**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СЕЙСМОСТОЙКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**Кульбаев Б.Б.,**

генеральный директор АО «КазНИИСА»

**Шокбаров Е.М.**

к.т.н., управляющий директор по производству АО «КазНИИСА»

**Ицков И.Е.**

к.т.н., зав. лабораторией сейсмостойкости зданий повышенной этажности АО «КазНИИСА»

**Аннотация:** в докладе рассмотрено современное состояние сейсмостойкого строительства в Республике Казахстан.Представлены сведения о нормативной базе сейсмостойкого строительства.

**Ключевые слова:** сейсмостойкое строительство, высотные здания, сборное и крупнопанельное домостроение, нормы, испытания.

**THE MODERN STATE OF EARTHQUAKE ENGINEERING IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**Kulbayev B. B.**

general director of JSC "Kazniisa»

**Shokparov E. M.**

candidate of technical sciences, managing director of production of JSC "Kazniisa»

**Itskov I. E.**

candidate of technical sciences, head. laboratory of seismic resistance of high-rise buildings of JSC "Kazniisa»

**Abstract:** The report considers the current state of earthquake-resistant construction in the Republic of Kazakhstan. The information about the regulatory framework of seismic-resistant construction is presented.

**Keywords**: earthquake-resistant construction, high-rise buildings, prefabricated and large-panel housing construction, norms, tests.

**DOI 10.37153/2686-0045-2019-13-81-83**

Районы Республики Казахстан, подверженные землетрясениям интенсивностью 6 и более баллов, занимают около 20 % от общей площади территории страны. В настоящее время в сейсмических районах Казахстана проживает примерно 42% общей численности населения (около 7 миллионов человек). В том числе в районах сейсмичностью 9 баллов проживает более 2,0 млн. человек (из них в г. Алматы – 1,85 млн.), 8 баллов – 1,1 млн., 7 баллов – 2,0 млн. и 6 баллов – 1,2 млн.

За последние 130 лет на территории Казахстана произошло довольно много сильных землетрясений: Верненское (9 июня 1887 г., М=7,3), Чиликское (12 июля 1889 г., М=8,3), Кеминское (4 января 1911 г., М=8,2), Джамбульское (10 мая 1971 г., М=5,7), Жаланаш-Тюпское (25 марта 1978 г., М=7,1), Зайсанское (14 июня 1990 г., М=6,9), Байсорунское (12 ноября 1990 г., М=6,5), Шалгинское (22 августа 2001 г., М=5,4), Луговское (23 мая 2003 г., М=5,3), Шалкарское (26.04.2008 г., М=5,0), Текелийское (13 июня 2009 г., М=5,1) и ряд других. Большинство из перечисленных землетрясений сопровождалось большим материальным ущербом и требовало значительных затрат на ликвидацию их последствий.

Несмотря на то, что землетрясения по своим неблагоприятным экономическим, социальным и экологическим последствиям занимают ведущее место среди природных катастроф, численность населения в сейсмически опасных районах Казахстана постоянно увеличивается. Только с 1999 года население г. Алматы увеличилось в 1,6, Талдыкоргана – в 1,3, Шымкента – более чем в 2 раза, Тараза – в 1,2 раза. Постоянный прирост населения в сейсмических районах Казахстана можно объяснить сосредоточением в них крупных культурных и производственных центров, а также благоприятными для проживания природно-климатическими условиями.

Защита населения Казахстана, проживающего в сейсмически опасных районах, относится к одной из приоритетных задач государства. В соответствии с Законом Республики Казахстан "О Гражданской обороне" (от 07.05.1997 N 100-I) в целях защиты населения, территорий и объектов хозяйствования от возможных землетрясений, наряду с другими мероприятиями, заблаговременно должны осуществляться: – научное прогнозирование землетрясений, оценка сейсмической опасности и сейсмическое микрорайонирование территории Республики; – разработка строительных норм и правил с учетом сейсмической опасности.

Современная наука не может дать надежный прогноз силы, места и времени землетрясений, но это не означает, что на последствия сейсмических событий нельзя влиять. Мероприятия, обеспечивающие минимизацию последствий сильных землетрясений, в наиболее сконцентрированном виде содержатся в нормах по проектированию и строительству зданий и сооружений в сейсмических районах.

