**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ**

**МЕТОДИКА
НАЗНАЧЕНИЯ ОБЪЕМА ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В ЦЕНТРЕ И СЕРЕДИННОЙ ЧАСТИ Г. МОСКВЫ**

**2000**

**Предисловие**

**1. РАЗРАБОТАНА:**

ГУП НИИОСП им. Н.М. Герсеванова (головная организация) - академик РААСН, докт. техн. наук Ильичев В.А., канд. техн. наук Мариупольский Л.Г., канд. техн. наук Михеев В.В., канд. техн. наук Трофименков Ю.Г., докт. техн. наук Шейнин В.И.

Мосгоргеотрест - инженер Майоров С.Г.;

ГСПИ - канд. геол.-минерал. наук Соколов В.С.;

Мосинжпроект - инженер Панкина С.Ф.

Институт Геоэкологии РАН - докт. техн. наук Кутепов В.М., академик РАН, докт. техн. наук Осипов В.И.

**2. ПОДГОТОВЛЕНА** к изданию Управлением перспективного проектирования и нормативов Москомархитектуры (инженеры Щипанов Ю.Б., Шевяков И.Ю.).

**3. УТВЕРЖДЕНА** Управлением экономической, научно-технической и промышленной политики в строительной отрасли Правительства Москвы 14.08.2000 г.

**1. Особенности природных и техногенных условий, учитываемые при инженерно-геологических изысканиях для зданий и сооружений повышенного уровня ответственности**

1.1. Значительная часть территории Москвы и ЛПЗП представлена сложными и неблагоприятными для строительства инженерно-геологическими условиями. На значительной части территории развиты негативные инженерно-геологические процессы, такие как оползни, карст, суффозия, эрозия, подтопление, динамические воздействия, пучинистые и набухающие грунты, древние эрозионные долины. Эти процессы часто осложнены различными антропогенными воздействиями.

1.2. Происходящие естественные и антропогенные процессы затрудняют производство инженерных изысканий для строительства, вызывают опасные деформации зданий и сооружений, провалы и разрушения грунтовых массивов, разрушение инфраструктуры, ухудшение экологической обстановки.

1.3. В ряде случаев при инженерных изысканиях не учитываются специфические грунтовые условия и возможность их изменения, условия залегания подземных вод, характер окружающей среды и другие факторы.

1.4. Для приведенных выше условий планирование и производство инженерных изысканий должно осуществляться с учетом действующих норм по инженерным изысканиям, [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm) и обязательным учетом геотехнической категории объектов строительства.

При составлении программы инженерно-геологических изысканий должны учитываться результаты изысканий прошлых лет и имеющиеся картографические материалы, при этом составляются геологические карты с рельефом поверхности мезозойских и каменноугольных отложений. Сбор, анализ и обобщение информации инженерно-геологических изысканий прошлых лет должны проводиться на основе информационной системы геологической среды г. Москвы.

1.5. Особенности инженерно-геологического строения площадки и условия залегания подземных вод следует определять на начальных этапах изысканий для установления геотехнической категории объекта строительства, в соответствии с которой устанавливаются состав и объем инженерных изысканий. При этом следует руководствоваться разделами 4 и 10 [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm).

1.6. При составлении программы инженерных изысканий по площадкам, где возможно проявление опасных природных и техногенных воздействий на здания и подземные сооружения, необходимо предусматривать сокращение расстояний между скважинами с учетом существующей застройки и подземных коммуникаций, специальные исследования. Обеспечивающие получение всех геотехнических данных для выполнения проектных работ с учетом особенностей слагающих площадку грунтов и происходящих на ней процессов: оползни; карст; суффозия; эрозия, пучение; подтопление; динамические воздействия; электрические, магнитные и тепловые поля; техногенные воздействия.

Оценка этих процессов производится в соответствии с приложением Б [СНиП 22-01-95](http://tehnorma.ru/normativbase/1/1889/index.htm%22%20%5Co%20%22%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B9) «Геофизика опасных природных воздействий».

Особое значение имеет прогноз изменения гидрогеологических условий.

