

СВОДКА ЗАМЕЧАНИЙ И ПРЕДЛОЖЕНИЙ
по итогам публичного обсуждения первой редакции проекта Изменения № 4
к СП 14.13330.2018 «СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах»

№ п/п	Структурный элемент свода правил	Наименование организации или иного лица (номер письма, дата)	Замечание, предложение	Заключение разработчика
1	2	3	4	7
1		Аптикаев Ф. Ф. (ИФЗ РАН)	<p>В спорах о роли УИС и ДСР забывается главное различие</p> <p>Главное различие УИС и ДСР в том, что УИС работает с баллами, а ДСР – с параметрами сейсмического движения грунта. Пересчет баллов в ускорения неоднозначен, пересчет зависит от расстояния и грунтовых условий. Спектр и продолжительность колебания на основании информации о баллах оценить невозможно. По данным американских исследователей ошибки пересчета могут превысить 100%. Кстати сказать, СП 408.1325800.2018 хотя и называется «ДСР», по сути является «УИС».</p> <p>Надо</p> <p>Чтобы учесть влияние продолжительности на повреждаемость объектов, используя существующие программы, предлагаю вводить в оценки ускорений поправочный множитель. У меня есть готовая таблица.</p> <p>Дать четкие определения ДСР, УИС с объяснением содержания.</p>	<p>Принято частично.</p> <p>Комментарии частично учтены, предложены определения п. 3.9 (ДСР). УИС определено в СП 408.</p>
2	п. 3.9.		<p>Убрать «территории населенных пунктов и отдельных районов».</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Оценка опасности в количественных характеристиках производится только для конкретных объектов повышенной ответственности. Причем для этого еще необходимы результаты СМР. То, что вычеркнуто – это для УИС. СП 408 – это фактически УИС.</p> <p>Необходимо дать терминах: УИС – уточнение сейсмической интенсивности отдельных строительных площадок или территорий на основании результатов полевых работ по сейсмотектонике и сейсмологии.</p>	Принято
3	п. 3.44		<p>В пункте 3.44 упоминается необходимость оценки продолжительности колебаний. А в терминах эта величина не описана. Таких определений вы литературе около трех десятков. Предлагается внести в термины? «Ширина импульса является мерой продолжительности колебаний и определяется интервалом времени, в течение которого огибающая колебаний превышает половину максимального значения.</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Приложение Г к СП учитывает требования к ширине импульса (п.п. Г.14, Г.16 и т.д)</p>
4	п. 6.11		<p>В п. 6.1.1. Опять производится округление до целочисленных значений. Зачем? Например, программа ЛИРА допускает задание интенсивности в дробных значениях.</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Мы можем работать с инструментальными характеристиками балла в</p>

				программных комплексах это давно используется, но для целей главы 6 нужно округление.
5		Т. Иванов, Зам. министра обороны	Основные положения, критически важные для обеспечения безопасной эксплуатации зданий, носят декларативный, неконкретный характер, что не позволяет их реализовать в проектной документации. Некоторые значимые вопросы вообще не отражены или изложены в виде тезисов. Например, в СП 14.13330.2018 раздел 6.9 «Особенности проектирования зданий со стальным каркасом» занимает всего половину страницы.	Отклонено. Реализовано направление движения к параметрическому нормированию и сокращению избыточных барьеров в нормировании.
6			Указания некоторых пунктов не соответствуют друг другу или практически невыполнимы или приводят к необоснованному и значительному увеличению стоимости и сроков строительно-монтажных работ.	Отклонено. Замечание не конкретизировано.
7			На основании вышеизложенного специалисты военно-строительного комплекса (далее - специалисты ВСК) предложили выполнить не корректировку отдельных пунктов СП 14.13330.2018, а выполнить пересмотр данного документа с использованием опыта Республики Казахстан и других стран мира. Полагалось, что Минстроем России будет инициировано предметное рассмотрение указанных замечаний и предложений с участием разработчика СП 14.13330.2018 АО «НИЦ «Строительство», однако вместо этого письмом Минстроя России от 03.05.2023 №25340-СМ/00 был получен неудовлетворительный ответ, а именно:	Отклонено. Норму РК и Еврокоды очень схожи. Не согласны с превосходством такого подхода. В Российских нормах реализованы подходы на основе приемственности и апробированных решений.
8			В качестве ответа на пункты 1 - 5 замечаний, касающихся неполноты СП 14.13330.2018, в этом письме перечислены своды правил по проектированию транспортных, гидротехнических сооружений в сейсмических районах, инженерно-сейсмометрических станций, по оценке повреждений дорог при землетрясениях, по сейсмическому районированию для территориального планирования. Такой ответ не отвечает на поставленные проблемные вопросы, так как перечисленные своды правил не имеют отношения к проектированию жилых, общественных и производственных зданий.	Отклонено. Полнота норм не зависит от их толщины. Не должно оставаться противоречий и пробелов. Это контролируется на этапе сопровождения внедрения норм.
9			В качестве ответа на предложение использовать при пересмотре СП 14.13330.2018 опыт Республики Казахстан и других стран мира в этом письме сообщается, что строительные нормы Республики Казахстан не включены в перечни, указанные в частях 1 и 7 статьи 6 Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ и не имеют легитимного статуса в Российской Федерации.	Отклонено. Вопрос не к разработчику норм.
10			В пункте 7 замечаний сообщалось, что указания пункта 4.5 СП 14.13330.2018 и пункта 6.13.2 СП 22.13330.2016 о дополнительных мерах по укреплению отдельных типов грунтов третьей категории по сейсмическим свойствам с высокими физико-механическими характеристиками приводят к необоснованному и значительному увеличению стоимости и сроков строительно-монтажных работ. В письме в адрес Минстроя России от 18.06.2020 № 106/2725нс Минобороны России уже предлагало устранить этот недостаток норм. Минстрой России в письме от 17.07.2020 № 27545-СГ/08 признал, что указанные пункты содержат ряд опечаток,	Отклонено. Вопросы категорирования грунта по сейсмическим свойствам постоянно обсуждаются совместно специалистами по грунтам, сейсмологии и сейсмостойкому строительству. Указания об улучшении свойств таких грунтов

			<p>требующих исправления, и прислал проект их новой редакции, подготовленной разработчиком сводов правил АО «НИЦ «Строительство» совместно с ФАУ «ФЦС» (прилагается). Однако до настоящего времени сохранена первоначальная, ошибочная редакция данных пунктов.</p> <p>В ответе на пункт 7 замечаний сообщается, что улучшение грунтов третьей категории позволяет экономить средства при возведении объектов, так как строительство на них без дополнительных укрепляющих мероприятий требует выполнения комплекса дорогостоящих и трудоёмких лабораторных исследований. Этот ответ противоречит позиции АО «НИЦ «Строительство» и ФАУ «ФЦС», изложенной в письме Минстроя России от 17.07.2020 № 27545-СГ/08, а также не подтверждается результатами технико-экономического анализа.</p>	<p>при их использовании в качестве основания соответствует опыту и анализу последствий разрушительных землетрясений. Альтернативой может быть использование свайных оснований, замена грунта.</p>
11		С. А. Кайгородов, гл. конструктор АО «53 ЦПИ»	<p>СП 14.13330.2018 в части проектирования наиболее распространённых типов зданий (с железобетонными несущими конструкциями, со стальным каркасом и с кирпичными несущими стенами) не имеет существенных отличий от советских норм прошлого века (СНиП II-7-81*) и поэтому безнадежно устарел.</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Текущая редакция СП основана на требованиях советских норм прошлого века (СНиП II-7-81*), но актуализирована неоднократно с внедрением новых методов расчета, новых технологий, терминов. Преемственность норм позволяет в любой момент вернуться к истоку изменения.</p>
12			<p>Основные положения СП 14.13330.2018, критически важные для обеспечения сохранности и безопасной эксплуатации зданий, носят декларативный, неконкретный характер, что не позволяет их реализовать в проектной документации. Некоторые весьма важные вопросы в СП 14.13330.2018 вообще не отражены или обозначены в виде тезисов. Несколько примеров:</p> <p>1) В пункте 6.8.1 СП 14.13330.2018 применительно к железобетонным каркасным зданиям написано: «Следует отдавать предпочтение схемам, в которых зоны пластических деформаций возникают в первую очередь в горизонтальных элементах каркаса (ригелях, перемычках, обвязочных балках и т. п.)». Это важнейшее условие обеспечения сохранности и безопасной эксплуатации зданий в сейсмоопасных районах, его выполнение позволяет избежать обрушения объекта из-за внезапного (хрупкого) разрушения отдельных его конструкций. Однако в этом документе отсутствуют какие-либо указания о способах, критериях и методах обеспечения этого условия.</p> <p>Для сравнения: в нормах Республики Казахстан обеспечению этого условия посвящены отдельные разделы. Например, для железобетонных конструкций детально прописаны (отдельно для балок, колонн и стен) условия и методы обеспечения их пластического поведения при сейсмическом воздействии, а также правила конструирования и армирования различных участков балок, колонн и стен. Отдельно</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Требования установлены в разделе 6. Весь раздел посвящен методам оптимального проектирования конструкций сейсмостойких зданий, которые, в том числе, позволяют закрыть Ваш вопрос (п. 6.8.4, 6.8.5, 6.8.8 например).</p> <p>2, 4. Относительно норм РК ответ выше (п. 7).</p> <p>3. Порядок оценки динамических модулей упругости грунта не предмет настоящего СП. Есть СП 22, СП 26 иные методики.</p> <p>5. В СП 14 понятие «жесткости» используется для строительных конструкций в основных терминах сопротивления материалов как способность противостоять</p>

			<p>прописаны критерии и правила обеспечения первоочередного образования зон пластических деформаций в горизонтальных элементах (балках).</p> <p>2) В отличие от СП 14.13330.2018. нормах Республики Казахстан в отдельном разделе классифицированы и подробно охарактеризованы следующие типы конструктивных схем: регулярная, умеренно нерегулярная, чрезмерно нерегулярная и крутильно-податливая. Для каждой из этих схем установлены область и условия применения, методы расчёта и контроля качества. Данная классификация позволяет уже на стадии концептуального проектирования принимать современные оптимальные конструктивные, архитектурные и объёмно-планировочные решения, а не руководствоваться устаревшими жесткими указаниями сорокалетней давности, приведёнными в СП 14.13330.2018.</p> <p>3) В пункте 5.10 СП 14.13330.2018 написано: «Следует учитывать динамическое взаимодействие сооружения с основанием. Коэффициенты упругой жесткости основания следует определять на основе упругих параметров грунта, вычисляемых по данным о скоростях упругих волн в грунте или на основе корреляционных связей этих параметров с физико-механическими свойствами грунтов». Однако в этом документе отсутствует методика определения этих коэффициентов. В нормах Республики Казахстан определению этих параметров посвящён отдельный раздел.</p> <p>4) В СП 14.13330.2018 раздел 6.9 «Особенностям проектирования зданий со стальным каркасом» занимает всего половину страницы. Для сравнения: в Республике Казахстан особенности проектирования сейсмостойких зданий со стальным каркасом отражены в отдельном нормативном документе (НТП РК 08-01.5-2013) объёмом 243 страницы.</p> <p>5) В СП 14.13330.2018 отсутствуют указания по определению жесткостей железобетонных и каменных конструкций в расчётных моделях сейсмостойких зданий. Для сравнения: в нормах Республики Казахстан этому вопросу посвящён отдельный раздел.</p> <p>6) В СП 14.13330.2018 отсутствуют указания по ограничению межэтажного перекоса, которые важны для обеспечения безопасности людей и сохранности неконструктивных элементов здания (перегородки, светопрозрачные заполнения проёмов и т. п.). Для сравнения: нормах Республики Казахстан обеспечению этого условия посвящён отдельный раздел.</p>	<p>деформированию. Для оценки используются правила строительной механики</p> <p>6. СП нормирует только первое предельное состояние. Перекосы, не влияющие на прочность должны рассматриваться отдельно.</p>
13			<p>Указания некоторых пунктов СП 14.13330.2018 не корреспондируются друг с другом. Например:</p> <p>1) В пункте 4.1 написано: «При проектировании зданий и сооружений подлежит</p>	<p>Отклонено.</p> <p>В указанных пунктах не говорится об абсолютной или зеркальной симметрии. Имеется в</p>

		<p>принимать более симметричные конструктивные и объёмно-планировочные решения из рассматриваемых объёмно-планировочных концепций, с равномерным распределением нагрузок на перекрытия, масс и жесткостей конструкций в плане и по высоте».</p> <p>2) В пункте 6.8.9 раздела 6 «Железобетонные каркасные здания» написано: «Диафрагмы, связи и ядра жесткости, воспринимающие горизонтальную нагрузку, должны быть непрерывными по всей высоте здания и располагаться в обоих направлениях равномерно и симметрично относительно центра тяжести здания».</p> <p>Это гораздо более жесткое требование, которое практически невыполнимо для зданий с современной архитектурой. Более того, это требование из раздела 6 в пункте 6.1.1 которого написано: «Требования раздела 6 должны выполняться независимо от результатов расчета в соответствии с разделом 5».</p>	<p>виду расположение с обеих сторон относительно центра или линий симметрии, для предотвращения неравномерного деформирования или закручивания.</p>
14		<p>Перечень других недостатков и нестыковок СП 14.13330.2018 здесь не приводится, чтобы не перегружать документ.</p>	<p>Отклонено. Замечание не конкретизировано.</p>
15		<p>Для того, чтобы оценить всю неполноту СП 14.13330.2018 (в части проектирования жилых, общественных и производственных зданий он состоит всего из 68-ми страниц) приведем сравнение с нормами проектирования таких зданий Республики Казахстан, состоят из двенадцати отдельных документов общим объемом 1134 страницы:</p> <p>СН РК EN 1998-1:2004/2012 «Проектирование сейсмостойких конструкций. Общие правила, сейсмические воздействия и правила для зданий»;</p> <p>СН РК EN 1998-3:2005/2013 «Проектирование сейсмостойких конструкций. Оценка и реконструкция зданий»;</p> <p>СН РК EN 1998-5:2004/2013 «Проектирование сейсмостойких конструкций. Фундаменты, подпорные стены и геотехнические аспекты»;</p> <p>НТП РК 08-01.1 -2017 «Проектирование сейсмостойких зданий. Общие положения. Сейсмические воздействия»;</p> <p>НТП РК 08-01.2-2013 «Проектирование сейсмостойких зданий. Проектирование гражданских зданий. Общие требования»;</p> <p>НТП РК 08-01.3-2012 «Проектирование сейсмостойких зданий. Здания из монолитного железобетона»;</p> <p>НТПРК 08-01.4-2012 «Проектирование сейсмостойких зданий. Каменные здания»;</p> <p>НТП РК 08-01.5-2013 «Проектирование сейсмостойких зданий. Проектирование зданий из стальных конструкций»;</p>	<p>Отклонено. Структура СН РК повторяет Еврокод, который отличен от наших норм.</p>

			<p>НТП РК 08-01.6-2013 «Проектирование сейсмостойких зданий. Проектирование гражданских зданий. Сейсмоизолирующие фундаменты»;</p> <p>НТП РК 08-01.7-2014 «Проектирование сейсмостойких зданий. Проектирование гражданских зданий. Высотные здания»;</p> <p>НТП РК 08.05.1-2013 «Проектирование оснований и фундаментов зданий и сооружений в сейсмических районах»;</p> <p>СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах (зонах) Республики Казахстан».</p>	
16			<p>На основании вышеизложенного специалисты Военно-строительного комплекса Министерства обороны РФ считают необходимым выполнить не корректировку отдельных пунктов СП 14.13330.2018, а создать принципиально новый нормативный документ. При этом считаем целесообразным использовать опыт Республики Казахстан, где при разработке норм проектирования сейсмостойких зданий были учтены наиболее прогрессивные положения зарубежных норм, выполнена их адаптация к местным условиям и введены дополнительные положения на основе апробированных результатов исследований, выполненных в Республике Казахстан и других странах мира.</p>	<p>Принято к сведению.</p> <p>Считаем возможным разработку нового нормативного документа как результата исследовательской деятельности, апробированного и прошедшего опытное использование, при наличии надлежащего финансирования. С учетом того, что действующий СП своевременно актуализируется и пересматривается, он соответствует современному уровню развития науки и техники.</p>
17			<p>Отдельно сообщаем, что в письме Министерства обороны Российской Федерации от 18.06.2020 г. № 106/2725нс, адресованном И.Э. Файзуллину, была обоснована необходимость скорейшего пересмотра пунктов 4.5 СП 14.13330.2018 и 6.13.2 СП 22.13330.2016 в части требований к зданиям и сооружениям на грунтах категории III по сейсмическим свойствам. В письме сообщалось, что к этой категории относятся не только слабые грунты, но и грунты с хорошими физико-механическими характеристиками (пески гравелистые плотные водонасыщенные, пески мелкие плотные влажные, суглинки и глины с показателем консистенции больше или равном 0,5). Сообщалось также, что грунты категории III по сейсмическим свойствам слагают не менее 70 % сейсмоопасной территории страны. Поэтому требование пунктов 4.5 и 6.13.2 о необходимости замены, уплотнения или укрепления этих грунтов приводит к необоснованному и значительному увеличению стоимости и сроков строительно-монтажных работ. Министерство строительства РФ согласилось с нашими предложениями и в своём письме от 17.07.2020 г. № 27545-СГ/08 сообщило, что указанные пункты требуют исправления. Однако до настоящего времени сохранена первоначальная, ошибочная редакция пунктов 4.5 и 6.13.2. Обращаю Ваше внимание на</p>	<p>Отклонено.</p> <p>См. ответ п. 10</p>

