

УДК 628.1.001.24 (083.75)(575.2)(04)

ОЦЕНКА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ ШКОЛ И ДЕТСКИХ САДОВ В ЧОН-АЛАЙСКОМ РАЙОНЕ ОШСКОЙ ОБЛАСТИ

С.Т. Иманбеков, А.А. Дуйшеев, В.А. Карташов

Приводятся результаты инженерных обследований зданий школ и детских садов Чон-Алайского района на сейсмостойкость.

Ключевые слова: сейсмический риск; сейсмостойкость; инженерное обследование.

Кыргызстан является страной, где риск стихийных бедствий, таких как землетрясения, наводнения, оползни, селевые потоки, лавины, ливни, заморозки, мороз, морозное пучение, засухи, прорыв горных озер и поднятие уровня грунтовых вод, очень высок. Памирский и Тянь-Шанский горные хребты составляют около 90 % территории Кыргызстана, 94 % земли находится на высоте 1000 м над уровнем моря, а 50 % – 3000 м над ур. м. Территория Кыргызской Республики относится к зоне высокой сейсмической активности и характеризуется в основном 8- и 9-балльной сейсмичностью. В стране ежегодно регистрируется около 3000 землетрясений.

За последние годы заметно активизировались сейсмические процессы. 5 октября 2008 г. в 21:52 по местному времени в селе Нура Алайского района произошло разрушительное землетрясение с магнитудой 6,6 по шкале Рихтера с последующими афтершоками. Практически все жилые дома и объекты соцкультбыта были разрушены, погибли более семидесяти человек, большинство из них дети. Такой значительный ущерб был вызван не только от самого землетрясения, а в результате неудовлетворительной структуры построек, в которой преобладали саманные здания (около 92 %). Объемно-планировочные и конструктивные решения зданий из кирпича и других строительных материалов (порядка 8 %) не соответствовали требованиям норм сейсмостойкого строительства.

Низкая сейсмостойкость значительного количества зданий, в том числе школ и детских садов, приводит к тяжелым последствиям от возможных землетрясений. Как показывает мировой опыт работ по предотвращению последствий катастрофических землетрясений, своевременные превен-

тивные мероприятия могут существенно снизить вызываемый землетрясениями ущерб. Эффективность выполнения мероприятий по снижению возможного ущерба от землетрясений зависит от объективности и корректности оценки сейсмического риска на рассматриваемых территориях. Сейсмический риск – это вероятность эффекта, обусловленного сейсмическими явлениями.

Возможный ущерб от землетрясений определяется, с одной стороны, параметрами сейсмических колебаний грунтов, таких как интенсивность, повторяемость, спектральные характеристики, с другой – особенностью застройки.

Как показывает анализ сильных землетрясений, катастрофические последствия имеют место при неблагоприятном совпадении нескольких факторов – ошибок в оценке сейсмичности территории; недоработок норм проектирования; отклонений от норм в проектировании; массовом использовании конструктивных схем, обладающих меньшей надежностью; низким качеством строительства; состоянием застройки; эксплуатацией зданий, возведенных на ранних стадиях развития теории сейсмостойкости; реконструкцией зданий во время эксплуатации.

С целью получения данных о техническом состоянии и оценки риска общеобразовательных учреждений Чон-Алайского района специалистами института КыргызНИИП сейсмостойкого строительства в октябре-ноябре 2010 г. проведено инженерное обследование 49 общеобразовательных учреждений, в т. ч. 17 школ и 32 детских садов. Обследование зданий проведено в соответствии РДС 31-01-99 «Порядок проведения работ по инженерному обследованию зданий и сооружений, подлежащих перепрофилированию, перепланировке или реконструкции на

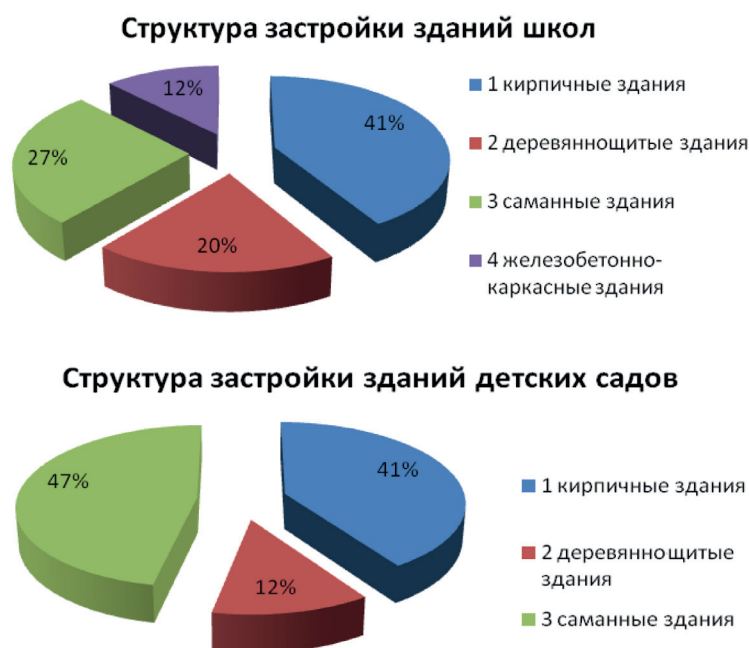


Рисунок 1 – Структура застройки

территории Кыргызской Республики” и СНиП 22-01-98 КР “Оценка сейсмостойкости зданий существующей застройки”.

