**НОВЫЕ НОРМЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН ПО СЕЙСМОСТОЙКОМУ СТРОИТЕЛЬСТВУ**

**И.Е. Ицков,** канд. техн. наук, ст. науч. сотр.

(АО «КазНИИСА», г. Алматы, Республика Казахстан)

**Аннотация:** В докладе рассматриваются некоторые положения новых нормативных документов, регламентирующих правила проектирования и строительства в сейсмических районах Республики Казахстан.

**Ключевые слова:** новые нормы, сейсмостойкое строительство, карты общего сейсмического зонирования, пиковое ускорение, спектры реакций.

В настоящем докладе рассматриваются некоторые положения новых нормативных документов, регламентирующих правила проектирования и строительства в сейсмических районах Республики Казахстан. Разработка новых документов (актуализированной редакции СНиП РК 2.03-30-2006 и нормативно-технических пособий к СП РК EN 1998-1) осуществлялась специалистами АО «КазНИИСА» в рамках мероприятий, направленных на реализацию «Концепции по реформированию нормативной базы строительной сферы Республики Казахстан», утвержденной правительством страны в 2013 году.

В соответствии с новыми нормами сейсмическая опасность территории РК характеризуется данными, приведенными на карте сейсмогенерирующих разломов и на картах общего сейсмического зонирования, имеющих вероятностную основу. Разработка комплекта карт ОСЗ была выполнена ТОО «Институт сейсмологии» по техническому заданию и при сопровождении АО «КазНИИСА». Правила применения карты сейсмогенерирующих разломов и карт ОСЗ разработаны АО «КазНИИСА».

Комплект карт общего сейсмического зонирования содержит:

– карты ОСЗ-1475 и ОСЗ-2475, отражающие 10 % вероятность возможного превыше­ния в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средний период повторяемости таких сотрясений 475 лет);

– карты ОСЗ-12475 и ОСЗ-22475, отражающие 2 % вероятность возможного превыше­ния в течение 50 лет указанных на них значений сейсмической интенсивности (средний период повторяемости таких сотрясений 2475 лет).

На картах ОСЗ-1475 и ОСЗ-12475 сейсмическая опасность территории РК характеризуется изолиниями со значениями горизонтальных пиковых ускорений от 0,02 до 0,9 g. Показатели сейсмической опасности в ускорениях *a*gR(475) и *a*gR(2475), приведенные на картах ОСЗ-1, относятся к скальным геологическим формациям.

На картах ОСЗ-2475 и ОСЗ-22475 выделены зоны, в пределах каждой из которых сейсмическая опасность условно принята постоянной и характеризуется целочисленными баллами по СН РК 2.03-28-2004 «Шкала для оценки интенсивности землетрясений МSK-64 (К)». Показатели сейсмической опасности в баллах, приведенные на картах ОСЗ-2, относятся к «средним» грунтовым условиям по сейсмическим свойствам.

При построении карт ОСЗ-1 прямой пересчет баллов в ускорения не производился.

Если карты сейсмического микрозонирования отсутствуют, то показатели сейсмической опасности площадки строительства в ускорениях допускается определять с помощью данных, приведенных на картах ОСЗ-1 и выражений (1) и (2):

 (1)

 (2)

где *a*g(475) и *a*g(2475) – значения горизонтальных пиковых ускорений на площадке строительства при ее фактических грунтовых и топографических условиях;

*a*gR(475) и *a*gR(2475) – референтные значения горизонтальных пиковых ускорений на рассматри­ваемой площадке строительства, определяемые по картам ОСЗ-1475 и ОСЗ-12475.

*S*(*a*gR(475)) и *S*(*a*gR(2475)) – коэффициенты, характеризующие влияние грунтовых условий площадки на интенсивность сейсмических воздействий (см. табл. 1);

*S*T – коэффициент, учитывающий топографические эффекты усиления сейсмических воздействий на площадке строительства (см. EN 1998-5).

**Таблица 1 – Значения коэффициентов *S*(*a*gR(475)) и *S*(*a*gR(2475))**

|  |  |
| --- | --- |
| **Тип грунтовых условий по сейсмическим свойствам** | **Значения коэффициентов *S*(*a*gR(475)) и *S*(*a*gR(2475)) в зависимости от величин *a*gR(475) и *a*gR(2475) соответственно** |
| IA (*v*s,30 ≥800 м/с) | 1,0 |
| IБ (*v*s,10≥350 м/с, 550≤*v*s,30<800 м/с ) | 1,0 ≤ (1,4 – *а*gR/g) ≤ 1,2 |
| II (230≤*v*s,10<350 м/с, 270≤*v*s,30<550) | 1,1 ≤ (2,0 – 2,5·*а*gR/g) ≤ 1,6 |
| III (*v*s,10<230 м/с, *v*s,30<270 м/с) | 1,3 ≤ (2,5 – 3,0·*а*gR/g) ≤ 2,4 |

Расчетное значение пикового ускорения *a*g на площадке строительства предлагается определять с помощью выражения (3):

 (3)

Сейсмические воздействия на площадке строительства характеризуются спектрами реакций в ускорениях. Формы этих спектров были нормированы в зависимости от типов грунтовых условий площадок и косвенно отражают соотношения между пиковыми значениями всех трех кинематических параметров движений (ускорений, скоростей, перемещений) грунтов соответствующих типов при сильных землетрясениях.

Формы спектров реакций, принятые в новых нормах РК, близки к формам спектров, принятых в ранее действовавших нормах, но существенно отличаются от форм спектров, принятых в Еврокодах.

Проведенный анализ показал, что для нормирования спектров реакций, принятых в Еврокодах, использовались инструментальные записи землетрясений, зарегистрированные преимущественно аналоговыми станциями. Перед включением в базы данных эти записи, для устранения различного рода низкочастотных искаже­ний, подвергались фильтрации и в них практически полностью подавлялись сиг­налы с периодами более 3,3-5,0 сек и частично – с периодами более 2,5-3,5 сек (вне зависимости от того являлись эти сигналы следствием искаже­ний или характеризовали действительные колебания грунта).

Использование откорректированных подобным образом инструментальных записей привело к тому, что значение периода *T*D, характеризующего в спектрах EN 1998-1 начало зоны максимальных постоянных спектральных перемещений, было ошибочно принято равным 2,0 сек. Отметим, что в нормах США (ASCE 7-10) значение этого периода нормировано в зависимости от величин магнитуд землетрясений: при М=6,0-6,5 – *T*D=4 сек; при М=7,0-7,5 – *T*D=8 сек; при М=8,0-8,5 – *T*D=16 сек. Совершенно очевидно, что учет при построении спектров реакций подобных значений *T*D, как правило, не будет иметь практического значения.

В соответствии с новыми нормами РК карты ОСЗ-2 применяются только для определения сейсмической опасности строительных площадок в баллах, учитываемых только при определении объема конструктивных мероприятий, принимаемых при проектировании зданий и сооружений вне зависимости от результатов их расчетов.

Другие значимые положения новых норм будут представлены в докладе.

**NEW STANDARDS OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN ON SEISMIC-BUILDING CONSTRUCTION**

**I.E. Itskov,** Cand. tech. Sci., Senior Researcher, Head of the Laboratory of Seismic Resistance of High-Rise Buildings, JSC «KazNIISA»

**Keywords**: new norms, seismic construction, general seismic zoning maps, peak acceleration, response spectra.

Республика Казахстан, 050046, г. Алматы, ул. Солодовникова, 21а.

Тел. +7(727) 392 75 90, E-mail: kazniissa@mail.ru