			то, что скорейшая корректировка указанных пунктов имеет большую значимость для строительной отрасли страны, так как необоснованная и дорогостоящая замена в основании строящихся зданий грунтов категории III по сейсмическим свойствам продолжается до сих пор.	
18	5.5	Колесников А. В. ООО «ЛИРА-софт» № 23413563 от 09.08.23 г.	<p>Убрать консольную модель в принципе. Изложить в редакции, указанной в Приложении 1.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Все используемые в РФ программные комплексы (ЛИРА 10, СКАД, ЛИРА САПР, Старк, Микроф и пр.) используют пространственную РДМ при решении уравнения движения (и спектральный и прямой динамический метод) для зданий с простыми и сложными конструктивными системами.</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Консольная модель полезна для контроля правильности, как пространственной модели, так и контроля результатов. Более того ряд современных норм (например, нормы Еврокода) основаны на консольной модели. При этом все используемые в Европе программные комплексы используют пространственную РДМ при решении уравнения движения (и метод спектров ответа и прямой динамический метод) для зданий с простыми и сложными конструктивными системами.</p>
19	5.10		<p>Дополнить абзацами:</p> <p>Коэффициенты упругой жесткости допускается вычислять, согласно механической модели основания, при этом вычисление квазистатических и мгновенных жесткостей основания следует производить согласно Приложению X1 (текст приложения указан в Приложении 2).</p> <p>При отсутствии данных о скоростях упругих волн в грунте для I и II категорий грунта по сейсмическим свойствам (Таблица 4.1) для определения периодов и форм собственных колебаний зданий и сооружений, а также эффектов сейсмических воздействий (сейсмических нагрузок, усилий, перемещений) допускается использование эквивалентных упругих жесткостей основания (коэффициенты постели для плитных и ленточных фундаментов и податливость свайных фундаментов), определенные по результатам статических испытаний, увеличенные в 10 раз.</p> <p>Если параметры эквивалентных упругих жесткостей грунта были приняты по справочным данным, то для определения периодов и форм собственных колебаний зданий и сооружений, а также эффектов сейсмических воздействий (сейсмических нагрузок, усилий, перемещений) следует применять три расчетные модели здания или сооружения:</p> <p>а) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 5 раз;</p> <p>б) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 10 раз;</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Это не модификация требований Еврокодов, а что-то совсем другое. В п.4.3 (Расчет сооружений) пп.4.3.1 Моделирование написано: ... «(9)Р Деформативность фундамента необходимо учитывать в модели сооружения, если она может оказывать неблагоприятное влияние на реакцию сооружения.».</p> <p>Это означает, что необходимо выполнить расчет также и для жестко защемленной модели и выбрать наилучший результат. Увеличение жесткости в 5, 10 и 15 раз – это «тыканье» пальцем в небо. Учет влияния на динамические характеристики только жесткости основания недостаточен. В этом случае нужно учесть также и влияние демпфирования в</p>

		<p>В) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 15 раз.</p> <p><i>Обоснование.</i> Модификация требований Еврокодов и казахстанских нормативов. На практике расчетчики считают на динамическом коэффициенте постели, полученный через статический, умножением на коэффициент (либо 10 - казахстанских норм, или ~ 5-15 по СП 26.13330.2012 (Фундаменты машин динамическими нагрузками), МР.1.5.2.05.999.0027-2011 (Расчет и проектирование сейсмостойких атомных станций)).</p>	<p>основании на динамические характеристики.</p>
20	5.11. Последний абзац	<p>Последний абзац изложить в следующей редакции: Если периоды i-й и $(i + 1)$-й форм собственных колебаний сооружения отличаются менее чем на 10 %, то расчетные значения соответствующих факторов необходимо вычислять с учетом их взаимной корреляции. Для этого допускается применять формулу</p> $N_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (N_i \cdot \rho_{ij} \cdot N_j)} \quad (7.14)$ <p>N_i – значения силового фактора в рассматриваемом сечении, вызываемого сейсмическими нагрузками, соответствующими i-й форме колебаний; n – число учитываемых в расчете форм колебаний; ρ_{ij} – коэффициент корреляции между двумя формами; Коэффициент корреляции при неизменном параметре демпфирования $\xi = const$ определяется как</p> $\rho_{ij} = \frac{8 \cdot \xi^2 \cdot (1 + r_{ij}) \cdot r_{ij}^{\frac{3}{2}}}{(1 - r_{ij}^2)^2 + 4 \cdot \xi^2 \cdot r_{ij} \cdot (1 + r_{ij})^2}$ <p>$r_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}$ – отношение частот i-той и j-той форм собственных колебаний.</p> <p><i>Обоснование.</i> Современная версия метода полной квадратичной комбинации.</p>	<p>Отклонено. Предлагаемая формула не является современной версией метода полной квадратичной комбинации. В современной версии присутствуют разные значения демпфирования и совокупность формул. В СП 14 учет влияния корреляции форм собственных колебаний осуществляется по формуле (5.9). Формула (5.9) является частным случаем предлагаемой формулы, намного проще ее и дает консервативную оценку.</p>
21	Таблица 5.3	<p>Изложить в Редакции, указанной в приложении 3.</p>	<p>Отклонено. См. п.24.</p>
22	Таблица 5.2	<p>Добавить примечания: 3. Коэффициент K_1 допускается уточнять при использовании нелинейных методов расчета с учетом реальной работы материала конструкций. 4. Указанные коэффициенты K_1 допускается применять при выполнении конструктивных требований, указанных в разделе 6. В случае невыполнения</p>	<p>Отклонено. Коэффициент K_1 возможно уточнять в рамках НИОКР. Такие работы могут выполняться в рамках НТС. СП их не ограничивает. Кроме</p>

		<p>конструктивных требований, указанных в разделе 6, коэффициент К1 необходимо обосновывать экспериментально или при выполнении нелинейных расчетов с учетом реальной работы материала конструкций.</p> <p>Еще один вариант примечания 4:</p> <p>4. Указанные коэффициенты К1 допускается применять для зданий простой конструктивной схемы при выполнении конструктивных требований, указанных в разделе 6. В случае невыполнения конструктивных требований, указанных в разделе 6 или применения сложной конструктивной схемы, коэффициент К1 необходимо обосновывать экспериментально или при выполнении нелинейных расчетов с учетом реальной работы материала конструкций.</p>	<p>того, далеко не все конструктивные требования связаны с К1. Для разных предельных состояний предлагаются разные К1, даже для одного сооружения.</p>
23		<p>Приложение 1</p> <p>При расчете зданий и сооружений следует использовать пространственную расчетную динамическую модель (РДМ). Пространственная РДМ конструкции – дискретная трехмерная модель со множеством степеней свободы. По направлениям степеней свободы задаются обобщенные координаты, описывающие поступательные и угловые перемещения РДМ и однозначно определяющие её положение в пространстве (например, как на рис.5.1).</p> <p>Движение РДМ при сейсмическом воздействии описывается относительными обобщенными координатами, то есть заданными в подвижной системе координат (оси OX1X2X3 на рис. 5.1). При относительном движении на массы РДМ действуют внешние инерционные сейсмические силы и моменты.</p> <p>Пространственная РДМ обычно моделируется с применением специализированных расчетных комплексов в виде конечно-элементной модели (КЭ-модели). В этом случае обобщенные координаты совпадают с глобальными перемещениями в узлах КЭ-модели. На рис.5.1 показан наиболее общий случай задания степеней свободы в узле РДМ в виде трех поступательных и трех угловых перемещений. При проведении динамического расчета в частотной области внутренние сейсмические усилия (сейсмическую нагрузку) определяют линейно спектральным методом (ЛСМ) для каждой из учитываемых собственных форм колебаний. По значениям сейсмической нагрузки, решая статическую задачу, рассчитывают другие параметры динамической реакции (перемещения, деформации, внутренние силовые факторы, напряжения), которые не зависят от времени.</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Методики расчета не предмет СП 14. Он направлен на методы определения сейсмической нагрузки и требования к расчету.</p> <p>Динамический расчет в частотной области – это прямой метод интегрирования уравнений движения после применения интегральных преобразований к уравнениям во временной области. Т.е., частотный метод (импедансный метод) не имеет никакого отношения к линейно спектральному методу.</p> <p>Современные нормы Еврокода построены и на основе консольной модели. Более того «п. 4.3.3.2 Анализ методом поперечной силы» основан на использовании только одной формы собственных колебаний. При этом период этой формы колебаний допускается вычислять вообще без динамического расчета.</p>

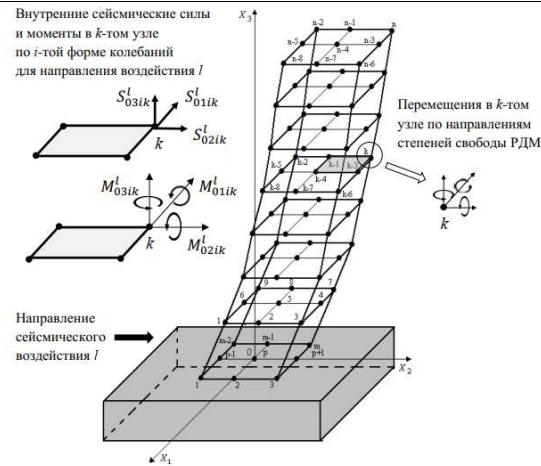


Рис. 5.1 Пространственная РДМ

При динамическом расчете во временной области параметры динамической реакции определяются путем интегрирования дифференциальных уравнений движения и зависят от времени.

Консольная модель можно рассматривать как вырожденный частный случай пространственной РДМ, удобный для иллюстрации методов динамики сооружений, в том числе линейно-спектрального метода. Для проектирования современных зданий и сооружений консольная модель, как правило, не применяется.

Приложение 2

Механическая модель основания

Для описания движения фундаментной плиты в виде твердого тела с шестью степенями свободы на поверхности инерционного линейно-деформированного полупространства динамическая механическая модель основания представляется в виде шести пар параллельно включенных пружин и демпферов, характеризующих жесткости основания при действии интегральных результирующих усилий (три силы по координатным осям и три момента относительно координатных осей). При этом начало системы координат должно быть помещено в центре тяжести подошвы фундамента сооружения. Горизонтальные оси x и y направлены по главным осям инерции подошвы сооружения, а ось z вертикально вверх от подошвы. Верхние концы всех шести пар параллельно включенных пружин и демпферов закреплены в центре тяжести подошвы сооружения, нижние концы защемлены.

При общем характере движения сооружения и результате взаимодействия с основанием на контактной поверхности сооружения и основания возникают шесть

Отклонено.
То же, что и п. 23.

силовых факторов: три результирующие силы R_x, R_y, R_z по координатным осям x, y, z и три результирующих момента $R_{\varphi x}, R_{\varphi y}, R_{\varphi z}$ относительно координатных осей x, y, z .

Результирующие усилия определяются по выражениям:

$$\begin{aligned} R_x &= k_x u_x + c_x \dot{u}_x; & R_{\varphi x} &= k_{\varphi x} \varphi_x + c_{\varphi x} \dot{\varphi}_x; \\ R_y &= k_y u_y + c_y \dot{u}_y; & R_{\varphi y} &= k_{\varphi y} \varphi_y + c_{\varphi y} \dot{\varphi}_y; \\ R_z &= k_z u_z + c_z \dot{u}_z; & R_{\varphi z} &= k_{\varphi z} \varphi_z + c_{\varphi z} \dot{\varphi}_z \end{aligned}$$

Где $u_x, u_y, u_z, \varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ - линейные и угловые относительные смещения подошвы сооружения по и относительно координатных осей, возникающие за счет деформации основания;

$k_x, k_y, k_z, k_{\varphi x}, k_{\varphi y}, k_{\varphi z}$ - эквивалентные квазистатические жесткости основания при линейных и вращательных движениях сооружения относительно координатных осей;

$c_x, c_y, c_z, c_{\varphi x}, c_{\varphi y}, c_{\varphi z}$ - эквивалентные мгновенные жесткости основания при линейных и вращательных движениях сооружения относительно координатных осей.

Выражения для определения эквивалентных квазистатических и мгновенных жесткостей при общем характере движения сооружения в виде твердого недеформируемого тела с фундаментной конструкцией, расположенной на поверхности основания в виде линейно-деформируемого полупространства с осредненными динамическими характеристиками, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Квазистатические и мгновенные интегральные жесткости основания для сооружения

Вид движения	Квазистатическая жесткость	Мгновенная жесткость
Горизонтальное поступательное по оси x	$k_x = \frac{31.1(1 - \mu)G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(7 - 8\mu)}$	$c_x = \frac{18,24(1 - \mu)GA}{\pi(7 - 8\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$
Горизонтально поступательное по оси y	$k_y = \frac{31.1(1 - \mu)G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(7 - 8\mu)}$	$c_y = \frac{18,24(1 - \mu)GA}{\pi(7 - 8\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$
Вертикальное поступательное по оси z	$k_z = \frac{4G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(1 - \mu)}$	$c_z = \frac{3,4GA}{\pi(1 - \mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$

			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси x</p> $k_{\varphi x} = \frac{8,52G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \left[2 - \left(\frac{L_y}{L_x} \right)^2 \right] \cdot \frac{J_{Ax}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi x} = \frac{2,1GJ_{Ax}}{\pi(1-\mu)} \left[2 + 0,362 \left(\frac{L_y}{L_x} \right)^2 \right] \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси y</p> $k_{\varphi y} = \frac{8,52G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \cdot \frac{J_{Ay}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi y} = \frac{2,86GJ_{Ay}}{\pi(1-\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси z</p> $k_{\varphi z} = \frac{5,2G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \cdot \frac{J_{Az}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi z} = \frac{1,54GJ_{Az}}{\pi(1-\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
			<p>В таблице 1 введены следующие обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G – среднее значение динамического модуля сдвига грунтового основания: $G = \rho V_{s,30}^2$; - $V_{s,30}$ – среднее значение скоростей распространения продольных волн, определяется по формуле $V_{s,30} = \frac{\sum h_i V_{si}}{30}$; - $V_{s,30}$ – скоростей распространения продольных волн определяется в слое по результатам геофизических исследований; - h_i – толщина слоя; - ρ – среднее значение плотности грунтового основания; - μ – осредненное значение коэффициента Пуассона грунтового основания определяется по формуле $\mu = \frac{\sum h_i \mu}{30}$; - L_x, L_y – размеры (длина и ширина) фундаментной плиты на плане соответственно по координатным осям x и y; - A – площадь подошвы фундаментной плиты; - J_{Ax}, J_{Ay}, J_{Az} – моменты инерции подошвы фундаментной плиты относительно главных осей инерции z, y и относительно вертикальной оси z, проходящей через центр тяжести подошвы фундаментной плиты. 		
24			<p>Приложение 3</p> <p>Таблица 5.3 - Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии</p>		<p>Отклонено.</p> <p>Не представлено обоснование значений коэффициентов. Также имеются противоречия значений с</p>

другими нормами (например СП 413.1325800.2018)

Характеристика зданий и сооружений	K_{ψ}
1 Высокие сооружения небольших размеров в плане (башни, мачты, дымовые трубы, отдельно стоящие шахты лифтов и т.п.) и протяженные сооружения с точечным опиранием на основание (металлические мосты, надземные трубопроводы, акведуки, ЛЭП и т.п.)	1,5
2 Каркасные бесствяжевые здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на их деформируемость	1,3
3 подземные сооружения	0,7
4 Здания и сооружения, не указанные в 1 – 2, кроме гидротехнических сооружений	1

Примечание 1.

Допускается вычислять коэффициент K_{ψ} для каждой формы колебаний по формуле

$$K_{\psi} = \sqrt{\frac{\gamma_0}{\gamma_j}},$$

здесь γ_j – коэффициент неупругого сопротивления по j-ой форме колебаний,

$\gamma_0=0.15$ – эталонный коэффициент неупругого сопротивления;

$\gamma=2\zeta$, где ζ - затухание в долях критического.

