

Б.М. Сеитов - д.т.н., профессор, ОшТУ,
Б.С. Ордобаев - д.т.н., профессор, КРСУ,
Кочкорбай кызы Э. - преподаватель ОшТУ

ОРГАНИЗАЦИИ СЕЙСМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НОРМАЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

В данной статье рассмотрено и проанализировано сейсмическая безопасность и защита зданий и сооружений. Предложено пирамида сейсмического риска, а также новый модель коэффициента динамичности в зависимости от капитальности и место строительство зданий и сооружений.

Ключевые слова: сейсмика, безопасность, коэффициент динамичности, форма колебания, классификация зданий и сооружений, пирамида сейсмического риска, максимальное разрушительная сила стандартное сейсмостойкость.

B.M. Seitov - d.t.s., professor, OshTU,
B.S. Ordobaev - d.t.s., professor, KRSU,
Kochkorbai kyzy E. – teacher, OshTU

ORGANIZATION OF SEISMIC PROTECTION IN NORMAL EXPLOITATION OF BUILDING AND STRUCTURES IN KURGUZ REPUBLIC CONDITIONS

In this article examined and analyzed, seismic safety and protection of buildings and structures. Proposed pyramidal seismic risk, also a new model coefficient of dynamic in dependence from capital and place of construction buildings and structures.

Key words: seismic, protection, coefficient of dynamic, form of view classification of building and structures, pyramid of seismic risk, maximum breaking force of standard seismic

Анализ разрушительных последствий целого ряда землетрясений в Индии, Мексике, Кавказе, Центральной Азии, Китае и Японии с применением возможностей новейших информационных и вычислительных комплексов убедительно показывает несовершенство, недостаточную эффективность, а зачастую и ошибочность ряда принципов и допущений в современной теории сейсмостойкости требует внимательного анализа и нового взгляда на проблему “Сейсмостойкое строительство”. Актуальность проблемы в том, что трудность и недостаточная изученность ряда положений в действующих строительных нормах и правилах в сейсмических районах как в нашей стране так и странах СНГ и зарубежья [1...9,13,14].

Цель и исследование является анализ конструктивно –планировочных решений зданий и сооружений, обоснования пирамиды сейсмического риска, а также новой модели коэффициенты динамичности в зависимости от капитальности здания и сооружения.

За истечение годы накопилась много новых данных по проблемам сейсмостойкости и сейсмозащиты зданий и сооружений в Кыргызской Республике, особенно за период независимости республики, которые явились следствием как интенсивного развития теории и практики сейсмостойкого строительства. Важно отметить за это период изменивших в ряде случаев подходы к оценке параметров сейсмических воздействий и приведших к выработке новых мер сейсмозащиты, а также разработке концептуальных положений сейсмостойкого строительства и альтернативные взгляды на природы землетрясения [1...10].

Как нам известно, долговечность и сейсмическая безопасность зданий и сооружений в

сейсмических районах строительными нормами и правилами (СНиП) должно обеспечиваться следующими основными мероприятиями:

- надёжными полноценными данными о сейсмической опасности, совершенными в известных пределах методами расчёта и конструирования, регламентируемыми действующими нормами проектирования в сейсмических районах;
- техническими условиями и стандартами на производство материалов, изделий для применения в сейсмических территориях;
- опытом проектирования;
- техническими регламентами производства строительно-монтажных работ;
- правилами эксплуатации зданий и сооружений в сейсмоопасных территориях и является актуальным в связи с тем, что 95% территории Кыргызстана относится к зоне сейсмического риска.

