

## ИЗМЕНЕНИЯ КО 2-Й РЕДАКЦИИ СП 14.13330.2011 «СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ. АКТУАЛИЗИРОВАННАЯ РЕДАКЦИЯ СНИП II-7-81\*»

**В. И. СМЕРНОВ, канд. техн. наук, доцент  
(ЦИСС ЦНИИСК им.В. А. Кучеренко, Москва)**

В статье представлены основные изменения ко 2-й редакции СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНИП II-7-81\*». Изменения и дополнения сформулированы на основе предложений специалистов научно-исследовательских, проектных и учебных организаций. Выполнена гармонизация СП с Еврокодом 8 «Проектирование сейсмостойких сооружений».

Ключевые слова: строительство в сейсмических районах, карты сейсмического районирования, общие требования по проектированию, расчетные требования, конструктивные требования.



### 1. Введение

СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНИП II-7-81\*» (далее СП) был утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 27 декабря 2010 года № 779 и введен в действие с 20 мая 2011 года [1].

В Техническом задании на актуализацию СНИП II-7-81\* Минрегионом России были поставлены следующие задачи:

- 1) не вносить радикальные изменения в основные концепции действующих норм;
- 2) исправить ошибки и неточности положений в действующих нормах;
- 3) внести минимальные изменения, отвечающие современному уровню проектирования и проверенные экспериментами;
- 4) гармонизировать российские нормы с Еврокодом 8 «Проектирование сейсмостойких сооружений».

Перед разработчиками актуализируемой редакции СП была поставлена сложнейшая задача: внести такие положения по проектированию в сейсмических районах, чтобы они отвечали современным требованиям и не меняли бы кардинально действующие нормы. Такая задача была выполнена.

После ввода в действие, СП приобрел статус документа добровольного применения, т.к. СНИП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах» является документом обязательного применения. С одной стороны, одновременно действуют два противоречащих друг другу документа по проектированию в сейсмических районах. С другой стороны, нам, как разработчикам СП, эта двойственность дала возможность получить дополнительные замечания и предложения к 1-й редакции СП, привести некоторые положения СП в соответствие с принятыми законами и ГОСТ, а, кроме того, улучшить нормы.

Практически, сразу после издания СП в адрес разработчиков начали поступать замечания и предложения. Основные замечания сводились к следующему:

убрать из текста рекомендацию о «научно-техническом сопровождении специализированной научно-исследовательской организации». Эта запись заказчиками и проектировщиками воспринималась, как лоббирование организации-разработчика СП (ЦНИИСК);

привести положения СП в соответствие с требованиями Федеральных законов: «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [2], «О техническом регулировании» [3], Градостроительный кодекс Российской Федерации [4], «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [5] и ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования» [6];

уточнить применение комплекта карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации (ОСР-97) при выборе сейсмичности района строительства;

привести в соответствие с перечнями объектов, приведенными в Градостроительном кодексе Российской Федерации и ГОСТ Р 54257-2010, и зданиями и сооружениями таблицу 3 [1] «Коэффициенты  $K_0$ , определяемые назначением сооружения»;



исключить из текста СП таблицу 4 «Значения коэффициента  $K_A$  в зависимости от сочетаний расчетной сейсмической интенсивности района строительства на картах А, В и С ОСР-97»;

дополнить и откорректировать некоторые конструктивные требования в разделе: «Жилые, общественные, производственные здания и сооружения».

В адрес разработчиков поступали также предложения по разработке совершенно новых норм, т.е. документа следующего поколения, которые не могли быть учтены во 2-й редакции СП.

После внесения замечаний и предложений 2-я редакция СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» была разослана ЦНИИСК им.В.А. Кучеренко для получения отзывов в научно-исследовательские, проектные и строительные организации России, работающие в области сейсмостойкого строительства и смежных областях.

20 декабря 2011 года в Центре исследований сейсмостойкости сооружений ЦНИИСК было проведено заседание группы экспертов по актуализации норм проектирования «Строительство в сейсмических районах» под председательством Л.С. Бариновой (ТК 465 «Строительство»). На заседании рассматривались вопросы: об организации работ по актуализации норм проектирования «Строительство в сейсмических районах», включая гражданские и производственные здания, транспортные и гидротехнические сооружения; о состоянии актуализации работ по общему сейсмическому районированию и о создании нормативных карт следующего поколения для норм строительного проектирования; анализ практики применения в проектировании СП 14.13330.2011 актуализированной редакции СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах».

