

УДК 69. 059. 531 (575.2) (04)

## АНАЛИЗ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ В БАТКЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*К.И. Кенжетоев, С.Н. Аскарбеков*

Приводятся результаты инженерного обследования зданий различного назначения в Баткенской области, пострадавших при землетрясении.

*Ключевые слова:* инженерное обследование; сейсмостойкость; техническое состояние; землетрясение.

Территория Кыргызстана принадлежит к числу наиболее активных в сейсмическом отношении регионов на планете, где происходили, происходят (до 1500 толчков в год) и будут происходить землетрясения различной силы (от слабых до катастрофических). Высокая сейсмичность обусловлена активностью тектонических процессов и сложной геолого-тектонической обстановкой.

Последние сильные землетрясения, произошедшие на территории Кыргызской Республики, характеризуются расположением эпицентральных зон в районах с преобладанием индивидуальной застройки, вследствие чего основные объемы разрушений пришлось на одноэтажные и многоэтажные жилые дома. В разных районах республики здания индивидуальной застройки имеют свои особенности в конструктивном решении и в подавляющем большинстве относятся к несейсмостойким. Степень повреждения зданий жилых домов зависит от интенсивности землетрясения, объемно-планировочного решения, состояния строительных конструкций и др.

Сильное землетрясение произошло в ночь с 19 на 20 июля 2011 г. в Кадамжайском районе Баткенской области силой 8 и 3,5 баллов по 12-балльной шкале МСК. Их эпицентры находились в 52 километрах к востоку от областного центра города Баткен и всего в 7 километрах от села Советское. В октябре 2008 года село Нура было почти до основания разрушено аналогичным 8-балльным землетрясением. Тогда в Нуре погибли 75 человек, еще 150 получили ранения.

Для реализации распоряжения Правительства Кыргызской Республики “О принятии неотложных мер по ликвидации последствий землетрясения произошедшего в Кадамжайском районе Баткенской области” № 367 от 21 июля 2011 года специалистами института “Кыргыз-

НИИП сейсмостойкого строительства” проведены работы по инженерному обследованию пострадавших в результате землетрясения зданий различного назначения.

Объектами инженерного обследования являлись здания социального и культурно-бытового назначения, административные здания и многоквартирные жилые здания.

Цель обследования – оценка фактического технического состояния вышеуказанных зданий на сейсмостойкость.

В рамках данной инженерно-технической работы специалистами института “КыргызНИИП сейсмостойкого строительства” было проведено оперативное инженерное обследование 373 здания жилых многоквартирных домов, общеобразовательных учреждений, объектов социального и культурно-бытового назначения и других видов зданий (рисунок 1).

Оценка сейсмостойкости проводится на основе выявления соответствия конструктивных решений здания требованиям действующих нормативных документов по сейсмостойкому строительству, оценки фактического состояния несущих конструкций, расчетно-аналитического анализа, выявления реконструкции здания в процессе эксплуатации и определение ее влияния на степень возможного повреждения [1].

Общее количество обследованных строений с учетом корпусов составило 432 единиц. Из общего количества обследованных зданий структура застройки составила: кирпичные здания – 59 %; саманные здания – 29 %; здания деревянно-щитовой конструкции – 3 %; здания железобетонной каркасной конструкции – 6 %; здания со стенами из бутового камня – 2 %; здания железобетонные панельные – 1 %; здания со стенами из шлакобетона – 0,2 %; “сынчевые” здания – 0,7 %.



Рисунок 1 – Структура застройки обследованных зданий в Баткенской и Ошской областях

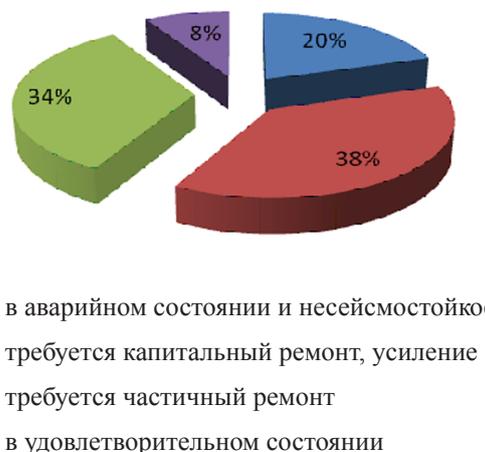


Рисунок 2 – Состояния обследованных зданий в Баткенской и Ошской областях

В результате проведенного обследования установлено, что около 20 % зданий находятся в аварийном состоянии и являются несейсмостойкими, 38 % обследованных зданий требуется капитальный ремонт с усилением несущих конструкций, 34 % зданий требуют частичного ремонта, и в удовлетворительном состоянии находятся всего 9 % обследованных зданий.