1.7. Инженерные изыскания для строительства предприятий, зданий и сооружений повышенного экономического, социального и экологического риска (1 уровня ответственности: уникальные здания и сооружения, магистральные трубопроводы, сооружения связи и др.) должны выполняться в Москве специализированными организациями, имеющими лицензии на выполнение комплексных инженерных изысканий на территории Российской Федерации, с привлечением в необходимых случаях других исполнителей инженерных изысканий.

1.8. Техническое задание на выполнение инженерных изысканий для строительства должно содержать обязательно следующие данные:

- характеристику проектируемых и реконструируемых зданий и сооружений (геотехнические категории объектов), уровни ответственности зданий и сооружений (по [ГОСТ 27751-88](http://tehnorma.ru/normativbase/3/3139/index.htm));

- характеристику ожидаемых воздействий объектов строительства на природную среду с указанием пределов этих воздействий в пространстве и во времени и воздействий среды на объект в соответствии с требованиями [СНиП 22-01-95](http://tehnorma.ru/normativbase/1/1889/index.htm%22%20%5Co%20%22%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0%20%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%B2%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B9).

1.9. Инженерные изыскания в период строительства, эксплуатации и ликвидации объектов выполняются с целью повышения устойчивости, надежности и эксплуатационной пригодности зданий и сооружений, охраны здоровья людей и должны обеспечивать получение материалов и данных для оценки качества возводимых сооружений и их оснований, проверки соответствия их проектным требованиям с установкой при необходимости контрольно-измерительной аппаратуры.

1.10. Заказчик несет ответственность за полноту и достоверность изложенных в техническом задании сведений и требований к производству изысканий и к отчетным материалам в соответствии с приложением 1 [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm).

**2. Номенклатура зданий и сооружении повышенного уровня ответственности и их геотехнические категории**

2.1. Учет ответственности зданий и сооружений, характеризуемой экономическими, социальными и экологическими последствиями их отказов, осуществляется в соответствии с [ГОСТ 27751-88](http://tehnorma.ru/normativbase/3/3139/index.htm) (изменение 1), которым предусмотрены три уровня ответственности: I - повышенный, II - нормальный, III - пониженный.

Повышенный уровень ответственности следует принимать для зданий и сооружений, отказы которых могут привести к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям, а также для уникальных зданий и сооружений.

Нормальный уровень ответственности следует принимать для зданий и сооружений массового строительства (жилые, общественные, производственные, сельскохозяйственные здания и сооружения).

2.2. При установлении требований к изысканиям следует учитывать следующие факторы:

- вид и размер сооружения и его составных частей, учитывая имеющиеся специальные требования;

- условия окружающей среды (близлежащие сооружения, транспорт, инфраструктуру, растительность, опасные химикаты и т.д.);

- грунтовые условия, все характеристики грунтов должны приводиться с учетом возможных последующих изменений;

- гидрогеологические условия;

влияние окружающей среды (гидрология, поверхностные воды, оседание, сезонные изменения влажности);

- категории опасных природных и техногенных воздействий: оползни, карст, суффозия, эрозия, подтопление, динамические воздействия, наличие эрозионных долин и т.д.

2.3. Состав и объем изысканий устанавливается в зависимости от геотехнической категории объекта, определяемой в зависимости от его вида и характеристики инженерно-геологических условий площадки строительства (раздел 4 [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm)).

2.4. Сложные и уникальные сооружения в любых геологических условиях и обычные здания и сооружения, находящиеся в сложных инженерно-геологических условиях (специфические грунты и/или опасные геологические и инженерно-геологические процессы), относятся к геотехнической категории 3.

2.5. При изысканиях под объекты геотехнической категории 3 должны выполняться исследования напряженно-деформированного состояния грунтового массива, опытно-фильтрационные работы, стационарные наблюдения и другие специальные работы и исследования с привлечением специализированных научных организаций по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям.

2.6. В особо ответственных случаях (сложное геологическое и гидрологическое строение, повышенный уровень ответственности возводимого сооружения) для составления программ исследований необходимо привлекать специализированную организацию по основаниям и фундаментам. В случае необходимости программы могут быть уточнены и дополнены изыскательской организацией с ведома и согласия проектирующей организации.

2.7. Программы изысканий под объекты геотехнической категории 3 должны подвергаться геотехнической экспертизе, осуществляемой Городской экспертно-консультативной комиссией по основаниям, фундаментам и подземным сооружениям.

