

АЗ КАБАТТУУ ҮЙЛӨРДҮН БУЗУЛУНУШУНУН ЖАНА ТАЛКАЛАНЫШЫНЫН СЕБЕПТЕРИ

Маматов Ж. Ы., Дуйшенбеков А. Д., Илимидин у А., Адамалиева А.Д.

Кыргыз Республикасы, Н. Исанов атындагы Кыргыз Мамлекеттик Курулуш, Транспорт жана Архитектура Университети

Кыскача мазмуну: бул макалада жергиликтүү материалдардан курулган аз кабаттуу имараттардын бузулунушунун себептери жана сейсмикалык туруктуулугу каралат.

Негизги сөздөр: бузулунушу, кемчиликтер, жергиликтүү материалдар, балласт, жер титирөө.

ПРИЧИНЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ И РАЗРУШЕНИЙ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ

Маматов Ж. Ы., Дуйшенбеков А.Д., Илимидин у А., Адамалиева А.Д.

Кыргызская Республика, Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова

Аннотация: в данной статье рассматриваются причины повреждаемости и сейсмостойчивости малоэтажных зданий, построенных из местных материалов.

Ключевые слова: повреждения, дефекты, местные материалы, балльность, землетрясение.

REASONS FOR DAMAGE AND DESTRUCTION LOW BUILDINGS

Mamatov Zh. I., Dushenbekov A. D., Ilimidin u. A., Adamalieva A.D.

Kyrgyz Republic, Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture named after N. Isanova

Annotation: this article discusses the causes of damage and seismic stability of low-rise buildings constructed from local materials.

Keywords: damage, defects, local materials, ballast, earthquake.

1. Введение. В основном во многих эксплуатируемых зданиях часто имеются дефекты и повреждения, снижающие долговечность и эксплуатационные качества. Причиной этого является влияние многочисленных неблагоприятных факторов и ошибок, допущенных на всех этапах строительного процесса и эксплуатации.

Основными причинами разрушений являются: несоблюдение действующих норм и правил; ошибки при изысканиях и устройстве фундаментов; не учёт особых свойств

грунтовых оснований; и самое главное, высокая сейсмичность территории, предъявляет особые требования к зданиям и сооружениям.

Некоторые виды повреждения носят скрытый характер, а вызывающие их процессы развиваются стохастически во времени и пространстве, имеют разную природу и скорости изменения. Учесть все эти факторы чрезвычайно сложно, поэтому требуется глубокий анализ и обобщения. В продолжение сказанному заметим, что сооружение проектируется так, чтобы были обеспечены определенные рабочие параметры. Однако реальное положение не дает возможности гарантировать полное соответствие возводимого объекта проектируемым характеристикам. Понятно, что заранее ничего нельзя сказать о степени нарушения такого соответствия, однако, в определенной мере можно предусмотреть чувствительность конструкции к дефектам, как исходного состояния, так и накапливаемым в процессе эксплуатации [1, 2].

Согласно разработанной авторами методологии и плана проведения исследований по оценке и управлению сейсмическим риском, одной из первостепенных задач является оценка сейсмической опасности на исследуемой территории, включающая сбор, классификацию и анализ сведений об исторической сейсмичности, тектонике и других сейсмологических, а также инженерно-геологических и гидрогеологических условиях. Ферганская впадина является одной из наиболее сейсмичных областей в Средней Азии. На территории Ферганской долины сильные землетрясения возникают довольно часто. По историческим и инструментальным данным, за последнее столетие здесь произошло более 30 таких событий, два из которых были 9-балльными. Большинство очагов расположено на небольшой глубине, если не считать отдельных, расположенных на глубине 25 – 30 км. Практически все землетрясения связаны с глубинными тектоническими структурами, а их очаги имеют различную энергию и интенсивность проявления [3].

Основными причинами трагедий являются несоблюдение антисейсмических мероприятий при строительстве малоэтажных частных домов, низкое качество строительных материалов и несоблюдение технологий строительства. Более 90 процентов жилых домов в сельской местности строятся с использованием местных строительных материалов - глины, самана, шлака, камыша, природных камней, древесины тополей и других недорогих материалов [4-7].

