УДК 694.841

DOI 10.37153/2687-0045-2021-14-111-113

**АНАЛИЗ ХАРАКТЕРНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗДАНИЙ ШКОЛ
В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ СЕЙСМИЧНОСТИ КЫРГЫЗСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ**

**TYPICAL DAMAGES ANALYSIS OF SCHOOL BUILDINGS
IN INCREASED SEISMICITY CONDITIONS OF THE KYRGYZ REPUBLIC**

Сыдыков Аскатбек Жамгырчиевич, кандидат технических наук, директор
Государственного института сейсмостойкого строительства и инженерного
проектирования при Госстрое Кыргызской Республики
Askatbek Sydykov, Candidate of Engineering Sciences, Director of the State Institute of
Earthquake-proof Construction and Engineering Design under the Gosstroy of the Kyrgyz
Republic

Аннотация: В докладе рассматриваются вопросы сейсмостойкости зданий школ и повышение их надежности.

Abstract: This report contains questions regarding the earthquake resistance of school buildings and increasing their reliability

Ключевые слова: школа, повреждения, трещины, конструктивные решения, повышение сейсмостойкости зданий

Keywords: school, damages, cracks, structural solutions, increasing the earthquake resistance of buildings

Конструктивные решения зданий, пострадавших во время землетрясений, достаточно разнообразны. Около 40% из них составляют здания с кирпичными стенами и сборными железобетонными перекрытиями из пустотных панелей, 10%-каркасные здания и 5%-деревянные здания в каркасно-щитовых конструкциях, до 15% от общего числа зданий приходится на здания с кирпичными стенами и деревянными перекрытиями, со стенами из кирпича-сырца.

Время строительства зданий школ – от 1937 до 2021 года, большинство зданий со стенами из глинистых материалов (кирпич-сырец, саман, глинобит), построенных в 50 – 60-х годах прошлого столетия, в последние годы ведется строительство школ с учетом новых нормативных требований.

Степень повреждений зданий во время прошедших землетрясений различна. Если не принимать во внимание конструктивное решение, то 1-ю степень повреждения (в соответствии с сейсмической шкалой) получили около 23% всех зданий, 2-ю степень – 24%, 4-ю – 3%. Состояние половины всех зданий характеризуется 3-й степенью повреждения.

Несколько иная картина получается при рассмотрении повреждаемости с учетом конкретной конструктивной схемы зданий.

Анализируя полученные данные, можно отметить равномерное распределение степени повреждения кирпичных зданий с деревянными перекрытиями, отсутствие 4-й степени повреждения у зданий с кирпичными стенами и до 75% зданий со стенами из кирпича-сырца, самана и глинобита имеют 3-ю степень повреждения.

К наиболее часто встречающимся повреждениям можно отнести следующие факторы:

- трещины в простенках, диагональные и горизонтальные – в уровне перемычек;
- трещины в перемычках – наклонные и вертикальные;
- вертикальные трещины в подоконной части стены 1-го этажа;
- вертикальные трещины в швах между плитами перекрытия;
- сдвиг перекрытия относительно стен;
- разрыв антисейсмопоясов;
- отрыв стен перпендикулярного направления;
- отклонение стен от вертикали;
- повреждение конструкций около сейсмошвов;
- повреждение перегородок;
- трещины в капительной части колонн;
- трещины в углах проемов;
- расслоение кладки.

Анализ повреждений показывает, что во многих случаях при повреждении 3-й степени здание не работает как пространственная система. Это обуславливается отсутствием жесткого диска перекрытия и его связи со стенами, армирования участков стен в сопряжении. Здания с кирпичными стенами, построенные с отклонением от норм, получают такую же степень повреждения, как здания со стенами из кирпича-сырца, самана, глинобита.

Степень повреждения зданий со стенами из кирпичной кладки, выполненных без антисейсмических мероприятий, близка к степени повреждения зданий со стенами из глинистых материалов (кирпича-сырца, самана и др.). Следует отметить, что нарушение хотя бы одного из требований норм в большинстве случаев сводит к минимуму эффективность затрат на антисейсмические мероприятия, так как здания получают ту же степень повреждения, что и без мероприятий.

В качестве отклонений от требований норм можно назвать 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.

Во многих случаях 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, площадь сечения меньше требуемой нормами; нет арматурных выпусков в кладку стен.

В большинстве зданий с кирпичными несущими стенами, получившими 3-ю степень повреждения, наблюдается отрыв стен взаимно перпендикулярного направления, что при наличии армирования пересечения стен в соответствии с действующими нормами можно было избежать.

Заключение

В качестве основных факторов, обуславливающих повреждаемость, можно отметить следующие:

- полное или частичное отсутствие антисейсмических мероприятий;
- отклонение в конструктивных решениях от требований действующих норм строительства в сейсмических районах;
- использование строительных материалов, не рекомендуемых для применения в сейсмических районах;

- условия эксплуатации, осадка основания;
- моральный и физический износ зданий;
- использование зданий старой постройки под школы, больницы и т.д.

В качестве аспектов надежности и сейсмостойкости зданий школ можно отметить возрастающие требования новых нормативных требований в области сейсмостойкого строительства, требующих проведения повышения несущей способности эксплуатируемых зданий с учетом анализа последствий землетрясений и характера полученных повреждений. По результатам обследования проводятся уточнения расчетной сейсмичности зданий с учетом изменения грунтовых условий и уточнения карт сейсморайонирования Кыргызской Республики.

Список литературы

1. Бегалиев У.Т. Оценка сейсмического риска с использованием информационных технологий // Вестник КГУСТА. – 2011. – № 2 (2-й том). – С. 182–185.
2. Государственная программа Кыргызской Республики «Ремонт и реконструкция школ и дошкольных образовательных организаций» по проекту ЮНИСЕФ «Снижение уязвимости детей к бедствиям в Кыргызской Республике».
3. Ицков И.Е. Конструктивные решения сборного железобетонного каркаса «Шымкент-ССИ» и результаты его динамических испытаний // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – № 4. – 2018.
4. Тяпин А.Г. Теоретические и экспериментальные исследования, научно-технические разработки // Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений. – 2016. – № 3.
5. Tagunov S., Stempniewski L., Grunhal G., Wahlstrom R. and Zschau L. 2004. Vulnerability and Risk Assessment for Earthquake Pron Cities. Proceedings of the 13th World Conference. August 1-6./ Vancouver, BC, Canada.
6. Picozzi M., Bindi D., Pittore M., Kieling K., Parolai S. Real-time risk assessment in seismic early warning and rapid response: a feasibility study in Bishkek (Kyrgyzstan). Journal of Seismology. – 2013. – Т. 17. № 2. – С. 485–505.
7. Повышение сейсмической безопасности, энергоэффективности и капитальный ремонт пилотной школы № 5 им. Ч. Айтматова г. Балыкчы. Проект городского развития «Улучшение сейсмической безопасности и энергоэффективности социальных инфраструктур в городах участниках». Стадия рабочий проект. Конструкции железобетонные 1722-1-КЖ. Проект адаптирован ОАО «Промпроект», Бишкек (2017).
8. Канболотов К.Т. Оценка сейсмической уязвимости зданий существующей застройки с дефицитом несущей способности // Научный и информационный журнал «Наука и инновационные технологии». – 2019. – № 3 (12). – С. 13–22.