Важное значение имеет достоверность инженерно-геологических и гидрогеологических условий грунтов и оснований возводимых зданий и сооружений, а также инженерно-технические мероприятия, направленные на улучшение их физико-механических свойств.[1..3]

За период независимости страны с 1991 года строительная палитра возведения гражданских зданий как в городе, так и на селе резко изменилась. Появились новые строительные материалы, конструктивные системы, передовые технологии ранее не применяемые в строительстве. Появились многоэтажные жилые дома до 25-и этажей. Исчезли привычные проверенные экспериментально-теоретические исследования, в том числе по реальным землетрясениям конструктивные системы, как типовые сборные железобетонные смешанные каркасы, крупнопанельные и объёмно-блочные жилые дома, сборно-монолитные железобетонные каркасно-панельные, а также рамно-связевые системы, кирпичные здания привычной комплексной конструкции высотой до пяти этажей и выше. Практически прекратило своё существование типовое проектирование промышленных и гражданских зданий. Не проводятся масштабные экспериментальные работы, как на уровне Республики, так в регионах. Резко снизилось качество строительства, а также применяемых строительных изделий и материалов.

На смену пришли новые, ранее не применяемые или ограниченного применения конструктивные системы: каркасные здания 7, 9, 12, 16 и 25 этажей с различным заполнением из кирпичной кладки, мелкоштучных блоков и камней, по расчётной схеме участвующим или не участвующим в работе каркаса; монолитные каркасные здания без ригельной системы; здания с нежестким каркасом; здания с гибкими первыми этажами; каркасно-стеновые монолитные здания без ригельной системы с различным соотношением объёмов стен и каркаса. Для большинства из перечисленных конструктивных систем отсутствуют полноценные рекомендации по их проектированию и конструированию.

На территории Кыргызской Республики промышленное, общественное, административные жилищные и гражданские здания современной застройки, возводимые на сейсмоопасных зонах городов или населённых пунктах можно классифицировать по архитектурно - строительным или конструктивными решениями. (см. табл.1)

Таблица 1

Коэффициент Капитальность здания К	
Наименование и описание архитектурно строительное и конструктивное решение	Капитальность здания К
Общественные административные жилищно-гражданские здания в железобетонных каркасных и панельных конструкциях и металлических каркасных конструкциях или комбинированными из монолитного железобетона и металла многоэтажные здания, а также большепролетные здания.	1
Общественно- гражданские здания до пяти этажей, возводимые в армокаменной конструкции или из комплексных конструкциях;	2

Промышленные здания, жили [Текст]/ щерю- гражданские дома индивидуальной постройки, возводимые с применением в несущих стенах малопрочные конструкции из каменных и глиносырцовых материалов, легкий блоков, природных камней;	3
--	---

Достаточно критическая и опасная для проживания ситуация сложилась на селе Республики, например, село Нура Алайского района когда жильцы сами своими силами без обращения к проектировщикам и архитектурам возводят дома из местных материалов. Такая ситуация сложилась по следующим основным причинам:

- постройка жилых домов без элементарных антисейсмических мероприятий из-за недоступности и непонимания положений СНиП;
 - неосведомленность населения о способах сейсмоусиления здания, индивидуальной постройки со стенами из местных материалов;
 - отсутствие доступных населению простых и экономичных конструктивно технических решений, правил возведения зданий с элементами сейсмоусиления;
 - отсутствие механизма воздействия на население инженерной, правовой деятельности существующих институтов, ориентированных на возведение сейсмобезопасного жилья и др.
- Самостоятельное возведение самим населением сейсмостойких сооружений и контроль со стороны Айыл өкмөтү, а также районах и области отделении архитектуры жилища требует иных подходов. Необходима разработка специальных пособий и таким расчетом, чтобы жилец-застройщик самостоятельно мог по строить сельский дом без обращения к дополнительным источникам финансирования, но обязательном порядке должны утверждаться проекты по местожительства и соответствующей экспертизы.