В работе совещания приняли участие следующие специалисты: засл. деят. науки РФ, д.т.н., проф. Айзенберг Я.М. (ЦНИИСК), Аминтаев Г.Ш. (СКНЦ СС), д.ф.-м.н., проф. Аптикаев Ф.Ф. (ИФЗ), к.т.н., доцент Безделев В.В. (ПСП, Иркутск), д.т.н., проф. Белаш Т.А. (ПГУПС), д.т.н., проф. Беляев В.С. (СПБНИЦ МО РФ), д.т.н. Глаговский В.Б. (ВНИИГ им.Веденеева), д.ф.-м.н., проф. Заалишвили В.Б. (ЦГИ ВНЦ РАН и РСО-А), к.т.н. Клячко М.А. (ФГУП НТЦСС), д.т.н., проф. Кодыш Э.Н. (ЦНИИпромзданий), Коновалов Ю.Ф. (ООО «Энергопроекттехнология»), д.т.н., проф. Курбацкий Е.Н. (МИИТ), к.т.н. Речицкий В.В. (филиал ОАО «Институт Гидропроект»), Селиверстов В.А. (ОАО «Гипротрансмост»), к.т.н., доцент Смирнов В.И. (ЦНИИСК), д.т.н., проф. Ставницер Л.Р. (НИИОСП), к.г.-м.н. Стром А.Л. (ЦСГНЭО), к.т.н. Тихонов И.Н. (НИИЖБ), д.ф.-м.н., проф. Уломов В.И. (ИФЗ), Фролов Н.И. (НОСТРОЙ), Цветков В.В. (Минрегион России), Шестоперов Г.С. (ООО «Инженерный центр ПОИСК»).

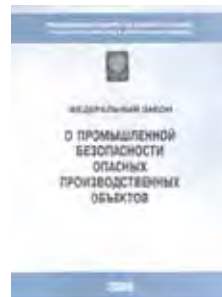
Присутствующие на этом совещании специалисты высказали предложения и замечания, которые были учтены при подготовке окончательного варианта 2-й редакции СП.

Изменения и дополнения к СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах» были подготовлены ОАО «НИЦ «Строительство» и представлены в Минрегион России в соответствии с заданием Технического комитета ТК 465 «Строительство» (письмо от 13 января 2012 года).

Основные изменения и дополнения приведены ниже.

## 2. Область применения

Раздел «Область применения» начинается с очень



важного положения: *«Настоящий свод правил распространяется на область проектирования зданий и сооружений, возводимых в районах сейсмичностью 7, 8 и 9 баллов».*

6 балльные сейсмические зоны относятся к районам с низкой сейсмичностью. На эти районы требования СП 14.13330.2011 не распространяются. Тем не менее, если заказчик на проектирование объекта в 6 балльном районе настаивает на учете в расчетах сейсмического воздействия, то действующие Федеральные законы не запрещают это делать.

Часто задают вопрос: «Какую принимать балльность, если фоновая сейсмичность района строительства 6 баллов, а здания высотные или уникальные?». Балльность площадки строительства не понижается и не повышается для высотных или уникальных зданий. Балльность площадки строительства должна быть уточнена на основании инженерных изысканий с учетом грунтовых и гидрогеологических изысканий, в соответствии с п.4.4 СП 14.13330.2011.

В соответствии с [5] уточнен порядок проектирования зданий на площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов: *«На площадках, сейсмичность которых превышает 9 баллов, возводить здания и сооружения, как правило, не допускается. Проектирование и строительство здания или сооружения на таких площадках осуществляются в соответствии со специальными техническими условиями, разрабатываемыми и согласовываемыми в порядке, установленном уполномоченным федеральным органом исполнительной власти».*

Для площадок, сейсмичность которых превышает 9 баллов, необходимо разрабатывать СТУ в соответствии с Приказом Минрегиона России от 1 апреля 2008 года № 36 [7]. Можно отметить, что для г.Петропавловска-Камчатского для нескольких объектов, проектируемых на площадках свыше 9 баллов, ЦНИИСК были разработаны СТУ и согласованы в Минрегионе России.

## 3. Порядок применения комплекта карт ОСР-97

На выше упомянутом совещании в ЦНИИСК специалисты приняли решение:

Таблица 1.

| 1-я редакция СП  | 2-я редакция СП (предлагаемая)  |
|--|---|
| <p>П.4.3. Комплект карт ОСР-97 позволяет оценивать на трех уровнях степень сейсмической опасности и предусматривает осуществление антисейсмических мероприятий при строительстве объектов различной ответственности: карта А - объекты нормальной (массовое строительство) и пониженной ответственности; карты В и С - объекты повышенной ответственности (особо опасные, технически сложные или уникальные сооружения).</p> | <p>П.4.3. Решение о выборе карты для оценки сейсмичности района при проектировании конкретного объекта принимается заказчиком по представлению генерального проектировщика, при необходимости основываясь на заключениях компетентной организации, за исключением случаев, оговоренных в других нормативных документах.</p> |

1) в связи с разработкой ИФЗ РАН новых карт Общего сейсмического районирования «ОСР-2012», могут произойти принципиальные изменения в учете исходной сейсмологической информации, в частности, в учете средних интервалов времени между землетрясениями расчетной интенсивности, в указании расчетной сейсмической интенсивности в ускорениях на поверхности грунта или на уровне твердого подстилающего слоя;

2) в связи с расширением прав проектировщиков и заказчиков по выбору основной карты сейсмического районирования для расчетов с учетом ситуаций ПЗ и МРЗ, а также с возможным изменением принципов картирования;

3) учитывая пожелания разработчиков карт ОСР-97 и ОСР-2012 — ИФЗ РАН, — сохранить во 2-й редакции СП расчетный коэффициент  $K_{\nu}$ , исключить коэффициент  $K_A$  и таблицу 4 на данном этапе и вернуться к рассмотрению имеющегося комплекса вопросов после завершения и утверждения РАН и Минрегионом России новых карт Общего сейсмического районирования.

