

СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА

СТРОИТЕЛЬСТВО В
СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ

КМК 2.01.03-19

ИЗДАНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ

МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Ташкент 2019

КМК 2.01.03-19 Строительство в сейсмических районах/ Минстрой РУз. – Ташкент, 2019. – 111 с.

РАЗРАБОТАНО АО УзЛИТТИ им. Х.Асамова (доктора техн. наук. В.А. Ржевский, И.Ф. Ципенюк (руководители темы), кандидат технических наук Ш.А. Хакимов - ответственный исполнитель темы, кандидаты технических наук Асамов. Ю.А. Гамбург, А.М. Камиллов, Р.С. Ибрагимов, К.А. Плахтий, С.Т. Узлов, В.Н. Филявич, инженеры Л.А. Мухамедшин, ИМиСС АН РУз (академик Т.Р. Рашидов АН РУз - руководитель раздела 4, доктор техн. наук Г.Х. Хожметов ответственный исполнитель раздела 4, академик Я.Н. Мубараков, доктора техн. наук В.Т. Рассказовский, И.Х. Алиев, кандидаты техн. наук В.А. Омельяненко, З.Р. Тешабаев, А.Юсупов); ИС АН РУз (доктор физ.-мат. наук Т.У. Артыков, канд. геол. минер. наук В.А. Исмаилов.

Доктор физ.-мат. Наук К.Н. Абдуллабеков, доктор геол. минер. Наук Р.Н. Ибрагимов, кандидаты геол. минер. Наук Т.С. Валиев, А.Д. Джураев, инженер Р.П. Фадинов); ТДСИ МинВУЗа РУз (доктор техн. наук К.С. Абдурашидов, кандидат техн. наук С.А. Саидий); ИГГ АН РУз (кандидат физ.-мат. наук С.С. Сейдузова.

ВНЕСЕНЫ АО УзЛИТТИ им. Х.Асамова.

РЕДАКТОРЫ: Ф.Ф. Бакирханов, Б.З. Сташис (Госкомархитектстрой РУз), С.А. Ходжаев, Л.А. Мухамедшин, А.М. Камиллов, В.А. Ржевский, И.Ф. Ципенюк, Ш.А. Хакимов, Ю.А. Гамбург, Р.С. Ибрагимов, К.А. Плахтий (АО УзЛИТТИ им. Х.Асамова), Т.Л. Рашидов, В.Т. Рассказовский, Г.Х. Хожметов (ИМиСС АН РУз); Б. Хабилов (ТАСИ МинВУЗа РУз).

ПОДГОТОВЛЕНО К УТВЕРЖДЕНИЮ управлением проектных работ (А.Х. Ибрагимов) и управлением науки Госкомархитектстроя РУз (К.М. Джумаев.).

В тексте настоящего издания учтены Изменение №1 к КМК 2.01.03-96, разработанные ОАО УзЛИТТИ (к.т.н., с.н.с. Ш.А. Хакимов – руководитель темы), утвержденное приказом Госархитектстроя РУз от 30.12.2003 г., № 90, Изменение №2 к КМК 2.01.03-96, разработанное «ToshuyjoyLITI» (к.т.н., с.н.с. Ш.А. Хакимов – руководитель темы), А.А. Нугманов, Б.Б. Хаитбаев, д.т.н., проф. С.А. Ходжаев (АО «ToshuyjoyLITI»); к.ф.-м.н., с.н.с. Б.С. Нуртаев (ИГиГ Госкомитета геологии РУ); Ш.Т. Абдукамилов (СП ООО «Amirsoy»); к.т.н., проф. М.Н. Убайдуллаев, к.т.н., доц. Усманов В.Ф., к.т.н., доц. Кандратьев В.А. (СамГАСИ); к.т.н., доц. Г.С. Стриго (ООО «Nina Story Servis»), Тулаганов Б.А. (Ташкентский филиал Туринского политехнического университета), утвержденное приказом Минстроя от 23.12.2019 г., № 561, Изменение № 3 к КМК 2.01.03-96, разработанное АО «ToshuyjoyLITI» и ИМиСС АН РУз (акад. АН РУз Т.Р. Рашидов, д.т.н., проф. Г.Х. Хожметов – руководители темы; докт. философии (PhD.) по техн. наукам Д.А. Бекмирзаев, докт. философии (PhD.) по физ.-мат. наукам Е.В. Ан, докт. философии (PhD.) по техн. наукам Н.А. Нишонов, докт. философии (PhD.) по техн. наукам А.С. Ювмитов), утвержденное приказом Минстроя РУз от 15.10.2019 г., №480.

Настоящее издание введено в действие с 1 марта 2020 года приказом Минстроя от 23.12.2019 г., № 561.

РЕДАКТОРЫ: Содиков Б.С. (Минстрой РУ), Ш.А. Хакимов (АО «ToshuyjoyLITI»), М.Н. Убайдуллаев (СамГАСИ), Т.Р. Рашидов (ИМиСС), Р.Р. Кадыров (АО «ToshuyjoyLITI»).

ПОДГОТОВЛЕНО К УТВЕРЖДЕНИЮ: Управлением технического нормирования и внедрения новых технологий Минстроя РУ (Д.А. Ахмедов).

С введением в действие главы КМК 2.01.03-19 «Строительстве в сейсмических районах» на территории Республики Узбекистан утрачивает силу КМК 2.01.03-96.

Министерство строительства Республики Узбекистан "Минстрой"	Строительные нормы и правила	КМК 2.01.03-2019
	Строительство в сейсмических районах	Взамен КМК 2.01.03-96

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие нормы устанавливают требования, которые следует соблюдать при разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, усиление и восстановление зданий и сооружений, возводимых или расположенных на площадках с расчётной сейсмичностью 7, 8, 9 и более баллов.

Районы сейсмичностью более 9 баллов разделяются на два типа: - районы > 9 баллов (грунты III категории по сейсмическим свойствам в 9-бальной зоне по табл. 1.1);

- районы 9* (зоны возможного возникновения очагов землетрясений (ВОЗ) с магнитудами 7,1 и более).

Допускается проектирование объектов, повреждения которых при землетрясениях могут вызывать опасные экологические и/или социальные последствия, на основании, и специально разработанных технических условий, утвержденных Заказчиком и согласованных с Государственным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства.

Действие настоящих норм не распространяется на проектирование транспортных и гидротехнических сооружений, атомных электростанций.

Настоящие нормы не распространяются на проектирование и строительство объектов:

а) расположенных на участках возможного проявления тектонических разломов на дневной поверхности;

б) габаритные размеры, объемно-планировочные и конструктивные решения которых не соответствуют положениям настоящих норм;

в) с чрезмерно (по сравнению с допускаемыми по табл. 2.12) нерегулярными в плане и по высоте конструктивными системами;

Внесены АО «ToshuyjoyLITI»	Утверждены Приказом Министра Республики Узбекистан от 23.12.2019 г., № 561	Срок введения в действие - 1 марта 2020 г.
-------------------------------	--	--

г) с новыми конструктивными системами, техническими решениями, конструкциями и связями (соединениями) между ними, материалами и со специальными системами сейсмозащиты.

Проектирование и строительство перечисленных объектов следует осуществлять по специальным техническим условиям, разработанным специализированными научно-исследовательскими организациями, уполномоченными Государственным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства. Пояснения к специальным техническим условиям приводятся в разделе «Термины и определения».

Положения документов, разрабатываемых в дополнение к настоящим нормам (территориальных строительных норм, пособий, рекомендаций, стандартов, технических условий и др.), не должны противоречить их положениям, за исключением случаев, когда такие дополнения надлежащим образом обоснованы и проверены.

1.2. Здания (сооружения), строящиеся в сейсмически активных районах, в течение расчетного срока эксплуатации должны отвечать требованиям сейсмостойкости:

обеспечивать безопасное пребывание людей, сохранность конструкций, ценного оборудования, а также объектов повреждения которых могут привести к загрязнению окружающей среды и опасности для населения при землетрясениях расчетной интенсивности;

обеспечивать режим нормальной эксплуатации, сохранять ремонтпригодность конструкций при землетрясениях интенсивностью ниже расчетной.

1.3. Сейсмостойкость зданий (сооружений) должна обеспечиваться комплексом мероприятий, направленных:

- а) на снижение сейсмических нагрузок;
- б) на повышение сопротивляемости сейсмическим воздействиям.

Для снижения сейсмических нагрузок следует

- применять конструктивные схемы, обеспечивающие наименьшие значения сейсмических нагрузок в зависимости от спектрально-временных характеристик возможных землетрясений;
- снижать возможность возникновения крутильных колебаний за счет уменьшения эксцентриситетов между центрами масс и жесткостей;
- применять материалы и конструкции, обладающие минимальным весом;
- располагать тяжелое оборудование на минимально возможном уровне по высоте сооружения.

Для повышения сопротивляемости сейсмическим воздействиям следует:

- применять материалы и конструкции, обладающие высокой сопротивляемостью сейсмическим нагрузкам (металл, дерево, железобетон, усиленная каменная кладка);
- обеспечивать передачу сейсмических нагрузок на все несущие элементы, создавая условия для работы сооружения как единой пространственной системы;
- располагать стыки сборных элементов вне зон максимальных усилий, обеспечивать монолитность и однородность всей системы;
- отдавать предпочтение многократно статически неопределимым конструкциям, обеспечивающим перераспределение усилий между элементами, создавать возможность развития в определенных элементах конструкций допустимых неупругих деформаций.
- обеспечивать однородность, симметричность, регулярность и равномерность распределения вертикальных конструкций в плане и их непрерывность по высоте;
- обеспечивать равномерное распределение масс в плане и по высоте;
- обеспечивать диафрагмальное поведение междуэтажных перекрытий зданий и их реакции на сейсмические воздействия как единой конструктивной системы;
- обеспечивать близкие жесткости и сопротивляемости конструктивной системы в её главных горизонтальных направлениях;
- применять конструктивные схемы, способные противостоять сейсмическим воздействиям в любом направлении, снижать возможность возникновения крутильных колебаний за счёт уменьшения эксцентриситетов между центрами масс и жесткостей;
- предусматривать мероприятия, обеспечивающие сохранность несущих конструкций, локальное разрушение или недопустимое деформирование которых способно вызвать обрушение здания или сооружения;
- предусматривать мероприятия, обеспечивающие способность конструкции к пластическому деформированию;
- обеспечить устойчивость и геометрическую неизменяемость конструктивных систем при развитии в их конструкциях и/или соединениях между ними пластических деформаций;
- предусматривать мероприятия, обеспечивающие сохранность ненесущих конструкций, повреждения которых могут представлять угрозу для безопасности людей или потребуют больших затрат на их устранение.

Здания и сооружения и отдельные их элементы должны удовлетворять требованиям, содержащимся в других нормативных документах по строительству (если иное не оговорено в настоящих нормах).

Проектирование зданий и сооружений может основываться на комбинации результатов расчёта и испытаний их конструкций. Проектирование с использованием результатов испытаний должно обеспечить уровень надёжности конкретно проектируемого здания и сооружения, требуемый для соответствующей расчётной сейсмической ситуации.

При соблюдении расчётных и конструктивных положений настоящих норм расчёты на прогрессирующее обрушение зданий и сооружений не требуются.

Сечения элементов конструкций и их соединений назначаются с учетом результатов расчетов на сейсмические воздействия согласно разделу 2.

Конструктивные мероприятия назначаются согласно положениям раздела 3.

1.4. Расчетный уровень сейсмических воздействий и конструктивные мероприятия, предусмотренные настоящими нормами, обеспечивают сейсмостойкость зданий (сооружений) в соответствии с требованиями п. 1.2. и являются минимальными. Для конкретного объекта, с целью уменьшения степени его повреждения при землетрясении, уровень расчетных нагрузок и набор антисейсмических конструктивных мероприятий, по согласованию с заказчиком, может быть повышен по сравнению с требованиями настоящих норм.

При проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений, помимо положений настоящих норм, следует соблюдать следующие условия:

- выбор конструктивной системы и расчёт здания или сооружения должны выполняться специалистами, обладающими соответствующими знаниями и опытом;
- строительство здания или сооружения должно осуществляться персоналом, имеющим соответствующие навыки и опыт;
- надзор и контроль качества должен осуществляться на всех этапах проектирования и строительства, включая изготовление конструкций в заводских условиях или на площадке строительства;
- применяемые строительные материалы и изделия должны соответствовать требованиям соответствующих стандартов на материалы, изделия и производство работ и быть пригодными для сейсмических районов строительства;
- здание и сооружение должно содержаться в исправном состоянии надлежащим образом;
- здание и сооружение должно использоваться по функциональному назначению, соответствующему проектной документации;

- в ходе строительства и при последующей эксплуатации здания или сооружения в нём не должны производиться какие-либо изменения, за исключением случаев, когда такие изменения надлежащим образом обоснованы и проверены.

1.5. При проектировании новых и реконструкции существующих зданий (сооружений) следует учитывать параметры сейсмологического режима района строительства:

- а) ожидаемую интенсивность сейсмического воздействия в баллах и ускорения колебаний основания (максимальных или усредненных);
- б) повторяемость сейсмических воздействий;
- в) спектральный состав сейсмических колебаний основания.

Интенсивность и повторяемость сейсмических воздействий принимаются по обязательным приложениям 1 и 2. Указанные в обязательном приложении 1 интенсивность и повторяемость сейсмических воздействий относятся к участкам со средними по сейсмическим свойствам грунтами (II категория согласно табл.1.1.).

1.6. Сейсмичность площадки строительства следует определять на основании сейсмического микрорайонирования (СМР), выполненного для районов с сейсмичностью 6 и более баллов специализированными научно-исследовательскими институтами или изыскательскими организациями сейсмологического профиля.

При отсутствии карт СМР допускается оценивать сейсмичность площадок строительства, исходя из сейсмичности района (приложения 1 и 2) и результатов инженерно-геологических изысканий на площадке в соответствии с табл. 1.1.

В населенных пунктах, расположенных в зонах ВОЗ и не имеющих карт сейсмического микрорайонирования, без проведения дополнительных исследований по уточнению сейсмичности строительство не допускается.

Таблица 1.1

Категория грунта по сейсмическим свойствам	Грунт	Сейсмичность площадки строительства при сейсмичности района баллы		
		7	8	9
1	2	3	4	5
I	1 Скальные грунты всех видов с пределом прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии $R_c > 1$ МПа или скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 3000$ и $V_s > 1700$ м/с. 2. Крупнообломочные грунты (валунные, глыбовые) со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 2500$ и $V_s > 900$ м/с	6	7	8

1	2	3	4	5
II	<p>1. Скальные грунты всех видов (выветрелые и сильновыветрелые) с пределом прочности на одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии $R_c \leq 1$ МПа или скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 1300$ и $V_s > 600$ м/с</p> <p>2. Крупнообломочные грунты (галечниковые, гравийные, щебнистые, дресвяные) со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 300$ и $V_s > 500$ м/с</p> <p>3. Песчаные грунты: -пески гравелистые крупные и средней крупности с коэффициентом пористости $e < 0,7$, маловлажные, со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 500$ и $V_s > 350$ м/с; -пески мелкие и пылеватые с коэффициентом пористости $e < 0,6$, маловлажные, со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 400$ и $V_s > 300$ м/с.</p> <p>4. Глинистые грунты: -глины с показателем консистенции $I_L < 0,5$ или со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 900$ и $V_s > 500$ м/с; -суглинки и супеси с коэффициентом пористости $e < 0,8$ при показателе консистенции $I_L \leq 0,5$ или со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 500$ и $V_s > 300$ м/с; -лессовые грунты (лессы, лессовидные суглинки, супеси и глины) с коэффициентом пористости $e < 0,8$ при показателе консистенции $I_L \leq 0,5$ или со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 500$ и $V_s > 300$ м/с.</p> <p>5. Насыпные грунты: -крупнообломочные слежавшиеся со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 500$ и $V_s > 300$ м/с; -песчаные и пылевато-глинистые слежавшиеся с модулем общей деформации при водонасыщении $E_0 > 12$ МПа или со скоростью распространения сейсмических волн $V_p > 500$ и $V_s > 300$ м/с.</p>	7	8	9

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5
III	<p>1. Песчаные грунты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -пески гравелистые, крупные и средней крупности с коэффициентом пористости $e \geq 0,7$ маловлажные при степени влажности $S_r \leq 0,5$; -пески гравелистые, крупные и средней крупности с коэффициентом пористости $e < 0,7$ влажные ($S_r > 0,5$) и водонасыщенные ($S_r > 0,8$) со скоростью распространения сейсмических волн $V_s \leq 350$ м/с; -пески мелкие и пылеватые с коэффициентом пористости $e < 0,6$ влажные ($S_r > 0,5$) и водонасыщенные ($S_r > 0,8$) со скоростью распространения сейсмических волн $V_s \leq 300$ м/с, с коэффициентом пористости $e \geq 0,6$, маловлажные ($S_r \leq 0,5$). <p>2. Глинистые грунты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глины с показателем консистенции $I_L > 0,5$ или со скоростью распространения сейсмических волн $V_s \leq 500$ м/с; - суглинки и супеси с коэффициентом пористости $e > 0,8$ или с коэффициентом пористости $e < 0,8$ при значении показателя консистенции $I_L > 0,5$ или со скоростью распространения сейсмических, волн $V_s \leq 300$ м/с; -лессовидные грунты (лессы, лессовидные суглинки, супеси и глины) с коэффициентом пористости $e \geq 0,8$ или с коэффициентом пористости $e < 0,8$ при значении показателя консистенции $I_L > 0,5$ или со скоростью распространения сейсмических волн $V_s \leq 300$ м/с. <p>3. Насыпные грунты:</p> <ul style="list-style-type: none"> -песчаные и пылевато-глинистые слежавшиеся с модулем общей деформации при водонасыщении $E_0 \leq 12$ МПа или со скоростью распространения сейсмических волн $V_s \leq 300$ м/с. 	8	9	>9

Примечания: 1. При наличии в грунтовой толще лессовидных просадочных грунтов рекомендуется проводить мероприятия по ликвидации просадочности.

2. В случае неоднородного состава грунтов площадка строительства относится к более неблагоприятной категории, если в пределах 10-метрового слоя грунта (считая от подошвы фундамента) слой этой категории имеет суммарную толщину более 5 м.

3. При прогнозировании подъема уровня грунтовых вод или обводнения грунтов в процессе эксплуатации здания (сооружения) категорию грунтов следует определять как для водонасыщенных.

4. В районах сейсмичностью 6 баллов при грунтах III категории по сейсмическим свойствам сейсмичность площадок следует принимать равной 7 баллам.

5. При отсутствии данных об инженерно-геологических и сейсмических свойствах грунтов при уровне грунтовых вод выше 5 м песчаные, глинистые и насыпные (песчаные и пылеватоглинистые) грунты следует относить к неблагоприятным в сейсмическом отношении. При необходимости строительстве на таких площадках для уточнения категории грунта по сейсмическим свойствам следует проводить детальные инженерно-геологические или инженерно-геофизические исследования.

6. Значения скоростей распространения продольных V_p и поперечных волн V_s являются дополнительными параметрами для установления категории грунтов площадки по сейсмическим свойствам и определяются теоретически или экспериментально по результатам инженерно-геологических или инженерно-геофизических изысканий.

7. Корректировка сейсмичности площадки строительства указанной на карте СМР, по материалам инженерно-геологических изысканий с применением табл. 1.1. не допускается

1.7. Площадки строительства с крутизной склонов более 15° , близостью плоскостей сбросов, сильной нарушенностью пород физико-геологическими процессами, осыпями, обвалами, пльвунами, оползнями, карстом, горными выработками, селями являются неблагоприятными в сейсмическом отношении. Основания, сложенные влажными и водонасыщенными песками - (гравелистыми, крупными и средней крупности с коэффициентом пористости $e \geq 0,7$, мелкими и пылеватыми с коэффициентом пористости $e \geq 0,6$), супесчаными, суглинистыми и глинистыми илами, насыпными песчаными и пылеватоглинистыми грунтами несслежавшегося вида мощностью более 3 м в пределах 10-метрового слоя грунта от подошвы фундамента также являются неблагоприятными в сейсмическом отношении.

При необходимости строительства зданий (сооружений) в этих условиях следует проводить мероприятия по улучшению сейсмических свойств песчаных грунтов, а илистые и водонасыщенные грунты заменять на более прочный грунт; принимать дополнительные меры по усилению конструкций, расчетная сейсмичность таких площадок должна определяться по табл. 1.1 с учетом преобразования сейсмических свойств грунтов и с учётом результатов повторного сейсмического микрорайонирования, а для площадок имеющих карты СМР, - на основе результатов повторного сейсмического микрорайонирования.

1.8. В районах сейсмичностью 9* баллов на территориях с грунтами III категории по сейсмическим свойствам возводить здания (сооружения) не допускается.

1.9. С целью получения достоверной информации о работе конструкций при землетрясениях и колебаниях прилегающих к зданиям грунтов, в проектах характерных зданий массовой застройки, зданий с принципиально новыми конструктивными решениями, особо ответственных сооружений по согласованию с Государственным органом Республики Узбекистан по делам архитектуры, градостроительства и строительства, следует предусматривать установку станций инженерно-сейсмометрической службы (ИСС).

Проекты станций должны разрабатываться по специальным техническим условиям, согласованным с Государственным органом Республики Узбекистан по делам архитектуры, градостроительства и строительства. Перечень объектов для обязательной установки станций ИСС определяется Государственным органом Республики Узбекистан по делам архитектуры, градостроительства и строительства.

Расходы на приобретение сейсмометрической аппаратуры, а также выполнение проектных и строительно-монтажных работ по её установке, должны предусматриваться в сметах на строительство объектов.

Ежегодные затраты на обслуживание и эксплуатацию станций ИСС, а также поддержание их в рабочем состоянии, устанавливаются Государственным органом Республики Узбекистан по делам архитектуры, градостроительства и строительства.

2. РАСЧЕТЫ НА СЕЙСМИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

2.1. Конструкции и основания зданий (сооружений), проектируемые для сейсмических районов, рассчитываются на основные и особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий. Нагрузки и воздействия основного сочетания определяются в соответствии с требованиями КМК "Нагрузки и воздействия", а особого сочетания - с учетом сейсмических воздействий в соответствии с данным документом. При этом значения расчетных нагрузок следует умножать на коэффициенты сочетаний, принимаемые по табл.2.1.

Таблица 2.1

Вид нагрузки	Коэффициент сочетаний, Ψ_i
Постоянные	0,9
Временные длительные	0,8
Кратковременные (на перекрытия и покрытия)	0,5

При расчете на особое сочетание нагрузок горизонтальные сейсмические нагрузки от масс на гибких подвесках, температурные климатические воздействия, ветровые нагрузки, динамические воздействия от оборудования и транспорта, тормозные и боковые усилия от движения кранов не учитываются. При

определении вертикальной сейсмической нагрузки следует учитывать вес крана, вес тележки, а также вес груза, равного грузоподъемности крана с коэффициентом 0,3.

Горизонтальную сейсмическую нагрузку от веса мостов и тележек кранов следует учитывать в направлении, перпендикулярном оси подкрановых путей.

2.2. При расчетах зданий (сооружений) с учетом сейсмических воздействий должны рассматриваться два предельных состояния объекта в целом:

по несущей способности (ПС-1);

по эксплуатационной пригодности (ПС-2).

2.3. Расчет зданий (сооружений) по предельному состоянию ПС-1 следует производить на расчетное сейсмическое воздействие, соответствующее максимально возможной интенсивности землетрясений для заданной площадки строительства.

Расчет зданий (сооружений) по предельному состоянию ПС-2 следует производить на максимальное сейсмическое воздействие, период повторяемости которого меньше расчетного срока эксплуатации.

При отсутствии данных о расчетном сроке эксплуатации или если минимальный период повторяемости землетрясений, определяемой по Приложению 1, больше расчетного срока эксплуатации здания (сооружения), проверка ненаступления предельного состояния ПС-2 осуществляется при сейсмическом воздействии на 1 балл ниже расчетного. Расчетный срок эксплуатации объекта должен указываться в задании на проектирование. Если для площадки строительства период повторяемости землетрясений максимальной интенсивности, определяемый по Приложению 1, меньше расчетного срока эксплуатации и объекта, то при проверке ненаступления предельного состояния ПС-1 уровень расчетной интенсивности воздействия увеличивается на 20%.

Для зданий (сооружений), которые будут строиться на площадках сейсмичностью > 9 и 9^* баллов расчеты по второй расчетной ситуации не выполняются.

2.4. Сейсмические воздействия могут иметь любое направление в пространстве. При расчете следует рассматривать поступательные, а при необходимости и вращательные колебания зданий (сооружений). Для одномерных консольных расчетных моделей сейсмическое воздействие прикладывается отдельно вдоль продольной и поперечной осей.

2.5. Вертикальная составляющая сейсмического воздействия должна учитываться при расчете:

покрытий пролетом, начиная с 24, 18, 12 метров при расчетной сейсмичности соответственно 7-9, > 9 , 9^* баллов;

консольных конструкций;

распорных конструкций пролетом 12м и более;

сооружений на устойчивость против опрокидывания и сдвига;

вертикальных несущих конструкций (каменных и кирпичных стен, колонн каркасов).

При расчете на одновременное действие вертикальных и горизонтальных сейсмических нагрузок вертикальная сейсмическая нагрузка принимается с коэффициентом сочетания 0,7, а ускорения вертикальных колебаний грунта принимаются равными 70% от горизонтальных ускорений (кроме расчетов зданий из каменной кладки, колонн каркасов, - которые следует выполнять согласно п.2.27).

2.6. При расчете зданий (сооружений) на сейсмические воздействия могут использоваться;

а) динамический метод расчета на реальные или синтезированные сейсмические воздействия, характерные для района строительства;

б) спектральный метод расчета на сейсмические (условные статические) нагрузки, определяемые для идеально упругих систем в соответствии с указаниями п.2.13.

2.7. Для зданий (сооружений) с принципиально новыми, конструктивными решениями зданий высотой более 40м следует, а при проектировании объектов массового строительства высотой до 40м рекомендуется использовать динамический метод расчета по п.2.6.а.

Выбор конструктивной системы, проектирование и расчет зданий (сооружений) на реальные или синтезированные сейсмические воздействия должны производиться при участии научно-исследовательской организации, специализирующейся в области сейсмостойкого строительства.

2.8. При использовании динамического метода расчета сейсмические воздействия для отдельных регионов принимаются по табл.2.2. Приведение ускорения к заданной сейсмичности обеспечивается умножением амплитудных значений акселерограммы на нормирующий множитель η .

Таблица 2.2

Индекс региона	Сейсмический регион	Шифр акселерограммы	Нормирующий множитель п при сейсмичности баллов				
			7	8	9	>9	9*
1	2	3	4	5	6	7	8
I	9-балльная зона г.Ташкент	Ташкент,66	0,59	1,17	2,34		
		Газли СЮ	0,16	0,31	0,62		
		8-3 Г-52	0,28	0,56	1,12		
		8-8 Г-10	0,33	0,65	1,30		
		1В-32Г	0,61	1,22	2,43		
II	8-балльная зона г.Ташкента, Ташкентская область	Назарбек	1,34	2,68	5,36		
		Газли ВЗ	0,15	0,29	0,58		
		8-3 Г-38	0,41	0,83	1,65		
		8-1 Г-33	0,69	1,38	2,76		
		7-16 Г-40	1,87	3,73	7,46		
III	Ферганская долина	Газли ВЗ	0,15	0,29	0,58	0,81	1,16
		С.Фернандо					
		Г-16	0,10	0,19	0,38	0,53	0,76
		8-8 Г-10	0,33	0,65	1,30	1,82	2,60
		1В-29Г	0,48	0,96	1,92	2,69	3,84
		1В-24	0,53	1,07	2,13	2,98	4,26
IV	Бухарская Самаркандская и др. области	Газли СЮ	0,16	0,31	0,62	0,87	1,24
		Газли ВЗ	0,15	0,29	0,58	0,81	1,16
		8-3 Г-52	0,28	0,56	1,12	1,57	2,24
		8-1 Г-33	0,69	1,38	2,76	3,86	5,52
		1В-35 Г-50	0,442	0,90	1,79	2,57	3,58

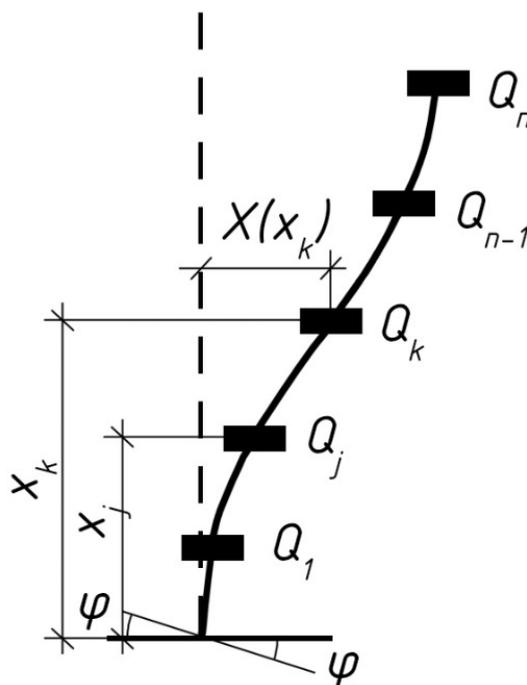


Рис.1

2.9. Расчетные ускорения колебаний грунта следует определять с учетом категории ответственности проектируемого здания (сооружения) и интервала повторяемости землетрясений путем введения коэффициентов ответственности K_o и повторяемости $K_{п}$ к амплитудным значениям ускорения акселерограммы, соответствующим заданной сейсмичности.

Категория и коэффициент ответственности здания (сооружения) принимаются по табл.2.3, а коэффициент учета повторяемости землетрясений - по табл.2.4.

