

НЕКОТОРЫЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ЖИЛЫХ ДОМОВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАСТРОЙКИ

А.А.ОМУРОВА, С.Т.КОЖОБАЕВА

E.mail. ksucta@elcat.kg

Үйлөрдүн долбоорун жана курулушун тандоодо эске алынуучу, жергиликтүү материалдардан тургузулган жеке турак-жай үйлөрүнүн жер титирөөгө туруктуу курулушуна таасир берүүчү бир нече факторлорду анализдөө жана баяндап жазуу.

Описание и анализ нескольких видов факторов, влияющих на сейсмостойкость индивидуальных жилых домов из местных материалов, которые следует учитывать при выборе проекта и строительстве домов.

Review and analyses several types of factors influencing to earthquake resistance of residential buildings from local materials, which should be counted in choosing of design and construction the buildings.

Недостаточная материальная обеспеченность большей части населения республики приводит к повсеместному применению местных глиноматериалов для возведения жилья и подсобных строений. Основными причинами этому являются дешевизна, доступность, достаточно простая технология возведения зданий из глиноматериалов и хорошие теплотехнические характеристики.

Практически вся территория Кыргызской Республики относится к зонам с сейсмичностью более 7 баллов. По данным действующего на территории Кыргызской Республики норматива по сейсмостойкому строительству, более 150 населенных пунктов расположены в зонах возможных очагов землетрясения, в число которых входят города Бишкек, Ош, Джалал-Абад и др. /5/.

Жилые дома индивидуальной застройки могут иметь различные конструктивные схемы. Большинство строений этого типа в г.Бишкек являются зданиями со стенами из глинистых материалов и смешанных конструктивных схем. Этот тип зданий имеет такие же дефекты, как кирпичные и каркасные здания. Кроме того, сейсмическая уязвимость многих зданий новой постройки повышается вследствие сложного объемно-планировочного решения и формы в плане, неблагоприятного расположения несущих конструкций с сильно отличающимися жесткостными характеристиками, громоздкими архитектурными деталями. Во время землетрясений расчетной интенсивности здания индивидуальной застройки, как правило, получают повреждения 4-5 степени по шкале MSK, значительно реже – 3 /4/.

Анализ последствий последних землетрясений, произошедших на территории республики, показал, что основная доля разрушений и повреждений приходится на здания жилой индивидуальной застройки, в особенности в сельской и пригородной местности. Тенденция интенсивного развития индивидуального домостроения характерна именно в сельских и пригородных районах. Вследствие несоблюдения многими застройщиками требований по сейсмостойкому строительству большинство населенных пунктов не соответствуют современным нормам и стандартам. Следует отметить, что основная часть населения республики проживает именно в таких зданиях.

Возможность землетрясения на территории республики – это очевидная реальность, и к ней нужно быть готовым, для чего необходимо осуществлять

превентивные мероприятия по предупреждению, обучению населения, подготовке его к таким ситуациям /5/.

Поэтому в Кыргызской Республике проблема разработки и строительства недорогих, но сейсмостойких зданий для малоимущего населения является одной из важнейших проблем /4/.

Каждое решение, которое принимает застройщик, должно быть хорошо продумано, так как ошибки, допущенные в процессе строительства, исправить трудно и дорого /1/.

Строительство в Кыргызстане осложняется разнообразием климатических условий, особенностями рельефа, высотой расположения над уровнем моря. На территории республики выделено четыре климатических района, отличающихся не только температурой воздуха, но и количеством выпадающих осадков, силой ветра, толщиной снегового покрова, глубиной промерзания грунтов.

Грунтовые условия также неоднородны: в горных районах: – скальные и крупнообломочные грунты; обводненные суглинки и супеси – в Таласской и частично в Чуйской долине; просадочные, лессовые – в Ошской области; вечномёрзлые грунты – в высокогорных районах.

Эти особенности обязательно следует учитывать при выборе проекта и строительстве дома /1/.

Грунтовые условия оказывают значительное влияние на степень повреждения зданий во время землетрясений. Разрушительный эффект землетрясения значительно возрастает на обводненных грунтах. Считается, что существуют две основные причины изменения воздействия в зависимости от грунтовых условий. Первая связана с динамическими характеристиками грунтов в поверхностных слоях. При достаточной толщине поверхностного слоя и неблагоприятном сочетании параметров его собственных колебаний с характеристиками сейсмического воздействия возможно возникновение резонансных явлений, усиливающих колебания поверхности земли по сравнению с подстилающими коренными породами. Вторая причина определяется несущей способностью самих грунтов, нарушением структуры грунта во время сейсмических колебаний. Во многих случаях происходит разжижение водонасыщенных песчаных и супесчаных грунтов при землетрясении интенсивностью более семи баллов.

Грунты в зависимости от сейсмических свойств подразделяются на три категории. При разделении грунта на категории учитываются вид грунта основания (скальный, крупнообломочный, песчаный, глинистый и т.д.), состояние грунта (невыветрелые, слабовыветрелые, мерзлые, вечномёрзлые породы), плотность, наличие включений песчано-глинистого заполнителя, уровень грунтовых вод и водонасыщенность.