В соответствии с п.7, ст.4. ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [5] в СП внесено уточнение (табл.1).

В п.11 ст.4. [5] говорится, что застройщик (заказчик) в здании на проектирование указывает идентификационные признаки (уровень ответственности), а в п.3 ст.6 застройщик (заказчик) вправе самостоятельно определить с каким из указанных требований будет осуществляться проектирование. Для облегчения принятия решения заказчиком нами было введено дополнение в СП о помощи компетентной организации по выбору карты из комплекта карт ОСР-97.

Комментарий:

1. С точки зрения автора статьи, привязывать балл к ответственности объекта — полный абсурд. Прогнозирование вероятности возникновения землетрясения с интервалом раз в 100 лет, 500 лет и т.д. не зависит от степени ответственности объекта.

2. Специалисты Минрегиона России настоятельно рекомендовали заменить в нескольких пунктах слова «должно осуществляться при научном сопровождении и участии специализированных научно-исследовательских организаций» на «рекомендуется осуществлять при сопровождении компетентной организацией», что и было сделано во 2-й редакции СП.

**4. Изменения в разделе определения расчетной сейсмической нагрузки**

4.1. Во второй редакции СП уточнены положения по выполнению расчетов с использованием двух расчетных ситуаций.

**Расчетная ситуация 1.** Пункт 5.2. а) оставлен в суще-

ствующей редакции: «сейсмические нагрузки соответствуют уровню ПЗ (проектное землетрясение). Целью расчетов на воздействие ПЗ является предотвращение частичной или полной потери эксплуатационных свойств сооружением. Расчетные модели сооружений следует принимать соответствующими упругой области деформирования. Расчеты зданий и сооружений на особые сочетания нагрузок следует выполнять на нагрузки, определяемые в соответствии с 5.5., 5.9., 5.10.».

**Расчетная ситуация 2.** Пункт 5.2. б) изложен в новой редакции: «сейсмические нагрузки соответствуют уровню МРЗ (максимальное расчетное землетрясение). Целью расчетов на воздействие МРЗ является предотвращение глобального обрушения сооружения или его частей, создающего угрозу безопасности людей. Формирование расчетных моделей сооружений следует проводить с учетом возможности развития в несущих и ненесущих элементах конструкций неупругих деформаций и локальных хрупких разрушений».

Принципиальным нововведением является новый абзац в п.5.2.1.: «При выполнении расчетов по уровням ПЗ и МРЗ принимается одна карта сейсмичности района строительства в соответствии с 4.3.». Расчет по обеим расчетным ситуациям должен проводиться на одну и ту же сейсмическую интенсивность. Это положение СП гармонизировано с требованиями Еврокода 8. Сейсмическая нагрузка при ПЗ и МРЗ будет отличаться не за счет различной балльности на картах А, В, С, а за счет разных значений коэффициентов, входящих в формулы (1) и (2) СП.

Произведена замена первых двух предложений пункта 5.2.2.: «Расчеты, соответствующие МРЗ, следует, как правило, выполнять во временной области с использованием инструментальных или синтезированных акселерограмм. Максимальные амплитуды инструментальных или синтезированных ускорений в уровне основания сооружения следует принимать не менее 1,0, 2,0 или 4,0 м/с<sup>2</sup> при сейсмичности площадок строительства 7, 8 и 9 баллов, соответственно, и умножать на коэффициент  $K_0$  таблицы 3».

4.2. В новой редакции формула (2) п.5.5. СП по определению расчетной сейсмической нагрузки, учитывающая изменение коэффициентов ответственности таблицы 3 и исключения из СП таблицы 4, записана в виде:

$$S_{0ik}^j = m_k^j A \beta_i K_{\nu}^j \eta_{ik}^j, \tag{2}$$

где А - величина ускорения в уровне основания, принимаемая равной 1,0; 2,0; 4,0 м/с<sup>2</sup> для расчетной сейсмичности 7, 8, 9 баллов, соответственно.

Из формулы (2) исключен  $K_A$  - коэффициент, значения которого следовало принимать по таблице 4, в зависимо-

сти от сочетаний расчетной сейсмической интенсивности на картах А, В и С (комплекта карт ОСР-97).

Смысл и размерность остальных членов формулы остались прежними.

В соответствии с предложениями специалистов ИФЗ РАН и других профильных институтов из 2-й редакции СП исключена таблица 4 «Значения коэффициента КА в зависимости от сочетаний расчетной сейсмической интенсивности района строительства на картах А, В и С ОСР-97».

**4.3.** Во 2-й редакции СП изменена таблица 3 учета ответственности сооружений.

ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований» был введен в действие 1 сентября 2011 года. Как выяснилось, положения этого ГОСТ противоречили положениям уже введенного с 20 мая 2010 года СП 14.13330.2011. В таблице 3 дополнительно введены значения коэффициентов ответственности при расчете по уровню «Проектное землетрясение (ПЗ)».

Следует отметить, что в Еврокоде 8, нормах США – IBC-2007 и нормах других стран, имеется таблица, учитывающая ответственность сооружений, которая отсутствовала в СНиП II-7-81\*.

