РЕСПУБЛИКАНСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА. СЕЙСМИЧЕСКОЕ МИКРОРАЙОНИРОВАНИЕ. НОРМЫ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

РСН 60-86
Госстрой РСФСР

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА

gost.e-ecolog.ru

РСН 60-86. Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ. Госстрой РСФСР. - М.: МосЦТИСИЗ Госстроя РСФСР, 1986. - 32 с.

РАЗРАБОТАНЫ производственным объединением по инженерно-строительным изысканиям ("Стройизыскания") Госстроя РСФСР (руководитель темы - канд. геол.-минерал. наук Ю.И.Баулин (МосЦТИСИЗ).

Исполнители: канд. геол.-минерал. наук Ю.И.Баулин, инж. Л.В.Заботкина и И.И.Либман (МосЦТИСИЗ), с участием инж. А.М.Титова (ВостсибТИСИЗ), инж. И.Н.Фетисова (СевкавТИСИЗ), канд. геол.-минерал. наук В.Г.Шарапова (СтавропольТИСИЗ).

ВНЕСЕНЫ ПО "Стройизыскания" Госстроя РСФСР.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ Управлением новой техники, технического нормирования и типового проектирования Госстроя РСФСР (исполнитель - инж. В.К.Смирнов).

Государственный комитет РСФСР по делам строительства (Госстрой РСФСР)	Республиканские строительные нормы	РСН 60-86
	Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрорайонирование. Нормы производства работ	Госстрой РСФСР

Настоящие Нормы устанавливают требования к составу и объему работ по сейсмическому микрорайонированию территорий городов, поселков, сельских населенных пунктов и объектов промышленного и сельского строительства, расположенных в районах сейсмичностью 7,8 и 9 баллов, принимаемой согласно карте сейсмического районирования территории СССР СР-78 и СНиП II-7-81, прил.1 и 2.

Требования настоящих Норм не распространяются на сейсмическое микрорайонирование территорий, предназначенных для размещения атомных электростанций, гидротехнических и транспортных сооружений (высотных плотин, тоннелей, мостовых переходов и т.п.), а также других объектов специального назначения, особенности сейсмического микрорайонирования которых должны регламентироваться ведомственными строительными нормами (ВСН), разрабатываемыми и утверждаемыми соответствующими министерствами (ведомствами) в порядке,

Внесены ПО "Стройизыскания" Госстроя РСФСР	Утверждены постановлением Государственного комитета РСФСР по делам строительства от 10 июня 1986 г. № 59	Срок введения в действие 1 января 1987 г.

предусмотренном требованиями СНиП 1.01.01-82* и СНиП 1.01.02-83.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Работы по сейсмическому микрорайонированию на территории РСФСР выполняются базовыми организациями по сейсмическому микрорайонированию в районах Сибири и Дальнего Востока и в районах Северного Кавказа производственного объединения "Стройизыскания" Госстроя РСФСР (в дальнейшем именуемые базовыми организациями), а также научно-исследовательскими институтами Госстроя СССР и Академии наук СССР, которым в установленном порядке предоставлено такое право. Перечень этих организаций приведен в обязательном приложении 1.

1.2. Работы по сейсмическому микрорайонированию финансируются в установленном порядке как за счет средств госбюджета в соответствии с пятилетними и годовыми планами Госстроя СССР, так и средств, выделяемых на эти цели соответствующими министерствами и ведомствами.

1.3. Сейсмическое микрорайонирование выполняется с целью количественной оценки влияния местных условий (состав грунтов, особенности рельефа, наличие сейсмоактивных разломов и др.) на сейсмичность с указанием изменения интенсивности в баллах по ГОСТ 6249-51.

1.4. Выделение участков с различной сейсмичностью проводится на основе комплексного изучения сейсмических свойств грунтов, инженерно-геологических, гидрогеологических и сейсмотектонических особенностей территорий.

В комплекс работ по сейсмическому микрорайони-

рованию входят инженерно-геологические и инструментальные исследования, теоретические расчеты и специальные работы по выбору эталонных грунтов.

1.5. Состав и объем работ устанавливается в зависимости от класса объекта сейсмического микрорайонирования, определяемого с учетом численности населения города, поселка и сельского населенного пункта, крупности промышленных предприятий, степени ответственности зданий и сооружений и социально-экономических последствий возможных разрушительных землетрясений, в соответствии с обязательным приложением 2.

1.6. В результате работ по сейсмическому микрорайонированию для объектов всех классов должна составляться карта сейсмического микрорайонирования, которая подлежит утверждению Госстроем РСФСР в качестве республиканских строительных норм (РСН). Порядок экспертизы и утверждения карты устанавливается разделом 7 настоящих Норм.

1.7. Масштаб карты сейсмического микрорайонирования в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий территории, устанавливаемой нормативными документами для соответствующих видов строительства, с учетом площади сейсмического микрорайонирования и очередности застройки, принимается по табл.1 настоящих Норм.

1.8. Для районов распространения вечномерзлых, просадочных и других грунтов, сейсмические свойства которых в основаниях сооружений могут изменяться в процессе строительства и эксплуатации под воздействием техногенных факторов, карты сейсмического микрорайонирования составляются в двух вариантах: для естественных (на период производства работ) и нарушенных (прогнозируемых) условий.