Результаты обследования приведены на рисунке 2.

Анализ результатов обследования показывает, что 38,7 % зданий многоквартирных жилых

домов построены в 30-е гг. прошлого столетия, 19 % – построены в 50-е гг. и 17,3 % – в 60-е (рисунок 3).

Большинство обследованных зданий административного, социального и культурно-бытового назначения построено в 70-е и 80-е гг., 22,9 и 25,6 % соответственно, на долю зданий возведенных с 1930 по 1950 гг. приходится 27,3 % (рисунок 4).

Как видно из графиков, в основном преобладают здания старой постройки. Год постройки зданий, безусловно, влияет на сейсмостойкость

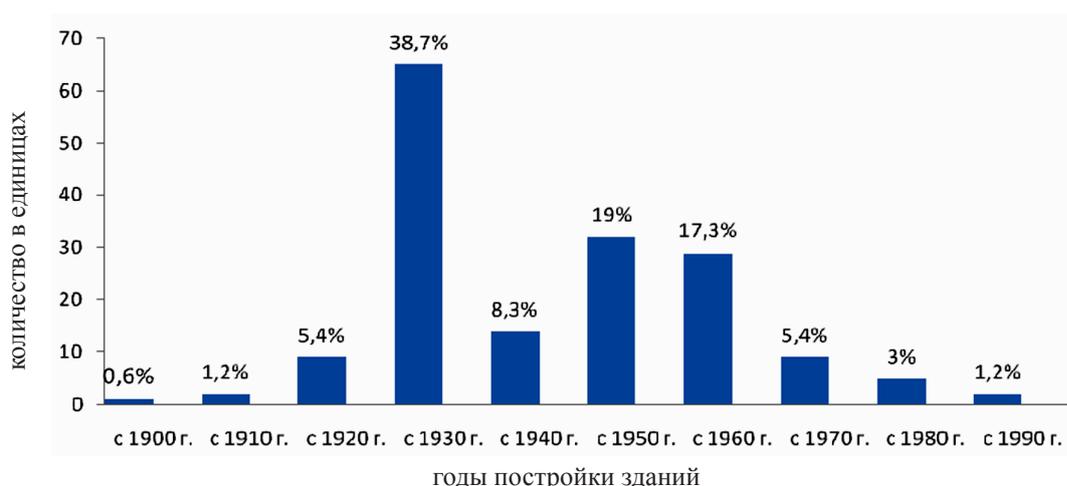


Рисунок 3 – Здания многоквартирных жилых домов

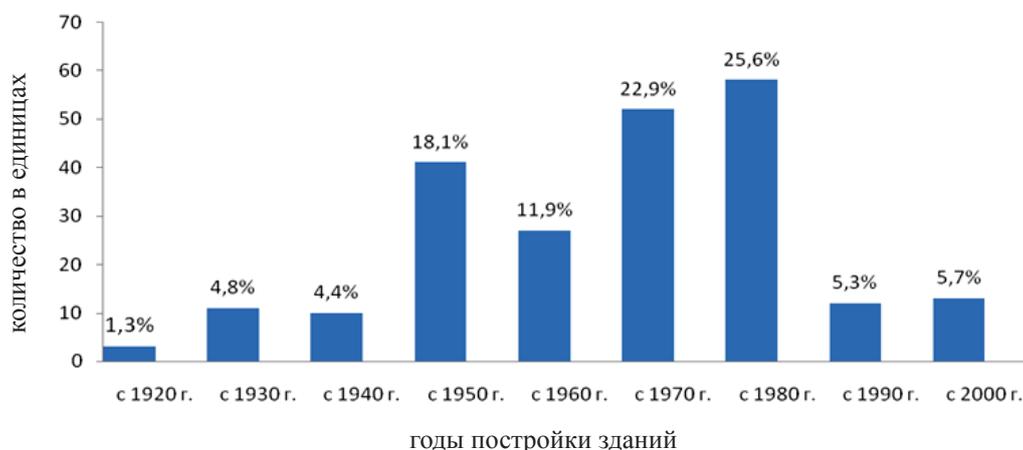


Рисунок 4 – Здания административного, социального и культурно-бытового назначения

так как в настоящее время эти здания не отвечают современным требованиям СНиП по сейсмостойкому строительству. Вследствие продолжительной эксплуатации здания имеют моральный и физический износ, т. е. за время эксплуатации усовершенствовались строительные нормы, а также произошло снижение прочности материалов и отдельных элементов.