Таблица 2.3

<u>Характеристика категории ответственности</u>	<u>Типы зданий и сооружений</u>	<u>Категория ответственности</u>	<u>Коэффициент ответственности, К_о</u>
<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
1. <u>Особо ответственные и уникальные здания и сооружения с высоким уровнем социальной ответственности</u>	<p><u>Здания театров, кинотеатров, концертных залов, крытых стадионов и другие здания культурного, культурно-зрелищного и развлекательного назначения с общей вместимостью более 3000 человек.</u></p> <p><u>Здания музеев; здания с хранилищами национальных и культурных ценностей; здания государственных архивов.</u></p> <p><u>Здания и сооружения с пролётами более 60 метров; памятники, представляющие большую художественную и историческую ценность, а также другие здания и сооружения по согласованию с АП или КМ РУз.</u></p>	<u>I</u>	<u>2,0</u>
2. <u>Здания и сооружения, функционирование которых жизненно важно в момент землетрясения и при ликвидации его последствий и для гражданской защиты населения</u>	<p><u>Здания пожарных депо. Здания и сооружения с системами энерго- и водоснабжения (в том числе с системами пожаротушения и резервными системами для объектов с категорией ответственности II).</u></p> <p><u>Здания и сооружения с системами правительственной связи, а также сооружения связи, включая мобильную (башни, мачты, опоры и др. типы антенно-мачтовых сооружений) и приема-передачи информации, в т.ч. в оптическом диапазоне.</u></p> <p><u>Административные здания органов внутренних дел и государственной безопасности; здания и специальные сооружения организаций по ликвидации чрезвычайных ситуаций.</u></p> <p><u>Зданий госпиталей и больниц с травматологическими и хирургическими отделениями; здания станций скорой медицинской помощи.</u></p> <p><u>Здания больших и средних железнодорожных вокзалов и аэропортов, а также сооружения с системами обеспечения их функционирования (например, управления движением); ангары для самолётов.</u></p> <p><u>Здания гаражей для автомобилей аварийных, медицинских и других служб, участвующих в ликвидации последствий землетрясений.</u></p> <p><u>Другие объекты по согласованию с МЧС РУз.</u></p>	<u>II</u>	<u>1,5</u>

<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
3. <u>Здания и сооружения, сейсмостойкость которых важна с позиции социальных последствий их разрушения</u>	<u>Здания, эксплуатация которых связана с длительным скоплением в них большого количества людей:</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>здания дошкольных учреждений, школ, колледжей, лицеев, высших учебных заведений;</u> – <u>здания больниц (кроме отнесенных к категории ответственности II) и родильных домов;</u> – <u>здания домов престарелых;</u> – <u>здания маломобильных групп населения;</u> – <u>здания общежитий, казарм, пенитенциарной службы и другие здания подобного назначения;</u> – <u>здания театров, кинотеатров, крытых стадионов и другие здания культурного, культурно-зрелищного и развлекательного назначения с общей вместимостью от 300 до 3000 человек;</u> – <u>здания с пролётами от 30 до 60 метров (кроме зданий, отнесенных к категории ответственности II);</u> – <u>здания и сооружения торгового назначения (рынки, супермаркеты и т.п.), в которых возможно пребывание более 100 человек.</u> 	<u>III</u>	<u>1,2</u>
4. <u>Здания и сооружения, не входящие в п. 1, 2, 3 и 5</u>	<u>Жилые, общественные и производственные здания, кроме зданий, отнесённых к категориям ответственности I, II, III и V.</u>	<u>IV</u>	<u>1,0</u>
5. <u>Малоответственные здания и сооружения второстепенной важности для общественной безопасности</u>	<u>Здания и сооружения, в которых не предусматривается постоянное пребывание людей, а отказы не сопровождаются порчей ценного оборудования и/или загрязнением окружающей среды:</u> <ul style="list-style-type: none"> – <u>теплицы, парники, небольшие склады временного содержания, легкие открытые павильоны;</u> – <u>временные, вспомогательные и мобильные объекты.</u> 	<u>V</u>	<u>0,8</u>

Примечания:

1. Значение коэффициента ответственности K_0 по требованию заказчика может быть увеличено.
2. В районах сейсмичностью 6 баллов при грунтах III категории по сейсмическим свойствам для зданий V категории ответственности коэффициент K_0 уменьшается в 2 раза и принимается равным ($0,8/2=0,4$).
3. Объекты по п.1 могут уточняться и дополняться государственными органами Республики Узбекистан, ответственными за безопасность населения.
4. Здания оборонного значения и здания, содержащие высокотоксичные или взрывоопасные вещества, в настоящих нормах не рассматриваются.

Таблица 2.4

Интервал повторяемости, годы	Коэффициент K_n при интенсивности землетрясений	
	7 и 8 баллов	9 и более баллов
≤ 250	1,2	1,25
300-600	1,0	1,15
650-1000	0,8	1,0
>1000	-	0,9

2.10. При проверке ненаступления предельного состояния ПС-1 по п.2.6а максимальные относительные неупругие деформации конструктивной системы или ее частей, обусловленные трещинообразованием, исключением элементов, пластическим течением материалов, не должны превышать значений, приведенных в табл.2.5.

Относительная неупругая деформация конструктивной системы или её части μ_k определяется как отношение максимального перемещения системы в целом или ее части y_k^{max} за время сейсмического воздействия к соответствующему упругому перемещению y_{Tk} вычисляемому по начальной жесткости C_{ok} и заданной предельной упругой реакции R_{Tk} .

$$\mu_k = \frac{y_k^{max}}{y_{Tk}} \quad (2.1)$$

$$y_{Tk} = \frac{R_{Tk}}{C_{ok}} \quad (2.2)$$

Таблица 2.5

№ п.п.	Конструктивные решение	Предельная относительная неупругая деформация (μ_k)
1.	Здания каменные	2,5
2.	Здания комплексной конструкции в т.ч. со смешанными несущими конструкциями (см.табл.3.1)	5,0
3.	Каркасные системы железобетонные стальные	10,0 15,0
4.	Здания крупнопанельные, объемно-блочные, с монолитными стенами	10,0
5.	Рамно-связевые системы железобетонные стальные	7,5 10,0
6.	Связевые системы из монолитного железобетона (с ядрами жесткости)	8,0
7.	Здания с одним или несколькими каркасными нижними этажами и вышележащими этажами с несущими стенами или диафрагмами	3,0
8.	Консольные сооружения башенного типа	2,0

Примечание. По согласованию с органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства допускается уточнять значения $[\mu_k]$, в том числе для проектирования зданий с применением новых конструктивных систем, по результатам экспериментальных и технико-экономических исследований, а также согласно специальным техническим условиям.

2.11. При расчете зданий (сооружений) по п. 2.6а прочностные расчеты элементов по предельному состоянию ПС-1 выполняются на усилия от особого сочетания нагрузок с учетом перерезывающих сил от сейсмического воздействия, численно равных предельным упругим реакциям R_{TK} .

2.12. При проверке ненаступления предельного состояний ПС-2 по п.2.0а деформации конструктивной системы не должны превышать значений, приведенных в таблице 2.6.

Таблица 2.6

№	Вид деформации и характеристика элементов	Допускаемое значение
1	Относительный перекося этажа Δ_k/h_k в зданиях с несущими элементами из хрупкого материала, прикрепленными к несущим конструкциям: относительное перемещение верха здания y^{max}/H	1/200
2	То же в зданиях с несущими элементами, изолированными от воздействия деформации несущих конструкций	1/70

Примечание. *Принятые обозначения:* Δ_k - взаимное смещение перекрытий K -го и $K+1$ этажей; h_k - высота K -го этажа; y^{max} - перемещение в уровне покрытия здания; H - высота здания от верха фундамента до покрытия

2.13. При расчете по п.2.6б расчетная сейсмическая нагрузка в выбранном направлении, приложенная в точке K и соответствующая i -му тону собственных колебаний здания (сооружения), определяется по формулам:

$$S_{ik} = K_0 K_n K_{эт} K_p S_{oik} \quad (2.3)$$

$$S_{oik} = \alpha Q_k W_i K_\delta \eta_{ik} \quad (2.4)$$

где

S_{oik} - инерционная сила, определяемая в предположении упругого деформирования конструкций;

α - коэффициент, определяемый по таблице 2.7 в зависимости от сейсмичности площадки строительства;

Q_k - вес здания (сооружения), отнесенный к точке K расчетной схемы (рис.2.1), определяемый с учетом расчетных нагрузок на конструкции, согласно п.2.1;

W_i - спектральный коэффициент, определяемый по п. 2.14;

K_δ - коэффициент диссипации, определяемый по п. 2.16;

K_p - коэффициент регулярности, определяемый по п. 2.25;

K_0 - коэффициент ответственности, принимаемый по табл. 2.3;

$K_{эт}$ - коэффициент зависящий от этажности здания (сооружения), определяемый по п. 2.17;

η_{ik} - коэффициент зависящий от формы собственных колебаний здания (сооружения) по 1-му тону и места расположения нагрузки на расчетной схеме, определяемый по п. 2.18, 2.19;

K_n - коэффициент учета повторяемости землетрясений, принимаемый по табл. 2.4.

Таблица 2.7

Сейсмичность площадки строительства, балл	7	8	9	>9	9*
Коэффициент, α	0,25	0,5	1,0	1,4	2

2.14. Спектральный коэффициент W_i определяется по табл. 2.8 или по графикам на рис. 2.2 в зависимости от периода собственных колебаний проектируемого объекта по i -му тону, индекса региона по табл. 2.2 и категории грунтов по сейсмическим свойствам.

При этом во всех случаях при расчете зданий (сооружений) на сейсмические воздействия согласно п.2.6.б для I и II категорий грунтов по сейсмическим свойствам значения спектрального коэффициента W_i должны приниматься не менее 0,32, а для грунтов III категории - не менее 0,4.

Допускается определять значения спектрального коэффициента по данным табл.2.8 или графиком на рис. 2.2 без ограничения его минимального значения, при условии последующей проверки несущей способности здания (сооружения) динамическим методом расчета согласно п.2.6.а.

2.15 При определении динамических характеристик здания (сооружения) следует учитывать упругую податливость основания на сдвиг и поворот.

2.16. Коэффициент K_δ следует определять по формуле

$$K_\delta = e^{(0,548 - \sqrt{\delta}) \left(0,1 + \frac{0,7}{\sqrt{T_1}}\right)}$$

где δ - декремент колебаний, принимаемый по результатам натурных испытаний в упругой стадии зданий (сооружений) аналогичных проектируемому, а при их отсутствии - по табл.2.9;

T_1 -период основного тона собственных колебаний здания (сооружений)

2.17 Коэффициент $K_{эт}$ следует принимать по табл. 2.10.

2.18. Для зданий (сооружений), рассчитываемых по консольной схеме значение η_{ik} следует определять по формуле

$$\eta_{ik} = \frac{X_i(x_k) \sum_{j=1}^n Q_j X_i(x_j)}{\sum_{j=1}^n Q_j X_i^2(x_j)} \quad (2.6)$$

где $X_i(x_k)$, $X_i(x_j)$ - смещение здания или сооружения при собственных колебаниях по i -му тону в рассматриваемой точке K и точках j , где сосредоточены массы;

Q_j - вес сосредоточенной массы, отнесенной к точке j и определяемый с учетом требования п.2.1.

2.19. Для зданий высотой до 5 этажей включительно с незначительно изменяющимися по высоте массами и жесткостями этажей при T_1 менее 0,4 с коэффициент η_k допускается определять по упрощенной формуле

$$\eta_k = \frac{X_k \sum_{j=1}^n Q_j X_j}{\sum_{j=1}^n Q_j X_j^2} \quad (2.7)$$

где X_k и X_j - расстояние от точек K и j до верхнего обреза фундаментов.

2.20. Усилия в конструкциях зданий (сооружений) с периодом основного тона колебания $T_1 \geq 0,4$ с следует определять с учетом высших форм колебаний, как правило не менее 3. При этом декременты для высших форм колебаний допускается принимать равными декременту колебаний первого тона.

Таблица 2.8

Индекс региона	I		II		III		IV	
	I,II	III	I,II	III	I,II	III	I,II	III
П,с	Спектральный коэффициент W_i							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
0,05	0,87	0,58	0,61	0,48	0,52	0,45	0,92	0,58
0,10	1,11	0,73	0,83	0,55	0,79	0,50	1,13	0,73
0,15	1,21	0,81	1,00	0,63	0,97	0,56	1,21	0,83
0,20	1,24	0,87	1,09	0,70	1,09	0,65	1,24	0,88
0,25	1,22	0,91	1,14	0,75	1,15	0,73	1,22	0,91
0,30	1,17	0,92	1,16	0,80	1,16	0,79	1,18	0,92
0,35	1,11	0,93	1,16	0,83	1,15	0,83	1,13	0,93
0,40	1,04	0,92	1,15	0,86	1,11	0,85	1,07	0,92
0,45	0,97	0,89	1,10	0,87	1,06	0,87	1,01	0,91
0,50	0,89	0,88	1,03	0,88	1,00	0,87	0,94	0,89
0,55	0,82	0,85	0,97	0,88	0,94	0,87	0,88	0,86
0,60	0,76	0,82	0,91	0,87	0,88	0,86	0,82	0,84
0,65	0,69	0,79	0,85	0,86	0,81	0,84	0,76	0,81

Индекс ре- гиона	I		II		III		IV	
	I,II	III	I,II	III	I,II	III	I,II	III
0,70	0,63	0,76	0,79	0,85	0,75	0,82	0,71	0,78
0,75	0,58	0,73	0,73	0,83	0,69	0,80	0,66	0,76
0,80	0,53	0,69	0,67	0,79	0,64	0,77	0,61	0,73
0,85	0,49	0,66	0,62	0,76	0,59	0,74	0,57	0,70
0,90	0,45	0,63	0,58	0,74	0,54	0,72	0,53	0,67
0,95	0,42	0,60	0,54	0,71	0,50	0,69	0,50	0,64
1,00	0,38	0,57	0,52	0,68	0,47	0,66	0,47	0,62
1,05	0,36	0,54	0,49	0,65	0,43	0,63	0,44	0,59
1,10	0,33	0,51	0,48	0,63	0,40	0,60	0,41	0,57
1,15	0,31	0,49	0,47	0,60	0,38	0,57	0,39	0,54
1,20	0,29	0,46	0,46	0,57	0,35	0,55	0,36	0,52
1,25	0,27	0,44	0,45	0,55	0,33	0,52	0,35	0,50
1,30	0,26	0,41	0,44	0,52	0,32	0,50	0,33	0,47
1,35	0,25	0,39	0,43	0,50	0,30	0,47	0,31	0,45
1,40	0,24	0,37	0,42	0,47	0,29	0,45	0,30	0,44
1,45	0,23	0,36	0,41	0,45	0,27	0,43	0,29	0,42
1,50	0,22	0,34	0,40	0,44	0,26	0,41	0,28	0,40
1,55	0,21	0,32	0,39	0,42	0,26	0,39	0,27	0,38
1,60	0,20	0,31	0,38	0,40	0,25	0,37	0,26	0,37
1,65	0,20	0,29	0,37	0,39	0,24	0,35	0,25	0,35
1,70	0,19	0,28	0,37	0,38	0,24	0,34	0,24	0,34
1,75	0,19	0,27	0,36	0,37	0,23	0,32	0,24	0,33
1,80	0,18	0,26	0,35	0,36	0,23	0,31	0,23	0,32
1,85	0,18	0,25	0,35	0,36	0,22	0,30	0,23	0,30
1,90	0,18	0,24	0,34	0,35	0,22	0,29	0,22	0,29
1,95	0,18	0,23	0,33	0,35	0,22	0,28	0,22	0,28
2,00	0,17	0,22	0,32	0,34	0,22	0,27	0,22	0,27

Таблица 2.9

№	Конструктивное решение зданий (сооружений)	Декремент колебаний δ
1.	Высокие сооружения небольших размеров в плане (башни, мачты, дымовые трубы, отдельно стоящие шахты лифтов и т.п.)	0,15
2.	Каркасные здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на их деформативность, при отношении высоты стоек к поперечному размеру в направлении действия расчетной сейсмической нагрузки, равном или больше 25	0,15
3.	Здания (сооружения), не указанные в п.п.1, 2	0,3

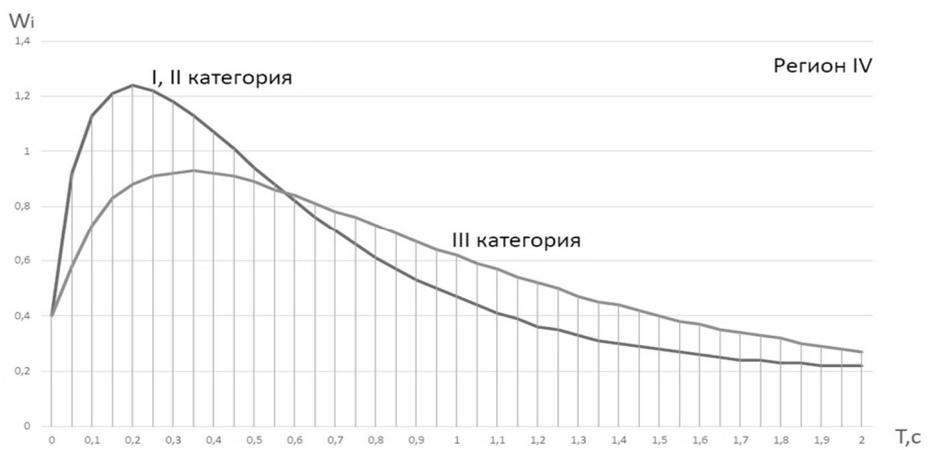
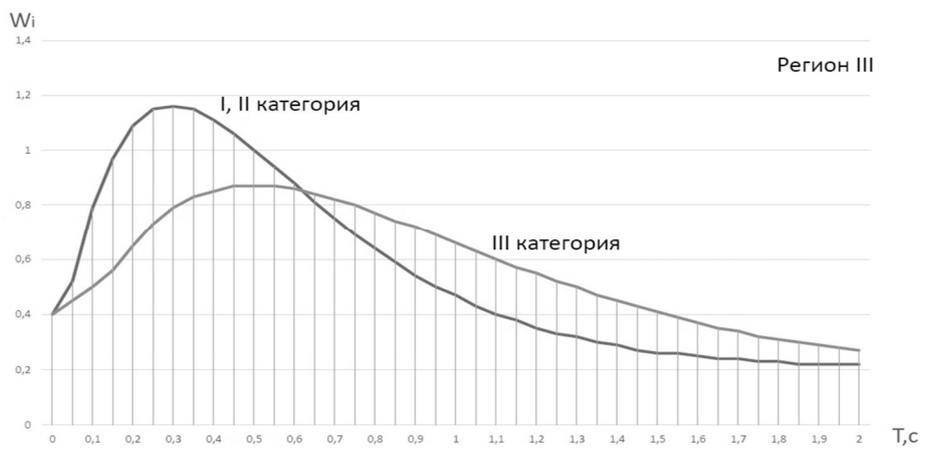
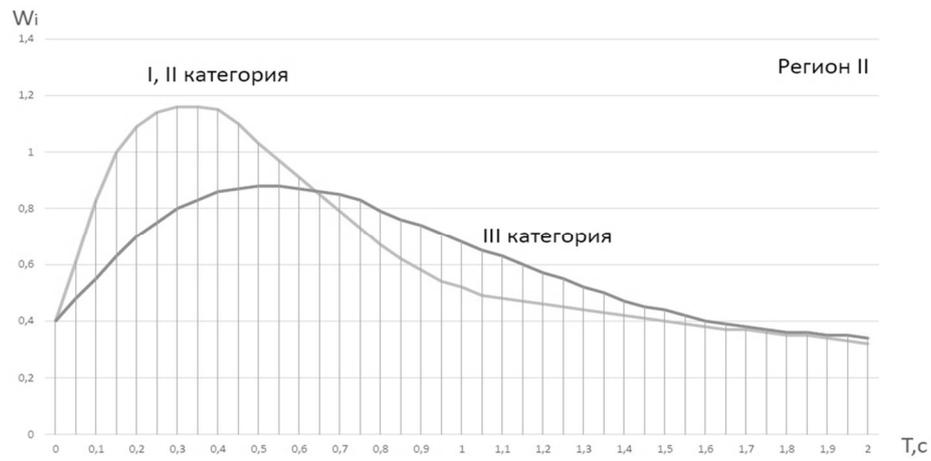
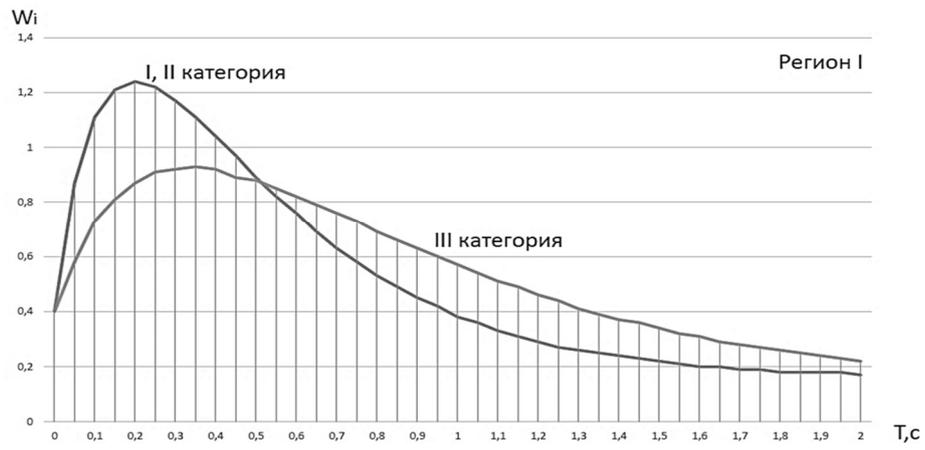


Рисунок 2.2

Таблица 2.10

№	Конструктивное решение здания	Коэффициент $K_{эт}$
1.	Каркасные, каркасные с диафрагмами или ядрами жесткости, крупноблочные, со стенами комплексной конструкции или из монолитного железобетона при числе этажей более 5	$K_{эт} = 1+0,1(n-5)$, но не более 1,5
2.	Крупнопанельные и объемно-блочные с числом этажей до 5	0,75
3.	Крупнопанельные и объемно-блочные с числом этажей n выше 5	$K_{эт}=0,75 +0,075 (n-5)$, но не более 1,3
4.	Не указанные в п.1-3	1,0

2.21. При расчете зданий (сооружений) по п.2.6б для проверки ненаступления предельного состояния ПС-1 расчетные усилия в элементах конструктивной системы от особого сочетания нагрузок с учетом сейсмических сил вычисляются по формуле

$$F_{\alpha} = L_0 \pm r \sqrt{\sum_{i=1}^m N_i^2 + 0,6 \sum_{i=1}^{m-1} \sum_{j>i}^m N_i N_j} \quad (2.8)$$

где L_0 - усилия в элементе от основного сочетания нагрузок, определяемые с учетом требований п.2.1;

r - коэффициент редукиции, определяемый по п.2.22;

N_i, N_j - усилия от сейсмических нагрузок, определяемых по формуле (2.3), соответствующих i, j - ой формам собственных колебаний;

m - число учитываемых в расчете ферм колебаний.

2.22. Коэффициент редукиции определяется по формуле (2.9) в зависимости от допускаемой относительной неупругой деформации элемента μ и периода собственных колебаний здания T_1 :

$$r = 1 - 1,07\mu T_1 \quad (2.9)$$

При этом должно выполняться условие

$$r \geq r_1 = 0,03 + 1,95 T_1 \quad (2.10)$$

Если $r < r_1$, коэффициент редукиции вычисляется по формуле (2.11)

$$r = 0,85\mu^{-0,67} \quad (2.11)$$

При расчете систем, в которых не допускаются неупругие деформации ($\mu=1$), коэффициент редукции принимается равным 1.

Значения величин коэффициентов редукции для зданий и сооружений, а также их элементов, отличающихся от данных табл. 2.5, табл. 2.11 и табл. 3.1, назначаются согласно Специальным техническим условиям.

2.23 Предельная относительная неупругая деформация элементов μ принимается по табл.2.11 в зависимости от класса элемента по ответственности за переход здания в предельное состояние и его конструктивных особенностей.

По ответственности за переход здания в предельное состояние при землетрясении элементы конструктивной системы делятся на 3 класса:

I - элементы, воспринимающие нагрузку от перекрытий и горизонтальную сейсмическую нагрузку;

II - элементы, воспринимающие только горизонтальную сейсмическую нагрузку;

III - самонесущие конструкции, навесные панели и перегородки не участвующие в восприятии горизонтальных сейсмических нагрузок на здание в целом.

2.24. Проверка ненаступления предельного состояния ПС-2 при расчетах по п.2.6б производится в упругой стадии работы конструкций на усилия, определяемые по формуле (2.3). При этом деформации зданий не должны превышать приведенные в табл.2.6.

При необходимости определения деформаций зданий (сооружений) для предельного состояния ПС-1 (например, при назначении ширины антисейсмических швов в соответствии с требованиями п.3.1.4) они определяются в упругой стадии работы от сейсмических нагрузок, соответствующих стадии ПС-1.

2.25. При расчетах на горизонтальные сейсмические воздействия зданий нерегулярной структуры в плане и по высоте, вызванной требованиями п.3.1.1., в случае использования одномерных моделей действующих на здание ускорений увеличиваются путем умножения на коэффициент K_p , который определяется по табл. 2.12 в зависимости от показателя регулярности конструктивной системы.

Таблица 2.11

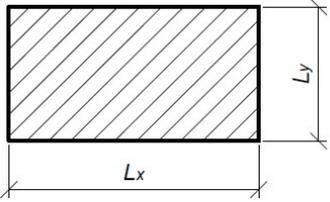
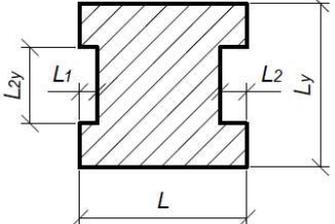
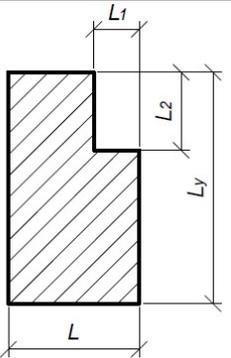
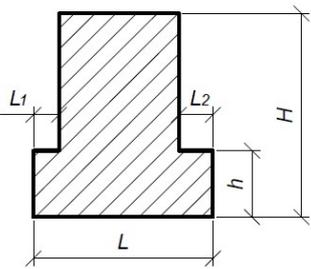
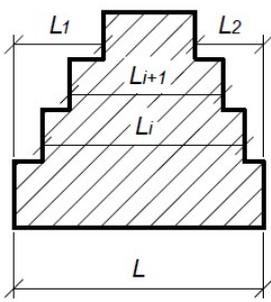
№	Элемент конструкции	Класс ответственности	Предельная относительная неупругая деформация, μ
1	2	3	4
1.	Вертикальные несущие элементы		
	крупнопанельных и объемно-блочных зданий	I	10
	монолитных зданий	I	8
2.	Железобетонные перемычки монолитных, объемноблочных, каменных зданий	II	15
3.	Колонны зданий	I	
	с железобетонным каркасом		5
	со стальным каркасом		7,5
4.	Ригели железобетонных каркасов	I	7,5
		II	10
5.	То же, стальных каркасов	I	10
		II	15
6.	Стены комплексной конструкции, заполнение каркасов при кладке		
	высшей категории	I	7
	I, II категории	II	10
	I, II категории	I	4
		II	6
7.	Стены каменные при кладке высшей категории		
	высшей категории	I	3,5
		II	5
	I, II категории	I	2
II		3	
8.	Стены из крупных блоков	I,II	5
9.	Железобетонные диафрагмы в каркасах с диафрагмами жесткости	I	7,5
		II	10
10.	Ядра жесткости с путями эвакуации	I,II	5

№	Элемент конструкции	Класс ответственности	Предельная относительная неупругая деформация, μ
1	2	3	4
11.	Ригели и колонны зданий с одним или несколькими каркасными нижними этажами с жесткими несущими стенами	I	3
12.	Связи стальных каркасов	II	15
13.	Ненесущие конструкции* и архитектурные детали	III	
	а) крепления металлические, элементы оборудования;		10
	б) консольные железобетонные, металлические элементы, козырьки, балконные плиты, фронтоны		7,5
	в) элементы лестниц		7,5
	г) перегородки		
	из мелкогабаритных изделий		3
	из крупногабаритных элементов		6
	д) навесные панели		7,5
	е) самонесущие стены		
	каменные		3
	железобетонные		7,5

**Примечания. 1. Расчет элементов производится на местную сейсмическую нагрузку, коэффициент редукации определяется по формуле (2.9)*

2. По согласованию с органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства допускается уточнять значения μ , в том числе для проектирования зданий с применением новых конструктивных систем, по результатам экспериментальных и технико-экономических исследований, а также согласно специальным техническим условиям.

Таблица 2.12

№ п.п.	Схема	Параметр	Показатель регулярности		
			Коэффициент K_p		
			регулярная	квазирегулярная	нерегулярная
1	2	3	4	5	6
1		$\frac{L_x}{L_y}$	$\frac{< 5}{1,0}$	$\frac{5 \div 8}{1,1}$	$\frac{> 8}{1,2}$
2		$\frac{L_1}{L}$	$\frac{< 0,15}{1,0}$	$\frac{< 0,15 \div 0,25}{1,15}$	$\frac{> 0,25}{1,25}$
		$\frac{L_2}{L}$			
3		$\frac{L_1}{L}$			
		$\frac{L_2}{L_y}$	$\frac{< 0,15}{1,0}$	$\frac{0,15 \div 0,25}{1,15}$	$\frac{> 0,25}{1,25}$
4		$\frac{L_1 + L_2}{L}$	$\frac{\leq 0,2}{1,0}$	$\frac{> 0,2}{\text{при } \frac{h}{H} \leq 0,15}$ 1,1	$\frac{> 0,2}{\text{при } \frac{h}{H} > 0,15}$ 1,2
5		$\frac{L_1 + L_2}{L}$	$\frac{< 0,25}{1,0}$	$\frac{0,25 \div 0,5}{1,1}$	$\frac{> 0,5}{1,2}$
		$\frac{L_i + L_{i+1}}{L_i}$	$\frac{< 0,1}{1,0}$	$\frac{0,1 \div 0,3}{1,1}$	$\frac{> 0,3}{1,2}$

Примечания. 1. Позиции 1,2,3 относятся к форме здания в плане, 4,5 - к изменению размеров по высоте.

2. При одностороннем изменении размеров здания по высоте (поз. 4,5) расчетные параметры принимаются увеличенными в 2 раза.

3. При наличии двух параметров, соответствующих одной схеме, для расчетов принимается значение, обеспечивающее максимальную величину коэффициента K_p .

2.26. Для зданий (сооружений) с размерами в плане более 30м, рассчитываемых на сейсмические воздействия по п.2.6.6 следует учитывать крутящий момент относительно вертикальных осей. При совпадении центров жесткостей и центров масс усилия в элементах увеличиваются путем введения коэффициента ξ , равного

$$\xi = 1 + 0,4 \frac{X}{B} \quad (2.12)$$

где X - расстояние от центра симметрии до элемента в направлении перпендикулярном действию сейсмической нагрузки; B - размер здания в том же направлении.

При несовпадении центров жесткостей и центров масс значение крутящего момента в К-ом уровне определяется по формуле

$$M_{кр} = Q_k(e_k + 0,05B), \quad (2.13)$$

где Q_k - перерезывающая сила в уровне "К" здания от горизонтальных сейсмических нагрузок, соответствующих первой форме собственных колебаний;

e_k - расстояние между центрами жесткостей и масс здания (сооружения).

2.27. Вертикальная сейсмическая нагрузка при расчете по п. 2.6а в соответствии с требованиями п.2.5 учитывается путем задания воздействия в виде синхронизированных акселерограмм горизонтальных и вертикальных колебаний грунта.

При расчете по п.2.6б вертикальная сейсмическая нагрузка определяется по формуле (2.3) (кроме вертикальных несущих конструкций).