Таблицу 3 СП [1] предложено изложить в новой редакции:

«

**Коэффициенты K<sub>0</sub>, определяемые назначением сооружения**

Таблица 3.

| Назначение сооружения или здания  | Значение коэффициента K <sub>0</sub> |                    |
|---|--------------------------------------|--------------------|
|   | при расчете на ПЗ не менее           | при расчете на МРЗ |
| 1. Объекты, перечисленные в пункте 1, подпунктах 1), 2), 3), 4), 5), 6), 9), 10.1), 11) Градостроительного кодекса Российской Федерации; сооружения с пролетами более 100 м; объекты жизнеобеспечения городов и населенных пунктов; объекты гидро- и теплоэнергетики мощностью более 1000 МВт; монументальные здания и другие сооружения; правительственные здания повышенной ответственности; жилые, общественные и административные здания высотой более 200 м  | 1,2                                  | 2,0                |
| 2. Здания и сооружения: объекты, перечисленные в пункте 1, подпунктах 7), 8) и в пункте 2, подпунктах 3), 4) Градостроительного кодекса Российской Федерации; функционирование которых необходимо при землетрясении и ликвидации его последствий (здания правительственной связи; службы МЧС и полиции; системы энерго- и водоснабжения; сооружения пожаротушения, газоснабжения; сооружения, содержащие большое количество токсичных или взрывчатых веществ, которые могут быть опасными для населения; медицинские учреждения, имеющие оборудование для использования в аварийных ситуациях); здания основных музеев; государственных архивов; административных органов управления; здания хранилищ национальных и культурных ценностей; зрелищные объекты; крупные учреждения здравоохранения и торговые предприятия с массовым нахождением людей; сооружения с пролетом более 60 м; жилые, общественные и административные здания высотой более 75 м; мачты и башни сооружений связи и телерадиовещания высотой более 100 м, не вошедшие в подпункт 3 пункта 1 Градостроительного кодекса Российской Федерации; трубы высотой более 100 м; тоннели, трубопроводы на дорогах высшей категории или имеющие протяженность более 500 м, мостовые сооружения с пролетами 200 м и более, объекты гидро- и теплоэнергетики мощностью более 150 МВт; в которых возникает опасность для находящихся в них маломобильных групп населения (больницы, школы, дошкольные учреждения); другие здания и сооружения, разрушения которых могут привести к тяжелым экономическим, социальным и экологическим последствиям | 1,1                                  | 1,5                |
| 3. Другие здания и сооружения, не указанные в 1 и 2   | 1,0                                  | 1,0                |
| 4. Здания и сооружения временного (сезонного) назначения, а также здания и сооружения вспомогательного использования, связанные с осуществлением строительства или реконструкции здания или сооружения либо расположенные на земельных участках, представленных для индивидуального жилищного строительства   | 0,8                                  | -                  |

Примечания

- Отнесение сооружения по назначению к перечню таблицы 3 производится заказчиком по представлению генпроектировщика.
- Идентификация зданий и сооружений по принадлежности к опасным производственным объектам производится в соответствии с законодательством Российской Федерации в области промышленной безопасности.

»

воздействий. Расчетные сейсмические нагрузки на здания и сооружения сложного конструктивно-планировочного решения во всех расчетных ситуациях (ПЗ и МРЗ) следует определять с использованием пространственных расчетных динамических моделей конструкций и с учетом пространственного характера сейсмических воздействий».

Практическая реализация расчетных положений СП была осуществлена в программном комплексе «Micro Fe» под руководством д.т.н. В. А. Семенова (ООО «Техсофт»). Реализованы расчеты как с использованием пространственных моделей конструкций, так и для общих пространственных моделей сейсмического воздействия (и в частотной, и во временной областях). Позитивные сейсмические нагрузки и их распределение в пределах этажа производится пропорционально жесткостям вертикальных несущих конструкций. Такой метод распределения нагрузок общепринят, поэтому в СП формулировка не приведена.

В пятом разделе СП принято равномерное поступательное сейсмическое воздействие. При проектировании необходимо помнить о принципиальном отличии воздействий на тело от движения тела [8]. В СП используется стандартный смысл понятий применительно к сейсмическим воздействиям: «равномерное» воздействие — одинаковые воздействия на тело во всех его опорных точках; «поступательное» воздействие — воздействие, вращательные компоненты которого в каждой опорной точке равны нулю.

В п.5.7 и в формуле (5) СП сферические координаты не используются. Наличие (или отсутствие) в формулах тригонометрических функций никакого отношения к использованию сферических координат не имеет. Тригонометрические функции вообще-то вводятся именно в декартовых системах координат. Использование в качестве параметров ориентации сейсмического воздействия двух углов: угла между направлением сейсмического воздействия и горизонтальной осью и угла между направлением сейсмического воздействия и горизонтальной плоскостью, является весьма наглядными и понятными параметрами для инженера. Использование таких параметров ориентации воздействия позволяет достаточно просто определить и опасные направления воздействия без использования каких-либо функционалов. Это связано с тем, что для решения этой задачи исследуются экстремальные свойства функции, зависящей от двух естественных параметров. При расчетах реальных конструкций эти параметры можно вычислить с помощью программных комплексов.