При неоднородном составе грунты площадки строительства относятся к более неблагоприятной категории грунта по сейсмическим свойствам. Одним из условий обеспечения сейсмостойкости является подготовка грунтового основания под фундаменты.

Для крупнообломочных пород, песков, гравелистых и глинистых грунтов с низким уровнем грунтовых вод специальной подготовки под фундаменты не требуется. Достаточно подготовить основание под подошву фундаментов, не допуская наличия неуплотненного грунта.

При просадочных грунтах подготовка основания производится в соответствии с проектом. Для укрепления основания возможно осуществление следующих мероприятий:

- вырыть траншеи под фундаменты и провести увлажнение грунта;
- втрамбовать во влажный грунт щебень или гравий до тех пор, пока щебень не перестанет втрамбовываться (остается на поверхности);
- засыпать слой глины толщиной 10 см с трамбованием;
- засыпать слоями по 10 см увлажненный грунт с втрамбовыванием в каждый слой щебня.

Глубина такой подготовки для грунтов I типа просадочности должна составлять 0,5-0,6 м, II типа – 0,7-0,8 м, ширина 0,8-0,9 м и 1,0-1,2 м соответственно. Подготовка

основания под ленточные фундаменты на глинистых, песчаных и просадочных грунтах приведена на рис. 1 /5/.

Профиль котлована

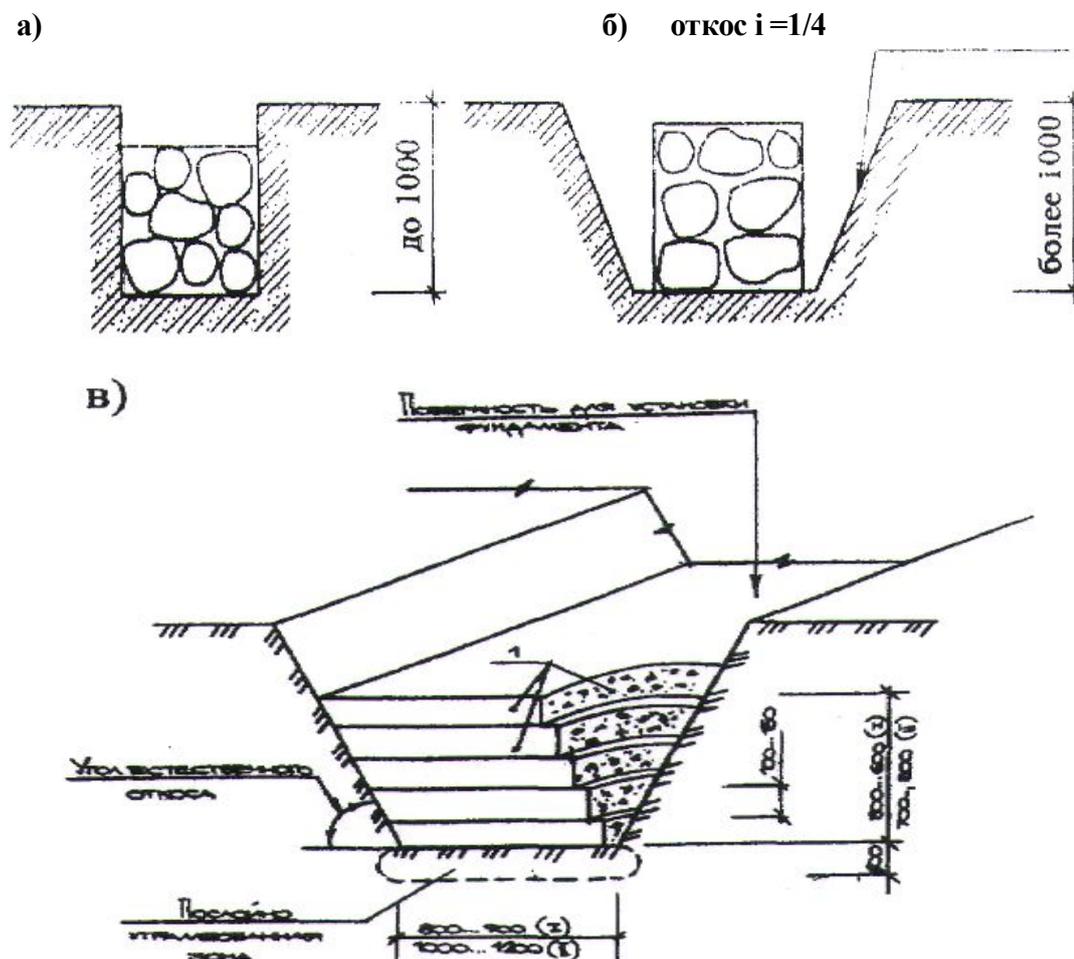


Рис. 1. Подготовка основания под ленточный фундамент: 1 – слой из естественного грунта или глины со щебнем (оптимальная влажность 17.....20 %); 2 – первый тип просадочности грунта; 3 – второй тип просадочности грунта (а – глинистый грунт, б – песчаный грунт, в – просадочный грунт)

Как правило, территория крупных населенных пунктов включает участки с различными грунтовыми условиями по сейсмическим свойствам. С целью уточнения расчетной сейсмичности строятся специальные карты, называемые картами сейсмического микрорайонирования.