Коэффициент неупругого сопротивления определяется по формуле:

$$\gamma_j = \frac{T_j^2 \sum_{s=1}^{nf} \sum_{k=1}^{nf} b_{ks}^{(r)} x_{ij} x_{si}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2 m_k^2} + \frac{T_j}{2\pi} \cdot \frac{\sum_{s=1}^{nf} \sum_{k=1}^{nf} b_{ks}^{(e)} x_{ij} x_{si}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2 m_k^2},$$

где $b_{ks}^{(r)}$ – элементы матрицы гистерезисного демпфирования; $b_{ks}^{(e)}$ – то же, вязкого демпфирования; n – число степеней свободы системы; nf – число учитываемых форм колебаний; T_j – период j-ой формы колебаний, сек; x_{ij} – элемент матрицы собственных векторов системы (смещение массы m_i по форме колебаний j).

Для построения матриц демпфирования допускается использование методов Е. С. Сорокина, Рэля, распределения затухания по формам пропорционально энергии форм. При использовании различных методов следует принимать более консервативные значения модального затухания.

Коэффициенты неупругого сопротивления (γ) для некоторых материалов допускается принимать по таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1 – Коэффициенты неупругого сопротивления

			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Материалы и конструкции</th> <th colspan="2">Коэффициент неупругого сопротивления γ</th> </tr> <tr> <th>упругая работа конструкции</th> <th>неупругая работа конструкции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сталь</td> <td>0,03</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Бетон и железобетон</td> <td>0,07</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Грунт основания в конечно-элементных схемах</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание 2</p> <p>Значения коэффициентов K_{ψ} и γ допускается уточнять на основе экспериментальных данных.</p>	Материалы и конструкции	Коэффициент неупругого сопротивления γ		упругая работа конструкции	неупругая работа конструкции	Сталь	0,03	0,05	Бетон и железобетон	0,07	0,1	Грунт основания в конечно-элементных схемах	0,2	0,3	
Материалы и конструкции	Коэффициент неупругого сопротивления γ																	
	упругая работа конструкции	неупругая работа конструкции																
Сталь	0,03	0,05																
Бетон и железобетон	0,07	0,1																
Грунт основания в конечно-элементных схемах	0,2	0,3																
25	Раздел 1	Исх-5448 от 10.08.23 ФАУ «ФЦС» (ФАУ «Главгосэкспертиза России» № 18-1/12706-СБ от 09.08.2023 г.	<p align="center">I. Проект изменения № 4 к СП 14.13330.2018 «СНиП П-7-81* Строительство в сейсмических районах» (далее - проект изменений, СП 14 соответственно)</p> <p>Проектируемая область применения СП 14 (площадки с расчетной сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов) не согласуется с содержанием СП 14, которым устанавливаются требования в том числе к площадкам иной сейсмичности.</p> <p>Предлагается уточнить область применения СП 14 в части распространения его действия на проектирование объектов капитального строительства на площадках нормативной сейсмичностью свыше 6 баллов.</p> <p>Предлагаем абзац второй раздела 1 изложить в следующей редакции: «Настоящий свод правил распространяется на проектирование строительство и реконструкцию зданий и сооружений на площадках с расчетной сейсмичностью от 7,0 до 9,0 баллов для районов с нормативной сейсмичностью 6, 7, 8, 9 и более баллов.»</p>	<p>Принято.</p> <p>Введены промежуточные значения балльности, расширена область применения СП 14 в соответствии со шкалой ШСИ 2017.</p>														
26	Пункт 3.59		<p>Абзац третий пункта 3.59 проекта изменений не конкретизирует макросейсмическую шкалу интенсивности (МСК-64 или ШСИ-17).</p> <p>Термин «период эвакуации», указанный в абзаце четвертом комментируемого пункта, не согласуется с терминологией, используемой в иных нормативно-технических документах. Предлагаем заменить понятием «время эвакуации»</p>	<p>Принято.</p> <p>Принята шкала ШСИ 2017. Время эвакуации предлагается установить в ведомственном взаимодействии с МЧС РФ.</p> <p>- степень 3 - сохранение жизни и здоровья людей и ценного оборудования на время эвакуации (период демонтажа оборудования),</p>														

				невозможность дальнейшей эксплуатации объекта.
27	Раздел 3		Считаем необходимым дополнить раздел 3 проекта изменений определением терминов «сейсмическая жесткость поперечной волны» и «сейсмическая жесткость продольной волны», применённых в таблице 4.1	Принято. В работе. Есть методические рекомендации по УИС (Шестоперов Г.С)
28	Примечание к пункту 4.3		<p>Примечание к пункту 4.3 проекта изменений не содержит методики либо отсылки к нормативному документу, определяющему методику анализа ущерба, обусловленного прекращением функционирования объекта.</p> <p>Критерии оценки организационной структуры, степени значимости и комплексной сейсмической безопасности объекта с учетом дифференцированного назначения карт ОСР не приведены.</p> <p>Предлагается дополнить примечание к пункту 4.3 абзацем следующего содержания: «Для зданий и сооружений, отнесенных к особо опасным и технически сложным; объектов (здания, сооружения и коммуникации) жизнеобеспечения городов и населенных пунктов; зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при землетрясении и ликвидации его последствий при соответствующем обосновании, выполненным специализированной организацией или в рамках научно-технического сопровождения инженерных изысканий и проектирования может быть принята иная карта ОСР».</p>	<p>Принято в редакции: Для зданий и сооружений, отнесенных к особо опасным и технически сложным; объектов (здания, сооружения и коммуникации) жизнеобеспечения городов и населенных пунктов; зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при землетрясении и ликвидации его последствий при соответствующем обосновании, выполненным специализированной организацией или в рамках научно-технического сопровождения инженерных изысканий и проектирования может быть принята иная карта ОСР. Соответствующим обоснованием для выбора карт ОСР могут быть результаты анализа значимых условий и исходных данных в части возможного социального, экономического и экологического ущерба при сейсмическом событии, а также ущерба, обусловленного прекращением функционирования рассматриваемого объекта, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализ функционально-организационной структуры рассматриваемого объекта; - анализ функционально-организационной структуры цепочки взаимосвязанных объектов,

				<p>одним из элементов которой является рассматриваемый объект;</p> <ul style="list-style-type: none">- анализ зданий и сооружений в составе объекта (определение наиболее ответственных (по степени значимости в функционально-организационной структуре рассматриваемого объекта) зданий и сооружений, отдельный отказ которых может привести к прекращению функционирования уникального, технически сложного или особо опасного объекта в целом);- наличие резервирования в функционально-организационной структуре рассматриваемого объекта и/или цепочке взаимосвязанных объектов, позволяющего продолжить или приостановить функционирование рассматриваемого объекта, без угрозы возникновения социального, экономического и/или экологического ущерба.- анализ комплексной сейсмической безопасности рассматриваемого объекта с учетом дифференцированного назначения карт ОСР. <p>Для назначения расчетной сейсмичности района строительства объектов повышенного уровня ответственности, перечисленных в позициях 1 и 2 таблицы 4.2 с точностью до 0,5 балла дополнительно следует проводить специализированные сейсмологические и сейсмогеотектонические исследования (ДСР или УИС)</p>
--	--	--	--	---

29	Таблица 4.2		<p>Считаем целесообразным указать в примечании к таблице 4.2 перечень, либо привести ссылку на нормативный документ, который содержит перечень:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных зданий, сооружений и коммуникаций жизнеобеспечения городов и населенных пунктов; -зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при землетрясении и ликвидации его последствий; -зданий и сооружений, разрушения которых могут привести к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям. <p>Необходимо привести определение понятия «монументальные здания и сооружения».</p> <p>Предлагаем слова «с массовым нахождением людей» заменить словами «с массовым пребыванием людей» - гармонизация понятия с требованиями Градостроительного кодекса Российской Федерации и приказа Минстроя России от 10.04.2020 №198/пр «О критериях отнесения объектов, указанных в пунктах 4 и 5 части 2 статьи 49 Градостроительного кодекса Российской Федерации, к объектам массового пребывания граждан»</p>	<p>Принято частично.</p> <p>Заменено на «массовое пребывание людей». По остальным позициям: имеется ст. 215.1 УК РФ, Федеральный закон от 07.12.2011 N 416-ФЗ (ред. от 13.06.2023) "О водоснабжении и водоотведении".</p> <p>По данным МЧС, «В перечни объектов систем жизнеобеспечения населения, на которые создается СФД-ЧС, входят существующие, проектируемые и строящиеся (реконструируемые): объекты систем водоснабжения и канализации; объекты систем электроснабжения; объекты систем газоснабжения; объекты систем теплоснабжения; объекты систем ме-дицинского обслуживания населения; объекты транспортных систем; объекты систем связи; объекты систем продовольственного обеспечения; важнейшие объекты органов управления.</p>
30	Подпункт «б» пункта 5.2		<p>Считаем необходимым уточнить проектируемое требование о принятии коэффициента K1 не менее 0,12 при расчете ЛСМ с учетом требований таблицы 5.2 и замечания к пункту 3.59 проекта изменений</p>	<p>Принято.</p> <p>Уточнено «не менее 0,12»</p>
31	Пункт 6.9.10		<p>Не ясна возможность применения данного положения к одноэтажным зданиям</p>	<p>Этаж один значит требование выполняется всегда.</p>
32	Пункт 6.9.11		<p>Термин «гравитационные нагрузки» является неустоявшимся, целесообразно привести его определение или ссылку на нормативный документ, который конкретизирует данное понятие.</p> <p>Полагаем необходимым указать на какое сочетание нагрузок (основное или особое) следует проверять стальной каркас в отсутствие вертикальных связей (нужно ли учитывать, например, ветровую, снеговую или крановую нагрузки или только собственный вес конструкций?)</p>	<p>Принято.</p> <p>Внесены уточнения.</p>
33	Пункты		<p>Считаем целесообразным привести к единообразию формулирование требований по</p>	<p>Принято.</p>

	6.9.10-6.9.11		расчету стальных связевых каркасов («следует учитывать» или «допускается учитывать»)	Внесены уточнения.
34	Пункт 6.9.12		Не содержит методики либо отсылки к нормативному документу, определяющему методику, поведения диагональных связей в ситуации, следующей за потерей устойчивости при продольном изгибе	Отклонено. Требует экспериментальных исследований, что и указано в данном пункте СП.
35	Пункты 6.9.15-6.9.16		Полагаем необходимым привести к взаимной согласованности положения пунктов 6.9.15-6.9.16 в части применения Х-образных связей. Предлагаем дополнить подраздел 6.9 СП 14 возможность применения иных видов связей	Принято. Раздел дополнен п. 6.17-6.19
36	Пункт 10 таблицы 6.1		Возможность применения в деревянных зданиях с рамно-связевым или связевым каркасом железобетонных или стальных диафрагм, ядер жесткости или связей, требует дополнительного обоснования. Слова «- то же, без вертикальных диафрагм или связей» не содержат объекта, к которому такие требования устанавливаются	Принято частично. Принято в части второго абзаца замечания. Необходимость применения стальных связевых элементов или ж/б диафрагм жесткости возникает с учетом существенной податливости конструктивной системы с применением только деревянных конструкций. Такие решения распространены не только в мировой практике, но имеется опыт применения и в РФ. Согласны с тем, что такое решение требует тщательного обоснования, в т.ч. экспериментального. Такое обоснование следует выполнять в рамках проектирования конкретного объекта.
II. Предложения по дополнению проекта изменения № 4 к СП 14				
37	Пункт 4.1		Считаем необходимым дополнить СП 14 приложением в виде отдельных рекомендаций со схемами несимметричных конструкций и неравномерных масс, а также критериями для выбора методов расчета, конструктивных ограничений	Отклонено. Не соответствует ТЗ, так как в формате рекомендаций.
38	Примечание к таблице 4.2		Предлагаем примечание 1 после слова «заказчик» дополнить словами «в задании на проектирование»	Принято. Текст изменен.
39	Пункт 4.4		Считаем необходимым дополнить комментируемый пункт правилами и порядком назначения сейсмичности площадки строительства с учетом перехода со шкалы MSK-64	Принято. По тексту СП осуществлен

			на ШСИ -17 в соответствии с письмом НИЦ Строительство - ЦНИИСК 26.08.2022 № АЗ/15-2329	переход на ШСИ-17.
40	Пункт 4.5		Абзац второй пункта 4.5 СП 14 предлагаем изложить в следующей редакции: «Необходимость строительства на таких площадках зданий и сооружений следует обосновывать технико-экономическими расчетами с учетом дополнительных мер по укреплению их оснований, усилению конструкций и инженерной защите территории от опасных геологических процессов, с привлечением специализированной организации.»	Принято.
41	Примечание к таблице 5.2		Предлагаем примечание 1 после слова «заказчиком» дополнить словами «в задании на проектирование по указаниям нормативных и ведомственных документов или»	Принято частично.
42	Пункт 6.1.1		Абзац второй пункта 6.1.1 предлагаем изложить в следующей редакции: «Требования раздела 6 следует применять в зависимости от расчетной сейсмичности, выраженной в целочисленных баллах сейсмической шкалы интенсивности. Если в результате геологических изысканий при СМР получены дробные значения сейсмической интенсивности от 7,1 до 8,9 балла, расчетные значения сейсмической балльности следует принимать математическим округлением до целого значения. Требования раздела 6 для площадок с расчетной сейсмичностью менее 7,0 и более 9,0 баллов не распространяются».	Принято частично. Текст изменен: 6.1.1 Требования раздела 6 должны выполняться независимо от результатов расчета в соответствии с разделом 5. Требования раздела 6 следует применять в зависимости от сейсмичности в целочисленных баллах сейсмической шкалы интенсивности. Если в результате геологических изысканий при СМР получены дробные значения сейсмической интенсивности, балльность для целей главы 6 следует принимать путем математического округления до целого значения. При этом, 6,5 балла относится к 7 баллам, 9,5 балла относится к 9 баллам.
43	Пункт 6.3.1		Считаем необходимым уточнить формулировку «не вносящими вклад в распределение жесткостей между вертикальными конструкциями здания», путем приведения конкретных решений. Широта возможного толкования указанного положения может привести к массовому применению ненадежных конструктивных решений, особенно при использовании несъемной опалубки из профнастила.	Отклонено. Принцип параметрического нормирования не предусматривает нормирование способа выполнения положения норм. К тому же есть п. 6.3.3.
44	Пункт 6.20.1		Предлагаем расширить требование пункта 6.20.1 на все конструкции зданий, указав при этом допустимые значения перекосов. Также предлагаем дополнить СП 14 требованием по вертикальным перекосам этажей, как это ранее предусматривалось в пункте 6.26.5 СП 14 с изменением № 1	Отклонено. Навесные системы - несущие. На несущие конструкции, работающие неупруго,

				распространить такое положение не получится.
45	Введение	ФГБУ ВНИИПО МЧС России № ИВ-117-3316- 14-1 от 09.08.2023 г.	<p>Дополнить Изменения № 4 пунктом следующего содержания: «В абзаце 1 Введения слова «с учетом требований» заменить словами «в соответствии с требованиями»</p> <p><i>Обоснование.</i> Считаем, что требования Федеральных законов - Технических регламентов, принятых в соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ «О техническом регулировании» необходимо выполнять и/или обеспечивать выполнение их требований, а не учитывать.</p>	<p>Отклонено. СП не может противоречит ФЗ, но может развивать положения. Поэтому с учетом. Если что-то не приведено в ФЗ, СП может это установить.</p>
46	Таблица 4.2		<p>Исключить из предлагаемой (или действующей редакции) подпункта б) строки 2 таблицы 4.2 слова «сооружения пожаротушения» или дать определение данному типу сооружений.</p> <p><i>Обоснование.</i> Термин «сооружения пожаротушения» отсутствует в нормативных правовых актах и нормативных документах по пожарной безопасности.</p>	<p>Принято частично в редакции: «сооружения в составе систем пожаротушения»</p>
47	табл. 4.2	ЕАСА №93/23-СМ от 11.08.2023г.	<p>- в примечаниях к таблице указать перечень основных зданий, сооружений и коммуникаций жизнеобеспечения городов и населенных пунктов или привести ссылку на нормативный документ, в котором такое перечисление приведено.</p>	<p>Принято частично. См. п.29</p>
48	Переч. 10 табл. 6.1		<p>1. Следует ли понимать так: рамно-связевый или связевый деревянный каркас с диафрагмами, ядрами жесткости или связями, в т.ч. железобетонными или стальными? Если это стальной или железобетонный каркас с ядрами, диафрагмами или связями, то деревянные конструкции, очевидно, будут выполнять ограждающие функции и такие здания следует проектировать по переч. 1 и 2 данной таблицы.</p> <p>2. «То же, без вертикальных диафрагм или связей»: - только с ядрами жесткости? - если без ядер жесткости, диафрагм и связей, то это уже просто рамный каркас</p>	<p>Отклонено. Не является замечанием или предложением. Речь идет о деревянных каркасах, в которых в т.ч. ядра жесткости или связевые элементы могут быть выполнены из ж/б или стали. Например, деревянный каркас с ж/б ядром жесткости.</p>
49	п. 4.1		<p>Привести схемы несимметричных конструкций и неравномерных масс и критерии для выбора методов расчета, а также конструктивные ограничения.</p> <p><i>Обоснование.</i> Дополнение включить в приложение к СП 14 в виде отдельных рекомендаций</p>	<p>Отклонено. См. п. 37</p>
50	табл. 4.2		<p>- в примечаниях к таблице привести перечень зданий и сооружений, относящихся к монументальным, или дать ссылку на нормативный документ, в котором такое перечисление приведено</p>	<p>Отклонено. Помимо нормативных документов имеются документа методические, справочные, учебные, просветительские. Понятие «монументальный» определено в словарях.</p>