Таблица 1

Категория сложности инженерно-геологических условий	Площадь сейсмического микрорайонирования в кв.км			
	более 100	от 20 до 100	от 5 до 20	менее 5
I	1:25000 1:10000	1:25000 1:10000	1:10000 1:5000	1:5000
II	1:25000 1:10000	1:10000 1:5000	1:5000	1:5000
III	1:10000	1:10000 1:5000	1:5000	1:5000

Примечания: 1. В числителе масштабы, принимаемые для территорий первоочередной застройки.

2. При значительной неоднородности верхней части разреза по сейсмическим свойствам и (или) широком развитии на площадке физико-геологических процессов, а также при небольших размерах площадки (до 0,5 кв. км), допускается применение масштаба сейсмического микрорайонирования 1:2000.

3. При уточнении сейсмичности площадок строительства, предусмотренном п.1.10 настоящих Норм, допускается применение масштаба крупнее 1:2000 при соответствующем обосновании в программе работ.

1.9. Для территорий малых поселков и сельских населенных пунктов с населением менее 3 тыс.человек, а также объектов жилищно-гражданского, промышленного

и сельского строительства, не относящихся к классу В, допускается оценка сейсмичности строительных площадок методом инженерно-геологических аналогий с использованием имеющихся материалов инженерно-геологических изысканий и данных табл.1 СНиП II-7-81.

Оценка сейсмичности площадок строительства методом инженерно-геологических аналогий выполняется организациями, ведущими инженерные изыскания на данной территории. Экземпляр заключения о сейсмичности с приложением необходимых обосновующих материалов направляется организацией-исполнителем в соответствующую базовую организацию.

1.10. Для площадок строительства конкретных зданий (сооружений), расположенных в пределах территорий, имеющих утвержденные карты сейсмического микрорайонирования, следует проводить дополнительные работы с целью уточнения сейсмичности площадки в случае, если в процессе производства инженерных изысканий выявлены различия инженерно-геологических условий по сравнению с картой, способные повлиять на сейсмичность площадки (локальные неоднородности, длительные воздействия техногенных факторов, размещение зданий и сооружений на границе участков с различной сейсмичностью и др.).

1.11. Работы по уточнению сейсмичности площадок строительства выполняются организацией, составлявшей карту сейсмического микрорайонирования данной территории, или соответствующей базовой организацией.

По согласованию с этими организациями работы по уточнению сейсмичности могут быть поручены другим изыскательским организациям, располагающим необходимой

аппаратурой и имеющим опыт проведения таких работ.

Отчетные материалы по уточнению сейсмичности площадок строительства подлежат согласованию в установленном порядке с базовой организацией.

1.12. Интенсивность сейсмического воздействия в баллах, принимаемая за исходную величину при составлении карты сейсмического микрорайонирования, а также период повторяемости сейсмического воздействия, определяется по картам детального сейсмического районирования (ДСР) масштаба 1:500000 - 1:100000, а в случае их отсутствия - по карте сейсмического районирования территории СССР (СР-78) и перечню населенных пунктов (прил.1 и 2 к СНиП II-7-81).

При отсутствии населенного пункта в перечне или затруднительности уверенного отнесения территории, подлежащей сейсмическому микрорайонированию к той или иной сейсмичности по картам ДСР, необходимо обращаться за уточнением в Междуведомственный совет по сейсмологии и сейсмостойкому строительству (МССОС) при Президиуме Академии наук СССР, который в установленном порядке выдает заключение о сейсмичности района.

1.13. В целях координации работ по сейсмическому микрорайонированию на территории РСФСР, организации Госстроя СССР, Госстроя РСФСР, Академии наук СССР, а также других министерств и ведомств, выполняющих работы по составлению или уточнению карт сейсмического микрорайонирования, должны информировать о результатах этих работ головную организацию по сейсмическому микрорайонированию в РСФСР - производственное объединение "Стройизыскания" Госстроя РСФСР.

2. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Инженерно-геологические исследования в комплексе работ по сейсмическому микрорайонированию проводятся для создания инженерно-геологической основы карты сейсмического микрорайонирования и должны быть опережающими по отношению к другим видам работ.

Инженерно-геологические исследования выполняются с целью получения данных об инженерно-геологических условиях, оказывающих влияние на сейсмичность изучаемой территории (включая геоморфологическое, тектоническое и геологическое строение, литологический состав, состояние и физико-механические характеристики грунтов, положение уровня грунтовых вод, неблагоприятные физико-геологические процессы и явления и др.), а также возможных изменениях этих условий в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

2.2. Основным видом инженерно-геологических исследований является специальная инженерно-геологическая съемка, в состав которой входят съемочные, буровые, лабораторные, опытные и геофизические работы в объемах, необходимых для составления карты сейсмического микрорайонирования в масштабе, устанавливаемом в соответствии с требованиями табл.1 настоящих Норм.

2.3. При инженерно-геологических исследованиях обязательно использование фондовых и литературных материалов. На основании данных по сбору, систематизации и обобщению материалов инженерно-геологических изысканий прошлых лет проводится предварительная оценка инженерно-геологических условий изучаемой

территории и составляется рабочая схема размещения горных выработок и пунктов инструментальных наблюдений с учетом ранее выполненных работ.

2.4. Количество точек наблюдений, приходящихся на 1 кв.км площади при специальной инженерно-геологической съемке соответствующего масштаба, в зависимости от категории сложности инженерно-геологических условий, обосновывается в программе работ.

2.5. Глубина изучения геологического разреза при инженерно-геологической съемке устанавливается исходя из необходимости решения задач сейсмического микрорайонирования (уточнения мощности рыхлых песков, водонасыщенных и просадочных грунтов, глубины залегания кровли скальных пород и т.д.), с учетом того, что наибольшее влияние на интенсивность сейсмических воздействий, наблюдаемых на дневной поверхности, оказывают свойства верхней толщи грунтов мощностью до 20 м.