Для каменных стен усилия от вертикальной сейсмической нагрузки следует принимать равными 15, 30, 45 и 60 %, для колонн каркасов 10,25,40 и 50 % усилий от вертикальной статической нагрузки при расчетной сейсмичности соответственно 7-8, 9, > 9 и 9* баллов.

Направление действия вертикальной сейсмической нагрузки следует принимать более неблагоприятным для напряженного состояния рассматриваемого элемента.

Консольные конструкции, вес которых по сравнению со зданием незначите-

лен (балконы, козырьки и т.п.), следует рассчитывать на вертикальную сейсмическую нагрузку при значении $W_{\eta}=3$, при $K_{\delta} = K_{п} = K_{р} = 1,0$.

2.28. Конструкции, возвышающиеся над зданием, имеющие по сравнению с ним незначительные сечения и вес (парапеты, фронтоны и т.п.) следует рассчитывать на горизонтальную сейсмическую нагрузку по п.2.6б и 2.13, принимая произведение $W_{\eta}=3$, а коэффициенты K_{δ} , $K_{п}$, $K_{р}$ принимаются по п. 2.27.

2.29. Самонесущие стены, панели, перегородки из своей плоскости, соединения между отдельными конструкциями, крепление технологического и инженерного оборудования следует рассчитывать на местную сейсмическую нагрузку по п.п. 2.6б и 2.13 при W_{η} соответствующем рассматриваемой отметке сооружения, но не менее 1,0, Коэффициенты K_{δ} , $K_{п}$ и $K_{р}$ принимаются по п.2.27.

При расчете стыковых соединений допускается учет сил трения.

2.30. При расчете конструкций на прочность и устойчивость помимо коэффициентов условий работы, принимаемых по соответствующим главам КМК, следует вводить дополнительно коэффициент условий работы $m_{кр}$ определяемый по таблице 2.13.

2.31. При расчетах на сейсмические воздействия следует учитывать дополнительные усилия, возникающие вследствие деформированного состояния конструктивной системы, если выполняется условие (2.14)

$$\frac{\sum_{k=1}^n Q_k X(x_k)}{\sum_{k=1}^n S_k X_k} > 0,1 \quad (2.14)$$

Влияние деформированного состояния допускается учитывать путем увеличения расчетных сейсмических нагрузок. Дополнительная сейсмическая нагрузка определяется по формуле (2.15)

$$\Delta S_{1k} = \frac{Q_k \Delta_k}{X_k - X_{k-1}} \quad (2.15)$$

где S_{1k} - сейсмическая нагрузка на K -ом этаже по первой форме колебаний
 Δ_k - расчетный перекося k -го этажа по первой форме собственных колебаний.

2.32. При расчете подпорных стен необходимо учитывать сейсмическое давление грунта.

2.33. Здание (сооружение), рассматриваемое как единое жесткое тело, должно быть проверено при расчетной комбинации усилий на опрокидывание и сдвиг.

Таблица 2.13

№ п/п	Конструкции	Значение коэффициента $m_{кр}$
1	2	3
При расчетах на прочность		
<u>1.</u>	<u>Стальные, деревянные, железобетонные с жесткой арматурой</u>	<u>1,3</u>
2.	Железобетонные со стержневой арматурой (кроме проверки прочности наклонных сечений)	
	А) из тяжелого бетона с арматурой классов А-I, А-II, А-III, Вр-I	1,2
	б) то же, с арматурой других классов	1,1
	в) из легкого бетона	1,1
	г) из ячеистого бетона с арматурой всех классов	1,0
3.	Железобетонные, проверяемые по прочности наклонных сечений	
	а) колонны многоэтажных зданий	0,9
	б) прочие элементы	1,0
4.	Каменные, армокаменные и бетонные	
	а) при расчете на внецентренное сжатие	1,2
	б) при расчете на сдвиг и растяжение	1,0
5.	Сварные соединения	1,0
6.	Болтовые (в том числе соединяемые на высокопрочных болтах) и заклепочные соединения	1,1
При расчетах на устойчивость		
7.	Стальные элементы гибкостью свыше 100	1,0
8.	То же, гибкостью до 20	1,2
9.	То же, гибкостью от 20 до 100	От 1,2 до 1,0 (по интерполяции)

3. ЖИЛЫЕ, ОБЩЕСТВЕННЫЕ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

3.1. Общие положения

3.1.1 В качестве несущих конструкций жилых, общественных и производственных зданий рекомендуется использовать стальной и железобетонный каркас (рамный, рамно-связевый, с ядрами жесткости, каркас с заполнением и др.) монолитные железобетонные, крупнопанельные, каменные стены, объемные железобетонные блоки, а также смешанные конструктивные системы. Применение в одном здании (сооружении) разных конструктивных систем без разделения антисейсмическими швами не допускается.

В зданиях из железобетона предпочтение следует отдавать монолитным или сборно-монолитным конструкциям.

Здание должно иметь геометрически правильную форму в плане.

При наличии выступов, они, как правило, не должны превышать в плане:

- для каменных и кирпичных зданий -2м;
- для зданий из монолитного железобетона, для крупнопанельных, объемно-блочных и каркасных зданий -6м.

Перепады по высоте здания в пределах отсека (между антисейсмическими швами), как правило, не должны превышать 6 метров (между этажей). При этом расчеты на горизонтальные сейсмические нагрузки следует выполнять с учетом требований п.2.25.

В отдельных случаях при соответствующем обосновании допускается проектирование зданий нерегулярной структуры в плане и по высоте, не отвечающих требованиям п.3 1.1. В таких случаях при расчетах на горизонтальные сейсмические воздействия следует использовать, как правило, пространственные расчетные модели.

Предельные параметры конструктивных систем зданий (сооружений) следует принимать по таблице 3.1. с учётом дополнений к таблице 3.1. с предельными размерами современных каркасных систем по высоте.

Таблица 3.1.

№ пп	Несущая конструкция	Высота, м (число этажей)					Пролет, м					Шаг поперечных стен, колонн, рам, м					Длина здания (отсека), м				
		Сейсмичность площадки строительства, баллы																			
		7	8	9	>9	9*	7	8	9	>9	9*	7	8	9	>9	9*	7	8	9	>9	9*
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1.	МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ ИЛИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЙ КАРКАС																				
	1.1.Одноэтажные каркасы:																				
	1.1.1.Металлические	ТНСП	ТНСП	ТНСП	11	7,5	ТНСП	ТНСП	24	18	ТНСП	ТНСП	12	9	6	ТНСП	ТНСП	ТНСП	36	24	
	1.1.2. Железобетонные	ТНСП	ТНСП	15	11	7,5	ТНСП	36	18	12	24	12	7,2	6	6	ТНСП	ТНСП	ТНСП	36	24	
	1.2.Многоэтажные каркасы:																				
	1.2.1. Металлические (сталь- ные) каркасы:																				
	а) Рамно-связевые, связевые	70(20)	56(16)	42(12)	19(5)	12(3)	18	12	9	6	6	12	12	9	6	6	100	80	60	40	30
	б) Рамные	42(12)	33(9)	24(7)	12(3)	8(2)	15	12	9	9	6	12	12	9	6	6	ТНСП			36	24
	1.2.2 Монолитные железобетонные каркасы, в т.ч. сборные перекрытия:																				
	а) Рамные с ригелями в ортогональных направлениях без диафрагм	24(7)	19(5)	12(3)	8(2)	-	12	9	7,5	6	6	9	7,5	6	6	6	ТНСП			36	24
	б) Связевые или рамно-связевые	56(16)	42(12)	33(9)	15(4)	12(3)	12	9	7,5	6	6	9	7,5	6	6	6	100	80	60	40	30
	в) Безригельные (без диафрагм)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	г)* Безригельные связевые с диафрагмами и с приопорными (капитальными) зонами вокруг колонн, обеспечивающими жесткую заделку колонны в диск перекрытия, ядрами жесткости и ригелями по периметру здания	33(9)	24(7)	19(5)	-	-	6	6	6	-	-	6	6	6	-	-	ТНСП			-	-
	д) Рамные с жесткой арматурой	42(12)	33(9)	24(7)	12(3)	8(2)	15	12	9	9	6	12	12	9	6	6	ТНСП			36	24
	е) Каркас с заполнением (камень, блоки, кирпич), воспринимающим сейсмические воздействия, тип II	38(10)	24(7)	19(5)	12(3)	-	12	12	9	6	5	12	9	7,5	6	6	80	60	40	24	18
ж) Каркас с заполнением (камень, блоки, кирпич), воспринимающим сейсмические воздействия, тип I	33(9)	21(6)	15(4)	8(2)	-	12	12	9	6	5	12	9	7,5	6	6	80	60	40	24	18	
з)* Жесткие здания с «гибким» первым этажом.	24(7)	19(5)	12(3)	-	-	6	6	6	-	-	6	6	6	-	-	ТНСП			-	-	
и) Каркас с шарнирным опиранием ригеля на колонны	14(3)	9(2)	5(1)	-	-	6	6	6	-	-	6	6	6	-	-	ТНСП			-	-	
к) Неполный каркас	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			-	-	

Продолжение таблицы 3.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	л) Каркасно-стеновые	по техническим условиям					по техническим условиям					по техническим условиям					по техническим условиям				
	м) Конструктивные системы с элементами сейсмоизоляции	по техническим условиям					по техническим условиям					по техническим условиям					по техническим условиям				
	н) Конструктивные системы с элементами сейсмозащиты	по техническим условиям					по техническим условиям					по техническим условиям					по техническим условиям				
	о) Сборные и сборно-монолитные железобетонные каркасные системы (за исключением сборных перекрытий)	по техническим условиям					по техническим условиям					по техническим условиям					по техническим условиям				
2.	Монолитные железобетонные стены, крупнопанельные стены, объемные железобетонные блоки																				
	с шагом поперечных стен:	ТНСП			18(4)	12(3)	ТНСП			7	5	ТНСП			4,2	3,6	60	45	36	36	30
	а) ≤ 4,2 м;	ТНСП			18(4)	12(3)	ТНСП			7	5	ТНСП			4,2	3,6	60	45	36	36	30
	б) >4,2м ≤6,6м;	80(20)	65(16)	50(12)	12(3)	9(2)	ТНСП			9	7,2	ТНСП			6,6	6,0	60	45	36	36	30
в) >6,6 м	38(9)	26(6)	18(4)	9(2)	5(1)	ТНСП			9	7,2	ТНСП			7,2	6,0	60	45	36	36	30	
3.	Стены из крупных бетонных и виброкирпичных блоков, армированных виброкирпичных панелей	27(8)	21(6)	15(4)	-	-	7,2	7,2	7,2	-	-	7,2	7,2	7,2	-	-	80	60	40	-	-
4.	Стены комплексной конструкции при ручной кладке высшей и I категорий	30(7)	26(6)	22(5)	12(3)	7(2)	ТНСП			7,2	6	ТНСП			7,2	6	80	60	40	30	24
	II категории	26(6)	22(5)	18(4)	9(2)	5(1)	ТНСП			6	4,8	ТНСП			6	4,8	60	40	30	24	20
5.	Стены из керамических или бетонных камней, кирпича при ручной кладке высшей и I категорий	22(5)	18(4)	12(3)	-	-	12	9	7,2	-	-	15	12	9	-	-	40	30	20	-	-
	II категории	9(2)	5(1)	4,5(1)	-	-	12	9	6	-	-	12	9	7,2	-	-	30	24	18	-	-
6.	СТЕНЫ ИЗ НИЗКОМАРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ																				
	а) из сырцового кирпича, грунтоблоков, грунтобетона при наличии антисейсмических мероприятий, фундамента и цоколя из каменных материалов;	4,5(1)	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	-	-	-	-	20	-	-	-	-
	б) из кирпича или грунто-материалов, усиленные деревянным каркасом, при наличии бетонного или каменного фундамента;	8(2)	4(1)	-	-	-	6	6	-	-	-	6	6	-	-	-	24	18	-	-	-
	в) то же, усиленные железобетонными элементами	8(2)	7(2)	5(1)	-	-	9	7	5	-	-	6	5	4	-	-	24	18	12	-	-
7.	ДЕРЕВЯННЫЕ ШИТОВЫЕ СТЕНЫ	8(2)	5(1)	5(1)	5(1)	5(1)	не более 6 м					не более 6 м					30	24	18	12	12

Примечания: 1. За высоту здания принимается разность отметок низшего уровня отмостки или спланированной поверхности земли, примыкающей к зданию, и верха наружных стен.

2. Высота зданий больницы, школ при сейсмичности площадки строительства 8 и 9 баллов ограничивается тремя, а для детских садов двумя надземными этажами; при балльности более 9 высота зданий больницы, школ и детских садов ограничивается двумя, а 9* - одним этажом.

3. Предельную высоту зданий со смешанными несущими конструкциями (внутренние стены - крупнопанельные или монолитные, наружные- комплексной конструкции) допускается увеличивать в 2 раза по сравнению с требованиями п.4 таблицы 3.1, за исключением районов более 9 и 9* баллов.

4. ТНСП – проектирование по требованиям не для сейсмических районов.

5. При обосновании необходимости изменения параметров, приведенных в табл. 3.1, проектирование может осуществляться на основании Специальных технических условий (СТУ), разработанных с привлечением специализированных научно-исследовательских организаций, уполномоченных Государственным органом по делам архитектуры, градостроительства и строительства.

6. Приведенные данные в табл. 3.1, пункт 2 отличаются от существующих более подробной классификацией каркасных конструктивных систем по виду несущих конструкций. С целью повышения сейсмонадежности зданий снижены высоты и этажность в зависимости от установленной повышенной уязвимости для отдельных конструктивных систем (безригельные, жесткие здания с «гибким первым этажом и др.»), ряд конструктивных систем, особенно, сборные железобетонные, каркасно-стеновые, здания с элементами активной сейсмозащиты допускается проектировать только по специальным техническим условиям. Системы с неполным каркасом, безригельные системы без диафрагм и без капитальных зон вокруг колонн, обеспечивающих жесткую заделку колонны в диск перекрытия, запрещены для строительства в сейсмических районах.

7. В скобках указана допускаемая этажность. В число надземных этажей включается этаж, более половины высоты которого находится выше планировочной отметки земли, примыкающей к зданию, а также технический этаж, расположенный сверху здания, высотой более 2,4 м.

8. Значения предельных относительных неупругих деформаций μ , до получения новых данных, принимаются по таблице 2.11. для аналогичных элементов здания или по рекомендациям Специальных технических условий (СТУ).

9. При назначении предельной высоты здания из приведенных двух параметров (высота, количество этажей) определяющим является количество этажей.

3.1.2. Новые конструктивные решения (системы) зданий и сооружений, а также новые материалы и конструкции, применяемые впервые в практике, до их применения в строительстве, а также в массовом строительстве, должны пройти всесторонние экспериментально-теоретические исследования и модельные или натурные испытания на предмет проверки их сейсмической безопасности.

3.1.3. Здания следует разделять антисейсмическими швами на отсеки, если объемно- планировочные и конструктивные решения не отвечают требованиям п.3.1.1. и размеры здания в плане превышают указанные в табл.3.1.

Антисейсмические швы должны разделять здания (сооружения) по всей высоте. Допускается не устраивать швы в фундаменте, за исключением случаев, когда антисейсмический шов совпадает с осадочным.

Температурный и осадочный швы следует совмещать с антисейсмическими швами. На строительных площадках с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов при грунтах I и II категории по сейсмическим свойствам антисейсмические швы в фундаментах допускается не устраивать, если:

- антисейсмические швы не совпадают с температурными и/или осадочными швами;
- здания (отсеки) расположены в один ряд (по одной горизонтальной оси) и их фундаменты выполнены на одном уровне;
- основание в пределах всего здания является однородным, без резкого изменения прочностных и деформационных свойств;
- величины среднего давления под подошвами фундаментов для всех расчетных сочетаний отличаются не более чем на 40%.

На строительных площадках с сейсмичностью 9 и более баллов при грунтах III категории по сейсмическим свойствам антисейсмические швы должны разделять здания и сооружения по всей высоте включая фундаменты.

В одноэтажных каркасных зданиях антисейсмические швы, если они не совпадают с температурными и/или осадочными швами, допускается в фундаментах не устраивать

При сейсмичности площадки 8 баллов и выше не допускается совмещать антисейсмические швы с компенсацией перемещений за счет зазора свободно лежащей пролетной конструкции, опирающейся на несущие конструкции смежных отсеков.

3.1.4. Антисейсмические швы следует выполнять путем возведения парных стен или рам, либо рамы и стены.

Ширина антисейсмического шва должна быть не менее суммарного горизонтального перемещения двух смежных отсеков от нагрузок, вычисляемых согласно п. 2.13, и не меньше минимальной, которую для зданий высотой до 5 м следует принимать равной 30 мм и увеличивать на 20 мм на каждые 5 м высоты.

Антисейсмические швы, разделяющие фундаменты (кроме свайных фундаментов), допускается принимать шириной 10 мм.

Устройство антисейсмических швов внутри помещений, предназначенных для постоянного проживания или длительного нахождения людей, не допускается.

Перепады по высоте смежных участков зданий рекомендуется принимать симметричными в плане. Перекрытия смежных участков здания (отсека), как правило, следует располагать на одном уровне.

Устройство в зданиях верхних гибких этажей не допускается. При устройстве в верхнем этаже здания помещений зального типа с большими пролётами горизонтальная жёсткость верхнего этажа должна составлять не менее 70% от жёсткости ниже расположенного этажа.

Встроенные сооружения, расположенные в пределах плана одноэтажных каркасных зданий, как правило, должны выполняться в конструкциях, отделённых от колонн и покрытия здания антисейсмическими швами.

Заполнение и конструкция антисейсмических швов не должны препятствовать взаимным горизонтальным в двух направлениях перемещениям отсеков здания при землетрясении.

3.1.5. Расположение и количество лестничных клеток и лифтов должно отвечать требованиям соответствующих глав КМК, а также главы КМК по противопожарным нормам проектирования. В зданиях высотой 3 этажа (10 метров) и более следует принимать не менее одной лестничной клетки в пределах каждого отсека. В зданиях высотой более 2 этажей (6 метров) в районах сейсмичностью более 8 баллов устройство лестничных клеток в виде пристроенных к зданию (сооружению) или отдельно стоящих объемов не допускается.

В отсеках зданий, в которых не предусматривается постоянное пребывание людей, лестничные клетки допускается не устраивать, если это не требуется в других главах КМК.

Лестничные клетки и лифтовые шахты следует располагать, как правило, в пределах плана здания (отсека).

В реконструируемых зданиях, имеющих лестничные клетки, расположенные в пределах плана здания, дополнительные лестничные клетки и лифтовые шахты допускается располагать вне пределов плана здания, но конструктивно связать с ним гибкой или жесткой связью, что должно учитываться при расчете и конструировании.

При выборе конструкций лестничных клеток предпочтение следует отдавать укрупненным элементам, совмещению маршей и площадок. При опирании маршей и площадок должны быть приняты меры против их сползания и падения при землетрясении путем устройства связей, воспринимающих усилия растяжения и сдвига, возникающие в швах и рассчитанных на местную сейсмическую нагрузку в соответствии с разделом 2.

Горизонтальные пути эвакуации должны обеспечивать выход из жилых или служебных помещений ни лестничную клетку, либо достижение ее по коридору, но не более чем с одним поворотом в любом направлении.

3.1.6. Проектирование оснований зданий и сооружений для строительства в сейсмических районах следует производить в соответствии с требованиями КМК по проектированию оснований зданий и сооружений.

3.1.7. По верху сборных ленточных фундаментов следует предусматривать слой цементного раствора марки 100 толщиной не менее 40 мм и продольную

арматуру в количестве 3,4 и 6 Ø10 при сейсмичности площадки 7,8 и 9 баллов соответственно. Через каждые 300-400 мм продольные стержни должны быть соединены поперечными стержнями диаметром 6 мм.

В районах сейсмичностью > 9 и 9* баллов ленточные фундаменты должны выполняться, как правило, монолитными с продольной арматурой по низу из 6 стержней диаметром 12 мм. Допускается применение сборных ленточных фундаментов с устройством под ними монолитной железобетонной плиты толщиной 10 см с указанной продольной арматурой. По верху сборных фундаментов следует укладывать слой раствора марки 100, толщиной не менее 40 мм, армированный 6 стержнями диаметром 12 мм.

Глубина заложения ленточных фундаментов принимается как для несейсмических районов. Фундаменты здания следует закладывать, как правило, на одном уровне. При разных уровнях переход от одной части к другой осуществляется уступами высотой до 60 см и крутизной не более 1:2.

В случае выполнения стен подвалов из сборных панелей, конструктивно связанных с ленточными фундаментами, укладка армированного слоя раствора не требуется.

В зданиях высотой более 9 этажей глубину заложения подошвы фундаментов относительно планировочной отметки земли следует принимать не менее 10% от высоты их наземной части.

Для повышения устойчивости на опрокидывание подземные части многоэтажных зданий, не имеющих надземных обстроек, допускается объединять с конструкциями примыкающих обстроек.

3.1.8. В фундаментах и стенах подвалов из крупных блоков должна быть обеспечена перевязка кладки к каждому ряду, а также во всех углах и пересечениях на глубину не менее 1/3 высоты блока; фундаментные блоки следует укладывать а виде непрерывной ленты.

В зданиях при сейсмичности площадки 9, более 9 и 9* баллов должна предусматриваться укладка в горизонтальные швы в углах и пересечениях стен подвалов арматурных сеток длиной 2 м с продольной арматурой общей площадью сечения соответственно не менее 1, 1,5, 2,0 см². Шаг сеток по высоте - не более 1 м. Антисейсмические пояса должны иметь продольную арматуру из 4 стержней диаметром соответственно не менее 12, 14 и 16 мм.

Для заполнения швов между блоками следует применять раствор не ниже марки 100.

В зданиях высотой до 3 этажей включительно, расположенных на площадках с сейсмичностью 7 и 8 баллов, допускается применение для кладки стен подвалов блоков с пустотностью до 25%.

Фундаменты и стены подвалов из бутобетона допускается выполнять в зданиях высотой до 3 этажей, возводимых на площадках с сейсмичностью 7 баллов.

3.1.9. Гидроизоляционные слои в зданиях следует выполнять из цементного раствора толщиной не менее 30 мм.

3.1.10. Конструкции перекрытий и покрытий в пределах отсека должны быть жесткими и прочными в горизонтальной и вертикальной плоскостях, иметь надежную связь с вертикальными элементами, достаточную для передачи на них горизонтальных усилий, обеспечивая совместную работу этих конструкций при сейсмических воздействиях.

Жесткость и прочность сборных железобетонных перекрытий и покрытий следует обеспечивать путём:

а) замоноличивания швов между плитами (панелями) цементно-песчаным раствором;

б) устройства связей (соединения плит по продольным осям между собой для восприятия среза вдоль продольных граней и вертикального среза из-за неравномерности нагружения плит), воспринимающих усилия, возникающие в швах между плитами;

в) устройства монолитных железобетонных обвязок в швах между раздвинутыми плитами перекрытий;

г) устройства по верху перекрытий монолитных железобетонных слоёв (набетонки);

д) соединения крайних плит в ячейке по продольным осям со стенами или антисейсмическим поясом;

е) обеспечения восприятия момента и перерезывающей силы по торцам плит за счёт заземления стеной.

При применении указанных способов, конструкцией применяемых плит должно быть обеспечено восприятие всех усилий, воздействующих на плиту перекрытия.

ОпираНИЕ деревянных и металлических прогонов пролетом до 6,5 м на каменные стены должно быть не менее 120 мм; пролетом более 6,5 м - не менее 150 мм.

Балки деревянных покрытий следует заанкеривать в антисейсмическом поясе и устраивать по ним диагональной настил.

При выполнении монолитного перекрытия с использованием стального профилированного настила в качестве несъёмной опалубки необходимо обеспечить связь монолитного железобетона перекрытия с нижележащей опорой надёжным способом, например, через сейсмопояс. Запрещается передавать горизонтальные усилия лишь при помощи самонарезных болтов, устанавливаемых в каждой волне профнастила. ОпираНИЕ самого профнастила должно быть не менее 80 мм.

ОпираНИЕ плит перекрытий в зависимости от вида несущих конструкций принимается не менее:

для каменных и кирпичных стен - 120 мм;

для крупнопанельных, при опирании панелей по контуру - 60 мм, при балочном - 70 мм;

для стен из бетонных блоков - 100 мм;

для сборных железобетонных и металлических ригелей - 80 мм; - для стен (диафрагм) из монолитного железобетона - 70 мм.

Лестничные площадки следует заанкеривать в стены. В каменных зданиях площадки должны заделываться в кладку на глубину не менее 250 мм. Необходимо предусматривать сварные соединения ступеней, косяков или сборных маршей с площадками и между собой.

Устройство консольных ступеней, заделанных в каменную кладку, не допускается.

Сечение связей элементов перекрытия и покрытия с вертикальными несущими элементами должно обеспечивать, с учетом сил трения и сцепления, восприятие горизонтальных усилий, определяемых в соответствии с п.2.29.

Боковые грани плит сборных перекрытий и покрытий, опирающихся по балочной схеме, должны иметь шпонки по продольным боковым граням, а опирающиеся по контуру - по всему периметру. В плитах, для соединения с антисейсмическим поясом и для связи с элементами каркаса или стенами, следует предусматривать арматурные выпуски или закладные детали.

Применение плит или панелей перекрытия, не имеющих на боковых гранях расчётных шпонок, а также не имеющих выпусков арматуры в торцах для их анкеровки в антисейсмическом поясе, не допускается. Такие плиты могут быть использованы в качестве оставляемой опалубки для монолитной железобетонной плиты толщиной не менее 100 мм, армированной двойной арматурой. При этом плиты должны быть установлены с раздвижкой на расстоянии (по продольным граням) не менее 150 мм. Монолитный участок между плитами должен быть армирован пространственным арматурным каркасом, соединённым на опорах с антисейсмическим поясом, а также с армированием монолитной плиты. Монолитная часть перекрытия выполняется из бетона класса не менее В 25.

3.1.11. Следует применять одно из следующих конструктивных решений перекрытий из сборных железобетонных плит, в том числе с учётом пункта 3.2.8. настоящих норм:

а) швы между плитами заливаются цементным или полимерцементным раствором, или мелкозернистым бетоном класса не ниже В7,5; плиты анкерятся в антисейсмические пояса или железобетонные обвязки. В уровне опирания многопустотных плит на ригели прямоугольного сечения устраиваются железобетонные обвязки, армированные по промежуточным рамам плоскими каркасами и по крайним торцевым рядам пространственными каркасами. При опирании многопустотных плит по верху ригелей в них должны быть предусмотрены связи в виде

вертикальных выпусков арматуры диаметром - не менее 16 мм с шагом не более 400 мм или площадью не менее 5 см² на один погонный метр длины ригеля:

б) плиты перекрытий укладываются с раздвижкой не менее 120мм. Между плитами предусматривается установка арматурного каркаса с четырьмя стержнями продольной арматуры диаметром не менее 10 мм и поперечной арматуры диаметром не менее 6 мм и шагом 200 мм, которые анкерятся а антисейсмические пояса или железобетонные обвязки. Бетон монолитного участка мелкозернистый класса В15;

в) конструктивные решения анкеровки плит и их замоноличивания те же, что и для типа б) но кроме того, предусматривается устройство по верху перекрытия слоя толщиной 50 мм из мелкозернистого бетона класса не ниже В15, армированного сеткой из проволоки диаметром 3-4 мм с ячейкой не более 250 мм.

Комбинированные типы перекрытий в виде прогонов с вкладышами должны иметь верхний слой монолитного бетона класса не ниже В15 толщиной не менее 40 мм, армированного сеткой из проволоки Вр-I диаметром 3 мм и ячейкой не более 300 мм.

Монолитность диска покрытия в одноэтажных каркасных производственных зданиях следует обеспечивать приваркой ребристых плит к закладным деталям стропильных конструкций, установкой арматурных каркасов в продольные швы между плитами в местах их пересечения с поперечными швами, устройством шпонок при заполнении швов раствором или мелкозернистым бетоном класса не ниже В15 между плитами, соединением смежных плит между собой по верху.

Из приведенных конструктивных решений перекрытий для районов сейсмичностью 7, 8, 9 и более баллов рекомендованы соответственно типы а), б), в), в том числе с учетом пункта 3.2.8 настоящих норм. Комбинированные типы перекрытий допускаются в районах сейсмичностью 7 баллов.

3.1.12. Для стыков сборных конструкций предпочтение следует отдавать соединениям без сварки, осуществляемым связями на болтах или анкерровкой выпусков из соединяемых элементов в развитых монолитных участках. Класс прочности бетона замоноличивания должен быть на одну ступень выше класса прочности бетона сборных элементов.

Восприятие действующих в стыках усилий только силами трения не допускается.

3.1.13. Применяемые виды инженерного оборудования должны не только не снижать сейсмостойкость несущих конструкций здания, но и предотвращать возникновение пожаров и затоплений, не приводить к изменению принятой расчетной схемы.

При проектировании элементов инженерного оборудования и их соединений следует принимать технические решения, исключаящие возникновение в них усилий от расчетных сейсмических нагрузок и обеспечивающие ремонтпригодность.

3.1.14. Несущие элементы и узлы соединения с несущими конструкциями не должны снижать сейсмостойкость здания (сооружения) и не приводить к изменению принятой расчетной схемы.

После землетрясения расчетной интенсивности несущие конструкции и их элементы должны быть ремонтпригодными.

3.2. КАРКАСНЫЕ ЗДАНИЯ

3.2.1. В каркасных зданиях для восприятия сейсмических нагрузок могут применяться:

- пространственный каркас с жесткими рамными узлами, воспринимающий вертикальные, горизонтальные и сейсмические нагрузки в продольном и поперечном направлениях;
- пространственный каркас с заполнением, воспринимающем часть сейсмических нагрузок;
- пространственный каркас с заполнением, не рассчитанным на восприятие сейсмических нагрузок;
- пространственный каркас с вертикальными связями, диафрагмами жесткости в двух ортогональных направлениях. Вертикальные нагрузки передаются, как правило, на каркас; горизонтальные сейсмические нагрузки воспринимаются, главным образом диафрагмами и связями, и частично рамами;
- пространственный каркас с ядрами жесткости, воспринимающими сейсмическую нагрузку. Вертикальные нагрузки воспринимаются, как правило, каркасом.

Междуэтажные перекрытия должны быть, как правило, монолитными железобетонными, надежно связанными с ядрами жесткости и обеспечивающими совместную работу всей системы.

Применение безригельных связевых каркасов в районах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов допускается при условии, что вся горизонтальная сейсмическая нагрузка воспринимается связями в виде жестких стен, ядер жесткости и диафрагм. При этом по осям колонн в ортогональных направлениях должны предусматриваться зоны усиленного армирования, включая применение жесткой арматуры. По периметру здания по осям крайних колонн устраиваются ригели, а вокруг колонн в перекрытиях устраивается приопорная (капитальная) зона, обеспечивающая жесткую заделку колонны в диск перекрытия, с восприятием возникающих усилий и напряжений в стыке при всех возможных расчетных сочетаниях нагрузок. Сечение колонн должно быть не менее 50x50 см, а при 9-балльной зоне иметь в сечении стоек 1-го этажа жесткую арматуру.