Однако задачи, возникающие при составлении нормативных документов по антисейсмическому проектированию, в настоящее время существенно осложнились. В определенной степени это связано с тем, что в Республике Казахстан практически полностью исчезло понятие «традиционные здания массовой застройки». В районах, подверженных сильным землетрясениям, все чаще стали возводиться высотные здания, большепролетные торговые, зрелищные и культовые сооружения, а также объекты со сложной конфигурацией в плане и по высоте. Интенсивно ведется застройка участков неблагоприятных в сейсмическом отношении, но выгодных для финансовых инвестиций.

О масштабах строительства многоэтажных и высотных зданий в сейсмических районах Казахстана можно судить по следующим данным. В городе Алматы, располо­женном в районе сейсмичностью 9 баллов, за последние 15-17 лет было возведено не менее 200 зданий высотой более 12 этажей. Около 40% из указанного количества зданий имеет высоту 20 этажей и более, а самое высокое здание «Esentai Tower» − 38 этажей (168 м). К уникальным и технически сложным объектам безусловно могут быть отнесены также некоторые большепролетные спортивно-зрелищные сооружения. Например, две «Ледовые арены», возведенные на площадках сейсмичностью 10 баллов. Размеры одной из них, рассчитанной на 12000 тысяч зрителей, составляют 133х113,5 метров в плане и 35 метров по высоте.

Опыт проектирования и строительства этих и многих других объектов показал, что их архитектурные и конструктивные решения, вполне согласующиеся с современными организаци­онными и технологическими возможностями строительных организаций, зачастую, проблематично «подогнать» под некоторые нормативные требования, разработанные десятилетия назад и базирующиеся на принципе минимизации материальных затрат или на устаревших подходах к расчету конструкций.

Особо следует отметить, что в рамках Государственной программы по развитию строительной индустрии и производства строительных материалов в Республике Казахстан создаются комбинаты индустриального строительства, позволяющие изготавливать железобетонные элементы каркасных жилых домов в заводских условиях. Ведется подготовка к возобновлению строительства крупнопанельных и объемноблочных жилых зданий.

Учет современной практики проектирования и строительства в сейсмических районах и результаты исследований, выполненных за последние годы в АО «КазНИИСА», позволили модифицировать конструктивные решения некоторых ранее применявшихся полносборных каркасных конструктивных систем, обеспечив их антисейсмическую надежность при меньших материальных и временных затратах.

В период с 2005 по 2019 годы специалистами АО «КазНИИСА» были проведены вибродинамические испытания более 10 натурных зданий и около 50 различных типов перегородок, навесных панелей, фрагментов фасадных систем и стеклянных ограждений. В 2018 году проведены вибродинамические испытания крупнопанельного 9-ти этажного жилого дома в г. Ташкент.

С 2015 года в Республике Казахстан начали действовать новые нормативные документы в строительной отрасли, в том числе гармонизированные с Еврокодами и основанные на применении вероятностных карт общего сейсмического зонирования территории Республики Казахстан.

Новые нормативные документы СП РК EN, регламентирующие правила строительства в сейсмических зонах, не являются 100-процентными аналогами Еврокода 8. В соответствии с международной практикой в дополнение к СП РК EN 1998-1 были разработаны нормативно-технические пособия (НТП), развивающие и дополняющие положения этого документа. При составлении НТП были учтены накопленные за предыдущие десятилетия экспериментальные данные, а также результаты анализа последствий землетрясений и положений современных норм передовых зарубежных стран. В настоящее время эти НТП проходят практическую апробацию при проектировании реальных объектов и по ее результатам, в случае необходимости, корректируются.

С 2017 года в Республике Казахстан вступил в действие свод правил СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах», являющийся актуализированной редакцией СНиП РК 2.03-302006 «Строительство в сейсмических районах». В этом документе все положения, связанные с определениями сейсмических воздействий и нагрузок на здания и сооружения, являются идентичными принятым в НТП.

«Концепцией по реформированию нормативной базы в строительной сфере Республики Казахстан» предусмотрено, что нормативные документы СП РК EN 1998-1 и СП РК 2.03-30-2017, в определенный период времени, необходимый для адаптации проектировщиков (названный «периодом сосуществования»), будут действовать параллельно.