2.6. Глубины горных выработок устанавливаются с учетом требований п.2.5 настоящих Норм, но, как правило, не более 20 м.

2.7. Для районов распространения вечномерзлых грунтов при определении глубины и размещения горных выработок следует руководствоваться Нормами производства инженерно-геологических изысканий для строительства на вечномерзлых грунтах (РСН 31-83), утвержденными Госстроем РСФСР

2.8. По результатам опробования грунтов в процессе инженерно-геологической съемки для сейсмического микрорайонирования должны быть выявлены закономерности изменения показателей свойств основных литогенетических разновидностей грунтов, необходимые для определения границ распространения различных категорий грунтов по сейсмическим свойствам, по площади

и в разрезе.

2.9. Для объектов классов А и Б, расположенных в зонах сейсмичностью 8 баллов и выше, следует проводить уточнение пространственной изменчивости характеристик свойств грунтов и определение показателей состояния, прочностных и деформационных характеристик грунтов в условиях естественного залегания с помощью динамического или статического зондирования, в соответствии с требованиями ГОСТ 19912-81, ГОСТ 20069-81 и ГОСТ 20582-75. При этом особое внимание уделяется изучению динамически неустойчивых разновидностей грунтов (просадочные, набухающие, насыпные, намывные, илы, обводненные пески и др.).

2.10. В процессе инженерно-геологических исследований необходимо устанавливать положение уровня подземных вод и проводить прогнозную оценку его возможных изменений в соответствии с требованиями п.2.19 СНиП 2.02.01-83.

2.11. При инженерно-геологических исследованиях следует широко использовать геофизические методы для решения следующих инженерно-геологических задач:

оценки мощности нескальных грунтов, перекрывающих скальные породы;

определения глубины залегания и условий распространения скальных пород и маркирующих горизонтов;

литологического расчленения разреза;

определения положения уровня грунтовых вод и верховодки и влажности грунтов в зоне аэрации;

оконтуривания погребенных тектонических нарушений и зон повышенной трещиноватости;

оценки физико-механических характеристик грунтов.

2.12. Для решения задач, перечисленных в п.2.11, применяется комплекс наземных и скважинных методов сейсморазведки, различных модификаций электроразвед-

ки, реже – магниторазведки и гравиразведки, а также радиоизотопные методы. Необходимые объемы геофизических методов обосновываются в программе исследований.

2.13. При сейсмическом микрорайонировании используются материалы макросейсмического обследования последствий сильных землетрясений, если они имели место ранее на изучаемой территории.

Если землетрясение произошло в период выполнения работ по сейсмическому микрорайонированию, изыскательская организация должна привлекаться местной сейсмологической службой или специалистами научно-исследовательских институтов АН СССР к проведению макросейсмического обследования его последствий. Материалы обследования включаются в состав отчета по сейсмическому микрорайонированию.

2.14. На участках, пересеченных разрывными нарушениями, представляющими по предварительным данным опасность для объектов сейсмического микрорайонирования, выполняются специальные инженерно-тектонические исследования, состав и объем которых обосновывается в программе изысканий с учетом требований Рекомендаций по изучению разрывных и складчатых тектонических структур для сейсмического микрорайонирования ПНИИИСа Госстроя СССР.

2.15. По результатам инженерно-геологических исследований составляется специальная инженерно-геологическая карта для целей сейсмического микрорайонирования с отображением инженерно-геологических условий, обеспечивающих возможность:

районирования территории в зависимости от параметров грунтовых комплексов, оказывающих влияние на сейсмичность;

выделения участков с неблагоприятными в сейсмическом отношении условиями;

выделения участков наиболее вероятного изменения категории грунтов по сейсмическим свойствам в процессе строительства и эксплуатации зданий и сооружений.

2.16. Инженерно-геодезические работы выполняются в объемах, необходимых для привязки профилей и точек инженерно-геологических и инструментальных наблюдений в соответствии с требованиями Инструкции по топографо-геодезическим работам при инженерных изысканиях для промышленного и сельскохозяйственного, городского и поселкового строительства Госстроя СССР.

3. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Инструментальные исследования проводятся с целью получения данных о сейсмичности изучаемой территории и сейсмических свойствах грунтов и должны обеспечивать:

количественную оценку изменения величины приращения сейсмической интенсивности по отношению к эталонным грунтам для основных типов грунтовых комплексов, выделенных по результатам инженерно-геологических исследований;

качественную оценку возможных сейсмических эффектов в пределах оползневых участков или участков развития других геологических процессов и явлений;

количественную или качественную оценку влияния на сейсмичность изучаемой территории тектонических нарушений, расположенных в ее пределах или в непосредственной близости;

количественную или качественную оценку влияния рельефа на сейсмичность различных участков изучае-

мой территории;

получение исходных данных для теоретических расчетов прогноза изменения сейсмичности.

Решение всех перечисленных задач предусматривается для объектов класса А, независимо от исходной сейсмичности, а также для наиболее ответственных объектов класса Б при исходной сейсмичности 9 и более баллов.

Для объектов классов Б и В, расположенных в зонах сейсмичностью 7-8 баллов, инструментальные исследования ограничиваются решением задач, связанных с оценкой приращения балльности и получения данных для теоретических расчетов. Решение остальных задач для указанных объектов производится в зависимости от местных условий и обосновывается в программе работ.