Сильные повреждения в основном получили кирпичные здания, которые требовали проведения восстановительных мероприятий и усиления специальными конструкциями.

Как правило, здания жилого фонда ранних периодов постройки имеют различные уровни капитальности конструктивных элементов и сроки их безотказной работы. Для периода до 40-х гг. характерно применение деревянных перекрытий, долговечность которых существенно ниже ограждающих конструкций, выполненных в кирпиче [2].

Характер повреждений в большинстве случаев сводится к следующему: вертикальные сквозные трещины, как в продольных, так и в поперечных стенах; вертикальные сквозные трещины в сопряжениях продольных стен с поперечными; вертикальные сквозные трещины в подоконной части стен и наклонные трещины, отходящие от верхних углов оконных проемов.

Сквозные трещины в стенах вызывают общее понижение жесткости системы стен и нарушение их совместной работы, что может снизить устойчивость отделившихся стен и здания в целом. Перекрытия не могут обеспечить устойчивость, так как не являются жесткими дисками и не имеют связей со стенами.

По итогам обследования зданий административного, социального и культурно-бытового на-

значения (школы, больницы, детские сады и т. д.) в качестве основных отклонений от требований норм можно назвать следующие факторы: отсутствие жесткого диска перекрытия и его связи со стенами, низкую категорию кладки, отсутствие железобетонных включений в узких простенках, отсутствие армирования углов горизонтальными сетками, заделку сейсмошвов или их отсутствие, превышение допустимого расстояния между поперечными стенами.

В большинстве случаев выполняется некачественное замоноличивание швов между плитами перекрытия. При сейсмическом воздействии происходит выкрашивание раствора из швов. Бетон антисейсмических поясов, как правило, низкого класса. Не выдержаны требования по армированию сейсмопоясов; недостаточна длина анкеровки при стыковке продольной арматуры, площадь сечения меньше требуемой нормами; нет арматурных выпусков из кладки стен.

Значительные объемы повреждений приходятся на перегородки. Повреждение перегородок начинается с появления трещин по контуру и повреждений участков, находящихся в контакте с перекрытием или несущими конструкциями здания. Трещины в перегородках имеют диагональное или горизонтальное расположение. Во многих случаях происходит расслоение кладки. Сильные повреждения перегородок первого этажа (трещины 30–50 мм, отклонение из плоскости) происходят за счет осадки основания и очень мелкого заложения фундаментов под перегородки. Перегородки, как правило, возводятся такие же, как для несейсмических районов: без армирования, крепления к стенам и перекрытию, зазоров между несущими конструкциями и торцевой поверхностью.

Техническое состояние, строительные характеристики каждого здания и их повреждения отражены в актах, составленных на каждый объект по результатам оперативного инженерного обследования.

Низкая сейсмостойкость значительного количества зданий существующей застройки, в том числе зданий школ, больниц и детских садов, позволяет предположить тяжелые последствия возможных землетрясений.

Очевидно, что сохранение жилищного фонда, повышение сейсмостойкости, энергоэффективности зданий, модернизация и реконструкция застройки для средних и малых городов являются единственным путем предотвращения лавинообразного выхода из эксплуатации значительной части жилых зданий и системы инфраструктуры. Задержка в решении этого вопроса существенно повышает затратный механизм восстановительных работ и создает социальную напряженность [3].

Для планирования и управления этими процессами необходимы проведение инвентаризации жилого фонда на предмет оценки физического и морального износа зданий, разработки долгосрочных программ по повышению эксплуатационной надежности зданий.

### *Литература*

1. СНиП 22-01-98 КР. Оценка сейсмостойкости зданий существующей застройки. Бишкек, 1998. 25 с.
2. РДС 31-01-99. Порядок проведения работ по инженерному обследованию зданий и сооружений, подлежащих перепрофилированию, перепланировке или реконструкции на территории Кыргызской Республики.
3. *Афанасьев А.А.* Реконструкция жилых зданий / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев. Ч. I. Технологии восстановления эксплуатационной надежности жилых зданий. М., 2008. С. 348.