Таким образом, угроза сильных землетрясений на территории Кыргызской Республики считается объективной реальностью, и подготовка к ним является одной из важных государственных задач. Анализ последствий землетрясений показал, что лучше заранее готовиться к ним, чем восстанавливать причиненный ущерб [8].

2. Причины повреждений по результатам землетрясений, произошедших за последние годы в КР.

В последние годы произошли десятки землетрясений силой более 6 баллов. Даже такие относительно небольшие землетрясения вызывают большие проблемы, примером служат произошедшие землетрясения:

1) В результате семибалльного землетрясения, в 2006 году было разрушено более 6 тыс. домов в Кочкорском районе Нарынской области (магнитудой 6,6 по шкале Рихтера), а также в Ноокатском, Карасууйском, Узгенском районах Ошской области в 2007 году (рис.1.). Основными причинами повреждений фундаментов является отсутствие проведения инженерных изысканий, подготовка основания и проектов. Нарушение технологии работ при возведении фундаментов: значительное число зданий имеет бутовые фундаменты, выполненные с использованием глинистого раствора или фундаменты каменные на глинистом растворе, малая глубина заложения фундаментов, и наконец, отсутствие самого фундамента и т.д. Отсутствие фундаментов приводят глинистые стены к промоканию, с последующим отсыреванием их участков там, где к ним прилегают водосточные трубы или где с внутренней стороны установлены ванны, мойки, раковины.



Рис.1. Кочкорское землетрясения 2007г, с. Кара-Тоо, здание сельского клуба

2) В результате восьмибалльного землетрясения 5 октября 2008 года в Алайском районе Ошской области (рис. 2) 75 человек погибли, более 100 были ранены, а также были разрушены 144 жилые дома, повреждены дороги.

В основном были дома со стенами, сооруженными из «кирпича-сырца» или блоков правильной формы, кладка стен зачастую выполняется без соблюдения должной системы перевязки швов. При этом должное заполнение вертикальных швов, также как правило, отсутствует. Здесь, в основном, здания возведены традиционным методом – с выполнением строительных элементов из глинистых материалов, точнее дома со стенами, выполненными из кладки сырого (необожженного) кирпича (рис.2). Основными причинами повреждений являются такие же причины, как отмечены выше в предыдущем примере.



Рис.1. Состояние домов и дорог после землетрясения в с. Нура -2008 г.

3) 20 июля 2011 года, село Кан Кадамджайского района Баткенской области силой 8 баллов по 12-балльной шкале MSK-64. Самый большой ущерб понес Узбекистан, где по оценкам МЧС погибли 13 человек, 86 гражданам была оказана первая медицинская помощь, а у нас в КР было зафиксировано частичное разрушение 83 зданий по Кадамджайскому району.

Результаты проведенного анализа в работе [9] свидетельствуют о том, что Ферганский регион, являющийся одной из самых сейсмически активных территорий нашей республики, не раз испытал на себе разрушительные последствия катастрофических землетрясений, принесших этому краю огромный материальный и социальный ущерб (рис.3).

Повреждения являются следствием неправильной организации решетки сынчевого каркаса, отсутствия связевых брусов на уровне низа и верха оконных проёмов (перемычек), шарнирно-подвижных соединений (не воспринимающих горизонтальные сейсмические воздействия) стоек каркаса с несущими балками покрытия.

При этом, отметим, как при недавних землетрясениях, так и датирующихся более ранними периодами времени, наиболее уязвимыми в сейсмическом отношении объектами, получающими наиболее тяжелые повреждения, являлись и являются индивидуальные жилые здания, возведённые частными застройщиками [9, 10].



Рис. 3. Повреждения стен сынчевых зданий при землетрясении 20.07.2011 г.

4) 28 января 2013 года несколько районов Иссык-Кульской области, сила толчков достигла 6,5 балла по шкале MSK-64, эпицентр находился в Казахстане в 100 километрах от города Чолпон-Ата. В Тюпском районе пострадало 103 жилых домов.