3.2. Комплекс инструментальных исследований включает сейсмологические, сейсморазведочные, электроразведочные, радиоизотопные и другие геофизические методы.

Состав комплексных инструментальных исследований, необходимый для решения задач, перечисленных в п.3.1, устаналивается в зависимости от класса объекта сейсмического микрорайонирования, категории сложности инженерно-геологических условий и величины исходной сейсмичности района работ по табл.2 настоящих Норм.

Методы сейсмологической регистрации землетрясений и взрывов

3.3. Методы сейсмологической регистрации землетрясений и взрывов являются основными в комплексе сейсмологических методов, применяемых при сейсмическом микрорайонировании.

Метод регистрации землетрясений малых энергий

используется для оценки относительных изменений сейсмичности на участках с различными инженерно-геологическими условиями.

Примечания: 1. В районах с низкой сейсмической активностью или высоким фоном сейсмических помех допускается частичная или полная замена регистрации землетрясений регистрацией промышленных или специальных взрывов.

2. Для установления количественных соотношений между параметрами сейсмических воздействий различной интенсивности параллельно с регистрацией землетрясений малых энергий и взрывов рекомендуется производить регистрацию сильных землетрясений в соответствии с табл.2 настоящих Норм.

3.4. Регистрация колебаний грунтов при землетрясениях и взрывах производится с помощью временных сейсмологических станций, оснащенных соответствующей аппаратурой, работающей в непрерывном или ждущем режиме. Количество станций, их размещение и выбор пунктов расстановки сейсмометров (пунктов наблюдений), осуществляется на основе рабочей схемы согласно п.2.3 настоящих Норм и уточняется в процессе производства работ.

3.5. На каждом из основных типичных грунтовых комплексов (включая эталонный грунт) следует располагать не менее одного пункта наблюдений.

3.6. В каждом пункте наблюдений должно регистрироваться три (две горизонтальных и одна вертикальная) или две (только горизонтальных) составляющих колебаний.

Примечание. При недостатке сейсмологической аппаратуры допускается, в виде исключения, регистрация только одной (по выбору) горизонтальной составляющей колебаний.

3.7. Количество пригодных для обработки записей землетрясений или взрывов, зарегистрированных идентичной аппаратурой в каждом пункте наблюдений, должно быть достаточным для обоснованной оценки приращения балльности с помощью статистического анализа, относительно пункта, расположенного на эталонном грунте.

3.8. Для учета вариаций параметров сейсмических колебаний рекомендуется использование площадных групп регистраторов. Плотность и конфигурация сети наблюдений выбирается в соответствии с диапазоном и пространственной периодичностью вариаций динамических параметров колебаний. Осуществляется регистрация не менее двух-трех землетрясений или взрывов из каждой потенциально опасной очаговой зоны для данной территории.

Метод регистрации микросейсм

3.9. Метод регистрации фона высокочастотных микросейсм следует применять как вспомогательный для оценки резонансных характеристик грунтов путем регистрации и сопоставления преобладающих периодов и амплитудного уровня микроколебаний для различных типовых грунтовых условий.

3.10. Количество пунктов наблюдений выбирается из расчета два-три на каждые типовые грунтовые условия, выделенные по инженерно-геологическим данным, но не менее двух на каждый квадратный километр территории сейсмического микрорайонирования. Количество записей в каждом пункте наблюдений должно быть не менее трех при продолжительности записи не менее 120 с.

Метод сейсмических жесткостей

3.11. Метод сейсмических жесткостей является в комплексе инструментальных наблюдений обязательным для применения на объектах сейсмического микрорайонирования всех классов согласно табл.2 насто-

Исходная сейсмичность, балл	Индекс класса объекта	Категория сложности и инженерно-геологических условий	Метод	
			сейсмологические наблюдения за слабыми землетрясениями и взрывами	сейсмические наблюдения силь землетрясениям
1	2	3	4	5
8	А	1	++	–
		П	++	–
		Ш	++	–
	Б	1	++	–
		П	++	–
		Ш	++	–
	В	1	–	–
		П	–	–
		Ш	–	–
	А	1	++	С
		П	++	С
		Ш	++	С
	Б	1	++	–
		П	++	–
		Ш	++	–
	В	1	–	–
		П	–	–
		Ш	–	–
9	А	1	++	С
		П	++	С
		Ш	++	С
	Б	1	++	С
		П	++	С
		Ш	++	С

Таблица 2

ы инструментальных наблюдений

ологи-ие на-ения за-ными етрясе-и	регист-рация микро-сейсм	метод сейсми-ческих жест-костей	метод ВСЗ	электро-разведка	грави-разведка	магнито-разведка	радио-изотопные методы
	6	7	8	9	10	11	12
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	С	С	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	С	С	+
	+	++	–	+	–	–	+
	+	++	–	+	–	–	+
	+	++	–	+	С	С	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	С	С	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	С	С	+
	+	++	–	+	–	–	+
	+	++	–	+	–	–	+
	+	++	–	+	С	С	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	С	С	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	–	–	+
	+	++	С	+	С	С	+

1	2	3	4	5	6	7	8
9	В	1	-	-	+	++	-
		П	-	-	+	++	-
		Ш	-	-	+	++	-

Примечания: "++" – метод обязателен для применения как основной;
" +" – метод рекомендуется как вспомогательный;
" –" – метод не применяется;
"С" – необходимость применения метода специально обосновывает в программе работ

Продолжение табл.2

9	10	11	12
+	-	-	+
+	-	-	+
+	C	C	+

ящих Норм.