Наиболее сложным остается вопрос о методах уведомления населения этих способах усиления и его обучения. Это достаточно сложная проблема и схем действий здесь может быть множество. Начать, как нам кажется, надо с издания красочных внешне увлекательных буклетов, брошюр, книг. Следующим шагом может быть презентация этих печатных материалов в поселковых центрах с высоким уровнем подачи материала, а также организация постоянно повторяющихся телепередач методами события возведения сейсмостойкого индивидуального жилища и других построек. Самое главное МВ должны делиться с передовыми технологиями строительном. В кирпичном строительстве, хотя кирпичная кладка является наиболее изученной как экспериментально, так и в теоретическом план для применения в сейсмических районах, конструктивные системы с использованием кирпича при землетрясениях получают серьезные повреждения вплоть до их от рушения. Основной причиной является низкое качество строительства *из-за* специфики конструктивной системы, когда качество сооружения формируется при производстве строительного-монтажных работ и возведении стен из мелкоштучных изделия на площадке.

Новые концепции сейсмостойкого строительства проектирования нацелены и внедрение обязательном порядке антисейсмических инженерно-технических мероприятий признание сложив шейся ситуации, повторяющейся из года в год и разработку таких меха низмов регулирования, которые в какой-то мере позволили бы уменьшить сейсмический риск кирпичного строительства. Они включают следующее:

- разработку новых конструктивных решений отдельных конструк тивных элементов кирпичных зданий с использованием каменных и армокаменных конструкций;
- модифицированные новые решения сейсмостойких мелкоштучных строительных материалов;
- ограничение этажности, когда учитываются прочностные параметры кирпичной кладке для восприятия сейсмических нагрузок;
- в многоэтажных зданиях этажности менее 5 этажей стены кирпичной кладки должны воспринимать лишь, локальную нагрузку;
- в зданиях повышенной этажности более 5 этажных сейсмическую нагрузку воспри нимают более сейсмостойкие несущие конструкции - железобетон, металл, сборные кирпичные панели, блоки заводского изготовления и. т. п.;

- в СНиП вводятся обязательные регламенты по контролю качества строительных материалов, кирпича, изделий, качества кладки, монтажа сборных элементов, монолитных включений, технологических процессов, которые будут осуществлять независимые научно-исследовательские и проектные организации, имеющие соответствующие сертифицированные специальные лаборатории, оснащенные современным оборудованием;
- в случаях, когда результаты контроля параметров, влияющих на сейсмобезопасность, окажутся ниже требуемых нормативными документами, производство работ приостанавливается до выяснения и устранения причин занижения прочностных и деформативных параметров.

В таких случаях возведенная часть конструкций с низкими параметрами прочности должна быть усилена влияющих на сейсмобезопасность, окажутся ниже требуемых нормативными документами, производство работ приостанавливается до выяснения и устранения причин занижения прочностных параметров. В таких случаях возведенная часть конструкций с низкими параметрами прочности должна быть усилена специальными инженерно-техническими мероприятиями в сейсмостойком строительстве и обеспечить сейсмический безопасности.

Железобетонные каркасные системы современной постройки существенно трансформировались, появились без ригельные каркасы с без капитальными плитами перекрытия, неполные каркасы повышенной этажно сти, жесткие конструктивные системы с гибкими первыми этажами и т.п. К этим архитектурную конструктивным системам в Кыргызстане разработаны новые концепции проектирования и технические решения, нацеленные на смягчение влияния причин повышенной долговечности и надежности упомянутых архитектурно-строительных и конструктивных схем каркасных систем при сейсмических воздействиях или от других динамических нагрузок.

Инженерный анализ последствий землетрясений в Ашхабаде, Ташкенте, Спитаке, а также и ряд землетрясений в Кыргызстане привёл к такому важному выводу, что фактическая сейсмостойкость возведенных зданий последних лет не соответствует проектной. На рисунке 1 приведены ориентировочные соотношения проектной и фактической сейсмостойкости здания.

Основная причина такой разницы состоит в низком качестве строительных материалов и изделий, производства строительно-монтажных работ, а также проектирования. Проявлению этих недостатков способствует низкое качество экспертизы и государственного архитектурно-строительного надзора в Кыргызской Республике.

В этих условиях дальнейшее увеличение сейсмических нагрузок, принятых в действующих нормах стран, теряет смысл.