2.8. Наблюдения за осадками сооружений повышенного уровня ответственности и окружающей застройкой должны быть организованы с момента закладки их фундаментов.

2.9. Для подземных и заглубленных сооружений повышенного уровня ответственности, принимаемых по п. 1 приложения 14 [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm), особое внимание должно быть обращено на выявление и изучение:

- структурно-неустойчивых грунтов;

- гидрогеологических условий площадки;

- неблагоприятных инженерно-геологических процессов;

- поведение грунтов при вскрытии их подземными горными выработками;

- древних эрозионных долин.

Помимо общепринятых характеристик грунтов следует определять характеристики, необходимые для расчета подземных и заглубленных сооружений (раздел 10, п. 9.9. [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm)), а также изучать тиксотропные свойства, размокаемость, коэффициент размягчения, высоту капиллярного поднятия, тепловые свойства, морозостойкость грунтов и др.

**3. Методы и средства контроля воздействия на фундаменты**

3.1. При строительстве объектов I и II уровня ответственности на площадках со сложными инженерно-геологическими условиями обязательным является организация мониторинга объекта в соответствии с пунктом 10.18 [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm), «[Рекомендациями по обследованию и мониторингу технического состояния эксплуатируемых зданий, расположенных вблизи нового строительства или реконструкции](http://tehnorma.ru/normativbase/6/6852/index.htm)» (1998) и разделом 10 «[Рекомендаций по проектированию и устройству оснований, фундаментов и подземных сооружений при реконструкции гражданских зданий и исторической застройки](http://tehnorma.ru/normativbase/6/6848/index.htm)».

3.2. Мониторинг рекомендуется осуществлять с использованием комплексной программы, позволяющей оперативно выявлять все возникающие отклонения от предусмотренных прогнозным расчетом показателей и корректировать методы строительства в соответствии с техническими решениями, разработанными в проекте объекта в обязательном разделе проекта «Система мониторинга на стройке».

3.3. Для натурных измерений напряжений и деформаций в грунте и контактных давлений, как показывает опыт, из имеющихся методов лучше всего подходит струнный и тензометрический (месдозы).

Для диагностики изменений напряженного состояния грунтов при динамических воздействиях рекомендуется использовать геофизические методы, в частности, разработанный в последние годы метод термоупругой инфракрасной радиометрии.

3.4. В период строительства, наряду с авторским надзором, должен проводиться геотехнический контроль за производством земляных работ с ведением геологической документации строительных выемок и оснований сооружений, в соответствии с разделом 16 [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm) и пунктом 1.9 ВСН 70-98 «Организационно-технологических правил строительства (реконструкции) объектов в стесненных условиях существующей застройки».

**4. Требования к составу и объему инженерно-геологических изысканий**

4.1. При составлении программы инженерных изысканий для проектирования объектов нормального и повышенного уровня ответственности в сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях (геотехнические категории II и III) должна учитываться необходимость получения всех расчетных данных по грунтам и подземным водам, используемых при проектировании, разработке методов строительства и эксплуатации объектов. Объем изысканий должен постоянно уточняться по мере получения новых данных в процессе производства работ. При этом начальное изучение больших площадей с целью выявления прослоев слабых грунтов и изменчивости свойств грунтов по площади производится ускоренными дешевыми методами, в частности, статическим зондированием, а более детальное изучение производится комбинированным методом с использованием полевых и лабораторных методов.

4.2. Состав и объем указанных детальных исследований определяется в зависимости от грунтовых условий и конструкций проектируемого объекта, и они могут выполняться дополнительно к требованиям, предусмотренным главами [СНиП 11-02-96](http://tehnorma.ru/normativbase/1/1771/index.htm%22%20%5Co%20%22%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B8%D0%B7%D1%8B%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0.%20%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F), [1.02.07-87](http://tehnorma.ru/normativbase/8/8739/index.htm), [2.02.01-83\*](http://tehnorma.ru/normativbase/2/2015/index.htm), [2.02.03-85](http://tehnorma.ru/normativbase/2/2016/index.htm), [СП 11-105-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5157/index.htm), [МГСН 2.07-97](http://tehnorma.ru/normativbase/5/5367/index.htm).

