устоями моста | По общепринятой методике | В песчаных и гравийно-галечных грунтах |
| | | Резистивиметрия | | – | – |
| | г) оценка минерализации воды в водоемах | Резистивиметрия (поверхностная) | I00–200 | Непрерывные измерения по дну реки | |
| | | Резистивиметрия (скважинная) | В скважинах под проектируемыми опорами и устоями | Через I м | |
| 5 | Поиски и разведка строительных материалов и дренирующих грунтов<br>а) поиски | ЭП | 200–500 | 50–I00 | |
| | | ВЭЗ | 50–I00 | 20–50 | |
| | б) разведка | Сейсморазведка | 50–I00 | 5–I0 | Для разведки месторождения строительного камня |
| 6 | Определение плотности и влажности грунтов: | Радиоизотопные методы | В скважинах | I0 см | – |

Приложение 2
Рекомендуемое

## ВИДЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ БУРЕНИЯ

| № п/п | Грунты | Способ | Глубина скважин, м | Диаметры скважин, мм | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | начальный | конечный |
| I | Водонасыщенные песчаные и глинистые | Ударно-канатный или колонковый | < I5 | I27-I46 | I27 |
| | | | I5-30 | I46-2I9 | |
| | | | > 30 | I68-2I9 | |
| 2 | Плотные песчаные и глинистые | То же | < I5 | I27-I68 | |
| | | | I5-30 | I68-2I9 | I27 |
| | | | > 30 | I68-273 | |
| 3 | Валунные, гравийно-галечные и другие с включением обломочного материала > 40 % | Колонковый или ударно-канатный (рыхлые грунты) | < I5 | I46-I68 | |
| | | | I5-30 | I68-2I9 | I68 |
| | | | > 30 | 2I9-325 | |
| | | Колонковый (сцементированные грунты) | < I5 | I08-I27 | |
| | | | I5-30 | I27-I46 | I08 |
| | | | > 30 | > I46 | |
| 4 | Полускальные и скальные | Колонковый | < I5 | I08-II2 | |
| | | | I5-30 | I27-I46 | 89 |
| | | | > 30 | > I46 | |
| 5 | Элювий, мерзлые | - " - | - | Применительно к местным условиям, но не менее I68 мм | Не менее I27 |

Примечание. При бурении разведочных скважин на водоемах, водотоках и акваториях портов начальные диаметры скважин могут быть повышены на I-2 ступени в зависимости от мощности слоя воды, близости фарватера и других местных условий.

Приложение 3
Обязательное

ВИДЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ СВОЙСТВ ГРУНТА

| Лабораторное определение | Грунты | | | | | Государственный стандарт |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | песчаные | крупно-обломочные | глинистые | заторфованные | скальные | |
| Гранулометрический состав | + | + грунта и заполнителя | С | | | 12536-79 |
| Петрографический состав | | + | | | С | – |
| Минеральный состав | С | С заполнителя | | | | – |
| Естественная влажность | | + заполнителя | + | + | | 5180-84 |
| Плотность грунта | + в рыхлом и плотном сложении | | + | + | + | 5180-84 |
| Плотность частиц грунта | + | | + | | | 5180-84 |
| Углы естественного откоса | + в сухом состоянии и под водой | | | | | – |
| Степень окатанности | + | + | | | | |
| Границы пластичности | | + заполнителя | + | | | 5180-84 |
| Угол внутреннего трения* | | | + | + | | – |
| Сцепление* | | | + | + | | – |

* Схема испытания грунтов на сжимаемость и сопротивление срезу выбирается, исходя из условия работы грунтов в основании сооружения.

| Лабораторное определение | Грунты | | | | | Государственный стандарт |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | песчаные | крупно-обломочные | глинистые | заторфованные | скальные | |
| Временное сопротивление при одноосном сжатии | | | + для грунтов твердой консистенции | | + в сухом и водонасыщенном состоянии и при естественной влажности* | 26447-85 2II53.2-75 I7245-79 2494I-8I |
| Водопоглощение | | | | | С | – |
| Водорастворимость | | | | | + сульфатных грунтов и др. | – |
| Карбонатность | | | | | С | – |
| Степень разложения | | | | + | | – |
| Коэффициент консолидации | | | | + | | – |
| Модуль деформации | | | | + | | – |
| Содержание органических веществ | | | | + | | 23740-79 |

* Для грунтов, постоянно находящихся под водой, допускается определять временное сопротивление сжатию только в водонасыщенном состоянии.

Примечание. "+" – определение выполняется; "С" – определение выполняется при необходимости.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ . . . . . 4

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА . . . . . 6

3. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА КОМПЛЕКСА СООРУЖЕНИЙ МОСТОВОГО ПЕРЕХОДА . . . . . I2

4. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ . . . . . I8

Приложения:

I. Виды геофизических исследований . . . . . 2I

2. Виды и характеристики бурения . . . . . 24

3. Виды лабораторных определений свойств грунта . . . . . 25

gost.e-ecolog.ru