Все параметры моделей сейсмического воздействия определяются в результате тех или иных осреднений. В типичных ситуациях, в результате таких процедур получаем весьма малые значения параметров ротационных составляющих сейсмического воздействия [9] и, таким образом, принимаем модель воздействия, для которой справедлива формула (5) СП. Что же касается негативных эффектов от кручения зданий, то, как показывают работы многочисленных специалистов, их можно исключить, принимая в процессе проектирования «хорошие» конструктивно-планировочные решения, при которых формы собственных колебаний сооружений, соответствующие кручению становятся малозначимыми. При необходимости всегда можно выполнить расчеты при помощи ПК, в которых реализованы общие модели сейсмических воздействий, учи-

тывающих, в том числе, и ротационные составляющие этих воздействий. Включение расчетных формул для таких моделей в проект актуализации норм представляется не соответствующим задаче актуализации.

## 5. Раздел 6. Жилые, общественные, производственные здания и сооружения

В конструктивные требования 6-го раздела добавлено большое количество изменений. Часть из них имеет редакционный характер. Со всеми коррективами можно будет познакомиться после официального опубликования изменений и дополнений в СП. Здесь приведу только самые существенные.

Пункт 6.1.4 изложен в новой редакции: «*Расстояния между антисейсмическими швами не должны превышать для зданий и сооружений: из стальных каркасов — по требованиям для несейсмических районов, но не более 150 м; из деревянных конструкций и из мелких ячеистых блоков — 40 м при расчетной сейсмичности 7-8 баллов и 30 м при расчетной сейсмичности 9 баллов. Для зданий остальных конструктивных решений, приведенных в таблице 7, — 80 м при расчетной сейсмичности 7-8 баллов и 60 м при расчетной сейсмичности 9 баллов*».

Пункт 6.1.5 дополнен новым абзацем: «*При различных конструктивно-планировочных решениях разных этажей здания, из приведенных в таблице параметров для соответствующих несущих конструкций, следует применять меньшее значение*».

В табл.7, п.7 первый абзац изложен в новой редакции: «*Стены комплексной конструкции из кирпича, керамических, бетонных и природных камней правильной формы и мелких блоков, усиленные монолитными железобетонными включениями:*».

В табл.7, п.8, первый абзац изложен в новой редакции: «*Стены из кирпича, керамических, бетонных и природных камней правильной формы и мелких блоков, кроме указанных в 7:*».

В табл.7 выполнено уточнение положений примечания: «Примечания:

1. За предельную высоту здания принимают разность отметок низшего уровня отмотки или поверхности земли, примыкающей к зданию, и низа верхнего перекрытия или покрытия. Подвальный этаж включается в число этажей в случае, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

2. В случаях, когда подземная часть здания конструктивно отделена от грунтовой засыпки или от конструкций примыкающих участков подземной застройки, подземные этажи включаются в этажность и предельную высоту здания.

3. Верхний этаж с массой покрытия менее 50% средней массы перекрытий здания в этажность и предельную высоту не включается.

4. Этажность зданий больниц и школ при сейсмичности площадки строительства 8 и 9 баллов ограничивается тремя надземными этажами».

Пункт 6.1.8, первый абзац изложен в новой редакции: «*Конструкции перехода между отсеками здания могут быть выполнены в виде консолей перекрытий сопрягающихся блоков с устройством расчетного шва между концами консолей или переходов, надежно закрепленных к элементам одного из смежных отсеков. Конструкция их опирания*

на элементы другого отсека должна обеспечивать взаимное расчетное смещение элементов, не допуская их обрушения и соударения при сейсмическом воздействии».

Пункт 6.2.2 дополнен новым абзацем: «В случае заложения смежных отсеков зданий на разных отметках переход от более углубленной части к менее углубленной делается уступами; при этом фундаменты примыкающих частей отсеков должны иметь одинаковое заглубление на протяжении не менее 1 м от шва, а отдельные столбчатые фундаменты под колонны, разделенные осадочным швом, должны располагаться на одном уровне. Уступы подошв фундаментов выполняются высотой до 0,6 м и заложением до 1:2 (высота к длине) для связных и до 1:3 для несвязных грунтов в местах переходов от глубоко заложённых фундаментов к фундаментам, имеющим меньшую глубину заложения».

При устройстве подвала под частью здания (отсека) следует стремиться к его симметричному расположению относительно главных осей».

Пункт 6.4.2 дополнен двумя абзацами: «Конструкции сборных лестничных маршей и узлов их креплений к несущим элементам зданий, как правило, не должны препятствовать взаимным горизонтальным смещениям смежных перекрытий. При этом лестничные марши должны быть надежно закреплены с одного конца, а конструкция опирания другого конца должна обеспечивать свободное смещение марша относительно опоры, не допуская его обрушения».

Допускается использовать конструкции лестничных маршей, связанных с перекрытиями по обоим концам, при этом несущая способность лестничных маршей и узлов их креплений должна быть рассчитана на восприятие нагрузок, возникающих при взаимном смещении перекрытий».