51	5.16		<p>При расчете зданий и сооружений длиной или шириной более 30 м, а зданий с несимметричным планом и до 30 м следует учитывать эффекты кручения здания в плане, обусловленные неопределенностями в расположении масс и пространственными вариациями сейсмического движения. Значение расчетного эксцентриситета между центрами жесткостей и масс зданий и сооружений в рассматриваемом уровне следует принимать не менее $0,1B$, где B – размер здания или сооружения в плане в направлении, перпендикулярном к действию силы S_{ik}.</p> <p>При расчете по консольной схеме помимо сейсмической нагрузки, определяемой в виде (5.1) и (5.2), в рассматриваемом уровне необходимо учитывать крутящий момент относительно вертикальной оси, проходящей через его центр жесткости.</p> <p>При применении пространственных РДМ с шестью степенями свободы и учете моментов узловой нагрузки по в модели воздействия дополнительных приемов для учета эффектов кручения не требуется.</p> <p>Для пространственных РДМ с тремя степенями свободы с целью учета эффектов кручения на рассматриваемом уровне центр масс следует сдвигать относительно центра жесткости на указанную выше величину (не менее $0,1B$ относительно центра жесткости уровня).</p> <p>Для пространственных РДМ с тремя степенями свободы допускается рассматривать расчетные центры масс как смещенные относительно номинального положения на расстояние $0,1B$ в направлении ортогональном направлению действия сейсмических сил.</p> <p>Для пространственных РДМ с тремя степенями свободы в качестве альтернативы, эффекты кручения могут быть определены как результирующие эффектов, вызванных соответствующими наборами статических крутящих моментов относительно центра жесткости рассматриваемых уровней.</p>	<p>Отклонено. Избыточно и противоречиво относительно п. 52</p>
52	5.5		<p>Убрать консольную модель в принципе. Изложить в редакции, указанной в Приложении 1.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Все используемые в РФ программные комплексы (ЛИРА 10, СКАД, ЛИРА САПР, Старк, Микрофе и пр.) используют пространственную РДМ при решении уравнения движения (и спектральный и прямой динамический метод) для зданий с простыми и сложными конструктивными системами.</p>	<p>Отклонено. См. п. 18 сводки.</p> <p>Консольная модель полезна для контроля правильности, как пространственной модели, так и контроля результатов. Более того ряд современных норм (например, нормы Еврокода) основаны на консольной модели. При этом все используемые в Европе программные комплексы используют пространственную РДМ при решении уравнения движения (и метод спектров ответа и прямой динамический метод) для зданий с простыми и сложными</p>

54	5.10.		<p>Дополнить абзацами:</p> <p>Коэффициенты упругой жесткости допускается вычислять, согласно механической модели основания, при этом вычисление квазистатических и мгновенных жесткостей основания следует производить согласно Приложению X1 (текст приложения указан в Приложении 2).</p> <p>При отсутствии данных о скоростях упругих волн в грунте для I и II категорий грунта по сейсмическим свойствам (Таблица 4.1) для определения периодов и форм собственных колебаний зданий и сооружений, а также эффектов сейсмических воздействий (сейсмических нагрузок, усилий, перемещений) допускается использование эквивалентных упругих жесткостей основания (коэффициенты постели для плитных и ленточных фундаментов и податливость свайных фундаментов), определенные по результатам статических испытаний, увеличенные в 10 раз.</p> <p>Если параметры эквивалентных упругих жесткостей грунта были приняты по справочным данным, то для определения периодов и форм собственных колебаний зданий и сооружений, а также эффектов сейсмических воздействий (сейсмических нагрузок, усилий, перемещений) следует применять три расчетные модели здания или сооружения:</p> <p>а) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 5 раз;</p> <p>б) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 10 раз;</p> <p>в) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 15 раз.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Модификация требований Еврокодов и казахстанских нормативов.</p> <p>На практике расчетчики считают на динамическом коэффициенте постели, полученный через статический, умножением на коэффициент (либо 10 - казахстанских норм, или ~ 5-15 по СП 26.13330.2012 (Фундаменты машин динамическими нагрузками), МР.1.5.2.05.999.0027-2011 (Расчет и проектирование сейсмостойких атомных станций))</p>	<p>конструктивными системами.</p> <p>Отклонено. См. п.19 сводки.</p> <p>Это не модификация требований Еврокодов, а что-то совсем другое. В п. 4.3 (Расчет сооружений) пп. 4.3.1 Моделирование написано: «(9)Р Деформативность фундамента необходимо учитывать в модели сооружения, если она может оказывать неблагоприятное влияние на реакцию сооружения».</p> <p>Это означает, что необходимо выполнить расчет также и для жестко защемленной модели и выбрать наилучший результат. Увеличение жесткости в 5, 10 и 15 раз – это «тыканье» пальцем в небо. Учет влияния на динамические характеристики только жесткости основания недостаточен. В этом случае нужно учесть также и влияние демпфирования в основании на динамические характеристики</p>
55	5.11 Последний абзац		<p>Последний абзац изложить в следующей редакции:</p> <p>Если периоды i-й и $(i + 1)$-й форм собственных колебаний сооружения отличаются менее чем на 10 %, то расчетные значения соответствующих факторов необходимо вычислять с учетом их взаимной корреляции. Для этого допускается применять формулу</p> $N_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (N_i \cdot \rho_{ij} \cdot N_j)}$ <p style="text-align: right;">(7.14)</p>	<p>Отклонено. См. п. 20 сводки</p> <p>Предлагаемая формула не является современной версией метода полной квадратичной комбинации. В современной версии присутствуют разные значения демпфирования и совокупность формул.</p>

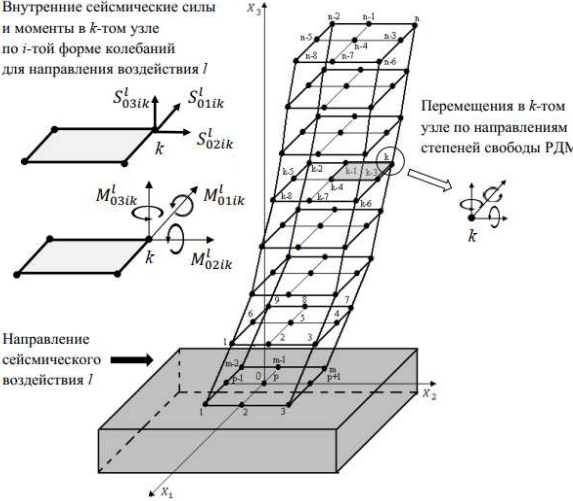
		<p>N_i – значения силового фактора в рассматриваемом сечении, вызываемого сейсмическими нагрузками, соответствующими i-й форме колебаний; n – число учитываемых в расчете форм колебаний; ρ_{ij} – коэффициент корреляции между двумя формами; Коэффициент корреляции при неизменном параметре демпфирования $\xi = const$ определяется как</p> $\rho_{ij} = \frac{8 \cdot \xi^2 \cdot (1 + r_{ij}) \cdot r_{ij}^{\frac{3}{2}}}{(1 - r_{ij}^2)^2 + 4 \cdot \xi^2 \cdot r_{ij} \cdot (1 + r_{ij})^2}$ <p>$r_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}$ – отношение частот i-й и j-й форм собственных колебаний</p> <p><i>Обоснование.</i> Современная версия метода полной квадратичной комбинации.</p>	<p>В СП 14 учет влияния корреляции форм собственных колебаний осуществляется по формуле (5.9). Формула (5.9) является частным случаем предлагаемой формулы, намного проще ее и дает консервативную оценку.</p>	
56	Таб. 5.3.		<p>Изложить в Редакции, указанной в приложении 3</p>	<p>Отклонено. См. п.21 сводки.</p>
57	Таб. 5.2.		<p>Добавить примечания: 3. Коэффициент K_1 допускается уточнять при использовании нелинейных методов расчета с учетом реальной работы материала конструкций. 4. Указанные коэффициенты K_1 допускается применять при выполнении конструктивных требований, указанных в разделе 6. В случае невыполнения конструктивных требований, указанных в разделе 6, коэффициент K_1 необходимо обосновывать экспериментально или при выполнении нелинейных расчетов с учетом реальной работы материала конструкций. Еще один вариант примечания 4: 4. Указанные коэффициенты K_1 допускается применять для зданий простой конструктивной схемы при выполнении конструктивных требований, указанных в разделе 6. В случае невыполнения конструктивных требований, указанных в разделе 6 или применения сложной конструктивной схемы, коэффициент K_1 необходимо обосновывать экспериментально или при выполнении нелинейных расчетов с учетом реальной работы материала конструкций.</p>	<p>Отклонено. См. п.22 сводки.</p>
58	Раздел 1. Область применения		<p>Абзац 2 записать в следующей редакции: «Настоящий свод правил распространяется на проектирование строительство и реконструкцию зданий и сооружений на площадках с расчетной сейсмичностью от 7,0 до 9,0 баллов для районов с нормативной сейсмичностью 6, 7, 8, 9 и более баллов».</p> <p><i>Обоснование.</i> Уточнение области применения – указать, что данный свод правил распространяется на проектирование общеобразовательных организаций (школы, гимназии и т. п.) и учреждений здравоохранения (лечебные учреждения со стационаром, дома престарелых</p>	<p>Принято частично. См. п. 25. Уточнение не требуется.</p>

			и т. п.) на площадках нормативной сейсмичностью свыше 6 баллов.	
59	Раздел 1. Область применения		<p>Необходимо внести изменения в примечание 4 к таблице 6.1 «Этажность зданий общеобразовательных организаций (школы, гимназии и т. п.) и учреждений здравоохранения (лечебные учреждения со стационаром, дома престарелых и т. п.) при сейсмичности площадки свыше 6 баллов следует ограничивать тремя надземными этажами. Критерием к ограничению этажности является длительное размещение в здании маломобильных групп населения». Данное примечание не соответствует области применения СП 14. Требования к проектированию зданий в 6 балльных районах отсутствуют.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Как вариант предлагается установить: «Этажность зданий общеобразовательных организаций (школы, гимназии и т. п.) и учреждений здравоохранения (лечебные учреждения со стационаром, дома престарелых и т. п.) при расчетной сейсмичности площадки свыше 7 баллов следует ограничивать тремя надземными этажами».</p> <p>Критерии «длительного» пребывания МГН не установлены.</p>	Принято частично. См п. 25. Уточнение не требуется.
60	Раздел 3 п. 3.59		- уточнить, какая шкала имеется в виду (МСК-64 или ШСИ-17?)	Принято. Уточнено.
61	Раздел 3 п. 3.59		- указать, каким нормативным документом установлены периоды эвакуации людей и оборудования	Принято. См. п. 26
62	п. 6.9.10		Нужны сведения о том, как соотносить требования данного пункта, например, к одноэтажным производственным зданиям?	См. п. 31
63	п. 6.9.12		<p>1. Несоответствие требованиям п. 6.9.11 (- в каркасах с диагональными связями следует учитывать только растянутые диагонали; – в каркасах с V-образными связями следует учитывать как растянутые, так и сжатые связи) следует учитывать....</p> <p>2. Как должна учитываться при моделировании поведения диагональных связей ситуация, следующая за потерей устойчивости при продольном изгибе (выполняется расчет с исключением связи, потерявшей устойчивость?)</p> <p>3. «Экспериментально подтвержденные данные, подтверждающие модель поведения диагональных связей», очевидно, имеются только у нескольких организаций в стране. Следовательно, «рядовой» проектировщик такие расчеты выполнить не сможет без НТС</p>	Принято. См. п. 32 В позициях вопросы, а не замечания и предложения.
64	5.26		<p>Т.е. при расчете особо опасных, технически сложных или уникальных объектов можно принять, например, $K_1=0,12$ вне зависимости от требований табл. 5.2?</p> <p>Как это необходимо соотносить с примечанием 2 к табл. 5.2: «При выполнении расчета деформаций конструкций при сейсмическом воздействии ЛСМ коэффициент K_1 следует принимать равным 1,0»?</p>	Отклонено. Вопрос некорректен, вырван из контекста. Не содержит замечания и предложений.
65	4.4		Указать правила и порядок назначения сейсмичности площадки строительства с учетом перехода со шкалы MSK-64 на ШСИ -17	Отклонено. Весь порядок изложен в главе 4.

				Изменений при переходе нет
66	п. 5.26		Уточнить требование: «расчетных критериев особого предельного состояния, требуемой сохранности объекта и допускаемых повреждений несущих конструкций следует принимать по степени 3» с учетом требований табл. 5.2 и замечаний к п. 3.59	Отклонено. Критерии приведены в шкале ШСИ 17. Учитывая область применения пункта (класс КС-3), требуемая степень сохранности приводится в НТС.
67	табл. 4.2		- в примечаниях к таблице привести максимально полный перечень зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при землетрясении и ликвидации его последствий или дать ссылку на нормативный документ, в котором такое перечисление приведено. Как вариант указать: «сведения о необходимости функционирования здания или сооружения при землетрясении и ликвидации его последствий указываются в задании на проектирование с учетом требований соответствующих ведомств»	Принято частично. См. п. 29
68	Таб. 4.2		Следует определение понятия «с массовым нахождением людей» привести в соотв. требованиям приложений А и Б ГОСТ27751-2014 – «с массовым пребыванием людей» или дать ссылку на документ, в котором такое понятие установлено	Принято частично. См. п. 29
69	Таб. 4.2		- в примечаниях к таблице привести перечень зданий и сооружений, разрушения которых могут привести к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям или дать ссылку на нормативный документ, в котором такой перечень приведен (установлен)	Отклонено. Не является предметом нормирования СП 14.
70	Раздел 4 п.4.3		Нормативный документ с методикой расчета ущерба, критериями оценки организационной структуры объекта, оценками степени значимости и т.п. не указан. Критерии оценки комплексной сейсмической безопасности объекта с учетом дифференцированного назначения карт ОСР не указаны. Рядовой проектировщик на основании этого примечания не сможет дать квалифицированное представление по выбору карт. Предлагается сразу указать: «Для зданий и сооружений, отнесенных к особо опасным и технически сложным; объектам (здания, сооружения и коммуникации) жизнеобеспечения городов и населенных пунктов; зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при землетрясении и ликвидации его последствий при соответствующем обосновании, выполненным специализированной организацией или в рамках научно-технического сопровождения инженерных изысканий и проектирования может быть принята карта В (А) ОСР. Данные исследования могут быть выполнены совместно с УИС	Отклонено. Уникальные особо опасные и технически сложные объекты следует проектировать силами компетентных организаций при НТС специализированных организаций в соответствии с ФЗ 384.
72	Раздел 4 п.4.3		Исправить грамматическую ошибку «занчимости»	Принято
73	п.4.5		Необходимость строительства на таких площадках зданий и сооружений следует обосновывать технико-экономическими расчетами с учетом дополнительных мер по	Принято