Каркасы одноэтажных зданий могут проектироваться по следующим конструктивным схемам:

- комбинированной, в которой в одном направлении зданий принимается рамная схема, а в другом – связевая;
- в виде стоек, заземлённых в фундаментах и шарнирно сопряжённых со стропильными конструкциями;
- в виде пространственных рамных конструкций, шарнирно сопряжённых с фундаментами.

При выборе конструктивных схем каркасных зданий предпочтение следует отдавать схемам, в которых зоны пластичности возникают в первую очередь в горизонтальных элементах каркаса (ригелях, балках).

3.2.2. Для районов сейсмичностью 7 баллов допускается применение неполных каркасов, в которых наружные стены выполнены в несущих каменных, сборных или монолитных железобетонных конструкциях, а внутренние конструкции - в каркасе с жесткими узлами. Для малоэтажных зданий (см. табл. 3.1.) допускается применение каркаса с шарнирным опиранием ригеля на колонны, заземленные в фундаменте.

3.2.3. Диафрагмы, связи и ядра жесткости, воспринимающие горизонтальную сейсмическую нагрузку, должны быть непрерывными по всей высоте здания, располагаться в ортогональных направлениях, как правило, равномерно и симметрично относительно центра тяжести здания.

Диафрагмы допускается устанавливать с убывающей по высоте здания жёсткостью (за счёт уменьшения толщины диафрагмы или сокращения их количества в верхних этажах).

Диафрагмы продольного и поперечного направлений целесообразно объединять в пространственные элементы.

В каркасных зданиях ядра жёсткости, как правило, должны располагаться симметрично относительно центральных осей здания.

Допускается не устраивать диафрагмы в уровне технического этажа. В зданиях со сборными диафрагмами жесткости следует обеспечивать непосредственную передачу нагрузки от верхней связевой панели на нижестоящую, минуя промежуточный слой монолитного бетона.

В зданиях или отсеках с ядрами жесткости длиной более 24 м, (а при сейсмичности > 9 и 9*баллов - более 18 м), должно быть не менее двух ядер жесткости.

3.2.4. В узлах соединения сборных ригелей с колоннами должны быть предусмотрены элементы в виде вутов, металлических или железобетонных консолей. Сопряжение сборных элементов каркаса в зоне жесткого рамного узла путем сварки закладных деталей не допускается.

Стыки арматурных выпусков ригелей и колонн на ванной сварке должны

быть отнесены от граней колонн на расстояние не менее $1,5h$, где h – высота ригеля.

В сборных каркасах высотой 3 и более этажей, возводимых на площадках с сейсмичностью 9 и более баллов, не рекомендуется применять бесконсольные сопряжения ригелей с колоннами.

Рамные узлы каркаса при расчете прочности условно рассматриваются, как короткие наклонные элементы, ограниченные по горизонтали граневыми сечениями ригелей и по вертикали осями верхней и нижней арматуры ригелей. При расчете пространственного рамного узла, образованного пересечением колонн ригелями продольного и поперечного направлений одинаковых сечений, расчетная ширина наклонного короткого элемента принимается равной удвоенной ширине сечения колонны.

3.2.5. В качестве наружных ограждающих стеновых конструкций каркасных зданий следует, как правило, применять:

- облегченные навесные панели, не препятствующие деформированию каркаса при землетрясении;
- железобетонные или каменные (по п.3.5.4) самонесущие стены закрепленные по высоте гибкими связями к несущим конструкциям каркаса.

В районах сейсмичностью до 9 баллов включительно допускается устройство кирпичного или каменного заполнения, которое может участвовать или не участвовать в восприятии сейсмических нагрузок. Если заполнение принимается участвующим в работе каркаса, то оно рассчитывается и конструируется как диафрагма; должно располагаться в створе колонн и иметь с ними и ригелями надежную связь. При этом стены, в том числе самонесущие, как правило, должны быть утеплены с применением эффективных теплоизоляционных материалов с плотностью не более 125 кг/м^3 и надежным их креплением к несущим стенам.

Каркас с заполнением, участвующий в работе на восприятие сейсмических нагрузок на здание (горизонтальных и вертикальных), подразделяется на два типа: I тип – кладка заполнения в пределах каждого этажа выполняется после возведения каркаса (как правило, сборного); II тип - кладка стен в пределах каждого этажа опережает устройство каркаса, стойки которого, как правило, изготавливаются из монолитного железобетона с частичным использованием кладки в качестве опалубки, а ригели – из сборно-монолитного (реже монолитного) железобетона.

В каркасе I типа из-за наличия зазора между низом ригелей и верха кладки в пределах этажа вертикальные нагрузки, включая и собственный вес кладки, воспринимаются только каркасом. Из этого надо исходить и при подборе сечений элементов каркаса.

В каркасе II типа наличие плотного контакта заполнения с ригелями и стойками каркаса обеспечивает полноценное участие заполнения в восприятии вертикальных сил. В этом случае на стойки каркаса приходится лишь часть

вертикальной нагрузки.

Расчётные схемы (модели) каркасов I и II типов должны учитывать их особенности.

Для заполнения, не участвующего в работе, допускается применение кладки из камней, кирпича, грунтоматериалов, облегченных дырчатых блоков и блоков из легкого бетона (пенобетон, газобетон, пенополистиролбетон и др.) прочностью на сжатие не менее 3,5 МПа (35 кг/см²), плотностью не более 600 кг/м³. При этом необходимо предусматривать зазоры между заполнением и несущими элементами (колонны и верхние ригели) не менее 20 мм и мероприятия, предотвращающие выпадение заполнения при землетрясении. Зазор заполняется эластичным материалом.

Допускается крепление лёгких навесных панелей или профнастила к колоннам осуществлять по четырём точкам, по углам панелей при условии, что смятие ограждения в местах крепления не будет происходить при нагрузках, не превышающих 5% величины сейсмической силы в пределах рассматриваемого этажа, рассчитанной по формуле (2.3) в упругой стадии.

Устойчивость и прочность заполнения следует обеспечивать армированием кладки (горизонтальным и вертикальным), применением обрамляющих элементов, устройством связей, препятствующих смещению заполнения из плоскости.

На площадках сейсмичностью > 9 и 9* баллов применение неусиленной каменной кладки а качестве заполнения каркаса не допускается. Усиление заполнения рекомендуется выполнять горизонтальным армированием железобетонными сердечниками, а в районах сейсмичностью 9* баллов – одно- или двухсторонним слоем армированного цементного раствора или торкретбетона.

3.2.6. В районах сейсмичностью до 9 баллов включительно допускается применение самонесущих стен из блоков, камней и кирпича с прочностью на сжатие не менее 50 кгс/см² при шаге колонн не более 6 м. При шаге несущих колонн, превышающем 6 м, устанавливаются фахверковые колонны с шагом не более 6 м. Свободная высота самонесущей каменной кладки стены не должна быть более высоты этажа (здания) и не более 9, 6 и 4,2 м при общей высоте стен зданий не более 18, 16 и 9 м соответственно для площадок сейсмичностью 8 и 9 баллов.

Допускается применение самонесущих железобетонных стен из бетона класса не ниже В7,5 при шаге несущих колонн не более 6м. Свободная высота стен должна быть не больше высоты этажа здания.

3.2.7. Между поверхностями самонесущих стен и колонн каркаса должен предусматриваться зазор не менее 20мм. По всей длине стен в уровне перекрытий следует устраивать антисейсмические пояса, соединяемые гибкими связями с каркасом здания. В местах пересечения торцевых и продольных стен необходимо устройство вертикальных швов на всю высоту стен.

Самонесущие стены и их связи следует рассчитывать на местные сейсмические нагрузки, действующие из плоскости стены.

3.2.8. В многоэтажных рамно-связевых системах в каждом направлении здания количество диафрагм или связей для каждого из расчетных направлений отсека должно быть не менее двух. При этом они должны располагаться симметрично и не в одной плоскости. Расстояние между диафрагмами и связями определяется расчетом и типом междуэтажного перекрытия, указанного в п.3.1.11., но не более 12, 15 и 18 метров, соответственно для перекрытий типов а, б и в.

3.2.9. Элементы лестничных клеток и лифтовые шахты каркасных зданий следует устраивать как встроенные конструкции с поэтажной разрезкой, не участвующие в совместной работе с каркасом или как жесткие ядра, воспринимающие сейсмическую нагрузку.

Для каркасных зданий высотой 1-5 этажей при расчетной сейсмичности 7 и 8 баллов допускается устраивать лестничные клетки и лифтовые шахты в пределах плана здания (сооружения) в виде отсека, отделенного от каркаса здания. Устройство лестничных клеток в виде отдельно стоящих сооружений не допускается.

3.2.10. Строительство жестких зданий с каркасными нижними этажами не допускается на площадках, сложенных грунтами III категории, а при сейсмичности 9 и более баллов и на грунтах I-II категорий (по табл.1.1.).

При принятии специальных технических решений в районах с сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов допускается применение жестких зданий с гибким первым этажом. Специальными техническими решениями являются: введение по торцам гибкого этажа элементов жесткости в виде диафрагм жесткости или стен; дополнительное к обычному армированию усиление жесткой арматурой колонн и ригелей первого этажа; выполнение перекрытия над первым этажом из монолитного железобетона толщиной не менее 200 мм; принятие колонн первого гибкого этажа, как минимум, сечением 50х50 см. Данные решения должны приниматься, как правило, в комплексе (совместно).

3.2.11. Фундаменты зданий более 9 этажей на нескальных грунтах следует, как правило, принимать свайными или в виде сплошной фундаментной плиты.

3.3 КРУПНОПАНЕЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

3.3.1. Крупнопанельные здания следует проектировать в виде единой воспринимающей сейсмические нагрузки пространственной системы, образованной соединенными между собой плитами перекрытий, продольными и поперечными стенами.

3.3.2. В крупнопанельных зданиях панели стен и перекрытий должны предусматриваться, как правило, размерами на комнату. В крупнопанельных общественных зданиях допускается применение балочных плит.

В районах сейсмичностью > 9 и 9^* баллов стыковка плит перекрытий в пределах конструктивно-планировочной ячейки не допускается. Здания должны

иметь минимум одну внутреннюю несущую стену, толщиной не менее 16см.

3.3.3. Соединение панелей стен и перекрытий должно осуществляться путем сварки выпусков аркатуры и закладных деталей, замоноличиванием вертикальных и горизонтальных стыков мелкозернистым бетоном. При этом торцы панелей должны иметь рифление или шпоночное углубление.

3.3.4 При опирании перекрытий на наружные стены и на стены температурных и антисейсмических швов следует предусматривать сварные соединения выпусков аркатуры из панелей перекрытий с вертикальной аркатурой стеновых панелей.

3.3.5. Класс легкого бетона несущих наружных стеновых панелей по прочности на сжатие должен быть не ниже В 7,5 для районов сейсмичностью до 9 баллов включительно и не ниже В10 для районов > 9 и 9* баллов; класс бетона внутренних стеновых панелей и плит перекрытия - не ниже В15 и В20 для районов сейсмичностью соответственно 7-9 и >9, 9* баллов.

3.3.6. Армирование стеновых панелей следует выполнять в виде пространственных каркасов или сварных аркатурных сеток. В случае применения трехслойных наружных стеновых панелей толщину внутреннего несущего бетонного слоя следует принимать не менее 100 мм. При этом средний теплоизоляционный слой рекомендуется выполнять из эффективных теплоизоляционных материалов плотностью не менее 125 кг/м³ и не более 200 кг/м³. Площадь вертикальной и горизонтальной аркатуры, устанавливаемой с каждой стороны панели, должна быть не менее 0,025 % площади соответствующего сечения.

В верхней зоне стеновых панелей общественных зданий с балочными плитами перекрытий следует предусматривать непрерывную горизонтальную аркатуру (не менее 2 Ø12), соединяемую в вертикальных стыках панелей.

3.3.7. Конструктивное решение стыковых соединений должно обеспечивать восприятие расчетных усилий. Сечение металлических связей в стыках панелей определяется расчетом, их минимальное сечение не 1 м длины шва должно быть:

Сейсмичность, баллы	7	8	9	>9	9*
Площадь сечения связей, см ² /м	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0

Диаметр связей должен быть не менее 10 мм, а в зонах сейсмичностью >9 и 9* баллов - не менее 12 мм.

3.3.8. По граням дверных проемов необходимо предусматривать сквозную вертикальную аркатуру с площадью сечения не менее 1, 1,5, 2 и 3 см² в районах сейсмичностью соответственно 7-8, 9, > 9, и 9* баллов.

Такое же сечение аркатуры следует предусматривать для обрамления оконных проемов.

3.3.9. Перемычки внутренних стеновых панелей следует армировать симметрично. Для наружных стен, при конструктивном обеспечении совместной работы надоконной и подоконной перемычек, должно применяться симметричное армирование составного сечения. Если совместная работа перемычек не обеспечена, то надоконная и подоконная перемычки армируются симметрично.

3.3.10. Несущая способность перемычек при разрушении по поперечной силе должна быть на 25 % выше, чем при разрушении по изгибающему моменту. Перемычки могут использоваться для регулирования и перераспределения усилий от сейсмических нагрузок в вертикальных несущих элементах.

3.4. МОНОЛИТНЫЕ БЕСКАРКАСНЫЕ ЗДАНИЯ

3.4.1. При проектировании зданий из монолитного бетона, как правило, следует принимать перекрестно-стеновую конструктивную систему с монолитными или сборными железобетонными перекрытиями. Допускается использование сборных железобетонных плит, работающих по балочной схеме и отвечающих требованиям п.3.3.3.

3.4.2. Внутренние несущие стены в монолитных зданиях следует выполнять из тяжелого или легкого бетона класса не ниже В 7,5 средней плотностью не менее D1700, а в районах сейсмичностью > 9 и 9^* баллов - класса не ниже В15.

Наружные стены могут возводиться однослойными или слоистыми из монолитного бетона класса не ниже В5, из сборных панелей, из штучного материала. Утепляющий слой наружных стен должен выполняться с наружной стороны несущего слоя из эффективных теплоизоляционных материалов плотностью не менее 125 кг/м³ и не более 200 кг/м³.

3.4.3. Отношение высоты этажа к толщине несущей стены должно быть не более 20, отношение высоты простенка к его ширине не должно превышать 2,5.

Перемычки должны конструироваться таким образом, чтобы их несущая способность по наклонному сечению в 1,25 раза превышала несущую способность по нормальному сечению.

3.4.4. Армирование стен и простенков должно производиться в виде пространственных каркасов с равномерным распределением горизонтальных и вертикальных стержней.

По контуру проемов следует устанавливать арматуру в соответствии с требованиями п.3.3.8.

3.4.5. В уровне сборных железобетонных перекрытий и покрытий следует предусматривать непрерывное армирование по внутренним и наружным стенам. Поперечное сечение арматуры должно быть при расчетной сейсмичности 7-8 баллов не менее 1 см², 9 баллов - не менее 2, > 9 и 9^* баллов - не менее 3 см².

3.4.6. У каждой из поверхностей наружных и внутренних стен необходимо

предусматривать армирование не менее 0,025 % площади сечения стены.

3.4.7. Вертикальные технологические швы на границах захваток при неодновременном бетонировании взаимно перпендикулярных стен или применении разных видов материалов для наружных и внутренних стен следует выполнять с устройством шпонок и горизонтальных арматурных выпусков равномерно расположенных по высоте.

Для повышения сцепления старого и нового бетона в технологических швах поверхность старого бетона следует подвергать специальной обработке.

3.5. КАМЕННЫЕ ЗДАНИЯ

3.5.1. Для кладки стен из кирпича (камня) следует применять однорядную (цепную) систему перевязки. На площадках с сейсмичностью 7 баллов допускается применение многорядной системы перевязки вертикальных швов, при этом тычковые ряды кладки необходимо устраивать не более, чем через 3 ложковых.

В сейсмических районах не допускается применение в несущих и самонесущих стенах облегченной кладки с внутренними теплоизоляционными слоями.

Несущие кирпичные или каменные стены должны возводиться, как правило, из кирпича, керамических, бетонных и природных камней или блоков на растворах с пластификаторами и с применением специальных добавок, повышающих сцепление раствора с кирпичом или камнем.

Необходимая степень усиления кирпичных или каменных стен должна определяться расчетом.

При расчетной сейсмичности более 9 баллов стены ручной кладки должны усиливаться одним из следующих способов:

- горизонтальным армированием и железобетонными включениями;
- горизонтальным армированием и железобетонными включениями с усиленным сетчатым армированием в зонах пересечений стен;
- вертикальным одно- или двухсторонним армированным цементным раствором или бетоном.

При расчетной сейсмичности 9* баллов следует применять:

- усиленное горизонтальное армирование и железобетонные включения, усиленное сетчатое армирование в зонах пересечения стен;
- вертикальный двухсторонний армированный цементный раствор или бетон.

3.5.2. Выполнение кирпичной и каменной кладки вручную при отрицательной температуре для несущих и самонесущих стен (в том числе усиленных армированием или железобетонным включением) при расчетной сейсмичности 9 и более баллов запрещается.

При расчетной сейсмичности менее 9 баллов допускается выполнение зимней кладки вручную с обязательным включением в раствор добавок, обеспечивающих твердение раствора при отрицательных температурах.

3.5.3. Для кладки несущих и самонесущих стен или заполнения каркаса следует применять следующие изделия и материалы:

а) изготовленный путем обжига кирпич полнотелый или пустотелый марки не ниже 75 с отверстиями размером до 14 мм и пустотностью не более 20%;

б) керамические камни марки не ниже 100 с вертикальными отверстиями диаметром не более 14 мм и пустотностью не более 20%;

в) бетонные камни, сплошные и пустотелые блоки (в том числе из легкого бетона плотностью не менее 1200 кг/м³) марки 50 и выше;

г) при сейсмичности площадки строительства 7 баллов - керамические камни марки не ниже 75 с вертикальными щелевыми пустотами шириной до 12 мм или отверстиями до 14 мм и пустотностью не более 20%.

Кладка стен должна выполняться на смешанных цементных растворах марки не ниже 50.

В сейсмических районах не допускается применение обожжённого кирпича или керамического камня с горизонтальными (параллельными постели кладки) пустотами. Применение в кладке несущих и самонесущих стен, камней и мелких блоков правильной формы из природных материалов (ракушечники, известняки, туфы, песчаники), сплошных блоков из ячеистого бетона класса ниже В 3,5, кирпича и камней, изготовленных с применением безобжиговой технологии, должно осуществляться по нормативно-инструктивным документам, разработанным в развитие настоящих норм.

Применение силикатного кирпича в сейсмических районах запрещается из-за отсутствия норм и стандартов, обеспечивающих получение гарантированного значения величины нормального сцепления силикатного кирпича с раствором.

Наружные стены из вышеуказанных материалов с наружной стороны рекомендуется утеплять с применением эффективных теплоизоляционных материалов плотностью в пределах 80-125 кг/м³.

3.5.4. Кладки в зависимости от их сопротивляемости сейсмическим воздействиям подразделяются на категории.

Категория кирпичной или каменной кладки, выполненной из материалов, предусмотренных п.3.5.3, определяется временным сопротивлением осевому растяжению по неперевязанным швам (нормальное сцепление), значение которого должно быть в пределах:

для кладки высшей категории -

$$R_t^B \geq 500 \text{кПа} \quad (5 \text{ кгс/см}^2);$$

для кладки I категории -

$$500 \text{ кПа} > R_t^B \geq 180 \text{ кПа} \quad (1,8 \text{ кгс/см}^2)',$$

для кладки II категории

$$180 \text{ кПа} > R_t^B \geq 120 \text{ кПа} \quad (1,2 \text{ кгс/см}^2)$$

Требуемое значение R_t^B необходимо указывать в проекте.

При проектировании значение R_t^B следует назначать в зависимости от результатов испытаний, проводимых в районе строительства. При этом число участков и методика испытаний кладки на сцепление раствора с кирпичом и прочности раствора, проводимых на стройке должны удовлетворять требованиям стандартов.

При невозможности получения на площадке строительства (в том числе на растворах с добавками, повышающими прочность их сцепления с кирпичем или камнем) значения R_t^B , равного или превышающего 120 кПа (1,2 кгс/см²), применение кирпичной или каменной кладки не допускается.

При возведении зданий в сейсмических районах, для определения фактической величины нормального сцепления кладки, следует проводить контрольные испытания. Возведение зданий с несущими и самонесущими кирпичными (каменными) стенами без проведения контрольных испытаний кладки не допускается.

Подрядная организация должна предоставить сертификат об обеспечении им гарантированного значения величины нормального сцепления кирпича с раствором.

В тех случаях, когда результаты контроля прочности сцепления каменной кладки в процессе строительства свидетельствуют о её низкой прочности (ниже установленного настоящими нормами предела) следует прекратить производство работ до выяснения и устранения причин её занижения. В таких случаях возведённая часть кладки несущих конструкций должна быть усилена в соответствии с рекомендациями проектной организации или демонтирована. При фиксации трёхкратного нарушения требований настоящих норм строительная фирма отстраняется от ведения строительно-монтажных работ на указанном объекте, и ставится вопрос перед Государственными органами по делам за архитектуры, градостроительства и строительства, о лишении её лицензии и возбуждении уголовного дела или иных административных мер.

При проектировании кирпичных (каменных) зданий обязательной является разработка проекта производства каменных работ, в том числе с указанием мероприятий по уходу за твердеющей кладкой, учитывающих природно-климатические особенности района строительства.

Примечание. При расчетной сейсмичности 7 баллов по согласованию с Государственным органом, ответственным за архитектуру, строительство и градостроительство допускается применение кладки при R_t^B менее 120 кПа (1,2 кгс/см²) но не менее 60 кПа (0,6 кгс/см²). При этом высота здания должна быть не более двух этажей, ширина простенков на менее 0,9 м, ширина проемов не более 2 м, а расстояние между осями стен не более 12 м.

3.5.5 Значения расчетных сопротивлений кладки R_t , R_{sq} , R_{tw} по перевязанным швам следует принимать в соответствии с КМК по проектированию каменных и армокаменных конструкций, а по неперевязанным швам - по формулам (3.1 - 3.3) в зависимости от величины R_t^B , полученной в результате испытаний, проводимых в районе строительства:

$$R_t = 0,45 R_t^B \quad (3.1)$$

$$R_{sq} = 0,7 R_t^B \quad (3.2)$$

$$R_{tw} = 0,8 R_t^B \quad (3.3)$$

Значения R_t , R_{sq} , R_{tw} не должны превышать соответствующих значений при разрушении кладки по кирпичу или камню.

3.5.6. Высота этажа здания с несущими стенами из кирпичной или каменной кладки, не усиленной армированием или железобетонными включениями, не должна превышать при расчетной сейсмичности 7, 8, 9 баллов соответственно 5, 4 и 3,5 м. При этом отношение высоты этажа к толщине стены должно быть не более 12 для кирпича и искусственного камня и не более 9 для природного камня.

При усилении кладки железобетонными включениями высоту этажа в зонах сейсмичностью 7, 8, 9 баллов следует принимать соответственно не более 6, 5, 4,5 м, а при расчетной сейсмичности более 9 и 9* баллов соответственно не более 3,5 и 3 м при отношении высоты этажа к толщине стены не более 15 в районах сейсмичностью до 9 баллов включительно и не более 10 в районах > 9 и 9* баллов.

В зданиях с несущими стенами высотой два и более этажей кроме наружных продольных стен должно быть не менее одной внутренней продольной стены.

3.5.7. Расстояние между осями поперечных стен или заменяющих их рам должно проверяться расчетом и быть не более приведенных в таблице 3.1.

3.5.8 Размеры элементов стен каменных зданий следует определять по расчету. Они должны удовлетворять требованиям, приведенным в табл.3.2 .

3.5.9 Суммарная площадь горизонтального сечения стен в направлении действия сейсмических сил для кладки II категории в процентах от площади этажа по наружному периметру стен, включая площади лоджий, веранд, устраиваемых на продолжении внутренних стен, должна быть не менее приведенной в табл.3.3.

3.5.10. В уровне перекрытий и покрытий по всем продольным и поперечным стенам должны устраиваться антисейсмические пояса из монолитного железобетона, укладываемого после монтажа плит, или сборные с рифленой боковой поверхностью и непрерывным армированием. Антисейсмические пояса верхнего этажа должны быть связаны с кладкой вертикальными выпусками арматуры или железобетонными связями.

В зданиях с монолитными железобетонными перекрытиями, заделанными по

контуру в стены, антисейсмические пояса в уровне этих перекрытий допускается не устраивать.

Таблица 3.2

№	Элемент стены	Расчетная сейсмичность, балл				Примечание
		7	8	9	>9, 9*	
1.	Ширина простенков, м, не менее, при кладке:					Простенки с отношением высоты к ширине, превышающей 2 для кирпичной и каменной кладки и 3 для кладки комплексной конструкции, не учитываются при расчете на восприятие сейсмической нагрузки.
	высшей категории	0,6	0,7	0,9	1,2	
	I категории	0,77	0,9	1,16	1,55	
	II категории	0,9	1,16	1,55	2,0	
2.	Ширина проемов, м, не более	3,5	3,0	2,5	2,0	Проемы большей ширины следует окаймлять железобетонными элементами
3.	Отношение ширины простенка к ширине проема, не менее	0,25	0,35	0,5	1,0	

Таблица 3.3

Несущая конструкция	Расчетная сейсмичность балл				
	7	8	9	>9	9*
Из кирпичной или каменной кладки	3	4,5	6	-	-
Комплексная	2	3	4,5	5,5	6,5

Примечание: Для кладки высшей и I категории допускается уменьшение суммарного сечения стен соответственно на 50 и 25 %.

3.5.11. Антисейсмический пояс (с опорным участком перекрытия) должен устраиваться, как правило, на всю толщину стены.

В наружных стенах толщиной 500 мм и более ширина пояса может быть меньше на 100-150 мм. Высота пояса должна быть не менее 150 мм, класс бетона - не ниже В12,5.

Антисейсмические пояса должны иметь продольную арматуру 4 Ø10 при расчетной сейсмичности 7-8 баллов, не менее 4 Ø12 - при 9 баллах, 4 Ø14 - при более 9 и 9* баллов.

3.5.12. В сопряжениях стен в кладку должны укладываться арматурные сетки с общей площадью сечения продольной арматуры не менее 1 см² длиной 1,5 м через 700мм по высоте при расчетной сейсмичности 7-8 баллов и через 500 мм - при сейсмичности 9 и более баллов.

При необходимости усиленного сетчатого армирования в зонах сопряжения

стен (см. п.3.5.1) следует использовать сетки с общей площадью продольной арматуры не менее, $1,5 \text{ см}^2$, устанавливаемые через 300 и 200 мм по высоте в зонах сейсмичностью соответственно > 9 и 9^* баллов. При этом процент армирования зон сопряжения по объему должен составлять не менее 0,15.

Участки стен и столбы над чердачным перекрытием, имеющие высоту более 400 мм, должны быть армированы и усилены монолитными железобетонными включениями, заанкеренными в антисейсмический пояс.

Кирпичные столбы допускаются только при расчетной сейсмичности 7 баллов. При этом марка раствора должна быть не ниже 50, а высота столбов - не более 4 м. В двух направлениях столбы следует связывать заанкеренными в стены балками.

3.5.13. Вертикальные железобетонные элементы (сердечники) в зданиях комплексной конструкции должны соединяться с антисейсмическими поясами и устанавливаться открытыми не менее чем с одной стороны. Сердечники должны располагаться по торцам простенков, а в глухих стенах - с шагом не более 5 м.

Кладка в сопряжениях стен должна усиливаться железобетонными включениями на расстоянии не более 2 м от пересечения стен. Бетон включений должен быть не ниже класса В 12,5, кладка должна выполняться на растворе марки не ниже 50.

Усиление кладки вертикальным слоем цементного раствора или бетона толщиной не менее 25 мм и прочностью не менее 100 кг/см^2 следует выполнять по закрепленной к стене арматурной сетке, связанной с арматурой кирпичной кладки. Площадь связей должна быть не менее 1 см^2 , а в зонах сейсмичностью > 9 и 9^* баллов не менее 2 см^2 на 1 м^2 боковой поверхности кладки. Расстояния между связями не должны превышать 50 см.

3.5.14. В зданиях с несущими стенами первые этажи, используемые под магазины и другие помещения, требующие большей свободной площади, следует выполнять из железобетонных конструкций, с учетом требований п.3.2.10.

3.5.15. Перемычки должны устраиваться, как правило, на всю толщину стены и заделываться в кладку на глубину не менее 350 мм. При ширине проема до 1,5 м заделка перемычек допускается на 250 мм.

3.5.16. Балки лестничных площадок следует заделывать в кладку на глубину не менее 250 мм и заанкеривать.

Необходимо предусматривать крепление ступеней, косоуров сборных маршей, связи лестничных площадок с перекрытиями. Устройство консольных ступеней, заделанных в кладку, не допускается. Дверные и оконные проемы в каменных стенах лестничных клеток при расчетной сейсмичности 8-9 баллов должны иметь, как правило, железобетонное обрамление.

3.5.17. В зданиях высотой три и более этажей с несущими стенами комплексной конструкции из кирпича или камней при расчетной сейсмичности 9 и более баллов выходы из лестничных клеток следует устраивать на обе стороны здания.

3.6. ЗДАНИЯ ИЗ ОБЪЕМНЫХ БЛОКОВ

3.6.1. Стены подземной части зданий следует проектировать, как правило, в крупнопанельных конструкциях из тяжелого бетона. Конструктивное решение панелей и стыковых соединений следует принимать в соответствии с требованиями раздела 3.3.

3.6.2. Основной конструкцией объемноблочного здания, воспринимающей сейсмические воздействия, является объемный блок, обладающий пространственной жесткостью. Объемный блок следует проектировать цельноформованным. Не менее, чем в 4 местах по вертикальным ребрам должны предусматриваться углубления с рифлением, образующие при монтаже полости между блоками. В плоскости плиты покрытия блока должны быть предусмотрены пазы для арматурных выпусков, свариваемых на строительной площадке.

Приведенная толщина стен блока с учетом вертикальных ребер должна быть не менее 90 мм.

3.6.3. Объемные блоки следует проектировать, как правило, из легкого бетона плотностью не более D1600, наружные стеновые панели плотностью не более D1200.

3.6.4. Опираание объемных блоков должно осуществляться по всей длине несущих стен по слою цементно-песчаного раствора.

3.6.5 В уровне покрытия по продольным и поперечным стенам блока следует устанавливать горизонтальные сквозные арматурные стержни, свариваемые при монтаже блоков в зоне вертикальных каналов.