Пункт 6.4.3 изложен в новой редакции: «Лестницы следует выполнять из монолитного железобетона, из крупных сборных железобетонных элементов, соединяемых между собой с помощью сварки. Допускается устройство лестниц с применением металлических или железобетонных косоуров с наборными ступенями при условии соединения с помощью сварки или на болтах косоуров с площадками и ступеней с косоурами и деревянных лестниц в деревянных зданиях».

Пункт 6.5.1 изложен в новой редакции: «Перегородки следует выполнять ненесущими, как правило, крупнопанельной или каркасной конструкции. Перегородки следует соединять с колоннами, несущими стенами, а при длине более 3,0 м — и с перекрытиями. Допускается выполнять перегородки из штучной кладки в соответствии с требованиями 6.5.5 и 6.14».

Пункт 6.5.3 изложен в новой редакции: «Для обеспечения независимого деформирования перегородок следует предусматривать антисейсмические швы между вертикальными торцевыми и верхней горизонтальной гранями перегородок и несущими конструкциями здания. Ширину швов принимают по максимальному значению перегиба этажей здания при действии расчетных нагрузок с учетом прогиба перекрытия в эксплуатационной стадии, но не менее 20 мм. Швы заполняют упругим эластичным материалом».

Пункт 6.5.5, второй абзац изложен в новой редакции: «Кирпичную (каменную) кладку перегородок на площадках сейсмичностью 8 и 9 баллов, в дополнение к горизонтальному армированию, следует усиливать вертикальными

двухсторонними арматурными сетками, установленными в слоях цементного раствора марки не ниже М100 толщиной 25-30 мм. Арматурные сетки должны иметь надежное соединение с кладкой».

Пункт 6.8.1, после первого абзаца вставлен второй абзац: «При наличии в здании выступов в плане они не должны превышать шага колонн».

Пункт 6.8.9 начинается с абзаца: «В зданиях с диафрагмами и ядрами жесткости не менее 50% поэтажной жесткости на каждом из этажей обеспечивается стенами, диафрагмами, связями, ядрами жесткости и не более 50% — колоннами».

Пункт 6.8.11 исключен. Соответственно порядковые номера новой нумерации откорректированы на 1 в меньшую сторону. В скобках указан порядковый номер старой нумерации пунктов.

Пункт 6.8.11 (6.8.12), абзац заканчивается предложением: «По наружному контуру зданий перекрытия следует опирать на ригели в уровне каждого этажа».

Пункт 6.8.12 (6.8.13), первый абзац изложен в новой редакции: «При расчете прочности нормального сечения плиты безригельных бескапитальных каркасов на действие изгибающего момента расчетную ширину сжатой зоны бетона следует принимать не более трехкратной ширины колонн. На этой расчетной ширине в каждом осевом направлении должно быть размещено не менее 50% общего количества продольной рабочей арматуры плиты, приходящейся на шаг колонн в направлении, перпендикулярном направлению арматуры, 10% площади всей рабочей арматуры, размещенной на указанной расчетной ширине плиты, необходимо пропустить сквозь тело колонны».

Пункт 6.8.15 (6.8.16), третий абзац дополнен предложением: «В местах пересечения торцевых и поперечных стен с продольными стенами должны устраиваться антисейсмические швы на всю высоту стен».

Пункт 6.8.17 (6.8.18) изложен в новой редакции: «Конструкции стен из штучной кладки поэтажной разрезки и узлы их крепления могут конструироваться либо как заполнение, участвующее в работе каркаса, либо как конструкции отделенные от каркаса. Заполнение, участвующее в работе каркаса, рассчитывается и конструируется как диафрагма».

Пункт 6.8.18 (6.8.19) изложен в новой редакции: «Конструкции узлов примыканий элементов стен, отделенных от каркаса, к несущим конструкциям здания должна исключать возможность передачи на них нагрузок, действующих в их плоскости. Прочность элементов стен такой конструкции и узлы их крепления к элементам каркаса должна быть подтверждена расчетом на действие расчетных сейсмических нагрузок из плоскости. В узлах примыкания участков ненесущих стен различных направлений должны быть предусмотрены вертикальные антисейсмические швы толщиной не менее 20 мм, заполненные эластичным материалом».

Раздел 6.8 дополнен пунктом 6.8.19: «Железобетонные каркасы одноэтажных зданий в поперечном направлении рекомендуется проектировать, как правило, по конструктивной схеме в виде стоек, защемленных в фундаментах и с шарнирным сопряжением с ригелями покрытия. Для районов с сейсмичностью 7 баллов пролеты, стропильные

и подстропильные конструкции принимаются как для несейсмических районов. Для районов с сейсмичностью 8 и 9 баллов пролеты принимаются соответственно 24,0 м и 12 м. Шаг стропильных конструкций принимается для 8 баллов-6,0 м и 12 м, для 9 баллов-6,0 м; подстропильные конструкции не применяются».

Раздел 6.9 дополнен пунктом 6.9.6: «При проектировании одноэтажных производственных зданий с рамами в поперечном направлении и вертикальными связями по колоннам в продольном вертикальные связи необходимо располагать по каждому продольному ряду колонн здания».

Раздел 6.9 дополнен пунктом 6.9.7: «Для обеспечения пространственной жесткости и устойчивости покрытия и его элементов следует предусматривать систему связей между несущими конструкциями покрытия (фермами) в плоскости верхних и нижних поясов, а также в вертикальных плоскостях».