			укреплению их оснований, усилению конструкций и инженерной защите территории от опасных геологических процессов, с привлечением специализированной организации	
74	п. 6.1.1		<p>Требования раздела 6 должны выполняться независимо от результатов расчета в соответствии с разделом 5.</p> <p>Требования раздела 6 следует применять в зависимости от расчетной сейсмичности, выраженной в целочисленных баллах сейсмической шкалы интенсивности. Если в результате геологических изысканий при СМР получены дробные значения сейсмической интенсивности от 7,1 до 8,9 балла, расчетные значения сейсмической балльности следует принимать математическим округлением до целого значения.</p> <p>Требования данного раздела для площадок с расчетной сейсмичностью менее 7,0 и более 9,0 баллов не распространяются. Уточнить шкалу (MSK-64 или ШСИ-17).</p>	Принято. Уточнено. См. п. 26
75	п. 6.9.11		<p>Что такое гравитационные нагрузки?</p> <p>Расчетом на какое сочетание нагрузок (основное или особое) следует проверять стальной каркас в отсутствии вертикальных связей (нужно ли учитывать, например, ветровую, снеговую или крановую нагрузки или только собственный вес конструкций?)</p>	Принято частично. См. п. 32
76	п. 6.9.15, п. 6.9.16, п. 6.9.17		<p>1. Для 8 баллов указана необходимость устройства X-образных связей из стальных оцинкованных лент, для 7 и 9 баллов - не указана (привести в соответствие с табл. 6.1).</p> <p>2. Никакие иные виды связей не допускаются?</p>	См. п. 34, 35, 36 Иные виды связей не исследованы.
77	6.3.1		<p>Пункт 6.3.1. Изложить в следующей редакции: «6.3.1 Железобетонные перекрытия и (или) покрытия могут выполняться как жесткие горизонтальные диски, соединенными с вертикальными конструкциями здания и обеспечивающими их совместную работу при сейсмических воздействиях или не создающими жесткий диск элементами, шарнирно опирающимися на несущую систему, не вносящими вклад в распределение жесткостей между вертикальными конструкциями здания. Поэтажная масса должна быть приложена к каждому соответствующему уровню перекрытия»</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Предлагается конкретизировать термин «не вносящими вклад в распределение жесткостей между вертикальными конструкциями здания», приведя конкретные решения. Нечеткость формулировки приведет к массовому применению ненадежных конструктивных решений, особенно при несъемной опалубке из профнастила</p>	Отклонено. См. п. 43
78	5.4		<p><i>Предложение:</i></p> <p>Привести правила учета совместного действия вертикального и горизонтального сейсмических воздействий. Например, как в НП 031-01:</p> <p>Наибольшая из величин, определяемых по формулам:</p> $N = \pm(N_x \pm 0.4N_y \pm 0.4N_z)$ $N = \pm (\pm 0.4 N_x + N_y \pm 0.4N_z)$ $N = \pm (\pm 0.4 N_x \pm 0.4N_y + N_z)$ $N = \pm \sqrt{N_x^2 + N_y^2 + N_z^2}$ <p>Или как в еврокодах или казахстанских нормах вместо коэффициентов 0.4 принять</p>	Отклонено. Отсутствует обоснование надежности, достаточности или апробированности значений коэффициентов для снижения уровня безопасности СП.

			коэффициенты 0.3	
79	3.29		<p>Если это к гидротехническим сооружениям (про МРЗ написано, что это для гидротехнических), то и здесь надо написать.</p> <p><i>Обоснование.</i> В Российских нормах по повторяемости и ускорениям используется ULS. В представленном варианте СП 14.13330.2018 (изм.4), непонятным образом, СП-14 вся терминология была перепутана, что привело и к путанице у проектировщиков. В редакции 2018 г. (до Ю.П. Назарова) авторы привели по минимуму в порядок терминологию. У гидротехников остались ПЗ и МРЗ. Они там по существу. Фактически они используют DLS и CLS. В основной части термины ПЗ и МРЗ исключены и введены термины расчетное землетрясение РЗ и контрольное землетрясение КЗ. Оба эти землетрясения МРЗ. РЗ задается спектральной кривой, и расчет ведется по ЛСМ. Контрольное, по идее, должно задаваться точнее и считаться во времени, являясь, таким образом, контролем расчета по ЛСМ.</p>	Отклонено. Замечание к иному документу
80			<p>Приложение 1</p> <p>При расчете зданий и сооружений следует использовать пространственную расчетную динамическую модель (РДМ). Пространственная РДМ конструкции – дискретная трехмерная модель со множеством степеней свободы. По направлениям степеней свободы задаются обобщенные координаты, описывающие поступательные и угловые перемещения РДМ и однозначно определяющие её положение в пространстве (например, как на рис.5.1).</p> <p>Движение РДМ при сейсмическом воздействии описывается относительными обобщенными координатами, то есть заданными в подвижной системе координат (оси OX1X2X3 на рис. 5.1). При относительном движении на массы РДМ действуют внешние инерционные сейсмические силы и моменты.</p> <p>Пространственная РДМ обычно моделируется с применением специализированных расчетных комплексов в виде конечно-элементной модели (КЭ-модели). В этом случае обобщенные координаты совпадают с глобальными перемещениями в узлах КЭ-модели. На рис.5.1 показан наиболее общий случай задания степеней свободы в узле РДМ в виде трех поступательных и трех угловых перемещений. При проведении динамического расчета в частотной области внутренние сейсмические усилия (сейсмическую нагрузку) определяют линейно спектральным методом (ЛСМ) для каждой из учитываемых собственных форм колебаний. По значениям сейсмической нагрузки, решая статическую задачу, рассчитывают другие параметры динамической реакции (перемещения, деформации, внутренние силовые факторы, напряжения), которые не зависят от времени.</p>	<p>Отклонено. См. п. 23</p> <p>Динамический расчет в частотной области – это прямой метод интегрирования уравнений движения после применения интегральных преобразований к уравнениям во временной области. Т.е., частотный метод (импедансный метод) не имеет никакого отношения к линейно спектральному методу.</p> <p>Современные нормы Еврокода построены и на основе консольной модели. Более того «п. 4.3.3.2 Анализ методом поперечной силы» основан на использовании только одной формы собственных колебаний. При этом период этой формы колебаний допускается вычислять вообще без динамического расчета.</p>

81			<p>Внутренние сейсмические силы и моменты в k-том узле по i-той форме колебаний для направления воздействия l</p>  <p>Перемещения в k-том узле по направлениям степеней свободы РДМ</p> <p>Направление сейсмического воздействия l</p> <p>Рис. 5.1 Пространственная РДМ</p> <p>При динамическом расчете во временной области параметры динамической реакции определяются путем интегрирования дифференциальных уравнений движения и зависят от времени.</p> <p>Консольная модель можно рассматривать как вырожденный частный случай пространственной РДМ, удобный для иллюстрации методов динамики сооружений, в том числе линейно-спектрального метода. Для проектирования современных зданий и сооружений консольная модель, как правило, не применяется.</p>	Отклонено. См п. 23
82			<p>Приложение 2</p> <p>Механическая модель основания</p> <p>Для описания движения фундаментной плиты в виде твердого тела с шестью степенями свободы на поверхности инерционного линейно-деформированного полупространства динамическая механическая модель основания представляется в виде шести пар параллельно включенных пружин и демпферов, характеризующих жесткости основания при действии интегральных результирующих усилий (три силы по координатным осям и три момента относительно координатных осей). При этом начало системы координат должно быть помещено в центре тяжести подошвы фундамента сооружения. Горизонтальные оси x и y направлены по главным осям инерции подошвы сооружения, а ось z вертикально вверх от подошвы. Верхние концы всех шести пар параллельно включенных пружин и демпферов закреплены в центре тяжести подошвы сооружения, нижние концы заземлены.</p> <p>При общем характере движения сооружения и результате взаимодействия с</p>	Отклонено. См. п. 23

основанием на контактной поверхности сооружения и основания возникают шесть силовых факторов: три результирующие силы R_x, R_y, R_z по координатным осям x, y, z и три результирующих момента $R_{\varphi x}, R_{\varphi y}, R_{\varphi z}$ относительно координатных осей x, y, z .

Результирующие усилия определяются по выражениям:

$$\begin{aligned} R_x &= k_x u_x + c_x \dot{u}_x; & R_{\varphi x} &= k_{\varphi x} \varphi_x + c_{\varphi x} \dot{\varphi}_x; \\ R_y &= k_y u_y + c_y \dot{u}_y; & R_{\varphi y} &= k_{\varphi y} \varphi_y + c_{\varphi y} \dot{\varphi}_y \\ R_z &= k_z u_z + c_z \dot{u}_z; & R_{\varphi z} &= k_{\varphi z} \varphi_z + c_{\varphi z} \dot{\varphi}_z \end{aligned}$$

Где $u_x, u_y, u_z, \varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ - линейные и угловые относительные смещения подошвы сооружения по и относительно координатных осей, возникающие за счет деформации основания;

$k_x, k_y, k_z, k_{\varphi x}, k_{\varphi y}, k_{\varphi z}$ - эквивалентные квазистатические жесткости основания при линейных и вращательных движениях сооружения относительно координатных осей;

$c_x, c_y, c_z, c_{\varphi x}, c_{\varphi y}, c_{\varphi z}$ - эквивалентные мгновенные жесткости основания при линейных и вращательных движениях сооружения относительно координатных осей.

Выражения для определения эквивалентных квазистатических и мгновенных жесткостей при общем характере движения сооружения в виде твердого недеформируемого тела с фундаментной конструкцией, расположенной на поверхности основания в виде линейно-деформируемого полупространства с осредненными динамическими характеристиками, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Квазистатические и мгновенные интегральные жесткости основания для сооружения

Вид движения	Квазистатическая жесткость	Мгновенная жесткость
Горизонтальное поступательное по оси x	$k_x = \frac{31.1(1 - \mu)G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(7 - 8\mu)}$	$c_x = \frac{18,24(1 - \mu)GA}{\pi(7 - 8\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$
Горизонтальное поступательное по оси y	$k_y = \frac{31.1(1 - \mu)G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(7 - 8\mu)}$	$c_y = \frac{18,24(1 - \mu)GA}{\pi(7 - 8\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$
Вертикальное поступательное по оси z	$k_z = \frac{4G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(1 - \mu)}$	$c_z = \frac{3,4GA}{\pi(1 - \mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$

			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси x</p> $k_{\varphi x} = \frac{8,52G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \left[2 - \left(\frac{L_y}{L_x} \right)^2 \right] \cdot \frac{J_{Ax}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi x} = \frac{2,1GJ_{Ax}}{\pi(1-\mu)} \left[2 + 0,362 \left(\frac{L_y}{L_x} \right)^2 \right] \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси y</p> $k_{\varphi y} = \frac{8,52G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \cdot \frac{J_{Ay}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi y} = \frac{2,86GJ_{Ay}}{\pi(1-\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси z</p> $k_{\varphi z} = \frac{5,2G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \cdot \frac{J_{Az}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi z} = \frac{1,54GJ_{Az}}{\pi(1-\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
		<p>В таблице 1 введены следующие обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G – среднее значение динамического модуля сдвига грунтового основания: $G = \rho V_{s,30}^2$; - $V_{s,30}$ – среднее значение скоростей распространения продольных волн, определяется по формуле $V_{s,30} = \frac{\sum h_i V_{si}}{30}$; - $V_{s,30}$ – скоростей распространения продольных волн определяется в слое по результатам геофизических исследований; - h_i – толщина слоя; - ρ – среднее значение плотности грунтового основания; - μ – осредненное значение коэффициента Пуассона грунтового основания определяется по формуле $\mu = \frac{\sum h_i \mu}{30}$; - L_x, L_y – размеры (длина и ширина) фундаментной плиты на плане соответственно по координатным осям x и y; - A – площадь подошвы фундаментной плиты; - J_{Ax}, J_{Ay}, J_{Az} – моменты инерции подошвы фундаментной плиты относительно главных осей инерции z, y и относительно вертикальной оси z, проходящей через центр тяжести подошвы фундаментной плиты. 			
83			<p>Приложение 3</p> <p>Таблица 5.3 - Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии</p>		Отклонено. См. п 24.

Характеристика зданий и сооружений	K_{ψ}
1 Высокие сооружения небольших размеров в плане (башни, мачты, дымовые трубы, отдельно стоящие шахты лифтов и т.п.) и протяженные сооружения с точечным опиранием на основание (металлические мосты, надземные трубопроводы, акведуки, ЛЭП и т.п.)	1,5
2 Каркасные бесствязевые здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на их деформируемость	1,3
3 подземные сооружения	0,7
4 Здания и сооружения, не указанные в 1 – 2, кроме гидротехнических сооружений	1

Примечание 1.

Допускается вычислять коэффициент K_{ψ} для каждой формы колебаний по формуле

$$K_{\psi} = \sqrt{\frac{\gamma_0}{\gamma_j}},$$

здесь γ_j – коэффициент неупругого сопротивления по j-ой форме колебаний,

$\gamma_0=0.15$ – эталонный коэффициент неупругого сопротивления;

$\gamma=2\zeta$, где ζ - затухание в долях критического.

Коэффициент неупругого сопротивления определяется по формуле:

$$\gamma_j = \frac{T_j^2}{4\pi^2} \frac{\sum_{s=1}^{nf} \sum_{k=1}^{nf} b_{ks}^{(r)} x_{ij} x_{si}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2 m_k^2} + \frac{T_j}{2\pi} \frac{\sum_{s=1}^{nf} \sum_{k=1}^{nf} b_{ks}^{(e)} x_{ij} x_{si}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2 m_k^2},$$

где $b_{ks}^{(r)}$ – элементы матрицы гистерезисного демпфирования; $b_{ks}^{(e)}$ – то же, вязкого демпфирования;

n – число степеней свободы системы;

nf – число учитываемых форм колебаний;

T_j – период j-ой формы колебаний, сек;

x_{ij} – элемент матрицы собственных векторов системы (смещение массы m_i по форме колебаний j).

Для построения матриц демпфирования допускается использование методов Е. С. Сорокина, Рэля, распределения затухания по формам пропорционально энергии форм. При использовании различных методов следует принимать более консервативные значения модального затухания.

Коэффициенты неупругого сопротивления (γ) для некоторых материалов допускается

			<p>принимать по таблице 5.3.1.</p> <p>Таблица 5.3.1 – Коэффициенты неупругого сопротивления</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Материалы и конструкции</th> <th colspan="2">Коэффициент неупругого сопротивления γ</th> </tr> <tr> <th>упругая работа конструкции</th> <th>неупругая работа конструкции</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Сталь</td> <td>0,03</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Бетон и железобетон</td> <td>0,07</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Грунт основания в конечно-элементных схемах</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Примечание 2 Значения коэффициентов K_{ψ} и γ допускается уточнять на основе экспериментальных данных.</p>	Материалы и конструкции	Коэффициент неупругого сопротивления γ		упругая работа конструкции	неупругая работа конструкции	Сталь	0,03	0,05	Бетон и железобетон	0,07	0,1	Грунт основания в конечно-элементных схемах	0,2	0,3	
Материалы и конструкции	Коэффициент неупругого сопротивления γ																	
	упругая работа конструкции	неупругая работа конструкции																
Сталь	0,03	0,05																
Бетон и железобетон	0,07	0,1																
Грунт основания в конечно-элементных схемах	0,2	0,3																
84	П. 3.61	ООО "НИПИ "ЭРКОН" № 268 от 04.08.2023	Библиографическая ссылка ссылается на пункт библиографии, который отсутствует	Принято														
85	Примечание 2 к таблице 4.2		<p>В таблице имеется идентификация особо опасных и технически сложных объектов по ГрК [1], а упоминание опасных производственных объектов со ссылкой на [2] непонятно, к чему относится. Возможно, опасные производственные объекты, которые относятся к нормальному уровню ответственности и при этом не являются особо опасными и технически сложными ГрК [1], следует включить в поз.2 таблицы 4.2.</p> <p><i>Обоснование.</i> Уточнить</p>	Принято. Возможно отнесение к п. 2д, 2б.														
86	п. 4.3		<p>Не все объекты, перечисленные в позициях 1 и 2 таблицы 4.2 относятся к повышенному уровню ответственности (например, б), в) поз. 1, б), в) поз. 2).</p> <p><i>Обоснование.</i> Уточнить, УИС требуется только на объекты повышенного уровня или на все объекты позиций 1 и 2 таблицы 4.2.</p>	Отклонено. Все объекты в графах 1 и 2.														
87	п. 4.4		Ряд объектов, указанных в п.п. 1 и 2 таблицы 4.2 могут быть нормального уровня ответственности и, как следствие, проектироваться по картам В или С (см. п. 4.3),	Отклонено. Таблица 4.4 только для объектов,														