3.6.6 В вертикальных каналах, замоноличиваемых на строительной площадке, следует предусматривать непрерывную по высоте здания арматуру, количество которой должно определяться расчетом, но приниматься не менее: при 7-8 баллах - $1,5 \text{ см}^2$, 9 - $2,0 \text{ см}^2$, > 9 - $2,5 \text{ см}^2$, при 9* баллах - $3,0 \text{ см}^2$. При этом минимальный диаметр стержней в зонах > 9 и 9* баллов должен быть соответственно не менее 10 и 12 мм.

3.6.7. Суммарное сечение горизонтальных стальных связей между смежными в плане блоками в плоскости перекрытия должно быть не менее: при сейсмичности 7-8 баллов - $0,5 \text{ см}^2$, 9 - $1,0 \text{ см}^2$, > 9 - $1,5 \text{ см}^2$ и при 9* баллах - $2,0 \text{ см}^2$ на пог. м. шва. Диаметр связей должен быть не менее 10 мм, а в зонах сейсмичностью > 9 и 9* баллов - не менее 12 мм.

3.6.8. Лоджии и летние помещения следует проектировать встроенными в объем здания. Боковыми стенами лоджий и летних помещений должны служить стенки блоков.

3.7. МАЛОЭТАЖНЫЕ ЗДАНИЯ СО СТЕНАМИ ИЗ НИЗКОПРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

3.7.1. К низкопрочным относятся местные материалы с пределом прочности на сжатие менее 3,5 МПа (35 кгс/см²).

Для возведения несущих и самонесущих стен здания из низкопрочных материалов следует принимать:

- а) кирпич сырцовый полнотелый естественной сушки;
- б) грунтобетон, грунтовые материалы, укладываемые в сыром виде грунтоблоки;
- в) обожженный или сырцовый кирпич на растворе, используемый в качестве заполнения деревянного пространственного каркаса;
- г) то же, железобетонного облегченного каркаса.

Наружные стены из малопрочных материалов с наружной стороны рекомендуется утеплять применением эффективных теплоизоляционных материалов плотностью в пределах 80-125 кг/м³ с надежным их креплением к стенам.

3.7.2. Расстояние между антисейсмическими швами, высота и этажность зданий не должны превышать размеров, указанных в табл.3.1. Материал и конструкцию стен в пределах одного этажа отсека следует принимать одинаковыми. Вес стен вышележащего этажа не должен превышать вес стен нижнего этажа.

3.7.3. В зданиях шириной более 5 м с несущими стенами из низкопрочных материалов должно быть не менее одной внутренней продольной стены. Все внутренние стены должны быть сквозными в плане здания. Расстояния между осями поперечных стен не должны превышать приведенные в табл.3.1.

3.7.4. Суммарное сечение простенков каждого направления стен в уровне середины высоты этажа должно быть не менее 4% от площади здания по наружному периметру стен. Ширина простенков должна быть не менее 1,0 м, а ширина проемов не более 1,5 м. Проемы в стенах должны быть обрамлены деревянными рамами или железобетонными сердечниками. Отношение высоты этажа к толщине стен не должно превышать 9. Выступы (изломы) стен в плане здания не допускаются.

3.7.5. Кладка из сырцового кирпича и других грунтоматериалов должна иметь временное сопротивление осевому растяжению по неперевязанному сечению не менее 0,3 кг/см².

3.7.6. Антисейсмические пояса должны устраиваться по всему периметру продольных и поперечных стен.

В зданиях с деревянным каркасом в качестве антисейсмических поясов могут использоваться обвязочные балки, соединенные со всеми стойками каркаса.

3.7.7. В зданиях из грунтоматериалов антисейсмические пояса могут быть деревянными или из монолитного железобетона. Пояса должны предусматриваться в уровне балок перекрытий и соединяться с последними.

3.7.8. Деревянный антисейсмический пояс должен выполняться из бревен или двух брусьев сечением 10 x 10 см, укладываемых по наружным граням стен и соединенных между собой по нижней поверхности брусками прямоугольного сечения с шагом не более 500 мм. Углы пояса усиливаются элементами жесткости.

3.7.9. Монолитный железобетонный пояс из бетона класса не ниже В5 устраивается на всю ширину стены в соответствии с требованиями для каменных зданий. Из стен следует предусматривать выпуски вертикальной арматуры, заанкеренные на 30 см с шагом не более 0,5 м. Допускается устраивать в кладке стены гнезда сечением 14 x 14 см глубиной не менее 30 см с шагом до 1 м, заполняемые при укладке сейсмояса бетоном с установкой четырех стержней диаметром 5 мм.

3.7.10. Усиление углов и пересечений стен из грунтоматериалов должно производиться, как правило, металлическими сетками, покрытыми антикоррозионным составом, с общей площадью сечений продольной арматуры 1 см^2 , длиной 1 м в каждую сторону от оси пересечения через 500 мм по высоте стен. При расчетной сейсмичности 7 баллов допускается усиление пересечений стен одноэтажных зданий прокладками из камыша, пропитанного горячим битумом.

3.7.11. Двойной или одинарный деревянный каркас для усиления стен следует устраивать из стоек сечением не менее 100x100 мм или диаметром не менее 100 мм с шагом не более 1200 мм и диагональных подкосов такого же сечения.

Вертикальные элементы каркаса должны объединяться нижним и верхним обвязочными поясами из бруса сечением не менее 100x150 мм. Нижний пояс должен соединяться анкерными металлическими связями диаметром 10-12 мм с цоколем здания. В уровне верха дверных и оконных проемов и низа оконных проемов следует предусматривать горизонтальные пояса из бруса сечением не менее 100x100 мм. Соединение стоек каркаса с поясами должно осуществляться на сквозных шипах и усиливаться полосовыми металлическими накладками.

3.7.12. Железобетонные элементы усиления стен следует объединять в систему в виде рам с жесткими узлами и перекрытиями из сборного или монолитного железобетона. Конструкции элементов должны отвечать требованиям разделов 3.2 и 3.8.

3.7.13. При расчетной сейсмичности здания 9 баллов после устройства заполнения каркаса снаружи и внутри здания стены должны обшиваться металлической сеткой из проволоки диаметром 3-4 мм и ячейкой 300x300 мм с креплением к элементам каркаса с последующей штукатуркой цементным раствором.

3.7.14. В зданиях со стенами из низкопрочных материалов следует применять деревянные блочные перекрытия с шагом балок не более 1500 мм с сечением не менее 150x200 мм и двойным диагональным настилом (под углом 45°) из досок. Балки перекрытия должны быть жестко связаны с антисейсмическим поясом или верхним поясом обвязки стен.

Допускается применение монолитных перекрытий из легкого бетона, имеющих шпоночные соединения со стенами и опирание по контуру.

3.7.15. Кровли следует применять легкие. Применение заливных земляных кровель запрещается.

3.7.16. Под стенами зданий должны устраиваться, ленточные фундаменты. Для фундаментов запрещается применение нерасколотого булыжного камня.

В случае заложения фундаментов смежных отсеков зданий со стенами из грунтоматериалов на разных отметках, а также при устройстве подвала под частью здания переход от более углубленной части к менее углубленной выполняется в соответствии с требованиями п.3.1.7, при этом фундаменты примыкающих частей отсеков должны иметь одинаковое заглубление на протяжении не менее 1 м от шва.

3.7.17. Арматурные и металлические изделия применяемые для стен из малопрочных материалов, должны иметь антикоррозионное покрытие.

3.7.18. Для строительства одноэтажных зданий допускается применение природного камня с антисейсмическими мероприятиями, разработанными по специальному техническим условиям, согласованным Государственным органом Республики Узбекистан по делам архитектуры, градостроительства и строительства.

3.8 ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ

3.8.1 При расчете прочности нормальных сечений изгибаемых и внецентренножатых элементов предельную характеристику сжатой зоны бетона ξ_R следует принимать с учетом рекомендаций КМК по проектированию бетонных и железобетонных конструкций с коэффициентом 0,85.

3.8.2. При расчете прочности железобетонных конструкций зданий (сооружений) на площадках сейсмичностью > 9 и 9^* баллов, а также конструкций, для которых по условиям КМК по проектированию бетонных и железобетонных конструкций предельное состояние наступает при образовании трещин (1-я категория требований по трещиностойкости), значения расчетных сопротивлений материалов следует принимать с коэффициентом 0,75.

3.8.3. В железобетонных элементах не допускается применять арматурные стали у которых:

- относительное удлинение после разрыва ниже 2%;
- при воздействии сварки или высокой температуры величина относительного удлинения после разрыва оказывается ниже 2%, а допустимый угол изгиба уменьшается.

3.8.4. В районах сейсмичностью 9 и более баллов не допускается применение колонн овального, крестообразного, Т-образного, трапециевидного сечения,

прямоугольного сечения с отношением сторон (максимального к минимальному размеру поперечного сечения) более 2, а также пустотных балок (ригелей) и колонн.

3.8.5. Передача перерезывающих сил в стыках сборных железобетонных элементов через гибкую арматуру не допускается.

3.8.6. В предварительно напряженных конструкциях, рассчитываемых на особое сочетание нагрузок с учетом сейсмического воздействия, предпочтение следует отдавать элементам со смешанным армированием когда наряду с напрягаемой арматурой часть (до 25%) рабочей арматуры составляют стержни из мягких сталей.

3.8.7. В предварительно напряженных конструкциях, подлежащих расчету на особое сочетание нагрузок с учетом сейсмического воздействия, усилия, определяемые из условий прочности, должны превышать усилия, воспринимаемые сечением при образовании трещин не менее, чем на 25 %.

3.8.8. Применение железобетонных конструкций без сцепления арматуры с бетоном не допускается.

3.8.9. На площадках сейсмичностью 9, > 9 и 9* баллов применение арматурных канатов и стержневой арматуры периодического профиля диаметром более 28 мм без специальных анкеров не допускается.

3.8.10. Применение неармированных бетонных несущих элементов, воспринимающих сейсмические нагрузки, не допускается. Продольная арматура для балочных конструкций должна иметь площадь сечения не менее 0,1 % от площади сечения элемента.

Площадь сечения вертикальной и горизонтальной арматуры в железобетонных стенах и диафрагмах жёсткости должна составлять:

на периферийных участках - не менее 0,2% и не более 4% от площади сечения бетона;

на полевых участках – не менее 0,1% и не более 4% от площади сечения бетона.

В железобетонных колоннах многоэтажных каркасных зданий (рамных, рамно-связевых, связевых и других), площадь поперечного сечения продольной арматуры следует принимать по результатам расчётов, но не менее:

при сейсмичности площадки строительства 7 и 8 баллов – 0,8% от площади поперечного сечения колонны;

при сейсмичности площадки строительства 9 и более баллов – 1,2% от площади поперечного сечения колонны.

Общая площадь поперечного сечения продольной арматуры в железобетонных колоннах многоэтажных каркасных зданий не должна превышать 4% от площади поперечного сечения колонн.

3.8.11. В изгибаемых элементах количество поперечной арматуры устанавливается по расчету. При этом у опор балок на расчетном участке длины шаг хомутов должен быть для площадок сейсмичностью;

7-8 баллов - не более h (где h - высота балки) и не более 200 мм;

9 баллов - не более 150 мм;

> 9 и 9* баллов - не более 100 мм; диаметр хомутов в этом случае следует принимать не менее 8 мм.

3.8.12. В сжатых элементах, если процент армирования превышает 3 %, шаг хомутов должен быть не более $8d$ и не более 200 мм, где d - наименьший диаметр рабочей (сжатой) продольной арматуры.

В сжатых элементах на участках длиной $1,5h$ (h - высота сечения элемента), примыкающих к жестким узлам рам, шаг хомутов устанавливаемый по расчету должен быть для площадок сейсмичностью 7, 8 баллов не более 150 мм, 9 и > 9 баллов - не более 100 мм и 9* баллов - не более 70 мм. Диаметр поперечной арматуры должен быть не менее 8 мм.

3.8.13. В вязанных арматурных каркасах концы хомутов необходимо загибать вокруг стержня продольной арматуры и заводить внутрь бетонного ядра на длину не менее $6d_{sw}$.

3.8.14. Стыки в нахлестку продольной арматуры в элементах следует размещать вне зоны действия максимальных усилий. При стыковке внахлестку продольной рабочей арматуры изгибаемых элементов на участке перепуска устанавливаются хомуты из стержней диаметром не менее 8 мм с шагом не более 100 мм.

При этом длину перепуска и длину сварных швов следует принимать на 30 % более значений, установленных КМК на бетонные и железобетонные конструкции. Стыкование продольной арматуры колонн внахлестку, как правило, должно выполняться со сваркой стержней. При диаметре 25 мм и менее допускается их стыкование внахлестку без сварки с установкой по длине перепуска стыкуемых стержней сеток косвенного армирования или увеличением длины перепуска стыкуемых стержней на 30 % больше значений, установленных в КМК на бетонные и железобетонные конструкции, приняв при этом шаг хомутов не более 100 мм.

На площадках сейсмичностью > 9 и 9* баллов стыки арматуры внахлестку не допускаются.

Стыковые соединения арматуры ванной сваркой в инвентарных (съёмных) формах и сваркой на несъёмных стальных скобах-накладках допускаются при условии контроля качества их выполнения разрушающими методами.

При соответствующих экспериментальных обоснованиях для стыкования продольной арматуры в стенах, колоннах и ригелях допускается применять механические бессварные стыковые соединения (стыки с опрессованными муфтами, резьбовыми муфтами и др.).

3.8.15. В предварительно напряженных конструкциях и элементах в сжатой при эксплуатационных нагрузках зоне не допускается образование трещин в стадии изготовления, транспортирования и возведения.

3.8.16. В сжатых элементах, а также в сжатой зоне изгибаемых элементов при расчетной сейсмичности 8 и 9 баллов поперечная арматура должна ставиться по расчету на расстояниях не более h (h - наименьший размер сечения элемента) и не более 300 мм.

При расчетной сейсмичности более 9 и 9* баллов поперечная арматура должна ставиться на расстоянии не более $1/2 h$ и не более 200 мм. Диаметр хомутов в этом случае следует принимать не менее 8 мм.

Поперечная арматура должна обеспечивать закрепление сжатых стержней от изгиба в любом направлении.

3.8.17. Сборные колонны многоэтажных каркасных зданий по возможности следует укрупнять на несколько этажей. Стыкование внахлестку без сварки продольной арматуры колонн в местах их соединения не допускается. Не допускается и образование трещин в бетоне колонн при их изготовлении, подъеме, транспортировке и монтаже.

Жесткие узлы железобетонных каркасов зданий должны быть усилены косвенным армированием с применением сварных сеток, спиралей или замкнутых хомутов. Если по данным расчета косвенное армирование не требуется, то указанную зону следует армировать конструктивно замкнутой поперечной арматурой из стержней диаметром не менее 8 мм с шагом более 100 мм. Участки ригелей, примыкающие к жестким узлам на расстоянии, равном двойной высоте их сечения, должны армироваться замкнутой поперечной арматурой (хомутами), устанавливаемой по расчету, с шагом не более 100 мм, а для рамных систем с несущими диафрагмами - не более 200 мм при сейсмичности района 7-9 баллов. Указанные шаги поперечной арматуры для районов сейсмичностью >9 и 9* баллов, соответственно, должны быть не более 70 и 150 мм.

3.8.18 Сварные и механические соединения продольной арматуры в теле элемента выполняются в любом сечении. При этом в одном сечении соединяются не более половины стержней. Расстояние между соединениями по длине элемента составляет не менее 40 диаметров стыкуемых стержней.

3.8.19 В сборно-монолитных конструкциях при анкеровке арматурных выпусков сборных элементов в монолитном бетоне длина анкеровки, определенная по нормам проектирования бетонных и железобетонных конструкций, должна увеличиваться на 25%.

При сейсмичности > 9 и 9* баллов бетон монолитирования в зоне анкеровки стержней должен иметь конструктивное поперечное косвенное армирование в виде сварных сеток или хомутов с шагом 70 мм, охватывающих анкеруемые стержни.

3.8.20 По краям стеновых элементов и диафрагм должны предусматриваться

продольные вертикальные стержни с площадью сечения не менее 0,05% от площади поперечного сечения стены или диафрагм. По полю стен или диафрагм, у обеих боковых граней должно предусматриваться горизонтальное и вертикальное армирование с суммарной площадью не менее 0,1 % от площади соответствующего сечения стены или диафрагмы.

Распределенная у боковых поверхностей стен и диафрагм арматура должна быть защищена от выпучивания с помощью специальных поперечных стержней. В пересечениях, в местах резкого изменения толщины стен и у граней проемов должно предусматриваться конструктивное армирование.

Стыковые сопряжения стеновых элементов выполняются согласно расчету. При этом сечение стальных связей, надежно заанкеренных в бетоне, должно быть не менее 1см^2 на 1п.м. стыка.

3.9 НЕНЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ И АРХИТЕКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗДАНИЙ

3.9.1 К ненесущим (самонесущим) относятся элементы, которые не влияют на жесткость здания (сооружения) и не участвуют в восприятии общих сейсмических нагрузок: наружные ненесущие стены (самонесущие), крепления ненесущих стен, перегородки, элементы покрытия, облицовка, элементы солнцезащиты, балконные консольные плиты, парапеты, козырьки, фронтоны, трубы, антенны, заполнение каркасов, не участвующее в восприятии сейсмических нагрузок, навесы, приставные террасы, лестницы, огнезащитные конструкции, подвесные потолки, встроенные шкафы, полки, крепление технологического и инженерного оборудования здания и др. Элементы должны крепиться к несущим конструкциям, обеспечивая при этом, их устойчивость как в плоскости, так и из плоскости.

К ненесущим элементам могут быть отнесены складываемые элементы и материалы.

3.9.2. Ненесущие конструкции, элементы и их крепления должны рассчитываться на действие местной сейсмической нагрузки по первому предельному состоянию (ПС-1) в соответствии с требованиями раздела 2.

Проверка прочности и устойчивости конструкций на действие местной сейсмической нагрузки должна выполняться для элементов, разрушение которых представляет опасность для жизни людей и ценного оборудования.

3.9.3. Элементы креплений, соединений и связей ненесущих конструкций должны обладать упругостью и податливостью при деформациях, чтобы не повышать жесткость несущих конструкций, предотвращать прогрессирующее разрушение.

3.9.4 Перегородки следует выполнять из легких материалов. Предпочтение

следует отдавать перегородкам из крупнопанельных или каркасных конструкций и соединять их со стенками и колоннами, а при длине более 3м - и с перекрытиями. Для изготовления перегородок допускается применение мелкогабаритных изделий, кирпича, камней, керамических, блоков как природных, так и из искусственных материалов, гипсовых плит, в том числе пазогребневых. Прочность материала перегородок из мелких изделий не должна быть менее 35 кгс/см². Прочность клеевого состава или раствора должна обеспечить величину нормального сцепления не менее 1,2 кгс/см², а изгибную прочность, равную аналогичной прочности основного материала. Перегородки из мелкогабаритных изделий могут применяться при сейсмичности 7 баллов в зданиях высотой до 16 этажей, при сейсмичности 8 и 9 баллов и значении $W_{\eta} < 2$ в зданиях высотой до 5 этажей. При сейсмичности более 9 и 9* баллов применение перегородок из мелкогабаритных изделий не допускается. Допускается применение перегородок из мелкогабаритных изделий в комплексных конструкциях с двумя наружными слоями армированной штукатурки из раствора не ниже класса B10 (M100). Перегородки должны крепиться к несущим элементам в обоих направлениях здания гибко.

3.9.5. С целью обеспечения независимого деформирования перегородок и несущих элементов при действии сейсмических нагрузок в плоскости перегородок необходимо:

а) между вертикальными гранями перегородки и несущими элементами оставлять зазор, равный максимальному перекосу этажа от действия расчетных горизонтальных сейсмических нагрузок, но не менее 30 мм;

б) между верхней горизонтальной гранью и элементом перекрытия с учетом его прогиба оставлять зазор не менее 20 мм;

в) зазоры заполнять упругим эластичным материалом.

3.9.6 Расчет прочности перегородок из мелкогабаритных материалов ведется в предположении их монолитности. При необходимости в перегородки могут быть введены вертикальные и горизонтальные элементы усиления, соединенные с несущими конструкциями здания.

3.9.7. Перегородки и заполнение из кирпичной (каменной) кладки следует армировать на всю длину не реже, чем через 700 мм по высоте стержнями общим сечением в шве не менее 0,2 см² при сейсмичности площадки 7 баллов и не менее 0,3 см² при сейсмичности 8 и 9 баллов. Допускается выполнять перегородки подвесными с ограничителями перемещений из плоскости панелей-перегородок.

3.9.8. В подвесных конструкциях сечение подвесов должно обеспечить восприятие четырехкратного веса элемента, если это сечение назначается из конструктивных соображений.

3.9.9. В конструкциях крыш из мелкоштучных элементов (черепица, асбестовые плиты и т.п.) необходимо предусматривать крепление каждого элемента к несущим конструкциям.

3.9.10. Между направляющими лифтов, элементами шахты и несущими конструкциями должны оставляться зазоры шириной не менее удвоенного расчетного перекоса здания и не менее 100 мм.

3.9.11. Складируемые элементы или материалы должны находиться в устойчивом состоянии за счет собственной устойчивости или соответствующего крепления к несущим конструкциям для исключения:

- повреждений основных несущих конструкций или не несущих элементов здания;

- блокирования проходов и запасных площадей.

3.9.12. Отделку помещений, предназначенных для постоянного пребывания в них людей рекомендуется выполнять легкими материалами. Облицовка стен и других частей зданий допускается при условии ее крепления анкерами.

3.9.13. Для сплошного остекления наружных поверхностей, атриумов, витражей и перегородок зданий, как правило, следует применять армированные стекла или стеклоблоки. Допускается применение ламинированного и закаленного стекол при условии обеспечения мер безопасности людей от их падения при разрушениях во время землетрясения. Сейсмостойкость сплошных ограждающих конструкций из стекла обеспечивается на основе отдельного расчета и конструктивных мероприятий.

3.10. ЗДАНИЯ СО СТАЛЬНЫМ КАРКАСОМ

3.10.1. При проектировании стальных каркасов, в ригелях, диафрагмах, опорных траверсах колонн рекомендуется предусматривать определённые участки, а в стальных связях – специальные конструктивные элементы, предназначенные для работы в условиях возможного развития неупругих деформаций при сейсмических нагрузках, превышающих расчётные.

Для элементов, работающих в упругопластической стадии, должны применяться пластичные углеродистые стали обыкновенного качества с низким содержанием углерода и низколегированные стали с относительным удлинением не менее 20%.

Участки развития пластических деформаций в элементах стальных конструкций должны быть вынесены за пределы сварных и болтовых соединений.

Одноэтажные каркасные здания, рекомендуется проектировать в поперечном и продольном направлениях в виде стоек, защемленных в фундаментах и шарнирно или жестко сопряженных с ригелями покрытия; при этом в продольном направлении, как правило, с установкой связей между стойками.

3.10.2 Вертикальные связи между колоннами в одноэтажных зданиях необходимо располагать по каждой продольной оси в средней части здания. Число

связей определяют по их несущей способности в каждом ряду колонн. При необходимости установки по оси отсека двух связей расстояние между ними в осях должно быть не более 48 м, при шаге колонн 6 м, и не более 24 м при шаге колонн 12 м.

3.10.3 Надкрановые связи между колоннами следует устанавливать, как правило, в крайних шагах колонн, а так же в промежуточных шагах колонн, в которых предусматриваются вертикальные связи по опорам стропильных ферм и горизонтальные связи по стропильным фермам.

3.10.4. Вертикальные связи между колоннами одноэтажных зданий следует решать, как правило, сжато-растянутыми -одноплоскостными в надкрановой части колонн и двухплоскостными - для подкрановой части колонн.

3.10.5. Для обеспечения пространственной жесткости одноэтажного каркаса, устойчивости покрытия в целом и его элементов в отдельности следует предусматривать систему связей между несущими конструкциями покрытия (фермами) в плоскости их верхних и нижних поясов, а также в вертикальных плоскостях.

3.10.6. Применение покрытий из сборных железобетонных плит по стальным стропильным фермам допускается на площадках сейсмичностью не более 7 баллов.

Междуэтажные перекрытия в зданиях с металлическими каркасами, как правило, должны выполняться преимущественно монолитными железобетонными, обеспечивая на опорах противосдвиговые мероприятия аналогичные тем, что применяются для сейсмостойких зданий с железобетонными каркасами.

Жесткость покрытий, выполняемых из стального профилированного настила по стальным прогонам, следует обеспечить за счёт крепления листов настила к прогонам или к верхним поясам стропильных конструкций в каждой нижней волне болтами-саморезами или электрозаклёпками, являющимися связями сдвига. Между собой листы профнастила следует скреплять заклёпками, шаг которых не должен превышать 250 мм. Для увеличения жёсткости диска в покрытиях с использованием стального профилированного настила необходимо предусматривать систему горизонтальных связей в плоскости верхних поясов фермы, в которой роль распорок могут выполнять прогоны.

3.10.7. Конструктивную систему многоэтажных каркасных зданий следует выбирать с учетом рекомендаций, изложенных в разделе 3.2. Предпочтение следует отдавать конструкциям каркасов, в которых зоны пластичности могут возникать а определенных горизонтальных элементах.

3.10.8. Колонны стальных каркасов разного типа для многоэтажных зданий следует проектировать замкнутого коробчатого сечения, равноустойчивого относительно главных осей инерции, а колонны для рамно-связевых каркасов - двутаврового сечения.

В колоннах рамных каркасов на уровне ригелей должны быть установлены

поперечные ребра жесткости.

3.10.9. Опорные сечения ригелей стальных каркасов многоэтажных зданий следует развивать за счет увеличения ширины полок или устройством вутов. Допускается стыки ригелей с колоннами выполнять на высокопрочных болтах без увеличения опорных сечений ригелей.

В стальных связях зданий, возводимых в сейсмических районах, допускается предусматривать специальные конструктивные элементы – энергопоглотители (кольцевые, трубчатые, фрикционные и др.), в которых при усилиях, превышающих расчётные, могут развиваться пластические деформации.

4. ПОДЗЕМНЫЕ СООРУЖЕНИЯ И ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ

4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

4.1.1. Требования настоящего раздела, наряду с требованиями нормативных документов для обычных условий строительства, должны выполняться при проектировании в сейсмических районах с ожидаемой интенсивностью землетрясений 7-9 баллов следующих подземных сооружений и инженерных сетей;

- а) водоснабжение;
- б) канализация;
- в) внутренний водопровод и канализация зданий;
- г) тепловые сети;
- д) газоснабжение;
- е) магистральные трубопроводы;
- ж) строительные конструкции (канализационные насосные станции, резервуары запаса питьевой воды, производственные здания);
- з) камеры и колодцы на сетях, указанных в п.п. а - е.

Проектирование сооружений и сетей в районах сейсмичностью >9 и 9^* баллов следует осуществлять в соответствии с п.4.11.

4.1.2. В подземных сооружениях и инженерных сетях допускаются повреждения, не влияющие на обеспечение бесперебойной работы народного хозяйства и промышленности при сильных землетрясениях (7 и выше баллов).

4.1.3. Конструкция инженерных сооружений должна обеспечивать свободное перемещение линейных участков и сложных узлов труб, что достигается устройством зазоров между стенами инженерных сооружений и трубой.

4.1.4. В процессе проектирования подземных сетевых сооружений для строительства в сейсмических районах необходимо учитывать следующие факторы:

а) при использовании стальных и железобетонных напорных труб, а также эластичных материалов (резиновых колец, различных мастик и т.д.) в стыках раструбных труб и труб, соединяемых с помощью муфт, сейсмостойкость сети увеличивается;

б) при уменьшении расстояний между колодцами на линейных участках и

в местах домовых вводов сейсмостойкость сети уменьшается;

в) в случае правильно выбранной трассировки сети в плане и профиле с учетом уменьшения количества сложных узлов сети и выбора оптимальной глубины заложения, исходя из технологической необходимости, состояния и свойства грунтов, слагающих трассу, сейсмостойкость сети существенно увеличивается;

г) при прокладке сети на участках грунтов слабой несущей способности и на просадочных грунтах сейсмостойкость сети снижается.

Эти факторы следует учитывать, исходя из технологической целесообразности и технико-экономических показателей.

4.1.5. Сейсмостойкость подземных сооружений и инженерных сетей обеспечивается:

а) выбором благоприятной трассы;

б) установлением сейсмологических данных района и слагающих трассу грунтов;

в) выбором класса прочности труб на основании статического расчета их на прочность для обычных условий строительства и дополнительного сейсмического воздействия, определяемого расчетами.

4.1.6. Благоприятной является трасса, сложенная из твердых и однородных грунтов.

При выборе трассы, по возможности, необходимо избегать участки со слабыми и неоднородными грунтами, а также места сильного геологического, или топографического изменения.

4.1.7. При необходимости прокладки в неблагоприятных грунтах должны быть применены антисейсмические меры (устройство искусственных оснований-фундаменты, уплотнение или обсыпка благоприятным грунтом основания, использование гибких стыковых соединений).

4.1.8. Сейсмологическими данными трассы прокладки является интенсивность землетрясения, выраженная в баллах. Сейсмологическими данными грунтов трассы являются скорости распространения волн C_p и периоды колебаний грунтов T , которые определяются по данным инженерно-геологических исследований с учетом изменения свойств грунтов в период эксплуатации сети. При отсутствии этих данных, величину периода колебаний грунтов можно принимать согласно табл.4.1.

Таблица 4.1

C_p , м/с	5600-2100	2100-900	900-600	600-200	200
T , с	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7

4.1.9. Контроль качества строительства подземных сооружений и инженерных сетей должен осуществляться в период их строительства и эксплуатации.

4.1.10. В ответственных сооружениях должна быть предусмотрена инженерно-сейсмометрическая служба. Перечень ответственных сооружений определяется Министерством строительства РУз.

4.1.11. В местах перехода из несейсмических в сейсмическую или в высшую балльность, или обратно участок трубы, длина которого равна одной сейсмической волне, следует проектировать по высшей балльности.

4.1.12. Для более ответственных сооружений (напорные трубопроводы, трубопроводы электростанций, тоннели метрополитенов, трубопроводы гидротехнических сооружений и др.) необходимы дополнительные изыскания.

4.2. ВОДОСНАБЖЕНИЕ

4.2.1. В районах сейсмичностью 8 и 9 баллов при проектировании систем водоснабжения I и, как правило, II категории надлежит предусматривать использование не менее двух источников водоснабжения. Допускается использование одного поверхностного источника с устройством водозабора в двух створах, исключающих возможность одновременного перерыва подачи воды.

Для систем водоснабжения III категории и, при обосновании, для II категории, а также для систем водоснабжения всех категорий в районах сейсмичностью 7 баллов, допускается использование одного источника водоснабжения (категория системы определяется по КМК 2.04.02-97).

В районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов при использовании в качестве источника водоснабжения подземных вод из трещиноватых и карстовых пород для систем водоснабжения всех категорий следует принимать второй источник - поверхностные или подземные воды из песчаных и гравелистых пород.