Пункт 6.11.2, первый абзац закончен предложениями: «При этом не менее 80% поэтажной жесткости на каждом из этажей здания, кроме верхнего этажа, обеспечивается стенами, диафрагмами, ядрами жесткости и не более 20% колоннами. Жесткость верхнего этажа здания должна быть не менее 50% жесткости нижележащего этажа».

Пункт 6.11.4 изложен в новой редакции: «Выступ части наружных стен в плане не должен превышать 6 м для зданий с расчетной сейсмичностью 7 и 8 баллов и 3 м для зданий с расчетной сейсмичностью 9 баллов».

Пункт 6.14.4 изложен в новой редакции: «Для кладки несущих и самонесущих стен или заполнения, участвующего в работе каркаса, следует применять следующие изделия и материалы:

а) кирпич полнотелый и пустотелый, керамические камни марки не ниже 100 при сейсмичности площадки строительства 8 и 9 баллов, и марки не ниже 75 при сейсмичности 7 баллов, с отверстиями, размером менее 16 мм.

Пустотность материала кладки без железобетонных включений или обойм (рубашек) не должна превышать 25%. Кладка несущих стен без заполнения вертикальных швов раствором и без железобетонных обойм или включений допускается при использовании керамических камней с пазо-ребневым соединением только на площадках с расчетной сейсмичностью 7 баллов и менее;

б) камни и блоки правильной формы из ракушечников, известняков марки не менее 35 или туфов (кроме фельзитового) марки 50 и выше;

в) для несущих стен следует применять бетонные камни, сплошные и пустотелые блоки из легкого и ячеистого бетонов классов по прочности на сжатие не ниже В3,5, марок по средней плотности не менее D600; для самонесущих стен — классов по прочности на сжатие не ниже В2,5, марок по плотности не ниже D500.

Для возведения перегородок и ненесущих стен допускается использование кирпича и керамических камней марки не ниже 75 без ограничения размеров и количества пустот и гипсовых пазогребневых плит.

Штучная кладка стен должна выполняться на смешанных цементных растворах марки не ниже М25 в летних условиях и не ниже М50 — в зимних или на специальных клеях. Для кладки блоков следует применять раствор марки не ниже М50 и специальные клеи».

Пункт 6.14.14, после первого абзаца добавлены два новых абзаца: «Армирование кладки следует производить сетками в горизонтальных швах и вертикальными отдельными стержнями или каркасами, размещаемыми в теле кладки или в штукатурных слоях. Вертикальная арматура должна быть непрерывной и соединяться с антисейсмическими поясами. Соединение арматуры внахлест без сварки не допускается. В случае размещения вертикальной арматуры в штукатурных слоях, она должна быть связана с кладкой хомутами, расположенными в горизонтальных швах кладки».

Вертикальные железобетонные элементы (сердечники) должны соединяться с антисейсмическими поясами».

Пункты 6.14.17 и 6.14.18 исключены.

Подраздел 6.15 «Деревянные здания» полностью переработан.

Пункт 6.15.4 изложен в новой редакции: «Перекрытия каркасных зданий могут выполняться с балками из сплошных или клеевых брусьев, круглых или окантованных бревен. Перекрытия панельных зданий могут выполняться из панелей или отдельных балок. В уровне перекрытий каркасных и панельных зданий по всем несущим стенам должны быть устроены непрерывные обвязки. Элементы обвязки должны соединяться между собой по всему контуру, включая угловые стыки металлическими накладками или стяжками. Каждая балка перекрытия должна крепиться металлическими связями с балками примыкающего участка перекрытия и горизонтальными обвязками по контуру стен здания».

Пункт 6.15.5 изложен в новой редакции: «Жесткость стен и перекрытий каркасных и панельных зданий должна обеспечиваться раскосами, обшивкой из конструктивной фанеры или диагональной обшивкой из шпунтованных досок».

Раздел 6.15 дополнен пунктами 6.15.6-6.15.14.

6.15. Конструкция панелей должна включать контурную обвязку из брусьев с раскосами и обшивки из конструктивной фанеры или диагональные обшивки из шпунтованных досок. Каждая панель должна по всем углам быть связана с примыкающими панелями, и горизонтальными обвязками в уровне перекрытий. Должны быть выполнены связи между вертикальными элементами обвязок панелей соседних этажей. Допускается конструктивно объединять связи панелей соседних этажей и их связи с обвязками в уровне перекрытий. Панели нижнего ряда должны быть связаны с фундаментом анкерными болтами. Допускается устанавливать один анкерный болт на две примыкающие стойки обрамления соседних панелей. Связи панелей между собой следует выполнять на болтах. Рекомендуется увеличивать жесткость панельных зданий креплением участка обшивки, выпущенной за контур обвязки панели стены или перекрытия к обвязке примыкающей панели.

6.15.7. Жесткость стен из брусьев или бревен должна обеспечиваться постановкой стальных нагелей или шипов из древесины твердых пород по всей площади стен в шахматном порядке не реже 70 см по длине, а также у углов и в пересечениях стен, на участках, примыкающим к оконным и дверным проемам.