			соответственно, предлагаемая редакция п. 4.4 выпускает это из виду. <i>Обоснование.</i> Привести к однозначному прочтению.	проектируемых по карте А ОСР.
88	п. 5.2		<p>Не ясно, почему для назначения расчетных критериев особого предельного состояния, требуемой сохранности объекта и допускаемых повреждений несущих конструкций следует принимать по степени 2 (что назначать? Предложение не согласуется). Например, если по заданию на проектирование назначена 1-я или 3-я степени сохранности, то расчет на ПЗ для них нужно вести, согласно данному пункту все равно по K1, соответствующей степени 2.</p> <p>Неочевидный порядок расчета объектов, перечисленных в п.1 таблицы 4.2. Согласно п.4.3 требуется выбрать карту С, законструировать на основании расчета ПЗ по карте С (перечисление а) п.5.2), однако в перечислении б) п.5.2 указано, что конструкции должны быть законструированы по карте В. Возможно, имеется ввиду, что расчет МРЗ для таких объектов ведется по карте В, то есть ПЗ–по карте С, МРЗ–по карте В, но написано нечто иное.</p> <p>В перечислении б) п.5.2 указано, что степень сохранности следует принимать 3, а коэффициент K1 при расчете ЛСМ – не менее 0,12.</p> <p>Сразу два вопроса:</p> <p>1 Кто определяет «не менее», Каковы критерии? Всегда будет приниматься 0,12, так как это снижает затраты.</p> <p>2 Степень сохранности 3 и коэффициент $K1 \geq 0,12$ соответствует только расчету ЛСМ, однако по п.5.2.1, б) при расчете во временной области $K1=1,0$ и это уже не соответствует степени 3 и противоречит п.5.2 б).</p> <p><i>Обоснование.</i> Необходимо устранить противоречия</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Степени описаны в п. 3.59 и ШСИ -17</p> <p>1-й степени соответствует $K1=1$. 3-й $K1=0,12$. Противоречий в тексте не выявлено.</p>
89	5.2.1		<p>В перечислении а) указано, что расчет ЛСМ для МРЗ обязателен.</p> <p>Однако в подавляющем большинстве случаев усилия от него будут меньше, чем при ПЗ. Нет никакого смысла в выполнении расчета. Сейсмические нагрузки по формуле 5.1 при расчете ЛСМ МРЗ будут равны $K_0 K_1 S_{0ik}^{j_1} = 1,5 * 0,12 * S_{0ik}^{j_1} = 0,18 S_{0ik}^{j_1}$ (учитывая требования п.5.2, б) о назначении K1). При обязательном расчете ЛСМ ПЗ при степени сохранности 2 (стандартная ситуация) сейсмические нагрузки будут в зависимости от конструктивной схему здания будут варьироваться в пределах $1,1 * (0,15 \dots 0,5) * S_{0ik}^{j_1} = (0,165 \dots 0,55) S_{0ik}^{j_1}$. Причем для наиболее распространенных типов зданий, имеющих $K1=0,22 \dots 0,4$, нагрузки будут в пределах $(0,24 \dots 0,44) S_{0ik}^{j_1}$. Очевидно, что расчет ЛСМ МРЗ абсолютно бессмыслен.</p> <p>Расчет ПР МРЗ имеет хоть какой-то практический смысл при подобном нормативном требований только если выполняется во временной области и, возможно, при использовании «иных научно обоснованных методов», но последнее не очевидно. Однако и расчет ЛСМ, и расчет во временной области, и расчет по иным научно обоснованным</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Для ПЗ и МРЗ установлены различные критерии и степени сохранности, в том числе для несущих конструкций.</p>

			<p>методам равноправны по тексту документа. Хотя именно расчет во временной области по акселерограммам в реальности (с применением $K1=1,0$), а не эфемерно позволяет выявить действительную работу конструкций в условиях сеймики, что так важно для объектов, перечисленных в п. 1 таблицы 4.2.</p> <p>Последний абзац п. 5.2.1 вообще не понятен. Требование выполнить ПР ПЗ для перечисленных в пункте объектов уже выполнено по схеме ЛСМ для ПЗ согласно перечислению а). Так как требования выполнять ПР ПЗ во временной области, он будет выполнен формально по методу предельного равновесия, то есть будет копией расчета ЛСМ ПЗ. Последнее предложение с требованием ПР МРЗ с учетом уже выполненного расчета ЛСМ МРЗ (последнее предложение перечисления а) при отсутствии требования выполнять его во временной области, как показано уже выше, в подавляющем числе случаев приведет к расчете на меньшие усилия.</p> <p><i>Обоснование.</i> Требуетя корректировка пункта ввиду отсутствия четкости изложения, отсутствия внутренней логики.</p>	
90	6.9.11		<p>Последний абзац не понятен. Какой расчет требуется, по какой группе предельных состояний, в каком расчетном сочетании? Что такое гравитационные нагрузки? Постоянные? Постоянные и длительные? Только вертикальные?</p> <p><i>Обоснование.</i> Дать ясное изложение сути требований.</p>	<p>Принято. Внесены уточнения.</p>
91	6.9.12		<p>Последнее перечисление избыточно и тенденциозно. Современные расчетные комплексы вполне достоверно позволяют решать данную задачу и требование о выполнении специальных экспериментов по работе связей представляется имеющим оттенок лоббизма. Вопрос достоверности модели заключается при современном уровне развития вычислительной техники только в верификации корректности расчетной модели. Это можно сделать, выполнив независимый расчет в другом расчетном комплексе силами независимой организации.</p> <p><i>Обоснование.</i> Предлагается следующая редакция п. 6.9.12: «6.9.12 При расчете стальных связевых каркасов допускается учитывать как сжатые, так и растянутые диагональные связи, если соблюдаются все нижеперечисленные условия: - используется нелинейный статический метод расчета или нелинейный динамический расчет во временной области; - при моделировании поведения диагональных связей учитывается ситуация, предшествующая потере устойчивости при продольном изгибе, так и ситуация, следующая за ней;</p>	<p>Отклонено. Речь идет о модели поведения связей в части деградации их прочности и жесткости при знакопеременных сейсмических нагрузках (на цикле колебаний следующим за потерей устойчивости элементов связей их поведение и несущая способность существенно изменится). Независимый расчет, выполненный специализированной организацией, без применения экспериментально подтвержденных данных модели поведения связей, не решит эту задачу. При этом данный пункт расширяет, а не ограничивает возможности проектирования</p>

			- имеются экспериментально подтвержденные данные, подтверждающие модель поведения диагональных связей или выполнен силами специализированной организации независимый расчет в отличном от примененного при проектировании расчетном комплексе».	стальных связевых каркасов зданий, т.к. при отсутствии таких данных расчет и проектирование связевых каркасов допускается выполнять по требованиям п.6.9.11 в соответствии с которым эти сведения не требуются.
92	п.6.20.6	Фасадный союз №109/ФС-2023 от 23.08.23г.	Изложить в следующей редакции: «Физико-механические характеристики материалов профилей, их соединений и крепежных элементов НФ принимаются согласно СП 16.13330 или СП 128.13330 в зависимости от используемого материала конструкций (стальные или алюминиевые) и по результатам экспериментальных исследований»	Принято
93	п.6.20.8		Необходимо пояснение о каких швах (горизонтальных или вертикальных) идет речь? $\Delta \geq K\Delta * \delta$. Необходимо дать пояснение к формуле: точечное крепление (напр. керамогранит на клеммерах) и погонное крепление (напр. керамогранит на планках-держателях)	Отклонено. Любых швах.
94	п.6.20.10		Необходимо скорректировать данный пункт. Например: крепление облицовочного материала к оконному блоку осуществляется только с применением саморезов. Отливы не являются несущими элементами, это защитно-декоративная облицовка. Дать пояснения по ограничению по балльности строительной площадки/площадки, где расположен объект <i>Обоснование.</i> - не допускается применение анкерного крепежа в виде саморезов для соединения несущих элементов НФ между собой и с несущими конструкциями здания.	Отклонено. Анкерный крепеж – к конструкции здания.
95	Таб. 4.2.	ФГУП «ЦНИИП Минстроя России» № 1113 от 23.08.2023	- в примечаниях к таблице указать перечень основных зданий, сооружений и коммуникаций жизнеобеспечения городов и населенных пунктов или привести ссылку на нормативный документ, в котором такое перечисление приведено	Принято частично. См. п.29
95	Переч 10 таб.6.1		1. Следует ли понимать так: рамно-связевый или связевый деревянный каркас с диафрагмами, ядрами жесткости или связями, в т.ч. железобетонными или стальными? Если это стальной или железобетонный каркас с ядрами, диафрагмами или связями, то деревянные конструкции, очевидно, будут выполнять ограждающие функции и такие здания следует проектировать по переч. 1 и 2 данной таблицы. 2. «То же, без вертикальных диафрагм или связей»: - только с ядрами жесткости? - если без ядер жесткости, диафрагм и связей, то это уже просто рамный каркас	Отклонено. См. п. 48
96	П. 4.1		Привести схемы несимметричных конструкций и неравномерных масс и критерии для выбора методов расчета, а также конструктивные ограничения	Отклонено. См. п. 37

			<p><i>Обоснование.</i> Дополнение включить в приложение к СП 14 в виде отдельных рекомендаций</p>	
97	Таб. 4.2		<p>- в примечаниях к таблице привести перечень зданий и сооружений, относящихся к монументальным, или дать ссылку на нормативный документ, в котором такое перечисление приведено</p>	Отклонено. См. п. 50
98	5.16		<p>При расчете зданий и сооружений длиной или шириной более 30 м, а зданий с несимметричным планом и до 30 м следует учитывать эффекты кручения здания в плане, обусловленные неопределенностями в расположении масс и пространственными вариациями сейсмического движения. Значение расчетного эксцентриситета между центрами жесткостей и масс зданий и сооружений в рассматриваемом уровне следует принимать не менее $0,1B$, где B – размер здания или сооружения в плане в направлении, перпендикулярном к действию силы S_{ik}. При расчете по консольной схеме помимо сейсмической нагрузки, определяемой в виде (5.1) и (5.2), в рассматриваемом уровне необходимо учитывать крутящий момент относительно вертикальной оси, проходящей через его центр жесткости. При применении пространственных РДМ с шестью степенями свободы и учете моментов узловой нагрузки по в модели воздействия дополнительных приемов для учета эффектов кручения не требуется. Для пространственных РДМ с тремя степенями свободы с целью учета эффектов кручения на рассматриваемом уровне центр масс следует сдвигать относительно центра жесткости на указанную выше величину (не менее $0,1B$ относительно центра жесткости уровня). Для пространственных РДМ с тремя степенями свободы допускается рассматривать расчетные центры масс как смещенные относительно номинального положения на расстояние $0,1B$ в направлении ортогональном направлению действия сейсмических сил. Для пространственных РДМ с тремя степенями свободы в качестве альтернативы, эффекты кручения могут быть определены как результирующие эффектов, вызванных соответствующими наборами статических крутящих моментов относительно центра жесткости рассматриваемых уровней.</p>	Отклонено. См. п. 51
99	5.5		<p>Убрать консольную модель в принципе. Изложить в редакции, указанной в Приложении 1.</p> <p><i>Обоснование.</i> Все используемые в РФ программные комплексы (ЛИРА 10, СКАД, ЛИРА САПР, Старк, Микроф и пр.) используют пространственную РДМ при решении уравнения движения (и спектральный и прямой динамический метод) для зданий с простыми и сложными конструктивными системами.</p>	<p>Отклонено. См. п. 52</p> <p>Консольная модель полезна для контроля правильности, как пространственной модели, так и контроля результатов. Более того ряд современных норм (например, нормы Еврокода) основаны на консольной модели. При этом все используемые в Европе программные комплексы используют пространственную РДМ при решении уравнения движения (и метод спектров ответа и прямой</p>

				динамический метод) для зданий с простыми и сложными конструктивными системами.
100	5.10		<p>Дополнить абзацами:</p> <p>Коэффициенты упругой жесткости допускается вычислять, согласно механической модели основания, при этом вычисление квазистатических и мгновенных жесткостей основания следует производить согласно Приложению X1 (текст приложения указан в Приложении 2).</p> <p>При отсутствии данных о скоростях упругих волн в грунте для I и II категорий грунта по сейсмическим свойствам (Таблица 4.1) для определения периодов и форм собственных колебаний зданий и сооружений, а также эффектов сейсмических воздействий (сейсмических нагрузок, усилий, перемещений) допускается использование эквивалентных упругих жесткостей основания (коэффициенты постели для плитных и ленточных фундаментов и податливость свайных фундаментов), определенные по результатам статических испытаний, увеличенные в 10 раз.</p> <p>Если параметры эквивалентных упругих жесткостей грунта были приняты по справочным данным, то для определения периодов и форм собственных колебаний зданий и сооружений, а также эффектов сейсмических воздействий (сейсмических нагрузок, усилий, перемещений) следует применять три расчетные модели здания или сооружения:</p> <p>а) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 5 раз;</p> <p>б) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 10 раз;</p> <p>в) упругие жесткости основания, определенные для основного сочетания (статические), увеличенные в 15 раз.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Модификация требований Еврокодов и казахстанских нормативов.</p> <p>На практике расчетчики считают на динамическом коэффициенте постели, полученный через статический, умножением на коэффициент (либо 10 - казахстанских норм, или ~ 5-15 по СП 26.13330.2012 (Фундаменты машин динамическими нагрузками), МР.1.5.2.05.999.0027-2011 (Расчет и проектирование сейсмостойких атомных станций))</p>	<p>Отклонено.</p> <p>См. п. 54</p> <p>Это не модификация требований Еврокодов, а что-то совсем другое. В п.4.3 (Расчет сооружений) пп.4.3.1 Моделирование написано: ...</p> <p>«(9)Р Деформативность фундамента необходимо учитывать в модели сооружения, если она может оказывать неблагоприятное влияние на реакцию сооружения.»</p> <p>Это означает, что необходимо выполнить расчет также и для жестко защемленной модели и выбрать наилучший результат. Увеличение жесткости в 5, 10 и 15 раз – это «тыканье» пальцем в небо. Учет влияния на динамические характеристики только жесткости основания недостаточен. В этом случае нужно учесть также и влияние демпфирования в основании на динамические характеристики.</p>
101	5.11 Последний абзац		<p>Последний абзац изложить в следующей редакции:</p> <p>Если периоды i-й и $(i + 1)$-й форм собственных колебаний сооружения отличаются менее чем на 10 %, то расчетные значения соответствующих факторов необходимо вычислять с учетом их взаимной корреляции. Для этого допускается применять формулу</p>	<p>Отклонено.</p> <p>См. п. 55</p> <p>Предлагаемая формула не является современной версией метода полной квадратичной комбинации. В современной версии присутствуют разные значения</p>

			$N_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (N_i \cdot \rho_{ij} \cdot N_j)} \quad (7.14)$ <p> N_i – значения силового фактора в рассматриваемом сечении, вызываемого сейсмическими нагрузками, соответствующими i-й форме колебаний; n – число учитываемых в расчете форм колебаний; ρ_{ij} – коэффициент корреляции между двумя формами; Коэффициент корреляции при неизменном параметре демпфирования $\xi = const$ определяется как </p> $\rho_{ij} = \frac{8 \cdot \xi^2 \cdot (1 + r_{ij}) \cdot r_{ij}^{\frac{3}{2}}}{(1 - r_{ij}^2)^2 + 4 \cdot \xi^2 \cdot r_{ij} \cdot (1 + r_{ij})^2}$ <p> $r_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}$ – отношение частот i-той и j-той форм собственных колебаний </p> <p> <i>Обоснование.</i> Современная версия метода полной квадратичной комбинации. </p>	демпфирования и совокупность формул. В СП 14 учет влияния корреляции форм собственных колебаний осуществляется по формуле (5.9). Формула (5.9) является частным случаем предлагаемой формулы, намного проще ее и дает консервативную оценку.
102	Таб.5.3.		Изложить в Редакции, указанной в приложении 3	Отклонено. См. п. 56
103	Таб. 5.2		Добавить примечания: 3. Коэффициент K1 допускается уточнять при использовании нелинейных методов расчета с учетом реальной работы материала конструкций. 4. Указанные коэффициенты K1 допускается применять при выполнении конструктивных требований, указанных в разделе 6. В случае невыполнения конструктивных требований, указанных в разделе 6, коэффициент K1 необходимо обосновывать экспериментально или при выполнении нелинейных расчетов с учетом реальной работы материала конструкций. Еще один вариант примечания 4: 4. Указанные коэффициенты K1 допускается применять для зданий простой конструктивной схемы при выполнении конструктивных требований, указанных в разделе 6. В случае невыполнения конструктивных требований, указанных в разделе 6 или применения сложной конструктивной схемы, коэффициент K1 необходимо обосновывать экспериментально или при выполнении нелинейных расчетов с учетом реальной работы материала конструкций.	Отклонено. См. п. 57
104	Раздел 1 Область применен		Абзац 2 записать в следующей редакции: «Настоящий свод правил распространяется на проектирование строительство и реконструкцию зданий и сооружений на площадках с расчетной сейсмичностью от 7,0 до 9,0 баллов для районов с нормативной	Принято частично. См. п. 58