3.12. Оценку приращений балльности по методу сейсмических жесткостей следует проводить на основе измерения скоростей распространения сейсмических волн и средних значений плотности в верхней толще изучаемого и эталонного грунта. Мощность расчетной толщи принимается равной 10 м, считая от планировочной отметки, либо другой обоснованной, но не более 20 м.

3.13. Скорости распространения сейсмических волн определяются с помощью инструментальных наблюдений сейсморазведочного типа на дневной поверхности или во внутренних точках среды по стандартной методике.

Значения плотностей, входящие в расчет сейсмических жесткостей, определяются по лабораторным данным или по результатам радиоизотопных измерений.

3.14. Количество точек сейсморазведочных наблюдений (стоянок на профиле, сейсмозондирований, пунктов измерений скорости в горных выработках) на 1 кв.км назначается в зависимости от масштаба карты сейсмического микрорайонирования и категории сложности инженерно-геологических условий.

При назначении объемов сейсморазведочных наблюдений следует учитывать необходимость получения характеристик грунтов для каждого выделенного по данным инженерно-геологических и геофизических работ участков с различным геоморфологическим и геологическим строением, литологическим составом, состоянием и физико-механическими характеристиками грунтов, тектоническими и гидрогеологическими условиями.

Сейсморазведочные наблюдения на каждом из выделенных участков должны обеспечивать оценку изменчивости сейсмических жесткостей в их пределах (с учетом материалов сейсморазведки, выполненной при инженерно-геологической съемке).

3.15. Количество точек сейсморазведочных наблюдений на 1 кв.км площади карты сейсмического микрорайонирования соответствующего масштаба составляет:

при масштабе 1:25000 - 3-5;
" 1:10000 - 8-10;
" 1:5000 - 12-15;
" 1:2000 - 20-25.

Примечание. В особо сложных инженерно-геологических условиях допускается увеличение количества точек до 30% при соответствующем обосновании в программе.

3.16. Комплекс инструментальных наблюдений, применяемый для уточнения сейсмичности, помимо наземных методов инженерной сейсмологии и сейсморазведки, включает скважинные и комбинированные методы, позволяющие изучать сейсмические характеристики грунтов оснований во внутренних точках среды (регистрация землетрясений и взрывов на различных глубинах, акустическое просвечивание, вертикальное сейсмическое профилирование и др.).

3.17. Количество пунктов наблюдений при работах по уточнению сейсмичности в зависимости от сложности строения разреза, размеров и назначения объекта строительства должно быть не менее трех для каждого основного здания или сооружения.

4. РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДЫ

4.1. Теоретические расчеты спектральных характеристик среды и синтетических акселерограмм следует проводить с целью прогноза колебаний грунта на участке сейсмического микрорайонирования под воздействием возможных наиболее сильных землетрясений для данного района.

4.2. Количество моделей при теоретических расчетах, как правило, должно соответствовать количеству выделенных по инженерно-геологическим данным участков.

4.3. Для горизонтальнослоистых, плоскопараллельных разрезов применяется аналитический метод расчета спектральных характеристик и акселерограмм на поверхности и во внутренних точках среды.

Для участков с криволинейными границами раздела следует применять численные методы конечных элементов и конечных разностей и аналитический метод с полуэллиптической границей раздела.

4.4. Для теоретических расчетов при уточнении сейсмичности используются параметры, полученные экспериментальным путем при сейсмическом микрорайонировании.

Расчеты следует выполнять для нескольких вариантов моделей среды со снятием 2-6-метрового верхнего слоя грунта.

5. ВЫБОР ЭТАЛОННЫХ ГРУНТОВ

5.1. В качестве эталонных грунтов рекомендуется выбирать средние грунты, к которым условно относится величина исходного балла, определенная по карте сейсмического районирования территории СССР (СР-78). Такими грунтами чаще всего являются наиболее характерные для верхней части разреза необводненные супесчано-суглинистые грунты с включением дресвяно-щебнистого или гравийно-галечникового материала, либо крупно- и среднезернистые песчаные грунты средней плотности, либо близкие по составу грунты, относящиеся ко II категории по сейсмическим свойствам, в соответствии с табл. 1 СНиП II-7-81 и имеющие следующие параметры:

$$v_p = 500 - 700 \text{ м/с},$$
$$v_s = 250 - 350 \text{ м/с},$$
$$\rho = 1{,}7 - 1{,}8 \text{ г/см}^3.$$

5.2. При выборе средних грунтов необходимо учитывать материалы макросейсмического обследования последствий сильных землетрясений с учетом требований п.2.13 настоящих Норм.

5.3. При наличии на участке сейсмического микрорайонирования выходов скальных грунтов, относящихся к 1 категории по сейсмическим свойствам и имеющих параметры:

$$v_p = 2000 - 2800 \text{ м/с};$$
$$v_s = 1000 - 1400 \text{ м/с};$$
$$\rho = 2{,}1 - 2{,}3 \text{ г/см}^3$$

в качестве эталонных следует принимать эти грунты, уменьшая на один балл величину исходной сейсмичности, согласно табл. 1 СНиП II-7-81.

6. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

6.1. В состав отчетных материалов по сейсмическому микрорайонированию входят:

отчет, содержащий подробное описание результатов проведенных работ;

текстовые и графические приложения (графики, таблицы, вспомогательные карты и др.);

карта сейсмического микрорайонирования;

пояснительная записка к карте.