4.2.2. В системах водоснабжения при использовании одного источника водоснабжения (в том числе поверхностного при заборе воды в одном створе) в районах сейсмичностью 8 и 9 баллов в емкостях надлежит предусматривать объем воды на пожаротушение в два раза больше, чем для обычных условий (определяемого по КМК 2.04.02-97); аварийный объем воды, обеспечивающий производственные нужды по аварийному графику и хозяйственно -питьевые нужды в размере 70 % расчетного расхода и не менее 8 ч в районах сейсмичностью 8 баллов и не менее 12 ч в районах сейсмичностью 9 баллов.

4.2.3. Расчетное число одновременных пожаров в районах сейсмичностью 9 баллов, а также в районах сейсмичностью 8 баллов при III категории грунтов (согласно табл.1.1.), необходимо принимать на один больше, чем для обычных условий (за исключением населенных пунктов, предприятий и отдельно стоящих зданий при расходе воды на наружное пожаротушение не более 15 л/с).

4.2.4. Для повышения надежности работы систем водоснабжения следует рассматривать возможность рассредоточения напорных резервуаров; замены водонапорных башен напорными резервуарами; устройства по согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы перемычек между сетями хозяйственно-питьевого производственного и противопожарного водопровода, а также подачи необработанной обеззараженной воды в сеть хозяйственно-питьевого водопровода.

4.2.5. Насосные станции противопожарного и хозяйственно-питьевого водоснабжения не допускается блокировать с производственными зданиями и сооружениями.

При блокировке насосных станций со зданиями и сооружениями водоснабжения необходимо предусматривать мероприятия, исключающие возможность затопления машинных залов и помещений электроустройств при нарушении герметичности емкостных сооружений.

4.2.6. Заглубленные насосные станции должны располагаться на расстоянии (в свету) $10 D_H$ (D_H – наружный диаметр трубопровода в м), но не менее 10 м от резервуаров и трубопроводов. Это расстояние к трубопроводам обвязки насосных станций в местах изгибов этих труб не относится.

4.2.7. На станциях подготовки воды емкостные сооружения необходимо разделять на отдельные блоки, количество которых должно быть не менее двух.

4.2.8. На станции подготовки воды должны предусматриваться обводные линии для подачи воды в сеть, минуя сооружения. Обводную линию надлежит прокладывать на расстоянии (в свету) $5D_H$, но не менее 5 м от других сооружений и коммуникаций. При этом должно быть предусмотрено простейшее устройство для хлорирования подаваемой в сеть питьевой воды.

4.2.9. Количество резервуаров одного назначения в одном узле должно быть не менее двух, при этом соединение каждого резервуара с подающими и отводящими трубопроводами должно быть самостоятельным, без устройства между соседними резервуарами общей камеры переключения.

4.2.10. Жесткая заделка труб в стенах и фундаментах зданий не допускается. Размеры отверстий для прохода труб должны обеспечивать зазор по периметру не менее 10 см; при наличии просадочных грунтов зазор по высоте должен быть не менее 20 см; заделку зазоров надлежит принимать из плотных эластичных материалов.

Проход труб через стены подземной части насосных станций и емкостных сооружений надлежит принимать таким, чтобы взаимные сейсмические воздействия стен и трубопроводов исключались. Как правило, для этой цели должны применяться сальники.

4.2.11. На вводах и выходах трубопровода из зданий или сооружений, около мест присоединения трубопроводов к насосам, водозаборным скважинам, около мест соединений стояков водопроводных башен с горизонтальными трубопроводами, а также около мест резкого изменения направления трассы трубопроводов необходимо предусматривать гибкие соединения, допускающие продольные перемещения концов трубопроводов. Под словами «около мест» подразумевается расстояние в пределах $5-10 D_H$ от места непосредственного соединения. Данное предельное расстояние выбирается в обратной зависимости от диаметра проектируемого трубопровода. К гибким соединениям, допускающим продольные перемещения концов трубопроводов, в частности, относятся различные виды компенсаторов, стыки труб с уплотнительными резиновыми кольцами, заделка стыка с использованием пряди и асфальто-битумной мастики.

На площадках строительства сейсмичностью 7-8 баллов гибкие соединения трубопроводов к насосам допускается осуществлять за пределами зданий насосной станции на расстоянии $5-10 D_H$.

4.2.12. При проектировании водоводов и сетей в сейсмических районах до-

пускается применение всех видов труб, как и для обычных условий, обеспечивающих надежную работу при воздействии сейсмических нагрузок. При этом глубину заложения труб следует принимать такую же, как и для обычных условий, не выше глубины промерзания грунта.

4.2.13. При выборе класса прочности труб необходимо их классифицировать по следующим характеристикам:

- а) водоводы и магистральные сети;
- б) разводящие сети;
- в) внутриквартальные.

4.2.13.1. Выбор класса прочности труб внутриквартальных сетей необходимо производить с учетом только основного сочетания нагрузок.

4.2.13.2. Выбор класса прочности труб разводящих сетей в районах сейсмичностью 8-9 баллов необходимо производить с учетом особого сочетания нагрузок.

4.2.13.3. Выбор класса прочности труб водопроводов и магистральных сетей в районах сейсмичностью 7-9 баллов необходимо производить с учетом особого сочетания нагрузок.

4.2.13.4. Расчет водоводов и сетей складывается из расчета линейных участков и участков близ сложных узлов (различные смотровые колодцы, места разветвлений, всевозможные варианты стыковок и креплений в местах подвода к насосам, бакам, артезианским стоякам, водонапорным башням) в следующем порядке:

- а) производится выбор материала и класса прочности труб;
- б) определяется расчетная приведенная внешняя нагрузка на трубопровод с учетом сейсмической силы, направленной перпендикулярно оси трубопровода и уточняется класс прочности труб;
- в) определяется сейсмическая нагрузка, направленная вдоль оси трубопровода, и проверяется прочность труб в продольном направлении;
- г) производится расчет труб, расположенных возле сложного узла;
- д) осуществляется расчет стыков трубопровода.

4.2.13.5. Расчетная приведенная внешняя нагрузка с учетом сейсмической силы, направленной перпендикулярно оси трубопровода, определяется по формуле

$$\bar{P}_p = \alpha_c P_p, \quad (4.1)$$

где P_p – расчетная нагрузка на трубопровод без учета сейсмического воздействия, кН/м;

α_c – коэффициент, учитывающий увеличение нагрузки от сейсмического воздействия

$$\alpha_c = 1 + \frac{g}{4\pi^2} AT^2 D_H K K_H P_p^{-1}, \quad (4.2)$$

где $g=9,81$ м/с²;

A – коэффициент, значения которого для 7, 8, 9 баллов следует принимать

равными соответственно 0,12, 0,25 и 0,5;

T – период колебаний грунта, определяемый по табл.4.1.

K – коэффициент поперечного взаимодействия трубы с грунтом, кН/м³

$$K = 2(1 + \mu) \cdot K_x, \quad (4.3)$$

здесь μ – коэффициент Пуассона грунта;

K_x – коэффициент продольного взаимодействия трубопроводов с грунтом;

$$K_x = \left(\alpha \frac{G_B}{100B} + \beta \right) \cdot 100, \quad (4.3.1)$$

где α и β – коэффициенты, зависящие от грунтовых условий и определяемые по табл.4.2.

G_B – вертикальное давление грунта на погонную длину труб, кН/м; определяется в зависимости от размеров труб, условий их укладки, глубины заложения, типа основания, вида грунта засыпки или насыпи;

B – ширина траншеи при траншейной укладке трубопровода, м. Если трубопровод укладывается в насыпи, то необходимо брать $B=D_H$;

K_H – коэффициент, зависящий от класса ответственности зданий и сооружений (I, II, III-категория системы) в соответствии с КМК 2.04.02-97. Принимается по табл.4.3.

Таблица 4.2

Грунтовые условия	Коэффициент	
	α , 1/м	β , кН/м ³
Мелкий, средний, крупнозернистый песок и гравий с песком	313	50
Пески пылеватые, супеси пластичные, суглинки полутвердые, мягкие и пластичные	113	50
Супеси, суглинки твердые, глины и другие твердые породы	304	335

Таблица 4.3

Трубы	Класс ответственности здания		
	I	II	III
Стальные	0,25	0,15	0,12
Чугунные	0,30	0,20	0,12
Железобетонные напорные	0,35	0,25	0,15
Асбестоцементные напорные	-	-	0,25
Полиэтиленовые	-	-	0,20

4.2.13.6. Прочность труб в продольном направлении проверяется по условию

$$R_p \geq \sum \sigma_p, \quad (4.4)$$

где R_p – расчетное сопротивление растяжению трубопровода, кН/м²;

$\sum \sigma_p$ – сумма продольных растягивающих напряжений в рассчитываемом сечении трубопровода;

$$\sum \sigma_p = \sum \sigma + \sum \sigma_c, \quad (4.5)$$

здесь $\sum \sigma$ – сумма продольных растягивающих напряжений без учета сейсмических воздействий;

σ_c – продольные растягивающие напряжения от сейсмического воздействия;

$$\sigma_c = \frac{g}{2\pi} ATB_{np} K_H C_p^{-1} F^{-1} n_\partial, \quad (4.6)$$

B_{np} – приведенная жесткость трубопровода, кН;

$$B_{np} = \frac{EF}{1 + \frac{EF}{K_N l}}, \quad (4.7)$$

где E – модуль упругости материала трубопровода, кН/м²;

l – длина одной секции трубы (расстояние между стыками), м;

K_N – коэффициент жесткости стыков труб при действии продольной силы.

Значения K_N при различных видах и способах заделки стыков для одного наружного диаметра труб приведены в табл.4.4 – 4.7.

Для других диаметров труб коэффициенты жесткости стыков определяются по формуле

$$K_N = 1,2 \cdot \frac{D_H}{D_{H1}} K_{N1}, \quad (4.8)$$

где K_N – коэффициент жесткости стыка искомого диаметра трубопровода D_H ;

K_{N1} – коэффициент жесткости стыка для данного наружного диаметра трубопровода D_{H1} , определяемый по данным табл.4.4-4.7;

Для подземных сетевых сооружений из стальных труб, соединяемых сваркой, $K_N = \infty$;

C_p – скорость распространения продольных сейсмических волн в грунте, м/с;

F – площадь поперечного сечения трубопровода, м²;

n_{∂} – динамический коэффициент, значение которого определяется в зависимости от τ_0 и λ по данным рис. 4.1, а.

$$\tau_0 = \frac{C_p T}{2l}, \quad \lambda = \sqrt{\frac{\pi D_H K_x}{B_{np}(1-M^2)}}. \quad (4.9)$$

В формуле (4.9)

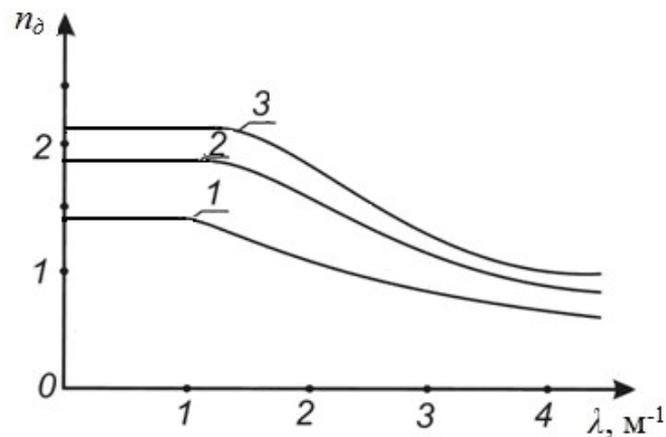
$$M = \frac{C_p}{a_T},$$

где a_T – приведенная скорость распространения волн в трубе,

$$a_T = \sqrt{\frac{B_{np} g}{\gamma \cdot F}},$$

где γ – удельный вес материала трубопровода, кН/м³. Если $M=1$, то в расчетах необходимо брать $n_{\partial}=1$.

а)



б)

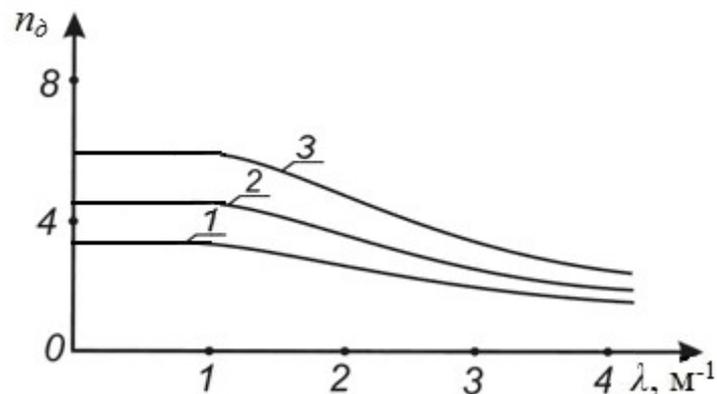


Рисунок 4.1. Зависимости динамического коэффициента (n_{∂}) от параметра сейсмического воздействия (λ) при 1 – $\tau=20$; 2 – $\tau=30$; 3 – $\tau=40$.

При $\tau > 40$ значения n_{∂} принимаются такими же, как и при $\tau=40$, при $\tau < 20$ – как

при $\tau=20$, а при $\lambda>4$ – как при $\lambda=4$

4.2.13.7. Для трубопроводов длиной l_1 , примыкающих к сложным узлам, значения n_0 определяются по данным рис. 4.1, б. Для стальных, чугунных, асбестоцементных труб длина l_1 должна быть равна длине одной секции трубы, но не менее 3 м. Для керамических труб длина l_1 должна быть равна длине трех секций трубы. Для бетонных и железобетонных труб $l_1=6D_H$, но не менее 3 и не более 10 м.

Таблица 4.4

Стыки чугунных раструбных труб

Параметры	Заделка прядью и		Стыки на резиновых кольцах
	асбестоцементным раствором	асфальтобитумной мастикой	
K_N , кН/м			
Для $D_{H1}=0,118$ м	$17,70 \cdot 10^4$	$4,75 \cdot 10^4$	$5,00 \cdot 10^4$
[ϵ_{CT}], %	0,7	2,2	3

Таблица 4.5

Стыки бетонных и железобетонных труб

Параметры	Раструбных		Фальцевых	
	Заделка прядью и			
	асбестоцементным раствором	асфальтобитумной мастикой	асбестоцементным раствором	асфальтобитумной мастикой
K_N , кН/м				
для $D_{H1}=0,4$ м	$70,00 \cdot 10^4$	$9,80 \cdot 10^4$	$75,00 \cdot 10^4$	$11,00 \cdot 10^4$
[ϵ_{CT}], %	0,5	2,0	0,6	2,5

Таблица 4.6

Стыки асбестоцементных труб

Параметры	Асбестоцементная муфта			Чугунная муфта на резиновых кольцах
	Заделка прядью		на резиновых кольцах	
	асбестоцементным раствором	асфальтобитумной мастикой		
K_{M1} , кН/м				
Для $D_{n1}=0,119$ м	$44,0 \cdot 10^4$	$0,82 \cdot 10^4$	$0,44 \cdot 10^4$	$0,42 \cdot 10^4$
[ϵ_{CT}], %	0,5	2,3	3	3,2

Таблица 4.7

Стыки керамических раструбных труб

Параметры	Заделка прядью и	
	асбестоцементным раствором	Асфальтобитумной мастикой
K_{N1} , кН/м		
Для $D_{H1}=0,24$ м	$1,20 \cdot 10^4$	$0,25 \cdot 10^4$
$[\varepsilon_{CT}]$, %	0,5	0,5

4.2.13.8. Состыкованные соединения чугунных, бетонных, железобетонных, асбестоцементных и керамических труб должны быть рассчитаны на действие сейсмической волны, направленной вдоль их оси из условия

$$U_{CT} \leq [U_{CT}], \quad (4.10)$$

где $[U_{CT}]$ – допустимая абсолютная деформация стыка, определяемая по формуле

$$[U_{CT}] = [\varepsilon_{CT}] l_{CT}, \quad (4.11)$$

здесь $[\varepsilon_{CT}]$ – допустимая относительная деформация стыка, определяемая по данным табл. 4.4 – 4.7.

В формуле (4.10) U_{CT} – абсолютная деформация стыка, определяется по формуле

$$U_{CT} = \frac{g}{2\pi} AT^2 K_N n_0 l (2l + C_p T)^{-1}. \quad (4.12)$$

Если в результате расчета U_{CT} окажется больше $[U_{CT}]$, то необходимо устраивать дополнительный податливый стык с коэффициентом жесткости

$$C \leq \frac{2\sigma_c Fl}{(2l + C_p T) U_{CT}}$$

через расстояние

$$L = \frac{C_p T}{4}.$$

Если $L > L_k$ (L_k – расстояние между сложными узлами), то дополнительные податливые стыки необходимы в местах соединения трубопроводов со сложными узлами. Коэффициент жесткости стыка определяется из условия

$$C \leq \frac{\sigma_c Fl}{L_k U_{CT}}.$$

В случае $L_k > L$ дополнительные податливые стыки необходимо устраивать

через расстояния, равные L .

4.2.14. Количество линий водовода от каждого источника, как правило, должно быть не менее двух. Количество переключений надлежит назначить, исходя из условия возникновения на водоводах двух аварий, при этом общую подачу воды на хозяйственно-питьевые нужды допускается снижать не более чем на 30 % расчетного расхода, на производственные нужды – по аварийному графику.

В системах водоснабжения III категории и при обосновании II категории допускается прокладка водоводов в одну линию. При этом объем емкостей следует принимать в соответствии с требованиями п.4.2.2.

Водопроводные сети должны проектироваться, как правило, кольцевыми.

4.2.15. Расчет сейсмостойкости ответственных сооружений рекомендуется производить по п.2.6, а.

4.3. КАНАЛИЗАЦИЯ

4.3.1. Требования настоящего подраздела должны выполняться при проектировании систем канализации в районах сейсмичностью 7-9 баллов дополнительно к требованиям раздела «Водоснабжение».

4.3.2. При проектировании канализации промышленных предприятий и населенных пунктов, расположенных в сейсмических районах, надлежит предусматривать мероприятия, исключающие затопление территории сточными водами и загрязнение подземных вод и открытых водоемов в случае повреждения канализационных трубопроводов и сооружений.

4.3.3. При выборе схем канализации надлежит предусматривать децентрализованное размещение канализационных сооружений, если это не вызовет значительного усложнения и удорожания работ, а также следует принимать разделение технологических элементов очистных сооружений на отдельные секции.

4.3.4. При благоприятных местных условиях следует применять методы естественной очистки сточных вод.

4.3.5. Заглубленные здания необходимо располагать от других сооружений на расстоянии не менее 10 м и $10 D_H$ от трубопровода, но не менее 10 м.

4.3.6. В насосных станциях около мест присоединения трубопроводов к насосам необходимо предусматривать гибкие соединения, допускающие взаимные продольные перемещения концов труб (см. п.4.2.11).

4.3.7. Для предохранения территории канализуемого объекта от затопления сточными водами, а также загрязнения подземных вод и открытых водоемов (водотоков) при аварии необходимо от сети устраивать перепуски (под напором) в другие сети или аварийные резервуары без сброса в водные объекты.

4.3.8. Для коллекторов и сетей безнапорной и напорной канализации надлежит принимать все виды труб с учетом назначения трубопроводов, требуемой прочности труб, компенсационной способности стыков, а также результатов технико-экономических расчетов. При этом глубина заложения всех видов труб в любых грунтах принимается как в несейсмических районах.

4.3.9. Прочность канализационных сетей необходимо обеспечивать выбором материала и класса прочности труб на основании статического расчета с учетом дополнительной сейсмической нагрузки, определяемой как в п. 4.2.13. раздела «Водоснабжение». При этом значение коэффициента K_H принимается по табл.4.8.

Таблица 4.8

Трубы	Значение K_H
Стальные	0,12
Чугунные	0,12
Железобетонные напорные и безнапорные	0,15
Асбестоцементные напорные и безнапорные	0,25
Полиэтиленовые	0,20

4.3.10. Компенсационные способности стыков необходимо обеспечивать применением гибких стыковых соединений, определяемых расчетом.

4.3.11. Проектирование напорных трубопроводов следует производить согласно разделу «Водоснабжение».

4.3.12. Не рекомендуется прокладывать коллекторы в насыщенных водой грунтах (кроме скальных, полускальных и крупнообломочных), в насыпных грунтах независимо от их влажности, а также на участках со следами тектонических нарушений.

Прокладка коллекторов в перечисленных условиях может быть осуществлена в случае особой необходимости при соответствующем технико-экономическом обосновании и согласовании с соответствующими органами Государственного надзора. При этом в проекте должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия, обеспечивающие надежность трубопроводов.

4.4. ВНУТРЕННИЙ ВОДОПРОВОД И КАНАЛИЗАЦИЯ ЗДАНИЙ

4.4.1. При проектировании сетей и сооружений водоснабжения для районов сейсмичностью 7-9 баллов следует предусматривать специальные мероприятия (устройство в допустимых местах установок аварийных насосов, электрических установок и т.п.) по обеспечению подачи воды для тушения пожаров, которые могут возникнуть при землетрясении, бесперебойную подачу питьевой воды, а также подачу воды на неотложные нужды производства.

4.4.2. При проектировании системы водоснабжения здания промышленных предприятий, размещаемых в районах сейсмичностью 8 и 9 баллов, для которых прекращение подачи воды может вызвать аварии или значительные материальные убытки, следует предусматривать два ввода с использованием двух независимых источников водоснабжения.

4.4.3. Жесткая заделка труб в кладке стен и фундаментов зданий и сооружений не допускается. Отверстие для пропусков труб через стены и фундаменты должны иметь размеры, обеспечивающие в кладке зазор вокруг трубы не менее 0,2 м. Зазор следует заполнять эластичным несгораемым материалом. Пропуск

труб через стены емкостных сооружений следует осуществлять с применением сальников, закладываемых в стены.

4.4.4. Укладку труб под фундаменты зданий следует предусматривать в футлярах из стальных или железобетонных труб. При этом расстояние между верхом футляра и подошвой фундамента должно быть не менее 20 см.

4.4.5. В районах сейсмичностью 7-8 баллов внутри зданий в местах пересечения деформационных швов на трубопроводах следует предусматривать установку компенсаторов.

В районах сейсмичностью 9 баллов не допускается пересечение трубопроводами внутреннего водопровода деформационных швов зданий.

4.4.6. На вводах перед измерительными устройствами, а также около мест присоединения трубопроводов к насосам и бакам необходимо предусматривать гибкие соединения, допускающие угловые и продольные перемещения концов трубопроводов.

4.4.7. Вводы водопровода, внутренние водопроводные сети, трубопроводы насосных установок, установок очистки и подготовки воды, а также вертикальные трубопроводы (стояки) водонапорных баков следует выполнять из стальных или полиэтиленовых труб тяжелого типа.

Применять для этих целей чугунные, асбестоцементные, стеклянные, а также полиэтиленовые трубы легкого и среднего типа не допускаются.

4.4.8. При выполнении сварочных работ по осуществлению стыков соединений стальных труб следует обеспечивать равнопрочность сварного соединения с телом трубы. Не допускается применять ручную газовую сварку. На вводах в здание и разводящих сетях диаметром труб $D_H > 25$ мм сварные соединения трубопроводов следует усиливать накладными муфтами на сварке.

4.4.9. Пожарные гидранты, а также колодцы с задвижками на трубопроводах следует располагать так, чтобы вероятность их завала в случае обрушения окружающих зданий и сооружений была наименьшей.

4.4.10. Жесткая заделка трубопровода в кладке стен и фундаментах зданий и сооружений не допускается. Отверстия для пропуска труб через стены и фундаменты должны иметь размеры, обеспечивающие в кладке зазор трубы не менее 0,2 м. Зазор должен заполняться эластичным водо- и газонепроницаемым материалом.

4.4.11. Не допускается пересечение канализационными трубопроводами конструкций деформационных швов зданий.

4.4.12. Стыковые соединения раструбных труб и труб, соединяемых на муфтах, прокладываемых в районах сейсмичностью 8, 9 баллов, должны обеспечивать компенсацию возможных просадок, для чего следует применять резиновые уплотнительные кольца.

4.4.13. В местах поворота стояка из вертикального в горизонтальное положение следует предусматривать бетонные упоры.

4.5. ТЕПЛОВЫЕ СЕТИ

4.5.1. При проектировании тепловых сетей и сооружений на них в районах

сейсмичностью 8, 9 баллов, на подрабатываемых территориях в районах с просадочными грунтами II типа, засоленными и набухающими грунтами наряду с требованиями настоящих норм и правил следует применять также требования первого раздела.

При проектировании емкостных сооружений на просадочных грунтах II типа следует соблюдать также требования раздела «Водоснабжение».

Примечание. При просадочных грунтах I типа тепловые сети должны проектироваться без учета требований данного раздела.

4.5.2. Запорную, регулирующую и предохранительную арматуру, независимо от диаметра труб и параметров теплоносителя, следует принимать стальной.

4.5.3. Расстояние между секционирующими задвижками следует принимать не более 1000 м. При обосновании допускается увеличивать расстояние на транзитных трубопроводах до 3000 м.

4.5.4. Прокладка наружных тепловых сетей из неметаллических труб не допускается.

4.5.5. Совместная прокладка тепловых сетей с газопроводами в каналах и тоннелях независимо от давления газа, не допускается.

Допускается предусматривать совместную прокладку с газопроводами природного газа только во внутриквартальных тоннелях и общих траншеях при давлении газа не более 0,005 МПа.

4.5.6. Расчетная сейсмичность для зданий и сооружений тепловых сетей должна приниматься равной сейсмичности района строительства.

4.5.7. Бесканальную прокладку тепловых сетей допускается предусматривать для трубопроводов $D_H \leq 400$ мм.

4.5.8. Прокладка транзитных тепловых сетей под жилыми, общественными и производственными зданиями, а также по стенам зданий, фермам, колоннам и т.п. не допускается.

4.5.9. В местах прохождения трубопроводов тепловых сетей через фундаменты и стены зданий должен предусматриваться зазор между поверхностью теплоизоляционной конструкции трубы и верхом проема не менее 0,2 м. Для заделки зазора следует применять эластичные водогазонепроницаемые материалы.

4.5.10. В местах присоединения трубопроводов к насосам, водоподогревателям и бакам должны предусматриваться мероприятия, обеспечивающие продольные и угловые перемещения трубопроводов.

4.5.11. Сальниковые стальные компенсаторы допускается принимать только при подземной прокладке тепловых сетей для труб $D_H > 400$ мм.

Расчетная компенсирующая способность сальниковых компенсаторов должна приниматься на 100 мм меньше предусмотренной в конструкции компенсаторов.

4.5.12. Подвижные катковые и шариковые опоры труб применять не допускается.

4.5.13. При надземной прокладке должны применяться эстакады или низкие отдельно стоящие опоры высотой не более 1,2 м. Прокладка на высоких, отдельно стоящих опорах и использование труб тепловых сетей для связи между опорами не допускается.

4.6. ГАЗОСНАБЖЕНИЕ

4.6.1. При проектировании систем газоснабжения для строительства в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов следует учитывать требования первого раздела.

4.6.2. Определение сейсмичности площадок строительства газорегуляторных пунктов (ГРП), газонаполнительных станций (ГНС), газонаполнительных пунктов (ГНП), промежуточных складов для баллонов (ПСБ), автогазозаправочных станций (АГЗС) и трассы газопровода следует производить на основании сейсмического микрорайонирования или в соответствии с указаниями, приведенными в первом разделе.

4.6.3. Внутреннее газооборудование следует проектировать в соответствии с указаниями для обычных условий строительства.

4.6.4. При проектировании газоснабжения городов с населением более 1 млн.чел. при сейсмичности местности 7 баллов и более, а также для городов с населением более 100 тыс.чел. при сейсмичности местности 8 и 9 баллов следует предусматривать не менее двух газораспределительных станций (ГРС) с размещением их с противоположных сторон города. Для предприятий с непрерывными технологическими процессами подачу газа следует предусматривать, как правило, от двух городских газопроводов.

4.6.5. Для ГРП с входным давлением свыше 0,6 МПа (6 кгс/см²) и ГРП предприятий с непрерывными технологическими процессами следует предусматривать наружные обводные газопроводы (байпасы) с установкой отключающих устройств вне зоны возможного обрушения ГРП.

4.6.6. Газопроводы высокого и среднего давления, предназначенные для газоснабжения населенных пунктов и объектов, указанных в п.4.6.4, следует проектировать закольцованными с разделением их на секции отключающими устройствами.

4.6.7. На подземных газопроводах следует предусматривать контрольные трубки:

- а) в местах врезки газопроводов;
- б) на углах поворота газопровода;
- в) в местах пересечения с подземными инженерными сетями, проложенными в каналах;
- г) на вводах в здания.

4.6.8. Размещение запорной арматуры (отключающих устройств) следует предусматривать в соответствии с указаниями, как и для обычных условий.

4.6.9. В местах прохождения газопроводов через стены зданий и стенки колодцев между трубой и футляром следует предусматривать эластичную водонепроницаемую заделку, не препятствующую возможному смещению газопровода.

4.6.10. На надземных газопроводах, прокладываемых в районах сейсмичностью 8 и 9 баллов, при отсутствии самокомпенсации следует предусматривать

компенсирующие устройства в местах пересечения естественных и искусственных препятствий, присоединение газопроводов к оборудованию, установленному на фундаменты (резервуары сжиженного углеводородного газа (СУГ), компрессоры, насосы и т.д.), а также на вводах в здания.

4.7. МАГИСТРАЛЬНЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

4.7.1. Проектирование линейной части трубопроводов и ответвлений от них, предназначенных для прокладки в районах сейсмичностью 7 и выше баллов для надземных и 8 и выше баллов для подземных трубопроводов, необходимо производить с учетом сейсмических воздействий.

4.7.2. Сейсмостойкость трубопроводов должна обеспечиваться:

выбором благоприятных в сейсмическом отношении участков трасс и площадок строительства;

применением рациональных конструктивных решений и антисейсмических мероприятий:

дополнительным запасом прочности, принимаемым при расчете прочности и устойчивости трубопроводов.

4.7.3. При выборе трассы трубопроводов в сейсмических районах необходимо избегать косогорные участки, участки с неустойчивыми и просадочными грунтами, территории горных выработок и активных тектонических разломов, а также участки, сейсмичность которых превышает 9 баллов.

Прокладка трубопроводов в перечисленных условиях может быть осуществлена в случае особой необходимости при соответствующем технико-экономическом обосновании и согласовании с соответствующими органами Государственного надзора. При этом в проекте должны быть предусмотрены дополнительные мероприятия, обеспечивающие надежность трубопроводов.

4.7.4. Все монтажные сварные соединения трубопроводов, прокладываемых в районах сейсмичностью 7-9 баллов согласно п.4.6.1, должны подвергаться радиографическому контролю независимо от категории трубопровода или его участка.