	ия		сейсмичностью 6, 7, 8, 9 и более баллов».	
			<p><i>Обоснование.</i></p> <p>Уточнение области применения – указать что данный свод правил распространяется на проектирование общеобразовательных организаций (школы, гимназии и т. п.) и учреждений здравоохранения (лечебные учреждения со стационаром, дома престарелых и т. п.) на площадках нормативной сейсмичностью свыше 6 баллов.</p>	
105	Раздел 1 Область применен ия		<p>Необходимо внести изменения в примечание 4 к таблице 6.1 «Этажность зданий общеобразовательных организаций (школы, гимназии и т. п.) и учреждений здравоохранения (лечебные учреждения со стационаром, дома престарелых и т. п.) при сейсмичности площадки свыше 6 баллов следует ограничивать тремя надземными этажами. Критерием к ограничению этажности является длительное размещение в здании маломобильных групп населения». Данное примечание не соответствует области применения СП 14. Требования к проектированию зданий в 6 балльных районах отсутствуют.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Как вариант предлагается установить: «Этажность зданий общеобразовательных организаций (школы, гимназии и т. п.) и учреждений здравоохранения (лечебные учреждения со стационаром, дома престарелых и т. п.) при расчетной сейсмичности площадки свыше 7 баллов следует ограничивать тремя надземными этажами». Критерии «длительного» пребывания</p>	Принято частично. См. п. 58
106	Раздел 3 п.3.59		- уточнить какая шкала имеется в виду (МСК-64 или ШСИ-17?)	Принято. Уточнено.
107	Раздел 3 п.3.59		- указать каким нормативным документом установлены периоды эвакуации людей и оборудования	Принято. См. п. 26
108	П.6.9.10		Нужны сведения о том как соотносить требования данного пункта, например, к одноэтажным производственным зданиям?	См. п. 31.
109	П.6.9.12		1. Не соответствие требованиям п. 6.9.11 (– в каркасах с диагональными связями следует учитывать только растянутые диагонали; – в каркасах с V-образными связями следует учитывать как растянутые, так и сжатые связи) следует учитывать.... 2. Как должна учитываться при моделировании поведения диагональных связей ситуация, следующая за потерей устойчивости при продольном изгибе (выполняется расчет с исключением связи потерявшей устойчивость?) 3. «Экспериментально подтвержденные данные, подтверждающие модель поведения диагональных связей», очевидно, имеются только у нескольких организаций в стране. Следовательно «рядовой» проектировщик такие расчеты выполнить не сможет без НТС	Принято. См. п. 32
110	5.26		Т.е. при расчете особо опасных, технически сложных или уникальных объектов можно принять, например, $K_1=0,13$ вне зависимости от требований табл. 5.2? Как это необходимо соотносить с примечанием 2 к табл. 5.2: «При выполнении расчета деформаций конструкций при сейсмическом воздействии ЛСМ коэффициент K_1 следует	Отклонено. См. п. 64

			принимать равным 1,0)?	
111	4.4		Указать правила и порядок назначения сейсмичности площадки строительства с учетом перехода со шкалы MSK-64 на ШСИ -17	Отклонено. См. п. 65
112	5.26		Уточнить требование: «расчетных критериев особого предельного состояния, требуемой сохранности объекта и допускаемых повреждений несущих конструкций следует принимать по степени 3» с учетом требований табл. 5.2 и замечаний к п. 3.59	Отклонено. См. п. 66
113	Таб. 4.2		- в примечаниях к таблице привести максимально полный перечень зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при землетрясении и ликвидации его последствий или дать ссылку на нормативный документ, в котором такое перечисление приведено. Как вариант указать: «сведения о необходимости функционирования здания или сооружения при землетрясении и ликвидации его последствий указываются в задании на проектирование с учетом требований соответствующих ведомств»	Принято частично. См. п. 29
114	Таб. 4.2		Следует определение понятия «с массовым нахождением людей» привести в соотв. требованиям приложений А и Б ГОСТ27751-2014 – «с массовым пребыванием людей» или дать ссылку на документ, в котором такое понятие установлено	Принято частично. См. п. 29
115	Таб. 4.2		- в примечаниях к таблице привести перечень зданий и сооружений, разрушения которых могут привести к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям или дать ссылку на нормативный документ, в котором такой перечень приведен (установлен)	Отклонено. См. п. 69
116	Раздел 4 Таб.4.3		Нормативный документ с методикой расчета ущерба, критериями оценки организационной структуры объекта, оценками степени значимости и т.п. не указан. Критерии оценки комплексной сейсмической безопасности объекта с учетом дифференцированного назначения карт ОСР не указаны. Рядовой проектировщик на основании этого примечания не сможет дать квалифицированное представление по выбору карт. Предлагается сразу указать: «Для зданий и сооружений, отнесенных к особо опасным и технически сложным; объектам (здания, сооружения и коммуникации) жизнеобеспечения городов и населенных пунктов; зданий и сооружений, функционирование которых необходимо при землетрясении и ликвидации его последствий при соответствующем обосновании, выполненным специализированной организацией или в рамках научно-технического сопровождения инженерных изысканий и проектирования может быть принята карта В (А) ОСР. Данные исследования могут быть выполнены совместно с УИС	Отклонено. См. п. 70
117	Раздел 4 п.4.3		Исправить грамматическую ошибку «занчимости»	Принято
118	П.4.5		Необходимость строительства на таких площадках зданий и сооружений следует обосновывать технико- экономическими расчетами с учетом дополнительных мер по укреплению их оснований, усилению конструкций и инженерной защите территории от опасных геологических процессов, с привлечением специализированной организации	Принято
119	П.6.1.1		6.1.1 Требования раздела 6 должны выполняться независимо от результатов расчета в соответствии с разделом 5. Требования раздела 6 следует применять в зависимости от	Принято. См. п. 26

			расчетной сейсмичности, выраженной в целочисленных баллах сейсмической шкалы интенсивности. Если в результате геологических изысканий при СМР получены дробные значения сейсмической интенсивности от 7,1 до 8,9 балла, расчетные значения сейсмической балльности следует принимать математическим округлением до целого значения. Требования данного раздела для площадок с расчетной сейсмичностью менее 7,0 и более 9,0 баллов не распространяются. Уточнить шкалу (MSK-64 или ШСИ-17).	
120	П.6.9.11		Что такое гравитационные нагрузки? Расчетом на какое сочетание нагрузок (основное или особое) следует проверять стальной каркас в отсутствии вертикальных связей (нужно ли учитывать, например, ветровую, снеговую или крановую нагрузки или только собственный вес конструкций?)	Принято. См. п. 32
121	пп. 6.9.15, 6.9.16, 6.9.17		1. Для 8 баллов указана необходимость устройства X- образных связей из стальных оцинкованных лент, для 7 и 9 баллов – не указана (привести в соответствие с табл. 6.1). 2. Никакие иные виды связей не допускаются?	См. п. 34, 35, 36 Иные виды связей не исследованы.
122	6.3.1		<p>Пункт 6.3.1. Изложить в следующей редакции: «6.3.1 Железобетонные перекрытия и (или) покрытия могут выполняться как жесткие горизонтальные диски, соединенными с вертикальными конструкциями здания и обеспечивающими их совместную работу при сейсмических воздействиях или не создающими жесткий диск элементами, шарнирно опирающимися на несущую систему, не вносящими вклад в распределение жесткостей между вертикальными конструкциями здания. Поэтажная масса должна быть приложена к каждому соответствующему уровню перекрытия»</p> <p><i>Обоснование.</i> Предлагается конкретизировать термин «не вносящими вклад в распределение жесткостей между вертикальными конструкциями здания», приведя конкретные решения. Нечеткость формулировки приведет к массовому применению ненадежных конструктивных решений, особенно при несъемной опалубке из профнастила</p>	Отклонено. См. п. 43
123	5.4		<p>Предложение: Привести правила учета совместного действия вертикального и горизонтального сейсмических воздействий. Например, как в НП 031-01: Наибольшая из величин, определяемых по формулам: $N = \pm(N_x \pm 0.4N_y \pm 0.4N_z)$ $N = \pm (\pm 0.4 N_x + N_y \pm 0.4N_z)$ $N = \pm (\pm 0.4 N_x \pm 0.4N_y + N_z)$ $N = \pm \sqrt{N_x^2 + N_y^2 + N_z^2}$</p> <p>Или как в еврокодах или казахстанских нормах вместо коэффициентов 0.4 принять коэффициенты 0.3</p>	Отклонено. См. п. 78
124	3.29		Если это к гидротехническим сооружениям (про МРЗ написано, что это для гидротехнических), то и здесь надо написать.	Отклонено. См. п. 79

			<p><i>Обоснование.</i></p> <p>В Российских нормах по повторяемости и ускорениям используется ULS. В представленном варианте СП 14.13330.2018 (изм.4), непонятным образом, СП-14 вся терминология была перепутана, что привело и к путанице у проектировщиков. В редакции 2018 г (до Ю.П. Назарова) авторы привели по минимуму в порядок терминологию. У гидротехников остались ПЗ и МРЗ. Они там по существу. Фактически они используют DLS и CLS. В основной части термины ПЗ и МРЗ исключены и введены термины расчетное землетрясение РЗ и контрольное землетрясение КЗ. Оба эти землетрясения МРЗ. РЗ задается спектральной кривой, и расчет ведется по ЛСМ. Контрольное, по идее, должно задаваться точнее и считаться во времени, являясь, таким образом, контролем расчета по ЛСМ.</p>	
125			<p>Приложение 1</p> <p>При расчете зданий и сооружений следует использовать пространственную расчетную динамическую модель (РДМ). Пространственная РДМ конструкции – дискретная трехмерная модель со множеством степеней свободы. По направлениям степеней свободы задаются обобщенные координаты, описывающие поступательные и угловые перемещения РДМ и однозначно определяющие её положение в пространстве (например, как на рис.5.1).</p> <p>Движение РДМ при сейсмическом воздействии описывается относительными обобщенными координатами, то есть заданными в подвижной системе координат (оси OX1X2X3 на рис. 5.1). При относительном движении на массы РДМ действуют внешние инерционные сейсмические силы и моменты.</p> <p>Пространственная РДМ обычно моделируется с применением специализированных расчетных комплексов в виде конечно-элементной модели (КЭ-модели). В этом случае обобщенные координаты совпадают с глобальными перемещениями в узлах КЭ-модели. На рис.5.1 показан наиболее общий случай задания степеней свободы в узле РДМ в виде трех поступательных и трех угловых перемещений. При проведении динамического расчета в частотной области внутренние сейсмические усилия (сейсмическую нагрузку) определяют линейно спектральным методом (ЛСМ) для каждой из учитываемых собственных форм колебаний. По значениям сейсмической нагрузки, решая статическую задачу, рассчитывают другие параметры динамической реакции (перемещения, деформации, внутренние силовые факторы, напряжения), которые не зависят от времени.</p>	<p>Отклонено. См. п. 23</p> <p>Динамический расчет в частотной области – это прямой метод интегрирования уравнений движения после применения интегральных преобразований к уравнениям во временной области. Т.е., частотный метод (импедансный метод) не имеет никакого отношения к линейно спектральному методу.</p> <p>Современные нормы Еврокода построены и на основе консольной модели. Более того «п. 4.3.3.2 Анализ методом поперечной силы» основан на использовании только одной формы собственных колебаний. При этом период этой формы колебаний допускается вычислять вообще без динамического расчета.</p>

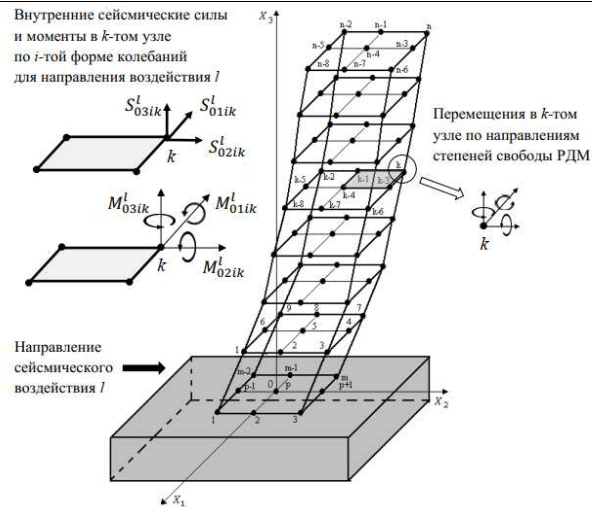


Рис. 5.1 Пространственная РДМ

При динамическом расчете во временной области параметры динамической реакции определяются путем интегрирования дифференциальных уравнений движения и зависят от времени.

Консольная модель можно рассматривать как вырожденный частный случай пространственной РДМ, удобный для иллюстрации методов динамики сооружений, в том числе линейно-спектрального метода. Для проектирования современных зданий и сооружений консольная модель, как правило, не применяется.

Приложение 2

Механическая модель основания

Для описания движения фундаментной плиты в виде твердого тела с шестью степенями свободы на поверхности инерционного линейно-деформированного полупространства динамическая механическая модель основания представляется в виде шести пар параллельно включенных пружин и демпферов, характеризующих жесткости основания при действии интегральных результирующих усилий (три силы по координатным осям и три момента относительно координатных осей). При этом начало системы координат должно быть помещено в центре тяжести подошвы фундамента сооружения. Горизонтальные оси x и y направлены по главным осям инерции подошвы сооружения, а ось z вертикально вверх от подошвы. Верхние концы всех шести пар параллельно включенных пружин и демпферов закреплены в центре тяжести подошвы сооружения, нижние концы заземлены.

При общем характере движения сооружения и результате взаимодействия с

126

Отклонено.
См. п. 23

основанием на контактной поверхности сооружения и основания возникают шесть силовых факторов: три результирующие силы R_x, R_y, R_z по координатным осям x, y, z и три результирующих момента $R_{\varphi x}, R_{\varphi y}, R_{\varphi z}$ относительно координатных осей x, y, z .

Результирующие усилия определяются по выражениям:

$$\begin{aligned} R_x &= k_x u_x + c_x \dot{u}_x; & R_{\varphi x} &= k_{\varphi x} \varphi_x + c_{\varphi x} \dot{\varphi}_x; \\ R_y &= k_y u_y + c_y \dot{u}_y; & R_{\varphi y} &= k_{\varphi y} \varphi_y + c_{\varphi y} \dot{\varphi}_y \\ R_z &= k_z u_z + c_z \dot{u}_z; & R_{\varphi z} &= k_{\varphi z} \varphi_z + c_{\varphi z} \dot{\varphi}_z \end{aligned}$$

Где $u_x, u_y, u_z, \varphi_x, \varphi_y, \varphi_z$ - линейные и угловые относительные смещения подошвы сооружения по и относительно координатных осей, возникающие за счет деформации основания;

$k_x, k_y, k_z, k_{\varphi x}, k_{\varphi y}, k_{\varphi z}$ - эквивалентные квазистатические жесткости основания при линейных и вращательных движениях сооружения относительно координатных осей;

$c_x, c_y, c_z, c_{\varphi x}, c_{\varphi y}, c_{\varphi z}$ - эквивалентные мгновенные жесткости основания при линейных и вращательных движениях сооружения относительно координатных осей.

Выражения для определения эквивалентных квазистатических и мгновенных жесткостей при общем характере движения сооружения в виде твердого недеформируемого тела с фундаментной конструкцией, расположенной на поверхности основания в виде линейно-деформируемого полупространства с осредненными динамическими характеристиками, представлены в таблице 1.