6.2. Текст отчета должен содержать следующие разделы:

введение;

общие сведения о районе работ;

изученность территории;

методика производства работ;

инженерно-геологические условия территории;

результаты геофизических работ;

выбор эталонного грунта;

инструментальные наблюдения;

теоретические расчеты;

сейсмическое микрорайонирование по комплексу методов;

оценка экономической эффективности;

выводы и рекомендации;

список использованных литературных и фондовых материалов;

текстовые и графические приложения.

Примечание. Количество и наименование разделов отчета может при необходимости уточняться за счет объединения разделов. Внутри разделов допускается выделение подразделов.

6.3. Во "Введении" приводятся данные, необходимые для обоснования постановки работ, сведения об объемах, видах, сроках, стоимости работ, организациях-соисполнителях и т.п., указываются все изменения программ, необходимость которых возникла в процессе проведения работ.

6.4. В разделе "Общие сведения о районе работ" приводятся краткие сведения об административном и географическом положении района работ, путях сообщения, орогидрографии и климате.

6.5. В разделе "Изученность территории" дается характеристика ранее проведенных инженерных изысканий на исследуемой территории, анализ других литературных и фондовых материалов, использованных в процессе работ и при составлении карты сейсмического микрорайонирования.

6.6. В разделе "Методика производства работ" в краткой форме излагается методика и техника проведения полевых инженерно-геологических и геофизических наблюдений, методика обработки и комплексной интерпретации полевых материалов, дается оценка точности и достоверности результатов, описываются способы построения разрезов и карт. В случае использования нестандартных методик дается их подробное описание.

6.7. В разделе "Инженерно-геологические условия территории" рассматривается инженерно-геологическое строение территории (стратиграфия, генезис и литолого-петрографический состав грунтов, их распространение и условия залегания, приуроченность к определенным формам рельефа, характеристика тектонической нарушенности и выветрелости). Особое внимание уделяется характеристике просадочных, водонасыщенных, структурно-неустойчивых, промерзающих и протаивающих грунтов. Приводятся сведения об уровне грунтовых вод и возможном его изменении в результате техногенных воздействий. Дается описание физико-геологических процессов и явлений, развитых на исследуемой территории.

Физико-механические свойства грунтов рассматриваются с точки зрения их использования для дальнейшего районирования территории по сейсмическим свойствам в соответствии с требованиями СНиП II-7-81.

Выделяются участки, на которых при сейсмических воздействиях наиболее вероятно развитие или активизация опасных для зданий и сооружений остаточных сейсмодеформаций в грунтах.

Дается прогноз изменения инженерно-сейсмологических условий территории с выделением участков, на которых возможно изменение категории грунтов по сейсмическим свойствам в результате застройки, приводятся рекомендации по инженерным мероприятиям.

На основании результатов инженерно-геологических исследований дается обоснование размещения пунктов и профилей инструментальных наблюдений.

6.8. В разделе "Инструментальные исследования" приводятся результаты сейсмологических наблюдений за землетрясениями малых энергий, взрывами и фоном высокочастотных микросейсм, материалы сейсморазведки по методу сейсмических жесткостей, а также материалы других геофизических методов, используемые для уточнения строения разреза и характеристик грунтов. Приводятся на-

блюденные спектры, частотные характеристики, данные о скоростях распространения упругих волн в выделенных грунтовых комплексах, расчеты приращения сейсмической интенсивности в различных диапазонах частот.

6.9. В разделе "Теоретические расчеты" указываются расчетные характеристики колебаний грунтов при возможных сильных землетрясениях (в виде синтетических акселерограмм, спектров реакции, действия, Фурье и т.п.).

6.10. В разделе "Выбор эталонных грунтов" на основании данных инженерно-геологической съемки, инструментальных наблюдений и макросейсмического обследования последствий сильных землетрясений уточняются участки распространения эталонных (средних) грунтов и их параметры.

6.11. В разделе "Сейсмическое микрорайонирование по комплексу методов" проводится анализ сходимости результатов расчетов приращений сейсмической интенсивности по различным методам, излагаются принципы построения карты сейсмического микрорайонирования, ее содержание и дается подробное описание выделенных по комплексу методов участков (микрорайонов) с различной сейсмической интенсивностью.

6.12. В разделе "Расчет экономической эффективности" приводится процентное распределение участков с различной сейсмичностью, ориентировочная сумма ожидаемого экономического эффекта и методика расчета этого эффекта.

6.13. В разделе "Выводы и рекомендации" в краткой форме излагаются основные закономерности изменения инженерно-геологических условий и сейсмических характеристик грунтов, выявленные в процессе сейсмического микрорайонирования, даются рекомендации по практическому использованию карты сейсмического микрорайонирования, не сопровождая их обоснованием, которое долж-

но приводиться в соответствующих разделах отчета.

6.14. В список литературы следует включать все использованные источники в порядке появления ссылок в отчете.

6.15. В приложения к отчету следует включать текстовой и графический материал, являющийся результатом инженерно-геологических изысканий и инструментальных наблюдений, а также материал, иллюстрирующий основные положения отчета. Приложения необходимо располагать в порядке появления ссылок в тексте с разделением на текстовые и графические.

Примечание. Приложение к отчету материалов, ссылки на которые в тексте отсутствуют, не допускается.

6.16. В состав текстовых приложений входят:

техническое задание заказчика, включая его изменения и дополнения;

каталог координат и высот горных выработок, профилей и пунктов геофизических наблюдений (в экземпляре исполнителя);

каталог зарегистрированных землетрясений;

сводные таблицы результатов лабораторных определений свойств грунтов;

сводные таблицы результатов петрографического описания грунтов, минералогического и других специальных анализов, предусмотренных программой;

таблица расчетов приращений сейсмического балла;

данные расчетов геофизических параметров на ЭВМ.

