

Актуализация и гармонизация с Еврокодами СНиП II-7-81* «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования»

Головной исполнитель - ОАО «НИЦ «Строительство» ЦНИИСК им. Кучеренко

Актуализация (изменение) СНиП II-7-81* подготовлена и представлена Центром исследований сейсмостойкости сооружений ЦНИИСК им.В.А.Кучеренко ОАО «НИЦ «Строительство».

Актуализированная редакция СНиП II-7-81* редакция была разослана Минрегионом России для получения отзывов в научно-исследовательские, проектные и строительные организации, работающие в области сейсмостойкого строительства и смежных областях.

Получено значительное количество отзывов научно-исследовательских, проектных, учебных, строительных и других организаций. Все поступившие замечания и предложения, а также выступления в дискуссии были внимательно изучены при подготовке окончательного варианта актуализации СНиП II-7-81*

Принципом актуализации СНиП является сохранение преемственности действующей и актуализированной версии СНиП и некоторое уточнение и дополнение (корректировка) отдельных пунктов СНиП. Необходимость актуализации, которая определяет ее конкретные цели, связана со следующими основными причинами.

1. Опыт применения действующей редакции СНиП II-7-81* в проектировании продемонстрировал наличие в тексте СНиП несколько неверных положений, которые приводят к неправильным результатам проектирования. В качестве характерного примера может быть указан способ применения в нормах набора карт ОСР-97 (карты А, В, С) которые были рекомендованы Российской Академией наук для проектирования сооружений различной ответственности: карта А — для сооружений массового строительства, карты В и С — для проектирования ответственных и особо ответственных, а также уникальных сооружений. В предшествующих нормах (действовавших до СНиП II-7-81*) для сооружений различной ответственности использовалась таблица коэффициентов ответственности. Эти коэффициенты учитывались при проектировании сооружений различной ответственности. Их применение влекло различия в величинах расчетной сейсмической нагрузки в два раза и более для сооружений разной ответственности. Поскольку в нормы включены три карты (А, В и С) вместо одной, которые определяли уровень расчетных сейсмических нагрузок, таблица коэффициентов ответственности была исключена из норм проектирования.

В нормах СНиП II-7-81* такая таблица отсутствует. Включены лишь указания о применении различных карт при назначении расчетной сейсмической нагрузки для сооружений разной ответственности. Ответственность за выбор одной из трех карт возлагается, согласно «Общим положениям» СНиП, на генерального проектировщика. Однако опыт проектирования с использованием карт ОСР-97 показал, что на территориях многих городов и иных населенных пунктов на картах В и С или даже А, В и С указана одинаковая величина расчетной сейсмичности. Таким образом, создалась ситуация, когда ответственность сооружений при назначении расчетной сейсмической нагрузки нормами не учитывается. Это явная неточность. Она не отвечает принципам проектирования и находится в противоречии с нормами других стран, а также предыдущими нормами СССР.

В настоящей актуализированной редакции данная ошибка устранена. Включена таблица коэффициентов ответственности по признаку назначения объектов (табл. 3). Что касается трех карт набора ОСР-97, то эти карты сохранены. Считаем, что новый принцип картирования является прогрессивным шагом в сейсмологии.

В настоящей актуализированной редакции представлен порядок учета ответственности сооружений в тех случаях, когда на различных картах набора ОСР-97

приведена одинаковая интенсивность расчетных сейсмических воздействий. Включена также таблица, учитывающая суммарный сейсмический риск в зависимости от сочетания сейсмической интенсивности на картах А, В и С (табл. 4).

2. Другим новым элементом актуализированной редакции является то, что впервые включены методы проектирования новых эффективных методов сейсмозащиты, например, применение сейсмоизоляции и других методов регулирования сейсмической нагрузки. В связи с их экономической и социальной эффективностью инновационные системы сейсмозащиты уже нашли применение в практике строительства. Например, при проектировании и строительстве объектов зимней Сочинской Олимпиады 2014 года, при реконструкции общественных зданий в городах Грозный, Горно-Алтайск. Включение методов проектирования подобных систем в актуализированную редакцию норм, несомненно, является важным шагом в совершенствовании норм проектирования «Строительство в сейсмических районах».

3. По предложению НИИЖБ в актуализированный СНиП включены требования по применению новых современных, прочных и пластичных сталей в качестве арматуры железобетонных конструкций в сейсмостойких конструкциях. Несомненно, это приведет к повышению сейсмостойкости и экономической эффективности железобетонных конструкций.

4. Шаг вперед, сделанный в нормах в отношении оптимального проектирования сейсмостойких конструкций, заключается в том, что в нормы впервые включено положение о двухуровневом расчете на сейсмические нагрузки.

В течение последних десятилетий ученые в своих публикациях, докладах на различных форумах высказывают идею о целесообразности перехода от одноуровневого к двухуровневому расчету. Эта идея основана на признании статистической природы землетрясений, интенсивность которых зависит (по физическим причинам) от их частоты (повторяемости). То есть при относительно более слабых землетрясениях, которые случаются чаще, не следует (не экономично) допускать значительные разрушения, наоборот, при сильных, но редких землетрясениях, целесообразно планировать локальные разрушения и неупругие деформации и допускать такие разрушения, но без глобальных обрушений, опасных для жизни и здоровья людей.

Количественное определение понятий «сильное», «слабое» землетрясение, «часто», «редко» как раз и определяется результатами оптимального проектирования. С этой точки зрения важно введение сейсмологами в нормы нескольких карт ОСР, отвечающих различной интенсивности и частоте землетрясений.