14 ноября 2014 года поселок Каджи-Сай Тонского района Иссык-Кульской области, по данным МЧС, эпицентр землетрясения силой 7 баллов произошёл в 17 километрах северо-восточнее от поселка Каджи-Сай и в 60 километрах от села Тон.

17 ноября 2015 года в селе Чайчи сельского округа Кызыл-Суу Кара-Сууйского района сила толчков во время ночного землетрясения составила 7 баллов. По данным Института сейсмологии НАН КР магнитуда землетрясения составила 6,4. После происшествия, Комиссия по гражданской защите Ошской области обследовала 3381 жилых домов, из которых разрушения I степени зафиксированы в 897 домах, II — 1401 домах, III — 856 домах и IV — 227 домах, 570 домов признаны аварийными в селах Ошской области (рис.4).



Рис.4. Состояние домов после землетрясения в Карасууйском районе -2015г.

Анализ результатов вышерассмотренных землетрясений показывает, что большинство частных домов, не отвечающие строительным нормам, разрушились и привели к тяжелым, трагическим последствиям. Также практически во всех приведенных примерах основные причины повреждений являются одинаковыми, в заключительной части, подробно остановимся на отдельные виды конструкции зданий.

3. Заключение

Результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что подавляющая часть Кыргызстана и Ферганской долины подвержена 8-9-балльным землетрясениям, этому свидетельствует не раз произошедшие разрушительные последствия катастрофических землетрясений, принесших огромный материальный и социальный ущерб.

Основными причинами повреждений и разрушений малоэтажных зданий, построенных из местных материалов, явилось низкое качество строительных материалов и проведенных строительно-монтажных работ, их неудовлетворительное

состояние, отсутствие достаточной связи элементов конструкций и низкая способность сопротивляемости сейсмическим воздействиям. Наиболее уязвимыми в сейсмическом отношении объектами, получающими наиболее тяжелые повреждения, являлись и являются индивидуальные жилые здания, возведённые частными застройщиками из местных материалов.

А) Основными причинами дефектов и повреждений фундаментов являются:

- ✓ отсутствие проведения инженерных изысканий и проектирования;
- ✓ отсутствие технологии работ при подготовке основания;
- ✓ нарушение технологии работ при возведении фундаментов: малая глубина заложения фундаментов; нарушение наружного водоотвода.
- ✓ фундаменты каменные или бутовые на глинистом растворе;
- ✓ трещины, сколы, изломы и вывалы в теле фундаментов;
- ✓ отсутствие достаточной связи элементов конструкций с фундаментом;
- ✓ отсутствие фундамента, имитация снаружи бетонными обманками.

Б) Основными причинами повреждений глинистых стен являются:

- ✓ отсутствие фундамента или недостаточность высоты фундамента;
- ✓ промокание стен, с последующим увлажнением, отсыреванием стен, участков там, где к ним прилегают водосточные трубы или где с внутренней стороны установлены ванны, мойки, раковины;
- ✓ отсутствие надежной связи между отдельными конструкциями, такого, как фундамент - стена, стена с покрытием трещины;
- ✓ низкое качество строительного материала: искривление, отклонение стен от вертикали, низкая прочность, также глина сама по себе является рыхлой, с сыпучей основой;
- ✓ неудовлетворительные условия эксплуатации (отсутствие отмостки): замачивание и увлажнение; агрессивное воздействие окружающей среды и т.п.;
- ✓ отсутствие или нарушение гидроизоляции стен;
- ✓ отсутствие или разрушение карнизов, водосточных труб и др.

В) Основными причинами повреждений кровли, крыши и покрытий, а также причины их возникновения в зависимости от применяемых материалов:

- ✓ *Покрытия из асбестоцементных и волнистых листов:*
- ✓ механическое воздействие на лист; воздействие низких температур, сильного ветра, льда;

✓ старение материала; механические воздействия; окрашивание материала в местах забивки гвоздей;

✓ срыв листов сильным ветром и воздействием отсоса; смещение листов из ряда по причине некачественного закрепления;

✓ *Покрытия из листовой стали:*

✓ недостаточное обжатие (уплотнение) отгибов в фальцах; малый отгиб имеет высоту менее 20 мм; прогибы по длинной стороне картины; коррозионное разрушение металла в фальцах;

✓ воздействие сильного ветра: воздействие сил отсоса при сильном ветре; отсутствие кляммеров; неудовлетворительное закрепление кляммеров к обрешетке, некачественные фальцы;

✓ протечка кровельного покрытия: задувание снега на чердак и его таяние.