4.7.5. Не допускается жесткое соединение трубопроводов со стенами зданий (сооружений) и оборудованием.

В случае необходимости таких соединений следует предусматривать устройство криволинейных вставок или компенсирующие устройства, размеры и компенсационная способность которых должны устанавливаться расчетом.

Ввод трубопроводов в здания (в компенсационные, насосные и т.д.) следует осуществлять через проем, размеры которого должны превышать диаметр трубопровода не менее чем на 0,2 м.

4.7.6. При пересечении трубопроводом участков трассы с грунтами, резко отличающимися друг от друга сейсмическими свойствами, необходимо предусматривать возможность свободного перемещения и деформирования трубопровода.

При подземной прокладке трубопровода на таких участках рекомендуется

устройство траншеи с пологими откосами, засыпка трубопровода крупнозернистым песком и т.д.

4.7.7. На участках пересечения трассой трубопровода активных тектонических разломов необходимо применять надземную прокладку.

4.7.8 При подземной прокладке трубопровода грунтовое основание трубопровода должно быть уплотнено.

4.7.9. Конструкции опор надземных трубопроводов должны обеспечивать возможность перемещений трубопроводов, возникающих во время землетрясений.

4.7.10. Для гашения колебаний надземных трубопроводов следует предусмотреть в каждом пролете установку демпферов, которые не препятствовали бы перемещениям трубопровода при изменении температуры трубы и давления транспортируемого продукта.

4.7.11. На наиболее опасных в сейсмическом отношении участках трассы следует предусматривать автоматическую систему контроля и отключения аварийных участков трубопровода.

4.7.12. Для трубопроводов диаметром свыше 1000 мм, а также в районах переходов трубопроводов через реки и другие препятствия необходимо предусматривать установку инженерно-сейсмометрических станций для записи колебаний трубопровода и окружающего грунтового массива при землетрясениях, по согласованию с Минстроем.

4.7.13. Для трубопроводов, прокладываемых в сейсмических районах, интенсивность возможных землетрясений для различных участков трубопроводов определяется согласно первому разделу по картам сейсмического районирования и списку населенных пунктов республики, расположенных в сейсмических районах, с учетом данных сейсмомикрорайонирования.

4.7.14. При проведении сейсмического микрорайонирования необходимо уточнить данные о тектонике района вдоль всего опасного участка трассы в коридоре, границы которого отстоят от трубопровода не менее, чем на 15 км.

4.7.15. Расчетная интенсивность землетрясений для наземных и подземных трубопроводов назначается согласно первому разделу. Расчетная сейсмичность подземных магистральных трубопроводов и параметры сейсмических колебаний грунта назначаются без учета заглубления трубопровода как для сооружений, расположенных на поверхности земли.

4.7.16. При назначении расчетной интенсивности землетрясения для участков трубопровода необходимо учитывать помимо сейсмичности площадки строительства степень ответственности трубопровода устанавливаемую введением в расчет к коэффициенту надежности по нагрузке коэффициента K_0 принимаемого в соответствии с п.4.7.21 в зависимости от характеристики трубопровода.

4.7.17. Трубопроводы, прокладываемые в сейсмических районах независимо от вида прокладки (подземной, наземной или надземной), рассчитываются на основные и особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий.

4.7.18. Трубопроводы и их элементы, предназначенные для прокладки в сейсмических районах, согласно п.4.7.1 следует рассчитывать:

на условные статические нагрузки, определяемые с учетом сейсмического

воздействия. При этом предельные состояния следует принимать как для трубопроводов, прокладываемых в несейсмических районах;

на сейсмические воздействия, получаемые на основании анализа записей сейсмометрических станций (в виде акселерограмм, велосаграмм, сейсмограмм) ранее имевших место землетрясений в районе строительства или в аналогичных по сейсмическим условиям местностях.

При расчетах на наиболее опасные сейсмические воздействия допускается в конструкциях, поддерживающих трубопровод, неупругое деформирование, возникновение остаточных деформаций, локальные повреждения и т.д.

4.7.19. Расчет надземных трубопроводов на опорах следует производить на действие сейсмических сил, направленных

вдоль оси трубопровода. При этом определяются величины напряжений в трубопроводе, а также производится проверка конструкций опор на действие горизонтальных сейсмических нагрузок;

по нормали к продольной оси трубопровода (в вертикальной и горизонтальной плоскостях). При этом следует определять величину смещений трубопровода и достаточность длины ригелей, при котором не произойдут сброс трубопровода с опоры, дополнительные напряжения в трубопроводе, а также проверить конструкции опор на действие горизонтальных и вертикальных сейсмических нагрузок.

Дополнительно необходимо проводить проверочный расчет трубопровода на нагрузки, возникающие при взаимном смещении опор.

4.7.20. Дополнительные напряжения в подземных трубопроводах и трубопроводах, прокладываемых в насыпи, следует определять как результат воздействия сейсмической волны, направленной вдоль продольной оси трубопровода, вызванной напряженным состоянием грунта.

4.7.21. Напряжения в прямолинейных подземных или наземных (в насыпи) трубопроводах от действия сейсмических сил, направленных вдоль продольной оси трубопровода, следует определять по формуле.

$$\sigma_{np} = \frac{g}{2\pi} AK_{II}K_0ETC_p^{-1}n_d, \quad (4.13)$$

где A – коэффициент, значение которого для 7, 8, 9 баллов следует принимать соответственно: для наземных 0,1; 0,2; 0,4; для подземных 0,12; 0,25; 0,5.

K_0 – коэффициент, учитывающий ответственность трубопровода, определяемый согласно табл.4.9.

K_{II} – коэффициент повторяемости землетрясений, определяемый согласно табл.2.4;

E – параметр упругости (модуль Юнга) материала трубы, МПа;

C_p – скорость распространения продольной сейсмической волны в грунтовой массе, в м/с;

n_d – коэффициент динамичности.

4.7.22. Повторяемость сейсмических воздействий следует принимать по картам сейсмического районирования территории республики (Приложение 1).

Таблица 4.9

№	Характеристика трубопровода	Коэффициент, K_0
1	Газопроводы при рабочем давлении от 2,5 до 10,0 МПа (25-100 кг/см ²) включительно; нефтепроводы и нефтепродуктопроводы при условном диаметре от 1000 до 1200 мм. Газопроводы независимо от величины рабочего давления, а также нефтепроводы и нефтепродуктопроводы любого диаметра, обеспечивающие функционирование особо ответственных объектов. Переходы трубопроводов через водные преграды с шириной по зеркалу в межень 25 м и более.	1,5
2	Газопроводы при рабочем давлении от 1,2 до 2,5 МПа (12-25 кг/см ²); нефтепроводы и нефтепродуктопроводы при условии диаметра от 500 до 800 мм.	1,2
3	Нефтепроводы при условии диаметра менее 500 мм.	1,0

Примечание. При сейсмичности площадки 9 баллов для трубопроводов, указанных в поз.1, умножается дополнительно на коэффициент 1,5.

4.7.23. Расчет подземных трубопроводов на сейсмические воздействия следует производить согласно требованиям первого раздела.

4.7.24. Напряжения в прямолинейных подземных или наземных (в насыпи) трубопроводах от действия сейсмических сил, направленных вдоль продольной оси трубопровода, следует определять также по формуле

$$\sigma_{np} = \pm \frac{0.04 m_0 K_0 k_n a_c E_0 T_0}{c_p}, \quad (4.14)$$

где m_0 – коэффициент заземления трубопровода в грунте, определяемый согласно табл.4.10.

K_0 – коэффициент, учитывающий ответственность трубопровода, определяется согласно табл.4.9;

a_c – сейсмическое ускорение, см/с², определяемое по данным сейсмического районирования и микрорайонирования с учетом требований табл.4.10;

E_0 – модуль упругости, МПа;

T_0 – преобладающий период сейсмических колебаний грунтового массива, определяемый при инженерных изысканиях, с;

c_p – скорость распространения продольной сейсмической волны вдоль про-

дольной оси трубопровода, см/с, в грунтовом массиве, определяемая при инженерных изысканиях; на стадии разработки проектной документации допускается принимать согласно табл.4.10.

Таблица 4.10

Грунты	Скорость распространения продольной сейсмической волны C_p , км/с	Коэффициент защемления трубопровода в грунте m_0
Насыпные, рыхлые пески, супеси, суглинки и другие, кроме водонасыщенных	0,12	0,50
Песчаные маловлажные	0,15	0,50
Песчаные средней влажности	0,25	0,45
Песчаные водонасыщенные	0,35	0,45
Супеси и суглинки	0,3	0,60
Глинистые влажные, пластичные	0,5	0,35
Глинистые, полутвердые и твердые	2	0,70
Лёсс и лёссовидные	0,4	0,50
Торф	0,1	0,20
Низкотемпературные мерзлые (песчаные, глинистые, насыпные)	2,2	1,00
Высокотемпературные мерзлые (песчаные, глинистые, насыпные)	1,5	1,00
Гравий, щебень и галечник	1,1	См. примеч.2
Известняки, сланцы, песчанки (слабовыветренные, выветренные и сильно выветренные)	1,5	
Скальные породы (монокристаллические)	2,2	

Примечания

1. В таблице приведены наименьшие значения C_p , которые следует уточнять при инженерных изысканиях.
2. Значения коэффициента заземления трубопровода следует принимать по грунту засыпки.

4.7.25. За расчетное значение σ_{np} , вычисляемое по формулам (4.13) или (4.14), рекомендуется принимать наибольшее из них.

4.7.26. Если напряжение, которое может возникнуть в магистральном трубопроводе, превышает допустимую нагрузку на 3%, то основной принцип для сейсмостроительства – предотвращение выпучивания, которое зависит от периода колебаний грунта, материала, диаметра трубопровода и глубины его заложения.

4.7.27. Магистральные трубопроводы также должны проверяться против выпучивания. Это производится путем расчета их на устойчивость следующим образом:

- 1) определяется продольная нагрузка

$$N = \sigma_{np} F \quad (4.15)$$

где σ_{np} – расчетное продольное напряжение, определяемое с учетом основной нагрузки;

F – площадь поперечного сечения трубопровода.

- 2) определяется относительная деформация ε

$$\varepsilon = \frac{\sigma_{np}}{E} \quad (4.16)$$

если $\varepsilon \geq [\varepsilon]$, то продолжается расчет, где $[\varepsilon] = 0,2\%$ – допустимая относительная деформация в пределе текучести материала (сталь) трубопровода, если $\varepsilon \leq [\varepsilon]$ расчет заканчивается.

Определяется критическая нагрузка $N_{кр}$ по формуле

$$N_{кр} = \frac{\pi^2 EI}{(C_p T)^2} \quad (4.17)$$

Если $N_{кр} \geq N$, уточняется толщина стенки трубопровода или материала трубопровода.

4.7.28. Уплотнение грунта вокруг трубопроводов способствует уменьшению выпучивания, так как грунт играет функцию удерживающей силы в направлении перпендикулярном оси трубопровода, который имеет большое влияние на начальную деформацию трубопровода.

4.7.29. В районах перехода через тектонические нарушения следует укладывать трубопровод таким образом, чтобы он мог работать на растяжение и умеренный изгиб. А заложение трубопровода, которое заставило бы его работать на

сжатие, следует избегать, насколько это возможно, поскольку способность трубопровода выдерживать деформацию сжатия без выпучивания ограничено.

4.7.30. При подземной прокладке трубопровода на обводненных и периодически обводняемых или заливаемых участках, а также в переувлажненных грунтах трубопроводы должны быть рассчитаны на устойчивость положения и в случае необходимости забалластрованы или закреплены анкерами. Для обеспечения устойчивости участка трубопровода необходимо выполнить одно или несколько следующих мероприятий:

- увеличить глубину засыпки грунтом;
- изменить схему выполнения угла поворота трассы;
- применить балластировку участка трубопровода грузами;
- применить закрепление участка трубопровода анкерными устройствами.

4.7.31. При сильных землетрясениях, в грунтах подвергаемых разжижению, могут произойти подъемы канализационных колодцев. В качестве контрмер рекомендуется:

- максимально уплотнять грунт обратной засыпки;
- заполнять траншеи гравием, а не песком;
- смешивать песок с цементом. Небольшая заливка бетоном может повысить сопротивляемость сооружения;
- монтаж свай, так как сваи предотвращают движение разжиженного грунта.

4.8. ПЛАСТМАССОВЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

4.8.1. Пластмассовые трубопроводы должны проектироваться в соответствии с КМК 2.04.11-98 «Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб».

4.8.2. Трубопроводы должны быть рассчитаны на прочность в продольном направлении, против изменения формы и на деформацию.

4.8.3. Трубопровод в продольном направлении рассчитывается согласно п. 4.2.13.6. При этом значения коэффициента K_N принимается равным $K_N = \infty$, т.е. $B_{np} = EF$.

4.8.4. Против изменения формы определяется по формуле (27) КМК 2.04.11.-98. При этом полная приведенная расчетная нагрузка определяется умножением на коэффициент сейсмичности (п. 4.2.13.5).

4.8.5. Деформация трубопровода должна быть

$$\varepsilon_{\text{эксн}} + \varepsilon_{\text{сейсм}} \leq [\varepsilon_{\text{допуст}}], \quad (4.18)$$

где $[\varepsilon_{\text{допуст}}]$ – допустимая деформация трубы, определяемая по КМК 2.04.11-98;

$\varepsilon_{\text{эксн}}$ – эксплуатационная деформация трубы;

$\varepsilon_{\text{сейсм}}$ – деформация от сейсмического воздействия.

4.8.5.1. $\varepsilon_{\text{эксн}}$ – эксплуатационная деформация трубы, которая равна

$$\varepsilon_{\text{эксн}} = \varepsilon_p + \varepsilon_t + \varepsilon_{\text{нагр}}. \quad (4.19)$$

4.8.5.2. ε_p – деформация трубы из-за внутреннего давления определяется по формуле

$$\varepsilon_p = \frac{pD_B\mu}{2t \cdot E}, \quad (4.20)$$

где p – максимальное рабочее давление в трубопроводе, МПа;

D_B – внутренний диаметр трубы, м;

μ – коэффициент Пуассона;

t – номинальная толщина стенки трубы, м;

E – модуль упругости материала, МПа.

4.8.5.3. ε_t – деформация трубы из-за температурного изменения

$$\varepsilon_t = \alpha \cdot t^0, \quad (4.21)$$

где α – коэффициент температурного расширения;

t^0 – температура.

4.8.5.4. $\varepsilon_{нагр}$ – деформация трубы от внешних нагрузок

$$\varepsilon_{нагр} = \frac{\Delta y}{D_H} \cdot 100\% = \frac{0,11P}{8S_R + 0,06E'_S} \cdot 100\% , \quad (4.22)$$

где D_H – наружный диаметр трубы (м);

Δy – вертикальный прогиб трубы (м); P – нагрузка на трубу

$$P = P_{zp} + P_T, \quad (4.23)$$

P_{zp} – гидростатическое давление грунта, т.е. $P_{zp} = \gamma \cdot H$ (γ – удельный вес грунта засыпки траншеи, кН/м³; H – высота от верха трубы до поверхности земли, м);

P_T – значение нагрузки от подвижных транспортных средств

$$P_T = \frac{0,478T}{H^2} \text{ (кН/м}^2\text{)}, \quad (4.24)$$

где T – вес транспортного средства на ось (кН); H – глубина засыпки трубопровода (м).

4.8.5.5. S_R – кольцевая жесткость трубы

$$S_R = \frac{E}{12(SDR)^3} \text{ (МПа)}, \quad (4.25)$$

SDR – стандартное размерное отношение (стандартное размерное отношение

трубы, которое можно представить в виде отношения D_H – номинального наружного диаметра трубы к t – номинальной толщине стенки трубы, т.е. $SDR=D_H/t$).

Секущий модуль грунта E'_S зависит от типа грунта и степени его уплотнения (табл. 4.11).

Таблица 4.11

Значение E'_S от степени уплотнения грунта

Группа грунтов		E' (МПа)	
		Неуплотненный	Уплотненный под контролем
1	Песок крупный и средней крупности	0,7	2,0-5,0
2	Мелкий песок	0,8	1,2-3,0
3	Супеси и суглинки	0,5	1,0-2,5
4	Пыльвун, глина	<0,3	0,6

4.8.5.6. $\varepsilon_{сейс}$ – деформация трубы от действия сейсмической нагрузки вычисляется следующим образом:

$$\varepsilon_{сейс} = \frac{\sigma_{np}}{E} \quad (4.26)$$

где σ_{np} – напряжение, определяемое по формуле (4.13) или (4.14).

4.9. СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

(Канализационные насосные станции. Резервуары запаса питьевой воды. Производственные здания)

4.9.1. Конструкции зданий и сооружений следует проектировать в соответствии с требованиями первого и настоящего разделов.

Расчетная сейсмичность зданий и сооружений систем водоснабжения должна приниматься согласно табл. 4.12.

Таблица 4.12

Класс ответственности зданий и сооружений в соответствии с КМК 2.04.02-97	Расчетная сейсмичность зданий и сооружений при сейсмичности площадки строительства, балл		
	7	8	9
I-II	7	8	9

III	Без учета сейсмических воздействий	7	7
-----	---------------------------------------	---	---

Примечание. Здания и сооружения рассчитываются на нагрузки, соответствующие расчетной сейсмичности. Эти нагрузки для зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при ликвидации последствий землетрясения, умножаются на коэффициент 1.2, для водозаборных сооружений поверхностной воды-1.5.

4.9.2. Емкостные сооружения и подземные части зданий должны рассчитываться на наиболее опасные возможные сочетания сейсмических воздействий от собственной массы конструкций, массы жидкости, заполняющей емкость и грунта, включая обваловку.

Определение величины сейсмических воздействий от массы жидкости и грунта следует выполнять согласно первому разделу.

Примечание. При расчете водонапорных башен требования настоящего пункта распространяются только на расчет конструкций бака.

4.9.3. Сейсмические воздействия на емкостные сооружения и подземные части зданий от собственной массы конструкций и нагрузок на них определяются как для зданий. При этом значения произведений коэффициентов, входящих в формулу (2.3), принимаются по табл.4.13.

Таблица 4.13

Расположение зданий и сооружений по отношению к грунту	Значения произведений коэффициентов $W_i K_\delta \eta_{ik}$ в зависимости от категории грунта по табл.1.1									Значение произведений коэффициентов $K_0 K_n K_p K_{эм}$ в зависимости от класса ответственности зданий и сооружений в соответствии с КМК 2.04.02-97		
	I			II			III					
	сила			землетрясения			балл			I	II	III
	7	8	9	7	8	9	7	8	9			
Надземные	0,3	0,6	1,2	0,27	0,54	1,08	0,2	0,4	0,8	0,3	0,25	0,2
Подземные	0,2	0,4	0,8	0,18	0,36	0,72	0,15	0,3	0,6	0,25	0,2	0,15

Примечание. Сооружения, заглубленные в грунт, рассчитываются как подземные, если величина заглубления превышает половину их высоты и как наземные при меньшем заглублении

4.10. КАМЕРЫ И КОЛОДЦЫ

4.10.1. Конструкции колодцев и камер должны обеспечивать свободу перемещений линейных участков и сложных узлов труб, заключенных в них, что достигается устройством зазоров между стенами колодцев (камер) и трубой.

4.10.2. Колодцы должны быть запроектированы с применением мероприятий, против сдвига на контакте смежных горизонтальных сечений колодца по

высоте, для чего следует предусмотреть

для круглых колодцев из сборных элементов, усиление швов соединительными элементами;

для круглых колодцев из кирпича и бетона – конструктивное армирование;

для прямоугольных колодцев из кирпича и бетона – также конструктивное армирование.

4.10.3. В швы колодцев из сборных железобетонных колец необходимо закладывать стальные элементы. На сопряжении нижнего кольца и днища необходимо устраивать обойму из монолитного бетона класса В10.

4.10.4. Стенки рабочей части и горловины колодца из монолитного бетона необходимо армировать сетками по стандартам.

4.10.5. Стенки кирпичных колодцев необходимо армировать в горизонтальном направлении согласно стандартам.

4.10.6. Зазор между гранью отверстия кольца и трубой должен быть не менее 0,1 м. Зазор заполняется эластичным материалом.

4.10.7. Установка колодцев с рабочей частью менее 1,5 м не рекомендуется, а на проезжей части при высоте горловины менее 0,5 м не допускается.

4.11. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СООРУЖЕНИЯМ И СЕТЯМ В РАЙОНАХ СЕЙСМИЧНОСТЬЮ БОЛЕЕ 9 БАЛЛОВ

4.11.1. Районы сейсмичностью более 9 баллов принимаются согласно п. 1.2.

4.11.2. Строительство сооружений и сетей в районах сейсмичностью > 9 баллов допускается по согласованию с Минстроем РУз.

4.11.3. В районах сейсмичностью 9* баллов на территориях с грунтами III категории (табл.1.1) строительство сооружений и сетей не допускается.

4.11.4. Расчет сооружений и сетей на сейсмические воздействия производится:

а) на условные статические нагрузки, определяемые согласно п.п.4.2.13.4-4.2.13.8. При этом значение коэффициента А для районов сейсмичностью > 9 баллов принимается равным 0,6, а для районов сейсмичностью 9* баллов – 0,8;

б) на реальные или синтезированные сейсмические воздействия, характерные для района строительства расчет должен осуществляться специализированными научно-исследовательскими организациями.

4.11.5. Выбор класса прочности труб внутриквартальных сетей в районах сейсмичностью > 9 и 9* баллов и труб разводящих сетей в районах сейсмичностью > 9 баллов осуществляется согласно п.4.11.4а.

4.11.6. Выбор класса прочности труб разводящих сетей в районах сейсмичностью 9* баллов и магистральных трубопроводов в районах сейсмичностью >9 и 9* баллов, указанных в п.п.4.2, 4.5, 4.6 и 4.7 производится согласно п.4.11.4б.

4.11.7. Сейсмические воздействия на емкостные сооружения и подземные части зданий от собственной массы конструкций и нагрузок на них определяются согласно п.4.9.3, с использованием данных табл.4.14.

Таблица 4.14

Расположение зданий и сооружений по отношению к грунту	Значения произведений коэффициентов $W_i K_\delta \eta_{ik}$ в зависимости от категории грунта - по табл. 1.1				
	I		II		III
	Сила землетрясений, балл				
	>9	9*	>9	9*	>9
Наземные	1,8	2,4	1,62	2,16	1,2
Под земные	1,2	1,6	1,08	1,44	0,8

4.11.8. При выполнении требований п.4.4.7 следует применять только стальные трубы.

5. ВОССТАНОВЛЕНИЕ И УСИЛЕНИЕ ЗДАНИЙ

5.1. Требования настоящего раздела должны соблюдаться при обеспечении или повышении сейсмостойкости эксплуатируемых зданий (сооружений), включая восстановление зданий, поврежденных землетрясениями и другими стихийными бедствиями, усиление в связи с изменением сейсмичности района застройки или расчетной сейсмостойкости, реконструкцию объекта, изменение степени его ответственности.

5.2. При проектировании и проведении работ по обеспечению сейсмостойкости зданий и сооружений рассматриваются две ситуации:

восстановление - проведение мероприятий, в результате которых несущая способность деформированных конструкций и связей между ними восстанавливается до первоначальной величины (до повреждения при землетрясении);

усиление - проведение мероприятий, обеспечивающих повышение несущей способности конструкций и связей между ними до величины, соответствующей требованиям нормативных документов или специальных обоснований.

5.3. Решение о проведении восстановления или усиления должно приниматься с учетом срока службы здания (сооружения), его физического и морального износа, эксплуатационного назначения и экономической целесообразности проведения ремонтно-восстановительных работ.

Для зданий (сооружений), получивших повреждения при землетрясении ремонтно-восстановительные работы следует осуществлять при степени повреждения не превышающей третью.

5.4. Для оценки степени повреждения объектов следует руководствоваться описательной частью шкалы интенсивности землетрясений по ГОСТ 6949-52 и дополнениями к ней, разработанными в виде нормативно методических материалов и утвержденными в установленном порядке.

5.5. Несущие и самонесущие конструкции зданий считаются поврежденными при наличии в них смещений, прогибов, раздробления бетона, трещин с шириной раскрытия, превышающей требования соответствующих разделов КМК к продолжительному раскрытию трещин.

5.6. Восстановление зданий должно производиться, как правило, по типовым техническим решениям, утвержденным в установленном порядке. Усиление зданий производится на основании проектно-сметной документации, разработанной для данного объекта и прошедшей экспертизу.

5.7. Повышение сейсмостойкости существующих зданий должно производиться в случае, если величина сейсмической нагрузки, определяемая по разделу 2 и соответствующая сейсмичности площадки, на которой расположено здание (сооружение), превышает расчетную несущую способность здания (сооружения)

вследствие изменения его эксплуатационного назначения или сейсмологической ситуации района застройки.

5.8. Проектно-сметная документация по повышению сейсмостойкости здания должна составляться на основе разработанных ранее технических решений, поверочных расчетов и материалов технического обследования, включающего определение фактических прочностных характеристик материалов конструкций.

5.9. Поверочные расчеты зданий и сооружений на особые сочетания нагрузок с учетом сейсмических воздействий следует выполнять в соответствии с разделом 2.

При этом предельное состояние ПС-2 не рассматривается.

5.10. При разработке проектов ремонтно-восстановительных работ в зависимости от технического состояния объекта следует использовать методы усиления:

без изменения существующей конструктивной схемы здания (сооружения):
восстановление, усиление существующих элементов и связей между ними;

с частичным изменением существующей конструктивной схемы здания (сооружения) улучшающим его пространственную работу и повышающим надежность при сейсмических воздействиях: введение дополнительных продольных и поперечных стен в зданиях жесткой конструктивной схемы, устройство антисейсмических швов и т.п.;

с изменением конструктивной схемы здания и его динамических характеристик: введение регулярных диафрагм жесткости, установка связей и т.п.

5.11. При проектировании и проведении ремонтно-восстановительных работ следует применять конструктивные схемы, материалы и конструкции, обеспечивающие:

- максимальное использование несущей способности существующих конструкций с учетом их фактических прочностных показателей;
- максимальное обеспечение совместности работы конструкций усиления с усиливаемым элементом;
- развитие в элементах и их соединениях пластических деформаций.

5.12. При повышении сейсмостойкости зданий старой постройки в связи с их реконструкцией необходимо учитывать основные положения настоящего документа. Характер и объем конструктивных мероприятий для зданий (сооружений), которые не могут быть приведены в соответствие с нормативными требованиями, следует определять по результатам специальных обоснований и расчетов на повышенный уровень сейсмического воздействия с использованием, при необходимости, пространственных расчетных моделей, реальных или синтезированных акселерограмм, нелинейных диаграмм дефоомирания.

6. ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

6.1. При изготовлении материалов, изделий и возведении объектов следует соблюдать уровень качества, обеспечивающий функционирование объекта в течение установленного срока службы.

Правила приемочного контроля качества строительных материалов, элементов зданий и строительно-монтажных работ должны удовлетворять требованиям соответствующих государственных стандартов, норм по организации строительного процесса, проектной документации и настоящего документа.

6.2. Прочность бетона в проектном возрасте должна определяться одним из следующих методов:

- неразрушаемыми;
- по образцам, изготавливаемым в процессе бетонирования;
- по образцам, высверливаемым из тела конструкций.

При неразрушающих методах контроля прочности бетона следует назначать не менее трех контролируемых участков в конструкции. Количество контролируемых конструкций должно быть не менее 15 % от общего объема.

Для контроля прочности по образцам, изготовленным одновременно с конструкциями, следует испытывать не менее трех серий контрольных образцов за период на более 5 рабочих дней.

Высверливание образцов из тела конструкций следует осуществлять в случае неудовлетворительных результатов испытаний по двум первым методам.

6.3. Визуальный осмотр и измерение длины швов в сварных соединениях арматуры железобетонных конструкций должны проводиться не менее, чем на 15 % их общего количества.

Для механических испытаний сварных соединений и основного металла следует отбирать контрольные образцы в количестве не менее 6 шт. от партии.

6.4. Прочность сцепления раствора с кирпичом или камнем в лабораторных условиях следует определять по результатам испытаний не менее 10 образцов для заданного состава раствора и партии кирпича или камня.

При определении сцепления раствора с кирпичом или камнем в построечных условиях на каждом этапе должно быть проведено не менее 5 испытаний.

6.5. Подвижность растворной смеси для кладки из обыкновенного кирпича и бетонных камней должна соответствовать 9-13 см, из пустотелого кирпича и керамического камня 7-8 см глубины погружения стандартного конуса. Глубину

погружения конуса следует оценивать по результатам испытаний трех проб растворной смеси одного замеса.

Подвижность растворной смеси должна подбираться с учетом ее водоудерживающей способности, водопоглощения кирпича или камня и климатических условий. Водоудерживающая способность раствора смеси должна быть не менее 98 %.

6.6. Требования к периодичности и объемам контроля качества материалов, изделий, производства работ, изложенные в п.п.6.2-6.5, должны указываться в проектной документации.

6.7. Кладка стен должна выполняться с применением однорядной перевязки. Участки кладки в местах сопряжения стен следует выкладывать одновременно, укладку каменных материалов выполнять на всю толщину стены в каждом ряду, все швы кладки (*особенно вертикальные*) заполнять раствором полностью с подрезкой его на наружных сторонах кладки; простенки шириной в 2,5 кирпича и менее выкладывать из целого кирпича за исключением случаев, когда неполномерный кирпич нужен для перевязки швов кладки.

6.8. Кирпич и камни керамические из лессовых суглинков с водопоглощением 15 % и более в сухую погоду с устойчивой температурой более 25°C следует перед укладкой погружать в воду не менее, чем на 1 мин. При этом кладку стен следует поливать водой в течение трех суток.

6.9. При производстве бетонных работ в условиях сухого и жаркого климата при температуре воздуха выше 25°C и относительной влажности менее 50% должны применяться цементы, марочная прочность которых превышает проектную прочность бетона не менее, чем на 20 %. Уход за свежеложенным бетоном следует осуществлять до достижения им не менее 70 % проектной прочности.

6.10. Новые нетрадиционные конструктивные решения зданий для массового строительства должны пройти испытания с участием научно-исследовательских институтов, специализирующихся в области сейсмостойкого строительства.

6.11. После окончания строительно-монтажных работ и приема объекта в эксплуатацию следует составлять паспорт здания (сооружения) в соответствии с Методическими указаниями по паспортизации жилых домов, общественных и промышленных зданий (Ташкент, 1993).

6.12. Надзор за выполнением мероприятий по обеспечению сейсмостойкости зданий (сооружений) должен осуществляться органами Государственного архитектурно-строительного контроля.