4.3. Для зданий и, особенно, линейных сооружений для выявления неоднородности строения толщи грунтов, их состава, состояния и условий залегания, выявления закарстованных зон, зон эрозионного размыва и техногенных зон, условий залегания подземных вод, а также физико-механических свойств грунтов выполняются геофизические исследования. При этом в городских условиях следует отдавать предпочтение скважинным методам.

4.4. Размещение инженерно-геологических выработок по площади или трассе должно быть неравномерным и отвечать задаче выявления особенностей подземной геологической среды. Они сгущаются на участках сложного геологического строения (наличие прослоев слабых грунтов, пестрый литологический состав отложений, разная обводненность и др.), развития геологических процессов, сочленения различных форм рельефа.

4.5. При инженерно-геологических изысканиях для обоснования проектирования и строительства подземных переходов и транспортных тоннелей, сооружаемых открытым способом, рекомендуется на стадии «проект» геологические скважины располагать на расстоянии до 50 м. При сложном геологическом разрезе следует предусматривать зондирование и пенетрационно-каротажные работы. Одна точка проведения таких работ располагается возле скважины, 1-2 - между скважинами.

На стадии «рабочая документация» расстояние между инженерно-геологическими выработками может быть сокращено до 15-20 м с целью уточнения инженерно-геологических условий. Количество точек зондировочных и пенетрационно-каротажных работ соответствует указанному выше.

4.6. Для проектирования коллекторов различного назначения, сооружаемых закрытым способом, на стадии «проект» расстояние между инженерно-геологическими выработками по трассе принимается в простых условиях 50 м и в сложных условиях 30 м. На стадии «рабочая документация» в сложных условиях и на участках пересечения трассой различных геоморфологических элементов, особенно погребенных долин рек, расстояние может быть сокращено до 10-15 м, а в необходимых случаях и менее.

В сложных инженерно-геологических условиях рекомендуется трассу линейных сооружений дополнять поперечниками. Расстояние между поперечниками и между скважинами на поперечнике должно быть не более 50 м, при этом одна из них должна располагаться вблизи трассы.

4.7. При инженерно-геологических изысканиях для обоснования проектирования и строительства локального подземного сооружения, осуществляемого открытым способом в сложных инженерно-геологических условиях, на стадии «рабочая документация» должно быть не менее трех инженерно-геологических выработок. Расстояние между выработками принимается 20-30 м. Для объектов, сооружаемых закрытым способом, при неблагоприятных грунтовых условиях расстояние между выработками должно быть принято менее 20 м.

4.8. В программе инженерно-геологических изысканий на участках развития неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений рекомендуется предусмотреть стационарные наблюдения с целью изучения динамики их развития, а также выполнение специальных работ для установления площадей их проявления и глубин интенсивного развития, приуроченности к геоморфологическим элементам, формам рельефа и литологическим видам грунтов, условий и причин возникновения, форм проявления и развития.

Должны быть выполнены специальные исследования грунтов для оценки возможных изменений их свойств вследствие протекания этих процессов. На участках развития неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений горные выработки необходимо проходить не менее чем на 5 м ниже зоны активного развития этих процессов - поверхностей скольжения оползневых тел, предполагаемой глубины карстообразования, поверхностей раздела подвижных и неподвижных частей тела осыпей.

4.9. При выполнении изысканий в районах развития опасных геологических процессов в техническом отчете по инженерно-геологическим изысканиям должен выделяться раздел «Геологические процессы» в соответствии с пп. 3.178-3.218 [СНиП 1.02.07-87](http://tehnorma.ru/normativbase/8/8739/index.htm%22%20%5Co%20%22%D0%98%D0%BD%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%B8%D0%B7%D1%8B%D1%81%D0%BA%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B4%D0%BB%D1%8F%20%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0).

4.10. Экономически целесообразно увеличение объема инженерно-геологических и гидрологических изысканий на 30% - для сооружений нормального уровня ответственности и 60% для сооружений повышенного уровня ответственности против рекомендуемых нормативными документами. Это увеличение должно осуществляться в основном за счет разведочных выработок и геофизических исследований.