6.17. В состав графических приложений входят:

карта сейсмического микрорайонирования (в двух вариантах для условий, предусмотренных п.1.8 настоящих Норм);

обзорная карта (план) исследуемой территории;

карта фактического материала;

специальная инженерно-геологическая карта (карта инженерно-геологических условий) для целей сейсмического микрорайонирования;

комплект вспомогательных карт, использованных при построении инженерно-геологической карты (геоморфологическая карта, геолого-литологическая карта, карта изопахит рыхлых отложений, карта глубины залегания первого от поверхности водоносного горизонта);

карта инженерно-геологического районирования с характеристикой выделяемых элементов в табличной форме;

фрагмент карты сейсмического районирования (детального сейсмического районирования) с приложениями по количественным характеристикам колебаний грунтов при сильных землетрясениях;

инженерно-геологические разрезы;

инженерно-геологические колонки (описания) горных выработок;

записи землетрясений (сейсмограммы, велосиграммы, или акселерограммы), кривых ВЭЗ, годографы, геосейсмические и геоэлектрические разрезы и другие первичные материалы (в экземпляре исполнителя);

расчетные акселерограммы сильных землетрясений, спектральные характеристики и др.

Примечание. В зависимости от категории сложности территории комплект вспомогательных карт при необходимости может быть дополнен картой изопахит просадочных грунтов, картой геокриологических условий, геолого-тектонической картой и др.

6.18. Карта сейсмического микрорайонирования должна строиться на основе карты инженерно-геологических условий с выделением микрорайонов сейсмичностью 6, 7, 8, 9 и более 9 баллов, окрашенных в цвета, предусмотренные картой СР-78.

Спектральные особенности колебаний и количествен-

ные характеристики колебаний грунтов при сильных землетрясениях следует показывать на карте в виде участков и обозначать цифрами у индексов сейсмической интенсивности справа сверху. Повторяемость сотрясений следует обозначать цифрой справа снизу от индекса сейсмической интенсивности.

Условными знаками на карте должны быть указаны склоны крутизной более 15°, оползнеопасные участки, зоны тектонических нарушений и повышенной трещиноватости, участки распространения просадочных грунтов II типа, талых или мерзлых грунтов. Дополнительно на карте рекомендуется показывать изолиниями глубины залегания скальных (полускальных или крупнообломочных) грунтов и уровней подземных вод.

К карте сейсмического микрорайонирования должны прилагаться графики, содержащие сведения о спектральных особенностях колебаний грунтов при землетрясениях в виде частотных характеристик и спектров (Фурье, действия, реакций). Рекомендуется также представлять локализованные графики коэффициента динамичности и расчетные акселерограммы (сейсмограммы, велосиграммы) наиболее опасных возможных землетрясений для каждого выделенного на карте участка (или группы участков со сходными сейсмологическими условиями).

6.19. Пояснительная записка к карте сейсмического микрорайонирования должна в краткой форме содержать характеристику инженерно-геологических условий территории, основные результаты инструментальных наблюдений и теоретических расчетов, принципы построения, описание и порядок пользования картой.

К пояснительной записке прилагаются следующие материалы:

карта сейсмического микрорайонирования в м-бе 1:25000;

инженерно-геологическая карта (инженерно-геологи-

ческих условий) в м-бе 1:25000 ;

основные инженерно-геологические разрезы;

типичные акселерограммы, спектры и т.п.

6.20. Материалы по уточнению сейсмичности площадок строительства должны включать:

техническое задание заказчика, включающее фрагмент карты сейсмического микрорайонирования с нанесенными контурами объектов, в пределах которых необходимо уточнение, а также другие обоснующие материалы;

отчет, содержащий подробное описание выполненных работ об уточнении сейсмичности площадки строительства;

текстовые и графические приложения;

серию уточненных карт площадок строительства для различных расчетных глубин.

6.21. Для объектов, оценка сейсмичности которых выполнялась методом аналогий, представляется отчет или заключение о сейсмичности площадки с обоснующими текстовыми и графическими материалами.

7. ПОРЯДОК РАССМОТРЕНИЯ, ЭКСПЕРТИЗЫ И УТВЕРЖДЕНИЯ ОТЧЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

7.1. Предварительное рассмотрение материалов сейсмического микрорайонирования проводится на технико-экономическом совете (ТЭС) или научно-техническом совете (НТС) организации-исполнителя работ с привлечением представителей ПО "Стройизыскания", архитектурно-планировочного управления и заинтересованных проектных организаций.

На рассмотрение представляются следующие материалы:

карта сейсмического микрорайонирования с пояснительной запиской;

технический отчет с графическими и текстовыми приложениями;

программа работ;

две рецензии (одна – внешняя).

Примечание. При рецензировании и рассмотрении отчетных материалов должно быть установлено их соответствие требованиям нормативных и методических документов, наличие отклонений по фактически выполненному объему и составу от требований программы работ , степень завершенности, а также дана оценка качества выполненных работ.

7.2. На основании предварительного рассмотрения отчетных материалов принимается решение о передаче их заказчику – Госстрою РСФСР для утверждения в установленном порядке, либо о возвращении этих материалов исполнителям на доработку или для устранения выявленных недостатков.

После внесения необходимых исправлений во все экземпляры, один экземпляр (третий) отчетных материалов с приложением протокола НТС, рецензий и перечня организаций (с адресами), которым должны быть разосланы постановления после утверждения карты сейсмического микрорайонирования, направляется в ПО "Стройизыскания" для подготовки к рассмотрению на секции НТС Госстроя РСФСР.