В процессе обследования анализировались конструктивные схемы зданий, виды и качество применяемых строительных конструкций и материалов, качество выполненных строительно-монтажных работ. Структура застройки зданий школ и детских садов соответственно составляет: кирпичные здания 41–41 %, саманные здания 27–47 %, здания деревянно-щитовой конструкции 20–12 % и здания железобетонной каркасной конструкции 12–0 % (рисунок 1).

Было установлено, что около 85 % зданий школ и детских садов не соответствует требованиям сейсмостойкого строительства. Из общего количества обследованных зданий институтом рекомендовано около 44 % зданий школ и 38 % зданий детских садов к сносу, поскольку их техническое состояние характеризовалось как сейсмоопасное и в условиях высокой сейсмичности территории представляло угрозу безопасности людей. Восстановление и модернизация указанных зданий были признаны нецелесообразными. Кроме этого, около 22 % детских садов были организованы в сейсмоопасных жилых саманных домах. Для 56 % зданий школ и 40 % зданий детских садов институтом были разработаны технические решения по усилению конструкций.

Наибольшее опасение с точки зрения надежности вызывает низкий уровень сейсмостойкости зданий существующей застройки, который вызван следующими факторами:

- вследствие продолжительной эксплуатации здания имеют моральный и физический износ, т. е. произошло снижение прочности материалов и отдельных элементов;
- низкое качество строительно-монтажных работ и отклонение от проектной документации оказывают существенное влияние на несущую способность конструкции;
- ошибки в прогнозе расчетной интенсивности сейсмического воздействия обуславливают заниженные сейсмические нагрузки и недостаточную несущую способность конструкции;
- конструктивные изменения в процессе эксплуатации при перепланировке и перепрофилировании помещений во многих случаях приводят к изменению расчетной схемы здания и перегрузке отдельных несущих элементов;
- осадка грунтов основания вызывает появление трещин в несущих стенах и снижает пространственную работу конструкций;
- некачественное выполнение строительно-монтажных работ по проводке инженерных коммуникаций, а также отсутствие водоотвода примыкающих к зданиям участков

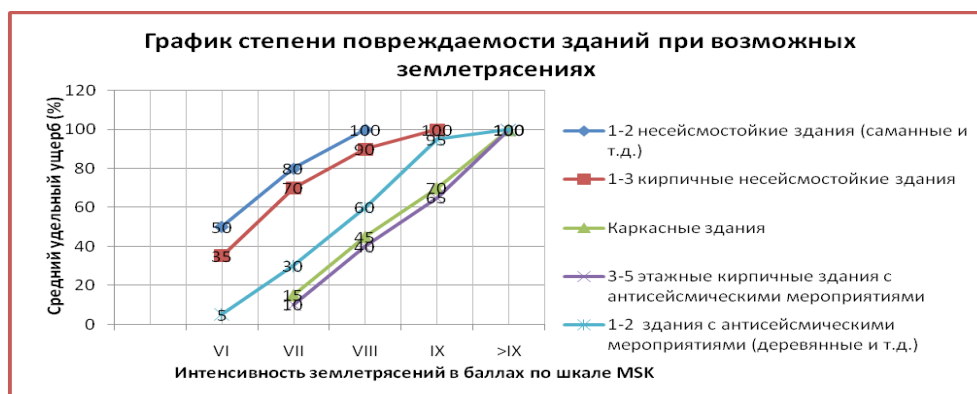


Рисунок 2 – Степень повреждаемости зданий при землетрясениях

территорий от поверхностных и талых вод, приводит к замочке грунтов оснований и повреждениям несущих конструкций;

- возведение зданий из глинистых материалов в зоне высокой сейсмической активности.

Анализ материалов, полученных в результате обследования зданий в Чон-Алайском районе, позволяет сделать вывод, что у подавляющего большинства общеобразовательных учреждений несущие конструкции не соответствуют современным требованиям строительства в сейсмических районах.

В результате исследований поведения конструкций зданий при сейсмических (динамических) воздействиях, с учетом общепринятой шкалы сейсмической интенсивности MSK-64 построены графики степени повреждаемости обследованных зданий с различными конструктивными схемами (рисунок 2).

Для снижения сейсмического риска и социально-экономических последствий разрушительных землетрясений, целесообразно предусмотреть выполнение следующих основных мероприятий:

1. Проведение инженерного обследования зданий существующей застройки общеобразовательных учреждений с целью получения информации об их фактическом состоянии.

2. Составление прогноза состояния зданий после возможных землетрясений различной интенсивности для оценки ожидаемого экономического и социального ущерба с целью оперативного реагирования и проведения работ по оценке масштабов последствий катастроф, а также выявления зданий, подлежащих первоочередному усилению.

3. Разработка каталогов технических мероприятий, направленных на восстановление зданий.