6.15.8. Оконные и дверные проемы следует обрамлять жесткими вертикальными элементами, рассчитанными на восприятие сейсмических нагрузок из плоскости стены».

6.15.9. Венцы выше чердачного перекрытия, на которые должны опираться стропила, следует скреплять сквозными нагелями. Верхние венцы в углах и пересечениях следует объединять угловыми балками на врезках и сквозных нагелях.

6.15.10. В углах и пересечениях стен следует устанавливать сжимы в виде вертикальных стоек с обеих сторон с объединением стяжными болтами с шагом по высоте не более 1,5 м. При этом отверстия под болты в сжимах следует выполнять продолговатыми, не препятствующими осадке срубов. Стойки рекомендуется выполнять неразрезными на всю высоту здания. Сжимы также должны ставиться у проемов с пролетом более 1,5 м и на участках стен длиной более 6 м.

6.15.11. Пригонка венцов должна быть плотной. При сейсмичности 8 и 9 баллов следует применять врубку в полдерева с остатком не менее 25 см или без остатка с усилением углов плоскими уголками жесткости с прошивкой их гвоздями. В районах сейсмичностью 7 баллов допускается врубка в полдерева с прошивкой двумя нагелями в узле по осям брусьев или впритык.

6.15.12. В рубленых домах балки перекрытия следует соединять со стенами врубкой, а в районах сейсмичностью 9 баллов балки перекрытий должны скрепляться стальными гнутыми металлическими полосами с креплением к балке болтами, а к стене нагелями.

6.15.13. В районах сейсмичностью 7 и 8 баллов в брусчатых и бревенчатых зданиях анкерные болты крепления обвязки по верху фундамента дополнительно следует устанавливать в углах и пересечениях стен, а при сейсмичности 9 баллов и в местах расположения сжимов. При этом в целях обеспечения надежной связи стен с фундаментом основные анкера должны пропускаться в обруб на 1-2 венца выше промежуточных дополнительных. Шаг основных анкеров следует принимать не более 1,5 м при сейсмичности 9 баллов и не более 2 м при 7 и 8 баллах.

6.15.14. Конструкции крыш следует принимать безраспорными, преимущественно с легкой кровлей. Жесткость конструкций крыш должна обеспечиваться установкой раскосов между стойками в обоих направлениях плана здания.

«Библиография» изложена в новой редакции:

«[1] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов»

[2] Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

[3] Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 №190-ФЗ

[4] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[5] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[6] ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования

[7] СП 50-101-2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений

[8] СП 50-102-2003 Проектирование и устройство свайных фундаментов

[9] СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры

[10] СП 52-102-2004 Предварительно напряженные железобетонные конструкции

[11] СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструктивные системы и несущие конструкции зданий»

[12] Приказ №36 от 01.04.2008 г. Минрегионразвития РФ «О порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства»»

### Заключение

По проекту актуализируемой редакции СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах» поступило более 200 предложений и замечаний в 2010 г., которые были опубликованы и учтены в 1-й редакции СП.

Изменения и дополнения ко 2-й редакции СП 14.13330.2011 актуализированной редакции СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах» сформулированы на основе тщательного анализа предложений специалистов научно-исследовательских, проектных и учебных организаций. По 2-й редакции разосланного проекта СП поступило не более 20 предложений и замечаний в конце 2011 г. — начале 2012 г. Этот факт говорит о том, что 2-я редакция СП решает поставленные задачи по актуализации норм.

Положения СП 14.13330.2011 приведены в соответствии с требованиями Федеральных законов: «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «О техническом регулировании», Градостроительного кодекса Российской Федерации, «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений» и ГОСТ Р 54257-2010 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования».

Российские нормы СП 14.13330.2011 гармонизированы с Еврокодом 8 «Проектирование сейсмостойких сооружений».

Все материалы для опубликования 2-й редакции введенного в действие СП 14.13330.2011 переданы в Минрегион России.

### Литература

1. СП 14.13330.2011. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. — М.: Минрегион России, ОАО «ЦПП». 2010. 84 с.
2. О промышленной безопасности опасных производственных объектов. Федеральный закон от 21 июля 1997 года № 116-ФЗ.
3. О техническом регулировании. Федеральный закон от 27 декабря 2002 года № 184-ФЗ.
4. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29 декабря 2004 года № 190-ФЗ.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений. Федеральный закон от 30 декабря 2009 года № 384-ФЗ.
6. ГОСТ Р 54257-2010. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования.
7. О порядке разработки и согласования специальных технических условий для разработки проектной документации на объект капитального строительства. Приказ Минрегиона России от 1 апреля 2008 года № 36.
8. Семенов В. А., Смирнов В. И. По поводу критики Актуализированной версии СНиП II-7-81\* «Строительство в сейсмических районах. // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. 2010. № 4. С. 72-78.
9. Хачиян Э. Е. Прикладная сейсмология. — Ер.: Изд. «Гитутюн» НАН РА. 2008. 491 с.

Материалы хранятся в ЦИСС ЦНИИСК им.В. А. Кучеренко по адресу: 109428, Москва, ул.2-я Институтская, д.6, корп.37. Тел/факс: (499) 174-70-21. E-mail: smirnov@raee.su.