Однако разработка методов, приемлемых для практического проектирования зданий и сооружений, требует значительной исследовательской работы, теоретических и экспериментальных исследований для создания адекватных математических моделей сооружений и грунта основания. Поэтому в настоящую актуализацию включен лишь первый шаг в данном направлении – двухуровневый расчет рекомендуется для применения при проектировании только наиболее ответственных сооружений и при обязательном научном сопровождении и участии ведущих научно-исследовательских организаций.

При будущем пересмотре СНиП объем новых методов будет, несомненно, значительно расширен. Но до этого необходимы дополнительные экспериментальные и теоретические исследования.

5. В данной актуализированной редакции СНиП значительно модифицированы методики расчета, которые расширяют возможность применения современных компьютерных технологий, новых, пространственных, математических моделей сооружений.

Полученные отзывы содержат вопросы, касающиеся экономической и социальной эффективности нововведений в предлагаемой актуализированной редакции СНиП. Ответ на этот вопрос зависит от области применения. Но в любом случае, если предложенный

метод проектирования обеспечивает более высокий уровень сейсмозащиты, если он оптимален с научной, технической точки зрения, то он и более экономически эффективен.

В современных конструктивных решениях нельзя повысить сейсмостойкость, только увеличив размеры сечений, прочность, вес. Конструкция может быть более прочной, но не обязательно экономически эффективной, потому что и вес и инерционная сейсмическая нагрузка могут увеличиться еще больше.

Что касается введенных в актуализированную версию правил проектирования новых систем, например, сейсмоизоляции, то они понижают расчетную сейсмичность объекта, снижают сейсмическую нагрузку на 1-2 балла, стоимость снижается на 5 - 15%, а за счет самих элементов сейсмозащиты повышается немного - на 1-2%. Таким образом и экономическая, и социальная эффективность в этих случаях несомненна.

Одно из существенных изменений СНиП II-7-81* обусловлено тем обстоятельством, что за последние годы созданы новые, специфичные методы расчета и конструирования транспортных и гидротехнических сооружений (разделы 4 и 5 СНиП II-7-81*). Это изменение обсуждалось в напряженных дискуссиях, в которых рассматривались аргументы за и против сохранения единых норм или деления их на отдельные нормативные документы.

6. Существенным изменением СНиП II-7-81* является введение нового раздела 6 посвященного обеспечению противопожарной безопасности при проектировании в сейсмических районах.

Основные изменения, Внесенные в СНиП

Обязательному применению подлежат разделы СНиП 1, 2, 3, 6; добровольному применению подлежат разделы 4 и 5.

Обеспечено соответствие требованиям безопасности ТР «О безопасности зданий и сооружений».

Уточнен порядок применения карт Общего сейсмического районирования ОСР-97: включение таблицы ответственности сооружений для тех случаев, когда на картах ОСР А, В и С указаны одинаковые величины расчетной сейсмической интенсивности (балльности);

введение дифференцированных коэффициентов, в зависимости от сочетаний расчетной сейсмической интенсивности, указанной на картах А, В и С набора карт ОСР-97.

Включен новый пункт о расчете с использованием двух расчетных ситуаций и двух уровней расчетных сейсмических воздействий (ПЗ и МРЗ).

Включены 16 новых пунктов, регламентирующих проектирование систем сейсмоизоляции и других новых инновационных методов сейсмозащиты.

Обеспечение энергосбережения в соответствии с Законом «Об энергосбережении» достигается включением положения о проектировании трехслойных и многослойных несущих стен. Включены также положения по применению в несущих и ненесущих стенах бетонных, сплошных и пустотелых блоков из легких и ячеистых бетонов.

Гармонизация с передовыми зарубежными нормами

1. Включены в актуализированную редакцию СНиП II-7-81* две расчетные ситуации и, соответственно, два расчетных воздействия:

расчетное воздействие ПЗ – «проектное землетрясение»;

расчетное воздействие МРЗ – «максимальное расчетное землетрясение».

В актуализированной редакции представлены указания о порядке применения ПЗ и МРЗ, даны области применения, представлены таблицы соответствующих расчетных коэффициентов, даны описания соответствующих физических состояний объектов и результатов применения ПЗ и МРЗ.

В Европейской системе технического регулирования ближайший аналог – Еврокод 8 «Проектирование сооружений для строительства в сейсмически опасных районах», а также проект МСН СНГ «Строительство в сейсмических районах».

2. В актуализированную редакцию СНиП II-7-81* включены требования по проектированию сейсмоизоляции и других инновационных систем сейсмической защиты сооружений.

Требования по проектированию инновационных систем сейсмозащиты включены в 3 раздела СНиП: «Общие положения», «Расчеты на сейсмические воздействия» и «Сейсмостойкие конструкции»

Всего включено более 15 пунктов.

Ближайшие аналоги в Европейской системе технического регулирования: Еврокод № 8; Нормы Италии; Нормы Румынии; Проект МСН СНГ «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования».

3. Включены в АР СНиП II-7-81* новые принципы применения Карт общего сейсмического районирования (ОСР-97).

Ближайшие аналоги: Еврокод № 8; Проект МСН СНГ «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования».

4. Значительно расширены СНиП II-7-81* в части конструктивных решений сейсмостойких сооружений (раздел 3).

Ближайшие аналоги в Европейской системе техрегулирования: Еврокод 8; Нормы Италии; Нормы Румынии; Проект МСН СНГ «Строительство в сейсмических районах. Нормы проектирования» (2002 г.).