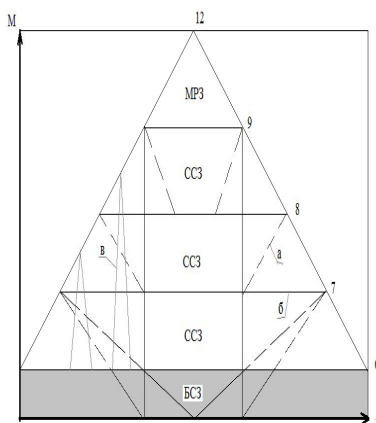


Рис 1. Пирамида сейсмического риска:
МРЗ-максимальная разрушительная землетрясения в баллах 10,11,12;

ССЗ-стандартная сейсмостойкость; БСЗ-базовая сейсмостойкость здания.

а- фактическая уровень сейсмостойкость в баллах;б-проектная или теоретическая уровень

сейсмозащиты здания и сооружения; в-уровень сейсмического риска в баллах.

Так в нормах Узбекистана, имея ввиду низкую сейсмостойкость кирпичных зданий, искусственно через значение коэффициента редукиции увеличили сейсмическую нагрузку на кирпичное здание с таким расчётом, чтобы при проектировании проектная организация вынуждена была бы вместо кирпичной кладки применять комплексную конструкцию. На практике же кирпичные здания комплексной конструкции из-за их низкого качества свели практически к минимальной сейсмостойкости несмотря на увеличение коэффициента редукиции и остались также достаточно уязвимыми с высокой степенью повреждаемости. Поэтому, необходимо разработать новые концепции и мотивации как чественного проектирования и строительства в сейсмических районах. При улучшении качества строительства зданий и надлежащего контроля качества в строительно-монтажных работ можно добиться уровень сейсмозащиты к заданному сейсмостойкости зданий и сооружений при их проектировании.

Таким образом, сейсмические силы S являются статическим эквивалентом динамической нагрузки. Каждой форме S_i собственных колебаний сооружения соответствует определенный вид статической нагрузки S_{ij} и определенное напряженное состояние конструкции. Из-за различия частот p_i максимумы этих нагрузок можно считать несовпадающими между собой по времени.

Весь дальнейший расчет после вычисления сейсмических сил S_{ij} и определения соответствующих усилий является обычным расчетом конструкции на заданную статическую нагрузку.

Предпосылки, положенные в основу строительной нормы и правила (СНиП) метода расчета, относятся прежде всего к движению основания сооружений колебания грунта представляются как сумма затухающих сдвинутых по фазе синусоид. Такой зависимостью можно описать весьма сложные процессы, включая импульсивные воздействия. В строгом смысле это представление, однако, недостаточно корректно, так как землетрясение случайный. Тем не менее, количественные характеристики, полученные путем обработки акселерограмм статистическими методами, не противоречат выводам, полученным на основе предположенного закона движения

Собственно решетчатые схемы представляется упругой системой, основание которой перемещается совместно с грунтом. В реальности при сильных землетрясениях несущим конструкциям приходится работать не только, а также за пределами состояниями за пределами упругости. Как показывает опыт, жесткость сооружений при этом может уменьшаться в несколько раз [1]. В таком случае фактическая работа конструкции характеризуется реакцией, меньшей, чем сейсмическая нагрузка, принятой для линейной упругой системы.

Следует отметить, что все известные способы практического расчета конструкций на сейсмостойкость неизбежно содержат ряд условностей; с накоплением опыта и знаний эти способы будут совершенствоваться. Тем не менее, если учесть реальные возможности в отношении исходных данных и необходимость широко пользоваться такими расчетами, станут ясными несомненные достоинства методики СНиП: она позволяет производить обстоятельный динамический анализ сооружений различной сложности расчетные схема, связанной с расчетами конструкций по несущей способности и прочности. Обзор основных предпосылок расчета сейсмической нагрузки по казывает, что они могут вносить большие или меньшие погрешности в его результаты и задачей исследователей на ближайшее время является углубленный анализ и должная количественная оценка факторов, определяющих эти погрешности. Что касается результатов нелинейного расчета в общем, то они, как это показано в неплохо согласуются с наблюдаемыми последствиями землетрясений. Кроме расчета проектируемые для сейсмических районов здания и сооружения должны отвечать изложенным в СНиП конструктивных требованиям, отражающим из опыта сейсмостойкого строительства. Результаты 7, 8 и 9-балльных землетрясений в свидетельствуют, что существующие нормы проектирования (СНиП) почти оправдали себя и обеспечивают сейсмической безопасности, кроме МРЗ.