Таблица 1. Квазистатические и мгновенные интегральные жесткости основания для сооружения

Вид движения	Квазистатическая жесткость	Мгновенная жесткость
Горизонтальное поступательное по оси x	$k_x = \frac{31.1(1 - \mu)G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(7 - 8\mu)}$	$c_x = \frac{18,24(1 - \mu)GA}{\pi(7 - 8\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$
Горизонтально поступательное по оси y	$k_y = \frac{31.1(1 - \mu)G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(7 - 8\mu)}$	$c_y = \frac{18,24(1 - \mu)GA}{\pi(7 - 8\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$
Вертикальное поступательное по оси z	$k_z = \frac{4G\sqrt{L_x L_y}}{\sqrt{\pi}(1 - \mu)}$	$c_z = \frac{3,4GA}{\pi(1 - \mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$

			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси x</p> $k_{\varphi x} = \frac{8,52G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \left[2 - \left(\frac{L_y}{L_x} \right)^2 \right] \cdot \frac{J_{Ax}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi x} = \frac{2,1GJ_{Ax}}{\pi(1-\mu)} \left[2 + 0,362 \left(\frac{L_y}{L_x} \right)^2 \right] \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси y</p> $k_{\varphi y} = \frac{8,52G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \cdot \frac{J_{Ay}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi y} = \frac{2,86GJ_{Ay}}{\pi(1-\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
			<p>Вращательное относительно горизонтальной оси z</p> $k_{\varphi z} = \frac{5,2G}{\sqrt{\pi(1-\mu)}} \cdot \frac{J_{Az}}{\sqrt{A}}$	$c_{\varphi z} = \frac{1,54GJ_{Az}}{\pi(1-\mu)} \sqrt{\frac{\rho}{G}}$	
		<p>В таблице 1 введены следующие обозначения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - G – среднее значение динамического модуля сдвига грунтового основания: $G = \rho V_{s,30}^2$; - $V_{s,30}$ – среднее значение скоростей распространения продольных волн, определяется по формуле $V_{s,30} = \frac{\sum h_i V_{si}}{30}$; - $V_{s,30}$ – скоростей распространения продольных волн определяется в слое по результатам геофизических исследований; - h_i – толщина слоя; - ρ – среднее значение плотности грунтового основания; - μ – осредненное значение коэффициента Пуассона грунтового основания определяется по формуле $\mu = \frac{\sum h_i \mu}{30}$; - L_x, L_y – размеры (длина и ширина) фундаментной плиты на плане соответственно по координатным осям x и y; - A – площадь подошвы фундаментной плиты; - J_{Ax}, J_{Ay}, J_{Az} – моменты инерции подошвы фундаментной плиты относительно главных осей инерции z, y и относительно вертикальной оси z, проходящей через центр тяжести подошвы фундаментной плиты. 			
127			<p>Приложение 3</p> <p>Таблица 5.3 - Коэффициент, учитывающий способность зданий и сооружений к рассеиванию энергии</p>		<p>Отклонено. См. п 24.</p>

Характеристика зданий и сооружений	K_{ψ}
1 Высокие сооружения небольших размеров в плане (башни, мачты, дымовые трубы, отдельно стоящие шахты лифтов и т.п.) и протяженные сооружения с точечным опиранием на основание (металлические мосты, надземные трубопроводы, акведуки, ЛЭП и т.п.)	1,5
2 Каркасные бесствяжевые здания, стеновое заполнение которых не оказывает влияния на их деформируемость	1,3
3 подземные сооружения	0,7
4 Здания и сооружения, не указанные в 1 – 2, кроме гидротехнических сооружений	1

Примечание 1.

Допускается вычислять коэффициент K_{ψ} для каждой формы колебаний по формуле

$$K_{\psi} = \sqrt{\frac{\gamma_0}{\gamma_j}},$$

здесь γ_j – коэффициент неупругого сопротивления по j-ой форме колебаний,

$\gamma_0=0.15$ – эталонный коэффициент неупругого сопротивления;

$\gamma=2\zeta$, где ζ - затухание в долях критического.

Коэффициент неупругого сопротивления определяется по формуле:

$$\gamma_j = \frac{T_j^2 \sum_{s=1}^{nf} \sum_{k=1}^{nf} b_{ks}^{(r)} x_{ij} x_{si}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2 m_k^2} + \frac{T_j}{2\pi} \cdot \frac{\sum_{s=1}^{nf} \sum_{k=1}^{nf} b_{ks}^{(e)} x_{ij} x_{si}}{\sum_{k=1}^n x_{kj}^2 m_k^2},$$

где $b_{ks}^{(r)}$ – элементы матрицы гистерезисного демпфирования; $b_{ks}^{(e)}$ – то же, вязкого демпфирования; n – число степеней свободы системы; nf – число учитываемых форм колебаний; T_j – период j-ой формы колебаний, сек; x_{ij} – элемент матрицы собственных векторов системы (смещение массы m_i по форме колебаний j).

Для построения матриц демпфирования допускается использование методов Е. С. Сорокина, Рэлея, распределения затухания по формам пропорционально энергии форм. При использовании различных методов следует принимать более консервативные значения модального затухания.

Коэффициенты неупругого сопротивления (γ) для некоторых материалов допускается принимать по таблице 5.3.1.

Таблица 5.3.1 – Коэффициенты неупругого сопротивления

			Коэффициент неупругого сопротивления γ			
			Материалы и конструкции	упругая работа конструкции		неупругая работа конструкции
			Сталь	0,03		0,05
			Бетон и железобетон	0,07		0,1
Грунт основания в конечно-элементных схемах	0,2	0,3				
<p>Примечание 2</p> <p>Значения коэффициентов K_{ψ} и γ допускается уточнять на основе экспериментальных данных.</p>						
128	1. Введение	Стром А.Л., Герман В.И.	<p>доктора геол.-мин. наук А.Л. Строма</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Присуждена научная степень доктора наук</p>			Принято
129	3.хх		<p>3.хх. Уточнение исходной сейсмичности (УИС): комплекс сейсмологических и сейсмотектонических исследований, выполняемых для разработки и обоснования моделей источников (очаговых зон землетрясений; зон возможных очагов землетрясений) и сейсмического эффекта с определением на их основе исходной сейсмичности площадки строительства (трассы) с точностью до 0.1 балла и параметров исходных сейсмических воздействий.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Учитывая, что различные сейсмоактивные регионы на территории РФ сильно различаются по своим сейсмологическим и сейсмотектоническим условиям, по степени их изученности и по возможности проведения работ для уточнения этих условий, в данном СП невозможно предусмотреть все возможные сочетания этих условий. Тем более, что и сами проектируемые объекты различаются и по назначению, и по уровню их ответственности. Где-то достаточно уточнить исходную сейсмичность до 0.1 балла на основе моделей, использованных при построении карт ОСР, где-то можно и нужно уточнить и сами эти модели. При этом в каких-то районах такое уточнение можно сделать на основе анализа опубликованных результатов уже проведенных работ, а в каких-то нужны дополнительные камеральные исследования, а в каких-то и полевые. Что и как должно делаться – должно быть описано в изыскательских сводах правил. В</p>			Принято частично.

			<p>настоящее время это СП 286.1325800.2016, СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019. Правила проведения УИС приведены также в разделе 4.3 СП 14.13330.</p> <p>Точность определения исходной сейсмичности равная 0.1 балла, обусловлена тем, что она соответствует точности определения приращения интенсивности при СМР, а расчетная сейсмичность – это сумма значений исходной сейсмичности и приращения по результатам СМР. Очевидно, что, суммируя значения, определенные с точностью до 0.5 и до 0.1 балла, мы получим результат, точность которого будет 0.5 балла. Точность суммы не может быть выше точности одного из слагаемых.</p>	
130	Раздел 3. Сокращен ия		<p>ДСР – детальное сейсмическое районирование;</p> <p><i>Обоснование.</i> В варианте, полученном из РГ 13 в разделе 3. "Сокращения" ДСР указано дважды.</p>	Принято
131	п. 4.3		<p>4.3 Нормативную интенсивность сейсмических воздействий в баллах макросейсмической шкалы для района строительства следует принимать на основе действующего комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации, утвержденных в установленном порядке. Указанный комплект карт отражает значения сейсмической интенсивности с различной нормативной вероятностью их превышения в течение 50 лет: карта А ОСР – 10 %, карта В ОСР – 5 %, карта С ОСР – 1 % (или 90 %, 95 % и 99 % вероятности не превышения). Указанным значениям вероятностей соответствуют следующие средние интервалы времени между землетрясениями расчетной интенсивности: 500 лет (карта А ОСР), 1000 лет (карта В ОСР), 5000 лет (карта С ОСР), задающие нормативные периоды повторяемости.</p> <p>При проектировании объектов, приведенных в позициях 3 и 4 таблицы 4.2, следует учитывать 10% нормативную вероятность превышения уровня сейсмических воздействий в течение 50 лет. Заказчик вправе принять для проектирования объектов нормального уровня ответственности 5% нормативную вероятность превышения в течение 50 лет при соответствующем обосновании.</p> <p>При проектировании объектов, приведенных в позиции 2 таблицы 4.2, следует учитывать 5% нормативную вероятность превышения уровня сейсмических воздействий в течение 50 лет. При проектировании объекта нормального уровня ответственности, приведенного в позиции 2 таблицы 4.2, заказчиком, при соответствующем обосновании, по представлению генерального проектировщика, нормативная вероятность превышения в течение 50 лет может быть принята равной 10%.</p> <p>При проектировании объектов, приведенных в позиции 1 таблицы 4.2, следует учитывать 1% нормативную вероятность превышения уровня сейсмических воздействий в течение 50 лет. Заказчиком, при соответствующем обосновании, по представлению генерального проектировщика, нормативная вероятность превышения в течение 50 лет может быть принята равной 5 %.</p> <p>П р и м е ч а н и я 1 Соответствующим обоснованием для выбора нормативной вероятности превышения интенсивности сейсмических воздействий могут быть результаты анализа</p>	<p>Отклонено.</p> <p>Застройщику достаточно сложно ориентироваться в научных вопросах. Поэтому задача СП – дать максимально простую подачу сведений. Для этого есть карты А, Б, С и случаи, когда их применять. Замена карты вероятностью ничего смыслового не принесет, но усложнит процесс выбора.</p>

			<p>значимых условий и исходных данных в части возможного социального, экономического и экологического ущерба при сейсмическом событии, а также ущерба, обусловленного прекращением функционирования рассматриваемого объекта, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none">- анализ функционально–организационной структуры рассматриваемого объекта;- анализ функционально–организационной структуры цепочки взаимосвязанных объектов, одним из элементов которой является рассматриваемый объект;- анализ зданий и сооружений в составе объекта (определение наиболее ответственных (по степени значимости в функционально–организационной структуре рассматриваемого объекта) зданий и сооружений, отдельный отказ которых может привести к прекращению функционирования уникального, технически сложного или особо опасного объекта в целом);- наличие резервирования в функционально–организационной структуре рассматриваемого объекта и/или цепочке взаимосвязанных объектов, позволяющего продолжить или приостановить функционирование рассматриваемого объекта, без угрозы возникновения социального, экономического и/или экологического ущерба.- анализ комплексной сейсмической безопасности рассматриваемого объекта с учетом дифференцированного назначения карт ОСР. <p>Для назначения исходной сейсмичности площадки строительства (трассы) объектов повышенного уровня ответственности, перечисленных в позициях 1 и 2 таблицы 4.2, с точностью до 0.1 балла и для определения исходных параметров сейсмических воздействий дополнительно следует проводить специализированные сейсмологические и сеймотектонические исследования (ДСР или УИС)*. При этом значения интенсивности и параметров сейсмических воздействий должны определяться с учетом расчетных сроков службы сооружений в соответствии с п. 5.2.1. ГОСТ 27751 2014 "Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения".</p> <p>* по фрагменту в скобках взгляды разошлись. В.И. Герман предлагает формулировку "сейсмологических и сеймотектонических исследований (ДСР или УИС)", А.Л. Стром – "сейсмологических и сеймотектонических исследований (УИС) в соответствии с п. 3.хх"</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>а) Основной вероятностной характеристикой сейсмических воздействий является именно вероятность превышения (или непревышения) интенсивности или иной характеристики воздействия. Повторяемость в 500 или 1000 и 5000 лет нередко воспринимается, как через 500 или 1000 и 5000 лет. Поэтому лучше использовать именно вероятность превышения.</p> <p>б) Как указано в разделе 2 "Термины и определения" ГОСТ 27751 2014 "Надежность строительных конструкций и оснований: "Основным условием надежности строительных объектов являются выполнения требований (критериев) для всех учитываемых предельных состояний при действии наиболее неблагоприятных сочетаний расчетных</p>	
--	--	--	--	--

			<p>нагрузок в течение расчетного срока службы". Аналогичное требование приведено и в пункте 5.2.1, где говорится, что "расчет строительных объектов по предельным состояниям следует проводить с учетом их расчетного срока службы". Карты ОСР определяют интенсивность с вероятностью превышения за 50 лет. Если расчетный срок службы отличается от 50 лет, то вероятность возникновения землетрясения с той или иной интенсивностью (обеспеченность) будет отличаться от нормативной. В ГОСТе по надежности для объектов повышенного уровня ответственности указаны сроки "не менее 25 лет", "не менее 50 лет" и "не менее 100 лет". Грубо говоря, вероятность превышения за 100 лет может быть принята в 2 раза большей, а за 25 лет – в 2 раза меньшей, чем за 50 лет.</p> <p>в) Зеленой заливкой выделены пункты, внутренне противоречивые. Для объектов, приведенных в позициях 3 и 4 таблицы 4.2, мы вправе повысить надежность, используя воздействия с меньшей вероятностью превышения, а для объектов, приведенных в позициях 1 и 2 таблицы 4.2 – вправе понизить надежность, используя воздействия с большей вероятностью превышения. Это, по меньшей мере, нелогично. В Примечаниях приведены обоснования для принятия такого решения, но это не отменяет внутренней противоречивости – возможности повышения надежности для объектов меньшего уровня ответственности и ее понижения для объектов более высоких уровней ответственности.</p> <p>г) Что касается ДСР, то, как неоднократно отмечалось, выполнение в рамках инженерных изысканий для конкретных объектов комплекса работ, соответствующего понятию ДСР (Детальное сейсмическое районирование) практически невозможно. ДСР – это региональные научные исследования, которые должны финансироваться из бюджета (поэтому А.Л. Стром в последнем абзаце предлагает заменить ДСР на УИС – см. комментарии в предыдущем столбце).</p>	
132	п. 4.4		<p>4.4 Расчетную сейсмичность площадки строительства объекта повышенного уровня ответственности при нормативной сейсмичности района строительства 6 баллов и более следует устанавливать в соответствии со значениями исходной сейсмичности и результатов СМР, выполняемого в составе инженерных изысканий и учитывающего грунтовые, топографические и гидрогеологические условия.</p> <p>Расчетную сейсмичность площадки строительства объектов нормального и пониженного уровня ответственности, при проектировании которых учитываются сейсмические воздействия с нормативной вероятностью превышения 10% за 50 лет (карта А ОСР) при отсутствии карт СМР следует определять по таблице 4.1.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>а) Сейсмотектонические условия учитываются не при СМР, а при УИС/ДСР. И большое значение может иметь рельеф.</p> <p>б) Объекты проектируются не по карте ОСР, а с учетом воздействий определенной вероятности.</p>	<p>Принято частично. Таблица 4.1 ограничена в применении.</p>

133	п. 4.5		<p>4.5 Площадки строительства, в пределах которых отмечены активные тектонические нарушения, участки с крутизной склонов более 15°, с оползнями, обвалами, осыпями, карстом, ссылями, участки, сложенные грунтами категорий III и IV, являются неблагоприятными в сейсмическом отношении.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>а) Опасны не просто разломы на той или иной глубине, а именно активные разломы, причем вне зависимости от того, какова мощность перекрывающих рыхлых грунтов.</p>	Принято
134	Таблица 4.1, Примечание 1		<p>Скорости V_p и V_s, а также величина сейсмической жесткости грунта являются средневзвешенными значениями для 30-метровой толщи, считая от планировочной отметки.</p> <p>Для линейных сооружений допускается определять значения V_p и V_s, а также величину сейсмической жесткости грунта для 10-метровой толщи, считая от планировочной отметки.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Для линейных сооружений большой протяженности, таких как автомобильные и железные дороги, магистральные трубопроводы, при изысканиях для которых глубинность исследований обычно не превышает 10 метров, бурение до 30 м для определения плотности грунта приводит к резкому удорожанию изысканий. Учет параметров грунтовой толщи до глубины 10 м. дает более консервативную оценку приращений интенсивности, чем для глубины 30 м. Возможность выбора между 30 и 10 метрами позволит определить, что выгоднее – сэкономить на изысканиях, но увеличить протяженность участков с более высокой балльностью за счет более высоких приращений, или изучить разрез до 30 м по всей трассе.</p>	Отклонено. Таблица 4.1 содержит скорости и жесткости справочно. Она даст возможность по описанию грунта принять категорию.
135	Таблица 4.1, Примечание 2		<p>В случае многослойного строения грунтовой толщи групповые условия участка относят к более неблагоприятной категории, если в пределах верхней 30-метровой толщи (считая от планировочной отметки) слои, относящиеся к этой категории, имеют суммарную мощность более 10 м. При изучении разреза до глубины 10 м групповые условия участка относят к более неблагоприятной категории, если слои, относящиеся к этой категории, имеют суммарную мощность более 3 м.</p> <p><i>Обоснование.</i></p> <p>Для согласования с предыдущим изменением.</p>	Отклонено. Таблица 4.1 содержит скорости и жесткости справочно. Она дает возможность по описанию грунта принять категорию.

Руководитель
разработки

Паучный руководитель ЦИСС
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
АО «НИЦ «Строительство»
должность



Б.В. Гусев
инициалы, фамилия

Исполнитель

Руководитель ЦИСС
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
АО «НИЦ «Строительство»
должность



А.А. Бубис
инициалы, фамилия