Примечание. Организация-исполнитель по требованию ПО "Стройизыскания" должна представить на время рецензирования дополнительные один или два экземпляра отдельных томов отчета и пояснительной записки для передачи рецензентам.

7.3. На стадии рассмотрения секцией НТС Госстроя РСФСР отчетные материалы подвергаются экспертизе с привлечением в качестве экспертов ведущих специалистов научно-исследовательских организаций Госстроя СССР и Академии наук СССР. Материалы

объектов класса А проходят дополнительную экспертизу в МСССС при Президиуме АН СССР.

Секция НТС Госстроя РСФСР решает вопрос о передаче материалов на утверждение, либо о возвращении на доработку с последующим повторным рассмотрением на секции НТС или в рабочем порядке.

Примечание. Карты сейсмического микрорайонирования объектов класса В могут рекомендоваться секцией НТС Госстроя РСФСР к утверждению без непосредственной защиты по представлению ПО "Стройизыскания".

7.4. Количество экземпляров карты и список организаций для обязательной ее рассылки устанавливаются организацией-исполнителем работ и согласовываются с представителем заказчика (ПО "Стройизыскания").

7.5. Состав материалов, представляемых в Госстрой РСФСР для утверждения карт сейсмического микрорайонирования, а также порядок их утверждения и ввода в действие принимаются в соответствии с требованиями РСН 53-85.

Приложение 1
Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ
изыскательских и научно-исследовательских организаций, имеющих право проведения работ по сейсмическому микрорайонированию на территории РСФСР

№ п/п	Наименование организации	Выполняемые функции	Сфера действия
1	2	3	4
1	Производственный и научно-исследовательский институт по инженерным изысканиям в строительстве (ПНИИИС) Госстроя СССР, Москва	Головная изыскательская организация Госстроя СССР по по сейсмическому микрорайонированию	Территория СССР
2	Производственное объединение по инженерно-строительным изысканиям ("Стройизыскания"), Москва	Головная изыскательская организация Госстроя РСФСР по сейсмическому микрорайонированию	Территория РСФСР

Продолжение прилож.1

1	2	3	4
3	Институт земной коры СО АН СССР, г.Иркутск	Головная научно-исследовательская организация по сейсмическому микрорайонированию АН СССР	Территория СССР
4	Восточно-Сибирский трест инженерно-строительных изысканий (ВостсибТИСИЗ), г.Иркутск	Базовая организация Госстроя РСФСР по сейсмическому микрорайонированию по Сибири и Дальнему Востоку	Территория Сибири и Дальнего Востока
5	Северо-Кавказский трест инженерно-строительных изысканий (СевкавТИСИЗ), г.Краснодар	Базовая организация Госстроя РСФСР по сейсмическому микрорайонированию по Северному Кавказу	Территория Краснодарского края
6	Ставропольский трест инженерно-строительных изысканий (СтавропольТИСИЗ), г. Ставрополь	Территориальная изыскательская организация Госстроя РСФСР с правом проведения работ по сейсмическому микрорайонированию	Территории Ставропольского края, Дагестанской АССР, Чечено-Ингушской АССР, Кабардино-Балкарской АССР и Северо-Осетинской АССР

Приложение 2
Обязательное

КЛАССИФИКАЦИЯ
объектов сейсмического микрорайонирования

Индекс класса объекта	Характеристика объекта	Состав работ	Итоговый документ, утверждающая организация	Примечание
1	2	3	4	5
А	Города с населением более 500 тыс.чел., крупнейшие промышленные комплексы и промышленные предприятия, особо ответственные здания и сооружения	Полный комплекс работ, предусмотренный настоящими нормами	Карта сейсмического микрорайонирования. Госстрой РСФСР	Карта рассматривается в МСССС при Президиуме АН СССР и рекомендуется к утверждению Госстрою РСФСР

Продолжение прилож.2

1	2	3	4	5
Б	Города с населением от 500 до 30 тыс.чел., крупные промышленные предприятия, ответственные здания и сооружения, не относящиеся к классу А	Полный комплекс работ, предусмотренный настоящими нормами	Карта сейсмического микрорайонирования. Госстрой РСФСР	
В	Города, поселки и сельские населенные пункты с населением менее 30 тыс.чел., средние промышленные предприятия и объекты сельскохозяйственного назначения, разрушение которых представляет опасность для людей и животных	Сокращенный комплекс работ, не предусматривающий сейсмологические наблюдения	То же	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения 2

2. Инженерно-геологические исследования . . 7

3. Инструментальные исследования 11

Методы сейсмологической регистрации землетрясений и взрывов 12

Метод регистрации микросейсм 14

Метод сейсмических жесткостей 14

4. Расчетные методы 16

5. Выбор эталонных грунтов 17

6. Состав и содержание отчетных материалов 18

7. Порядок рассмотрения, экспертизы и утверждения отчетных материалов 25

Приложение 1. Перечень изыскательских и научно-исследовательских организаций, имеющих право проведения работ по сейсмическому микрорайонированию на территории РСФСР 28

Приложение 2. Классификация объектов сейсмического микрорайонирования 30

Центральный ордена "Знак Почета" трест
инженерно-строительных изысканий

Отдел механизации проектных работ и выпуска проектов

Подписано в печать 11.06.86

Зак.433 Объем 2 п.л. Цена 25 коп. Тир. 500

gost.e-ecolog.ru