Принятые сейчас значения коэффициента сейсмичности β определяющегося уровнем ускорения колебаний грунта оснований, существуют с начала столетия. Уже в 1937 г. В. С. Ц. Шохер и В. А. Быховский отмечали их условность [1]. По данным С. В. Медведева, [2],

сейсмические ускорения грунта в 2- 4 раза выше соответствующих значениям β . Но едва и эти наблюдаемые ускорения должны приниматься, для расчета сооружений [3][3]. Во-первых, анализируя записи приборов, сейсмологи обычно отмечают максимумы, а они не могут определять общую инерционную нагрузку на конструкций. Во-вторых, как об этом упоминалось, следует различать движение грунта и фундамента сооружения. Наконец, экономически нецелесообразно принимать расчетную сейсмическую нагрузку такой, чтобы она обеспечивала полную сохранность массовой застройки при максимально возможном землетрясении явлении локальном и крайне редком. И нормы, как известно, допускают некоторые повреждения зданий (исключающие жертвы и большой ущерб). Таким образом, определенное различие между наблюдаемыми ускорениями грунта и расчетными, закономерно. В связи с этим отвечает требованием предельной состояние первой группы.

В связи с принятием в СНиПе коэффициент динамичности или этой кривой нужно отметить следующее;

- она получена на основании ограниченных опытных данных, после чего подверглась существенному корректированию, требующему дополнительных обоснований;
- принятием единой кривой динамического коэффициента для оценки сейсмических сил вводится предположение о сравнительно малом влиянии на спектральный состав характеристик движения основания при землетрясении таких факторов, как вид грунта, сила землетрясения и т. д.;
- согласно упомянутой кривой (3) можно достичь существенного снижения сейсмических сил путем увеличения периодов собственных колебаний.

Так при прочих равных условиях величина S за счет $\beta\beta$ с переходом от $T=0,3$ к $T=1,5$ с уменьшается в 5 раз. Такое уменьшение динамического коэффициента стимулирует проектирование конструкций малой жесткости (отличающихся большими периодами собственных колебаний T).

Необходимо отметить, коэффициенты динамичности еще определяем капитальность здание и сооружения здесь важно еще подчеркнуть место строительство. Поэтому выдвигаются новая модель определение коэффициенте динамичности согласно (см.рис.2).

А. Р. Ржаницин в своей работе называет, что учет случайного характера величин и функций, входящих в формулу расчета строительных конструкций, представляет собой главную задачу теории расчета их на безопасность и максимальную экономичность. Эта теория является составной частью общей теории надежности и прочности строительных конструкций, которая включает в себя также задачи, не связанные с разрушением сооружений.

Если предположить, что между параметрами нагрузки и параметрами прочности корреляционная связь отсутствует, то условие надежности по несущей способности или безопасности строительных конструкций может быть записано так:

$$\Phi - Y = S. \quad (1)$$

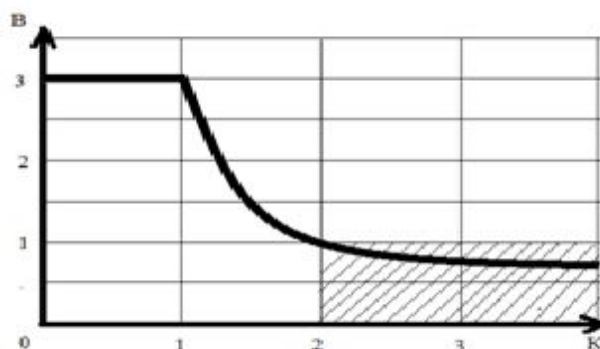


Рис 2. Регрессивная школа сейсмостойкости здания и сооружения – коэффициент динамичности K - капитальность здания и сооружения.