40. Приложение 1 (обязательное) изложить в следующей редакции:

Приложение 1
Обязательное

СПИСОК

населенных пунктов Республики Узбекистан, расположенных в сейсмических районах, с указанием принятой для них сейсмичности и повторяемости сейсмических воздействий

Условные обозначения, принятые в данном списке:

Аим - наименование населенного пункта на русском языке из таблицы приложения 1 КМК 2.01.03-96;

Ойим - наименование на узбекском языке, взятое из таблицы приложения 1 КМК 2.01.03-96, уточненное по книге административно-территориального устройства «Ўзбекистон Респубкасининг маъмурий-худудий тузилиши» издательства «Ўзбекистон», 1996 г. (далее по тексту - книга).

Джалалкудукский - наименование района в **Андижанской области**, в которой расположен данный населенный пункт, также уточненный по вышеприведенной книге.

Акалтын, Оқолтин (из Фер) - наименование населенного пункта, перенесенного в данную область (Андижанскую) из Ферганской на основании данных вышеупомянутой книги.

Дибадам, Дибодом - наименование населенного пункта, взятое из таблицы приложения 1 КМК 2.01.03-96, которое отсутствует в вышеупомянутой книге и требует уточнения своего названия и района расположения в случаях проектирования объектов в данном населенном пункте.

№ п/п	Наименования населенных пунктов		Наименование района	Повторяемость землетрясений (лет), при сейсмичности (баллов)			
	на русском языке	на узбекском языке		7 баллов	8 баллов	9 баллов	9* баллов
1	2	3	4	5	6	7	8
Андижанская область							
1	Аим	Ойим	Джалалкудукский	50	200	1000	>1000
2	Акалтын (из Фер)	Оқолтин	Улугнорский	50	150		
3	Алтынкуль	Олтинқўл	Алтынкульский	50	150	1000	>1000
4	Андижан*	Андижон*	Областной центр	50	100	500	
5	Андижан пром.	Андижон пром	Андижанский	50	150	1000	>1000
6	Ассака*	Асака*	Ассакинский	50	200	1000	
7	Балыкчи (из Нм)	Баликчи	Балыкчинский	50	150		
8	Боз	Бўз (из Фер)	Бозский	50	200	1000	
9	Дибадам	Дибодом		50	200	1500	>1500
10	Куйганяр*	Куйганёр*	Андижанский	50	100	500	
11	Кургантепа	Кўрғонтепа	Кургантепинский	50	200	1000	>1000
12	Луччак	Луччак		50	300	1500	>1500
13	Мархамат	Мархамат	Мархаматский	50	150	500	

14	Пайтуг	Пайтуг	Избасканский	50	100	500	>500
15	Палванташ	Полвонтош	Мархаматский	50	150	500	>500
16	Пахтаабад	Пахтаобод	Пахтаабадский	50	200	1000	>1000
17	Суфикишлак	Сўфикишлоқ		50	200	1000	>1000
18	Ходжаабад	Хўжаобод	Ходжаабадский	50	150	1000	>1000
19	Хонабад	Хонобод	Хон.горсовет	50	150	1000	
20	Чинабад	Чинобод	Балькчинский	50	200	1000	
21	Шахрихан	Шахўрихон	Шахриханский	50	200	1000	>1000
22	Юж.Аламышик	Жан.Оламышик	Джалалкудукский	50	200	1000	
Бухарская область							
23	Алат	Олот	Алатский	150			
24	Аякытма	Аяхакетма		50			
25	Бузачи	Бўзачи	Караулбазарский	1000			
26	Бухара	Бухоро	Обл. центр	50			
27	Вабкент	Вобкент	Вабкентский	50			
28	Газли*	Газли*	Газл. горсовет	50	100		
29	Галласия	Галаосиё	Бухарский	50			
30	Гиждуван	Ғиждувон	Гиждуванский	50			
31	Гугуртли	Гугуртли		50			
32	Даяхатын	Дояхатын		50			
33	Джанкельды	Жонкелди	Пешкинский	50			
34	Джигачи	Жигачи	Каракульский	50			
35	Каган *	Когон*	Каганский	50			
36	Каракуль	Коракўл	Каракульский	50			
37	Каракуль ст.	Коракўл ст.	Каракульский	50			
38	Караул-базар	Коровулбозор	Караулбазарский	1000			
39	Кызылрабат	Кизилравот	Ромитанский	50			
40	Кокча	Кўкча(из Нв)	Гиждуванский	50			
41	Ромитан	Ромитан	Ромитанский	50			
42	Свердлов	Оқшиқ	Жондорский	50			
43	Табагар	Табагар		50			
44	Утамурад	Ўтамурод		1000			
45	Учбаш	Учбош		50			
46	Ходжашер	Хўжашер		50			
47	Шафиркан	Шофиркон	Шафирканский	1000			
48	Эджан	Эджон		100			
49	Янгиабад	Янгиобод	Жонгорский	50			
50	Янгибазар	Янгибозор	Пешкинский	50			
Джизакская область							
51	Асмансай	Осмонсой	Фаришский	500			
52	Бахмал	Бахмал	Бахмальский	50	1000		
53	Бустон	Бўстон (из Бух)	Зарбдорский	50			
54	Гагарин	Гагарин	Мирзачульский	250			
55	Галляарал	Ғаллаорол	Галляаральский	100			
56	Гараша	Гараша	Фаришский	500			

Продолжение списка населённых пунктов

57	Дарваза	Дарвоза	Фаришский	1000			
58	Джизак *	Жиззах*	Обл.центр	50			
59	Дустлик	Дўстлик	Дустликский	100			
60	Дукай	Дукай 6 бал.					
61	Заамин	Зомин	Зааминский	50	700		
62	Зафарабад	Зафаробод	Зафарабадский	200			
63	Караянтак	Кораянток	Джизакский	100			
64	Койташ	Кўйтош	Галляаральский	100			
65	Кызыл-мазар	Кизилмозор		100	1000		
66	Ляльмикар	Лалмикор (из Срх)	Зарбдорский	100			
67	Пахтакор	Пахтакор	Пахтакорский	200			
68	Пишагар	Пишагар		50	800		
69	Советабад	Кулама	Джизакский	100			
70	Уал	Увол		50	800		
71	Ульяново	Даштобод	Зааминский	100	800		
72	Урда	Урда		100			
73	Усмат	Усмат	Бахмальский	200	1000		
74	Фариш	Фориш	Фаришский	1000			
75	Янгикишлак	Янгикишлок	Фаришский	500			
Республика Каракалпакстан							
76	Акбашлы	Оқбошли (из Хрз)	Турткульский	1000			
77	Акмангит	Оқмангит 6 бал.	Нукусский				
78	Беруни	Беруний	Берунийский	1000			
79	Бийбазар	Бийбозор	Берунийский	1000			
80	Водник	Водник 6 бал.	Гор.совет				
81	Гулдурсун	Гулдурсун (из Хрз)	Элликалинский	1000			
82	Джумуртау	Жумуртов	Амударьинский	1000			
83	Каратау	Коратов	Нук.горсовет	1000			
84	Кипчак	Кипчоқ	Амударьинский	1000			
85	Кызкетеген	Кизкетган 6 бал.	Нук.горсовет				
86	Кыркыз	Қирқиз (из Хрз)	Элликалинский	1000			
87	Мангит	Мангит	Амударьинский	1000			
88	Мешекли	Мешекли		1000			
89	Мискен	Мискин	Турткульский	1000			
90	Нукус	Нукус 6 бал.	Респ. центр				
91	Пристанский	Пристан 6 бал.	Нук.горсовет				
92	Тахиаташ	Тахиатош	Тахиаташский	1000			
93	Турткуль	Тўрткўл	Турткульский	1000			
94	Халкабад	Халқобод 6 бал.	Кегелийский				
95	Ходжейли	Хўжайли 6 бал.	Ходжейлинский				
Кашкадарьинская область							
96	Абиканда	Обиканда	Китабский	100			
97	Алмаган	Олмоғон		100			
98	Аррабанд	Аррабанд	Шахрисабзский	1000			
99	Бешкент	Бешкент	Каршинский	1000			
100	Бирдала	Бирдала		100			

101	Варганзи	Ворганза	Китабский	100			
102	Гузар	Ғузор	Гузарский	500			
103	Гумбулак	Гумбулоқ		100			
104	Джалаир	Жолоир		100			
105	Джалампыр	Жолампир		200	1000		
106	Джаркум	Жаркум	Касанский	1000			
107	Камашаи	Камашаи	Камашинский	1000			
108	Карши	Карши	Обл.центр	1000			
109	Кан (Куга)	Кон (Куга)		100			
110	Каркара	Қарақара		1000			
111	Касан	Косон	Касанский	1000			
112	Касатераш	Косатараш		100			
113	Каттакишлак	Каттақишлоқ	Гузарский	200			
114	Китаб	Китоб	Китабский	100			
115	Кызылча	Кизилча	Дехканабадский	500			
116	Кызылэмчак	Кизилэмчак		100			
117	Майманак	Майманак		1000			
118	Мираки	Мироки	Шахрисабзский	100			
119	Миришкор	Миришкор (из Бух)	Усман-Юсуповский	50			
120	Мубарек	Муборак	Муборакский	1000			
121	Муглон	Муғлон	Касбийский	1000			
122	Нишан	Нишон	Нишанский	1000			
123	Октябрьский	Октябрьский		100			
124	Памук	Помуқ	Бахористонский	1000			
125	Раимсуфи	Раимсўфи		1000			
126	Талимарджан	Таллиморжон	Нишанский	1000			
127	Ташкурган	Ташқўргон		100			
128	Утурар	Ўтўрар		1000			
129	Файзабад	Файзобод		1000			
130	Хатча	Хатча		1000			
131	Ходжамубарек	Хўжамубарак		1000			
132	Чандыр	Чандир	Бахористонский	1000			
133	Чашмамиран*	Чашмамирон*	Дехконабадский	200	1000		
134	Чим	Чим	Камашинский	500			
135	Чиракчи	Чироқчи	Чиракчинский	100			
136	Шахрисабз	Шахрисабз	Шахрисабзский	100			
137	Шерали	Шерали		1000			
138	Яккабаг	Яккабоғ	Яккабагский	100			
139	Яккабак ст.	Яккабоғ ст.	Яккабакский	100			
140	Янги-Нишан	Янги Нишон	Нишанский	1000			
141	Яргунча	Яргунчи	Гузарский	500			
Навоийская область							
142	Айтым	Айтым 6 бал.					
143	Аядудук	Оёққудук	Тамдинский	1000			
144	Баймурат	Боймурот 6 бал.	Канимехский				
145	Бешравот	Бешработ	Новбахорский	100			

Продолжение списка населённых пунктов

146	Бузубай	Бузубой 6 бал.					
147	Газган	Ғозгон	Нуратинский	1000			
148	Дехибаланд	Дебаланд	Нуратинский	1000			
149	Зарафшан*	Зарафшон*	Хатырчинский	100			
150	Зармитан	Зармитан (из Бух)	Кызылтепинский	50			
151	Канимех	Конимех	Канимехский	100			
152	Кармана	Кармана	Навойский	100			
153	Комсомольск	Комсомольск		100			
154	Кызыл-тепа	Кизилтепа	Кызылтепинский	50			
155	Кулкудук	Кўлкудук 6 бал.	Учкудукский				
156	Лангар	Лангар	Хатырчинский	100			
157	Мурунтау	Мурунгов	Зарафш.горсовет	1000			
158	Мынбулак	Мингбулоқ	Мынбулакский				
159	Навои	Навой	Обл.центр	100			
160	Нурата	Нурота	Нуратинский	1000			
161	Тамдыбулак*	Томдибулоқ*	Тамдынский	1000			
162	Узункудук	Узункудук (Дж)	Учкудукский	1000			
163	Учкара	Учкара		500			
164	Учкудук*	Учкудук*	Учкудукский				
165	Чашма	Чашма		1000			
166	Чингильды	Чингелди		50			
167	Шалдырак	Шалдирик		1000			
168	Шарыкты	Шарикти		1000			
169	Юзкудук	Юзкудук 6 бал.					
170	Янгирабад	Янгиработ	Хатырчинский	500			
Наманганская область							
171	Акташ	Оқтош	Туракурганский	50	200		
172	Алтынкан	Олтинкон	Папский	50	500		
173	Гава	Ғова	Чустский	50	300		
174	Джумашуй	Жомашўй	Мингбулакский	50	200		
175	Касансай	Косонсой	Касансайский	50	100		
176	Наманган*	Наманган*	Обл.центр	50	100		
177	Пап	Поп	Папский	50	200		
178	Пунган	Пунган	Наманганский	50	350		
179	Ташбулак	Ташбулоқ	Наманганский	50			
180	Тура-курган	Тўрақўрғон	Туракурганский	50	200		
181	Уйгурсай	Уйғурсой	Папский	50	200		
182	Уйчи	Уйчи	Уйчинский	50	200		
183	Учкурган	Учқўрғон	Учкурганский	50	200		
184	Хаккулабад*	Хаққлобод*	Хаккулабадский	50	150	1000	
185	Халкабад	Халқобод	Папский	50	200		
186	Чадак	Чодак	Папский	50	450		
187	Чаркер	Чоркесар	Папский	50	400		
188	Чартак	Чортоқ	Чартакский	50	100		
189	Чаш	Чаш		50	300	1000	
190	Чует	Чует	Чустский	50	200		
191	Янги-курган	Янгиқўгон	Янгикурганский	50	200		

Самаркандская область							
192	Агалык	Оғалик	Самаркандский	150	500		
193	Акташ	Оқтош	Нарпайский	500			
194	Андак	Андах		1000			
195	Бакан	Боқон		1000			
196	Бешбулак	Бешбулоқ 6 бал. (из Нв)	Ургутский				
197	Булунгур	Булунғур	Булунгурский	200	1000		
198	Дахбат	Дахбед	Акдарьинский	100			
199	Джартепа	Жартепа	Ургутский	200	1000		
200	Джидалик	Жидалик		1000			
201	Джуш	Жуш	Кушрабатский	1000			
202	Джума	Жума	Пастдаргомский	200			
203	Зиадин	Зиёдин	Пахтачинский	500			
204	Ингичка	Ингичка	Каттакурганский горсовет	100 (500)			
205	Иштыхан	Иштихон	Иштыханский	500			
206	Карнаб	Қарноб	Пахтачинский	1000			
207	Каттакурган	Каттакўрғон	Каттакурганский горсовет	500			
208	Каттакурган- ское вдхр.	Каттакўрғон сув омбори	Каттакурганский	500			
209	Кильдам	Килдон	Булунгурский	200	1000		
210	Кошкудук	Кўшкудук		1000			
211	Лоиш	Лойиш	Акдарьинский	300			
212	Лянгар	Лангар		1000			
213	Митан	Митан	Иштыханский	50			
214	Наримановка	Қорасув	Паиарькский	500			
215	Нарпай	Нарпай (из Ив)	Акташский	1000			
216	Нуробод	Нуробод	Нурабадский	200			
217	Пайшанба	Пайшанба	Каттакурганский	500			
218	Самарканд *	Самарканд*	Обл. центр	150	500	1000	
219	Сарыкуль	Сорикўл		500			
220	Суперфосфат- ный	Кимёгарлар	Багишамальский г.Самарканда.	100			
221	Тайлак	Тойлоқ	Тайлакский	200	1000		>1000
222	Ташкудук	Тошқудук		500			
223	Темь	Тим	Нурабадский	500			
224	Ургут	Ургут	Ургутский	200	1000		
225	Улус	Улус (из Нв)	Нурабадский	1000			
226	Улугбек	Улуғек	Самаркандский	200	1000		
227	Хишрау	Хишров	Багишамальский г.Самарканда	150	500		
228	Хождала	Хожидала		200	1000		
229	Ходжакуль	Хўжакўл		500			
230	Челек	Челак	Челекский	500			

Сурхандарьинская область							
231	Ангор	Ангор	Ангорский	100			
232	Байсун	Бойсун	Байсунский	100	500		
233	Баглыдара	Боғидара		100	1000		
234	Гагарино	Гагарин	Музрабатский	100			
235	Гулистан	Гулистон	Шерабадский	100			
236	Дашнаабад	Дашнаобод	Сарыасиинский	50	200	1000	
237	Джаркурган	Жаркўрган	Джаркурганский	100			
238	Денау	Денов	Денауский	50	100		
239	Дербент	Дарбанд	Байсунский	200	1000		
240	Дехканабад	Дехконобод	Джаркурганский	150			
241	Зарабаг	Зарабоғ	Шерабадский	100			
242	Истара	Истара		100			
243	Какайды	Какайди	Джаркурганский	100			
244	Карлук	Қарлук	Алтынсайский	50			
245	Кум-курган	Қумқурғон	Кумкурганский	100			
246	Ляльмикар	Лалмикор	уточнить	100			
247	Музрабад	Музработ	Музрабатский	100			
248	Пашхурд	Пашхўрт	Шерабадский	100			
249	Сайраб	Сайроб	Байсунский	200	1000		
250	Сариассия	Сариосиё	Сариассийский	50	150	1000	
251	Термез	Термиз	Обл. центр	100			
252	Термез ст.	Термиз ст.	Терм.горсовет	100			
253	Узун	Узун	Узунский	50	100		
254	Халчиян	Холчаён	Денауский	50	100		
255	Шаргунь	Шарғун	Сариассийский	50	200	1000	
256	Шерабад	Шеробод	Шерабадский	100			
257	Шурчи	Шўрчи	Шурчинский	100			
Сырдарьинская область							
258	Бахт	Бахт	обл.подчинения	150			
259	Верхневолынское	Сайхун	Сайхунабадский	150			
260	Гулистан	Гулистон	Обл.центр.	100			
261	Зарбдар	Зарбдор	Гулистанский	150			
262	Пахтаабад	Пахтаобод	им.Шарафа Рашидова	100			
263	Сават	Сават	Хавастский	100	700		
264	Сардоба	Сардоба	Акалтынский	150			
265	Сырдарья	Сирдарё	Сырдарьинский	100			
266	Фархад	Фарқод	Хавастский	100			
267	Хаваст	Ховос	Хавастский	100			
268	Ширин	Ширин	Обл.подчинения	100			
269	Янгиер	Янгиер	Янгиерский	100			

Ташкентская область							
270	Аккурган	Оққўрган	Аккурганский	150			
271	Алмалык*	Олмалиқ*	Алмалыкский	50	600		
272	Алмазар	Олмазор	Чиназский	150			
273	Алимкент	Олимкент	Аккурганский	100			
274	Ангрен*	Ангрен*	Респ.подчинения	50	500		
275	Ахангаран*	Охангарон*	Ахангаранский	50	400		
276	Аччи	Аччи (из Дж)	Аккурганский	50	700		
277	Багистан	Боғистон	Бостанлыкский	50	1000		
278	Бекабад*	Бекобод*	Бекабадский	100	1000		
279	Бектемир	Бектемир	Бектемирский гор. Ташкента	50	800		
280	БурЧмулла	БурЧмулла	Бостанлыкский	50	100		
281	Бозсу	Бўзеўв	Янгиюльский	150			
282	Бука	Бўка	Букинский	100			
283	Газалкент	Ғазалкент	Газалкентский	50	100		
284	Им.Ташпулата Дадабаева	Тошпулат Дадабоев	Бостанлыкский	100	300		
285	Димитровское	Димитровское		100			
286	Джума-базар	Жумабозор	Бекабадский	100	600		
287	Зафар	Зафар	Бекабадский	100			
288	Искандар	Искандар	Бостанлыкский	100	400		
289	Карахтай	Корахитой	Ахангаранский	50	400		
290	Келес	Келес	Ташкентский	50	300		
291	Кибрай	Кибрай	Кибрайский	100	400		
292	Кирда	Кирда		100			
293	Красногорский	Красногорск	Янгиабадский гор- совет	100	500		
294	Комсомолабад	Комсомолобод		100			
295	Крестьянский	Крестьянский		150			
296	Паркент	Паркент	Паркентский	100	500		
297	Пскем	Пском		100	300		
298	Пскент	Пискент	Пскентский	50	500		
299	Салар	Солор	Мирзо-Улугбек- ский г.Ташкента	100	400		
300	Солдатский	Солдатское	Нижнечирчикский	150			
301	Ташкент *	Тошкент*	Обл . центр.	25	100		
302	Тойтепа	Тўйтепа	Среднечирчикский	50	500		
303	Туябугуз	Туябўгиз	Среднечирчикский	50	1000		
304	Уртааул	Ўртаовул	Среднечирчикский	100			
305	Улугбек	Улуғбек	Кибрайский	100	400		
306	Чарвак	Чорвоқ	Бостанлыкский	50	150		
307	Чигирик	Чигирик	Янгиабадский гор- совет	100	500		
308	Чиназ	Чиноз	Чиназский	150			
309	Чирчик *	Чирчик*	Чирчикский горс.	100	400		

Продолжение списка населённых пунктов

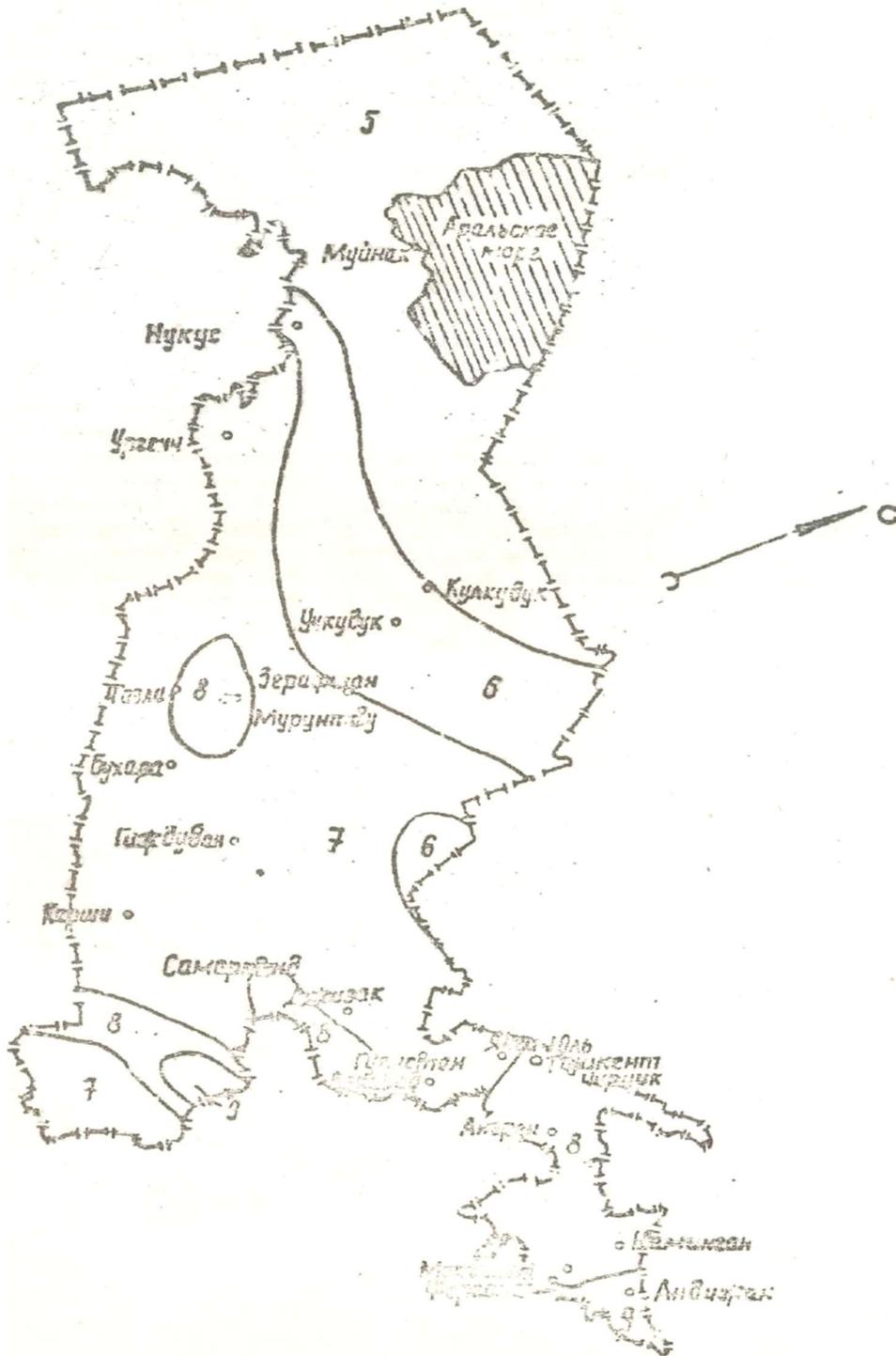
310	Эшонгузар	Эшонгузар	Зангиатинский	100	1000		
311	Янги-Абад	Янгиобод	Янгиабадский горсовет	50	600		
312	Янгибазар	Янгибозор	Верхнечирчикский	100	600		
313	Янгиюль*	Янгийўл*	Янгиюльский горсовет	100			
Ферганская область							
314	Алтаарык	Олтиарик	Алтыарыкский	50	150		
315	Багдад	Бағдод	Багдадский	50	150		
316	Бешарык	Бешарик	Бешарыкский	50	200		
317	Бувайда	Бувайда	Янгикурганский	50	200		
318	Вуадиль	Водил	Ферганский	50	100		
319	Дангара	Дангара	Дангаринский	50	200		
320	Иордан	Ёрдон	Ферганский	50	100		
321	Киргили	Қиргули	Ферганский горсовет	50	100		
322	Коканд*	Кўкон*	Кокандский горсовет	50	200		
323	Кува	Кува	Кувинский	50	150	500	>500
324	Кувасай	Кувасой	Кувасайский	50	150	500	>500
325	Лимбур	Лимбур		50	150		
326	Маргилан	Марғилон	Маргиланский горсовет	50	150		
327	Маргилан ст.	Янги Марғилон	Маргиланский горсовет	50	100		
328	Рапкан	Рапқон	Бешарыкский	50	200		
329	Риштан	Риштон	Риштанский	50	150		
330	Сох	Сўх	Риштанский	50	150		
331	Ташлак	Тошлоқ	Ташлакский	50	150		
332	Учкуприк	Учкўприқ	Учкуприкский	50	200		
333	Учъяр	Учёр		50	150		
334	Фергана	Фарғона	Обл. центр	50	100		
335	Хамза*	Хамза*	Алтыарыкский	50	150		
336	Чимион*	Чимён*	Ферганский	50	100		
337	Шахимардан	Шохимардон	Ферганский	50	150	500	
338	Шорсу	Шўрсув	Узбекистанский	50	150		
339	Язьяван	Ёзёвон	Язьяванский	50	150		
340	Яйпан	Яйпан	Узбекистанский	50	150		
Хорезмская область							
341	Багат	Богот	Багатский	1000			
342	Гурлен	Гурлан	Гурленский	1000			
343	Дружба	Дружба	Дружбинский горсов.	1000			
344	Каландархана	Қаландархона		1000			
345	Караул	Коровул	Ургенчский	1000			
346	Киччиккангли	Киччикконгли		1000			

347	Кошкूपыр	Кўшкўпир	Кушкупирский	1000			
348	Қрантау	Крантов 6 бал.					
349	Кулатау	Кулатоу		1000			
350	Лесхоз	Лесхоз		1000			
351	Назархан	Назархон		1000			
352	Турпаккала	Турпоққала		50			
353	Ургенч	Урганч	Обл. центр.	1000			
354	Хазарасп	Хазорасп	Хазараспский	1000			
355	Ханка	Хонқа	Ханкинский	1000			
356	Хива	Хива	Хивинский	1000			
357	Шават	Шовот	Шаватский	1000			
358	Янгиарык	Янгиарик	Янгиарыкский	1000			
359	Янгибазар	Янгибозор	Янгибазарский	1000			

Примечания:

1. Названия пунктов, для которых проведены работы по сейсмическому микрорайонированию и имеются соответствующие карты в Минстрое Республики Узбекистан, отмечены знаком "*".
2. Пункты с сейсмичностью 9* баллов находятся в зонах возможного возникновения очагов землетрясений с магнитудами 7,1 и более (зонах ВОЗ).
3. В случаях повышения или понижения на один балл расчетной сейсмичности за счет грунтовых условий в соответствии с таблицей 1.1 или картой микросейсморайонирования, периоды повторяемости землетрясений, приведенные в Приложении 1, не изменяются, а сохраняются как для исходной сейсмичности.

Карта общего сейсмического районирования территории
Республики Узбекистан



ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Сейсмостойкость - способность здания (сооружения) обеспечивать безопасность людей и ценного оборудования в течение расчетного срока службы при землетрясениях максимально возможной для данного района интенсивности и нормальную эксплуатацию при более слабых землетрясениях. Расчетная проверка сейсмостойкости осуществляется сопоставлением соответствующих силовых или деформационных параметров.

2 Интенсивность сейсмического воздействия - сила землетрясения по ГОСТ 6249-52.

3 Повторяемость сейсмического воздействия - интервал в годах между землетрясениями рассматриваемой интенсивности.

4. Сейсмичность района максимально возможная интенсивность землетрясения, определяемая по Списку населенных пунктов Республики Узбекистан, расположенных в сейсмических районах, (Приложение 1) или Карта общего сейсмического районирования Республики Узбекистан (Приложение 2).

5 Сейсмичность площадки строительства - максимально возможная интенсивность землетрясения на данной площадке, обусловленная ее инженерно-геологическим строением.

6 Расчетная интенсивность землетрясения - максимально возможная интенсивность землетрясения на площадке строительства, по которой выполняется проверка ненаступления предельного состояния здания (сооружения) по несущей способности (ПС-1).

7. Расчетное сейсмическое воздействие - воздействие, соответствующее расчетной интенсивности землетрясения.

8. Расчетный срок эксплуатации - продолжительность эксплуатации объекта, устанавливаемая в зависимости от степени его капитальности и долговечности.

9. Ремонтпригодность приспособленность элементов (узлов) или конструкций к периодическим осмотрам, профилактическим восстановительным ремонтам.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Основные положения	3
2. Расчеты на сейсмические воздействия	11
3. Жилые и общественные, производственные здания и сооружения	35
3.1. Общие положения	35
3.2. Каркасные здания	45
3.3. Крупнопанельные здания	49
3.4. Монолитные бескаркасные здания	51
3.5. Каменные здания	52
3.6. Здания из объемных блоков	58
3.7. Малоэтажные здания с несущими стенами из низкопрочных материалов	59
3.8. Железобетонные конструкции	61
3.9. Ненесущие конструкции и архитектурные элементы зданий	65
3.10. Здания со стальным каркасом	68
4. Подземные сооружения и инженерные сети	69
4.1. Общие указания	69
4.2. Водоснабжение	71
4.3. Канализация	79
4.4. Внутренний водопровод и канализация здания	80
4.5. Тепловые сети	81
4.6. Газоснабжение	83
4.7. Магистральные трубопроводы	84
4.8. Пластмассовые трубопроводы	90
4.9. Строительные конструкции	92
4.10. Камеры и колодцы	93
4.11. Дополнительные требования к сооружениям и сетям в районах сейсмичностью более 9 баллов	94
5 Восстановление и усиление зданий	96
6 Особенности производства и контроль качества строительных работ	98
Приложение 1	100
Приложение 2	110
Приложение 3	111