✓ *Покрытия с глиняными кровлями:*

✓ за период длительной эксплуатации зданий при выполнении ремонта, на покрытиях зданий с течением времени образовывался довольно внушительный слой глиноматериалов (иногда более 0.5 м), имеющий довольно значительную массу;

✓ то же самое следует отметить и об отсутствии должной связи на уровне перекрытий с основными несущими конструкциями домов;

✓ огромная масса перекрытий в таких зданиях, приводит к ускорению сейсмического толчка, и происходят разрушения.

Покрытия с глинистыми кровлями послужило причиной большинства жертв, принесенных землетрясением 20 июля 2011 года в селе Кан Кадамджайского района.

Под воздействием внешних факторов и физического износа кровельного покрытия и крыши в процессе эксплуатации зданий и сооружений, появляются различные неисправности и дефекты. Такие дефекты ухудшают эксплуатационные качества не только кровельных покрытий и крыши, но и здания в целом, существенно сокращая их нормативные сроки службы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Маматов Ж. Ы., Ненахова И. В., Рудаев Я. И. О** *моделировании повреждаемости строительных объектов./ Вестник МАЭСС №1/2018(2), -Бишкек, 2018, -стр. 91-96.*

2. **Маматов Ж.Ы.** *Некоторые вопросы к теории повреждаемости жилых зданий из местных материалов. / Znanstvena misel journal, №20, 2018, vol.1, Slovenia, – стр. 42-45.*

3. **Рашидов Т.Р., Маматов Ж.Ы.** Результаты оценки степени сейсмической повреждаемости объектов частной жилой застройки. / Евразийских союз ученых (ЕСУ), №6, (63)/2019, часть 1, - стр. 33-37.

4. **Маматов Ж. Ы., Кожобаев Ж. Ш., Матозимов Б. С., Ордобаев Б. С.** Процессы разрушения малоэтажных зданий при землетрясении и проведении эксперимента на сейсмоплатформе КГУСТА им. Н. Исанова. / Узбекский журнал. Проблемы механики / 2/2016, Ташкент, 2016, -стр.135-140.

5. **Маматов Ж.Ы.** Исследование повреждаемости жилых зданий из местных материалов в рамках статистического подхода./ Вести МУИТ № 3/2017(3), Научный и информационный журнал “Наука и инновационные технологии”, –Бишкек, 2017, - стр. 169-172.

6. **Маматов Ж. Ы., Кожобаев Ж.Ш., Сыдыков Ы.К.** Экспериментальные исследования модели усиленного дома из местных материалов КР./ Вестник КГУСТА №3 (65) 2019, -Бишкек,2019, -стр. 489-496.

7. **Маматов Ж.Ы.** Моделирование и экспериментальный анализ жилых зданий из местных материалов./ Science, technology and life-2015. Proceedings of materials the international scientific conference.// Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, 24-25 December 2015, 131-143 p.

8. Государственная программа «Сейсмическая безопасность в Кыргызской Республике на 2012-2019 годы» - № 523 от 29 августа 2011 года (с изменением [22 апреля 2015 года № 236](#)).

9. **Рашидов Т.Р., Кондратьев В.А., Нишинов Н.А.** Основные результаты исследований по программе «Оценка технического состояния объектов частной жилой застройки ферганской долины и разработка рекомендаций по обеспечению и повышению их сейсмостойкости (по последствиям прошедших и Ферганского 2011 г. землетрясений)» /Вестник 1(51) КГУСТА им. Н. Исанова, Бишкек, 2016, -стр. 270-2775.

10. **Маматов Ж.Ы.** Коопсуз үйлөрдү тургузуу жана тургузулган үйлөрдү бекемдөөнүн ыкмалары./ Учебное пособие.// - Бишкек, Полиграфбум-ресурсы, МОиН КР 2017, -164с.