где Φ обобщенная прочность конструкции; Y обобщенная нагрузка; S резерв прочности.

В данном случае в условиях МРЗ начнется реализоваться резервы прочности, что происходит и к чрезвычайным ситуациям т.е. интенсивное разрушение и обрушение зданий и сооружений.

Таким образом, дано классификация зданий и сооружений по значимости и капитальности, предложена пирамида сейсмического риска, а также вид нута хрегрессивная школа коэффициента динамичности $\beta\beta$ в зависимости от капитальности здания и сооружения.

Литература:

1. **Поляков, С.В.** Сейсмостойкость строительных конструкций [Текст] / С.В. Поляков// Москва:-Стройиздат, 1988. -304с.
2. **Поляков, С.В.** Проектирование сейсмостойких зданий. Том I, Том II, Том III и Том IV [Текст] / С.В. Поляков, Ф.В. Бобров, Ю.Д. Быченков // Москва: Стройиздат, 1971.-491с.
3. **Корчинский, И.Л.** Сейсмостойкое строительство [Текст] / И.Л. Корчинский-М.-Сройиздат, 1971.-302с.
4. **Смирнов, С.Б.** «Полное отсутствие информации о сейсмических воздействиях главная причина разрушения зданий при землетрясениях» [Текст] / С.Б. Смирнов // М.- Жилищное строительство, 1994, №12, С.13-16.
5. **Смирнов, С.Б.** «Причины разрушения сейсмостойких, железобетонных зданий и принципы их эффективной сейсмозащиты» [Текст] / С.Б. Смирнов Бетон и железобетон // М.-1994, №3, С.22- 25
6. **Смирнов, С.Б.** «Сейсмические разрушения-альтернативный взгляд, сборник научных трудов», I и часть II и част. [Текст] / С.Б. Смирнов, Б.С. Ордобаев, Б.Р. Айдаралиев – Бишкек - Аят, 2012.-138 с, 144-сальтернативный взгляд, сборник научных трудов», ч.II, -Бишкек: - Аят, 2013.-144с.
7. **Сеитов, Б.М.** «Сейсмическая защита и ее организация» [Текст] / Б.М. Сеитов, Б.С. Ордобаев, - Бишкек.- Аят, 2016. -288с.
8. **Сеитов, Б.М.** «Сейсмостойкость здания и сооружения» [Текст] / Сеитов Б.М., Б.С. Ордобаев // Бишкек: Аят, 2015. -256с.
9. **Сеитов, Б.М.** «Обследование и диагностика долговечности зданий и сооружений в сейсмических районах». [Текст] / Б.С. Ордобаев, О.Т. Турганбаев // - Бишкек: Аят, 2015. -254с.
- 10.**Мартемьянов, А. И.** Проектирование и строительство зданий и сооружений в сейсмических районах. [Текст] / А. И. Мартемьянов // М.: Стройиздат. 1985. -255 с.
- 11.**Семенов, В.С.** Антисейсмические мероприятия и контроль качества строительно – монтажных работ. [Текст] / В.С. Семенов // Фрунзе: Кыргызстан, 1988. -112 с.
- 12.СНиП КР 20-02: // Сейсмостойкое строительство: нормы проектирования. – Бишкек: ГК П КР по Архитектуре и строительству, 2004-82 с.
- 13.СНиП КР 22-01-98 // Оценка сейсмостойкости зданий существующей застройки. –Бишкек: Министерство архитектуры и строительства КР, 1998.-27 с.
- 14.СНиП КР 02.01.2002-94 // Строительство в районах Кыргызской Республики с сейсмичностью более 9 баллов - Бишкек: Госстрой Кыргызской Республики, 1994. – 37 с.