Для столицы Кыргызской Республики города Бишкек разработан СНиП 2.01.03.-93 КР «Застройка территории города Бишкек с учетом сейсмического микрорайонирования и грунтово-геологических условий», включающий карту инженерно-геологических и сейсмологических условий (рис. 2) /6/. На карте выделены участки сейсмологических условий, благоприятные для застройки, условно благоприятные, где необходимо выполнение инженерных мероприятий по улучшению физико-механических свойств грунтов, и неблагоприятные для застройки. Территория города подразделена на три зоны, две из которых имеют подзоны /2/.

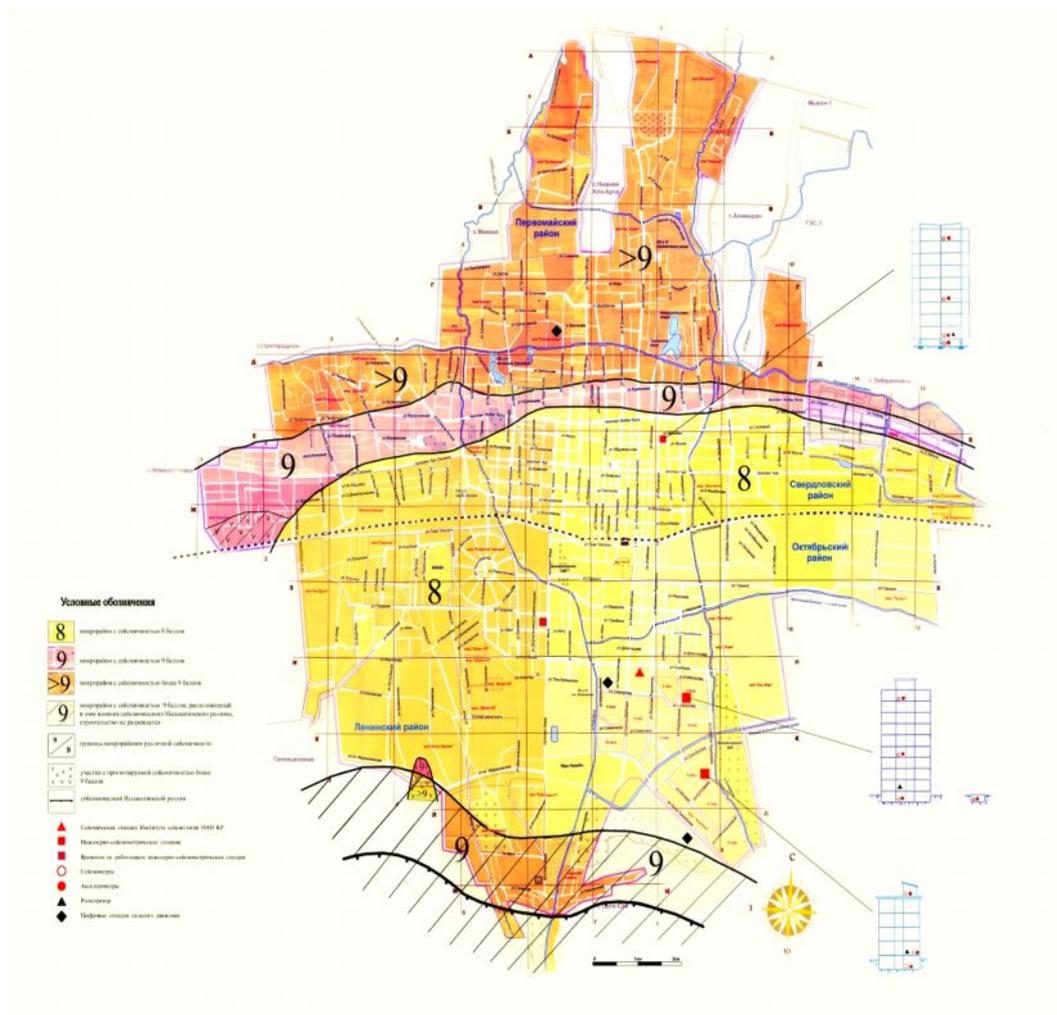


Рис. 2. Карта комплексного сейсмического микрорайонирования территории и расположения инженерно-сейсмометрических станций г. Бишкек

К наиболее часто встречающимся повреждениям зданий из глинистых материалов можно отнести следующие:

- трещины в простенках, диагональные и горизонтальные в уровне перемычек;
- трещины в перемычках, наклонные и вертикальные;
- трещины в подоконной части стены 1-го этажа, вертикальные;
- сдвиг перекрытия относительно стен;
- отрыв стен перпендикулярного направления;
- отклонение стен от вертикали;
- повреждение перегородок;
- трещины в углах проемов;
- расслоение кладки.

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 1-го 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.

Просадка грунта происходит, в основном, от замачивания грунта эксплуатации водой из сетей ирригации или инженерных коммуникаций. Возможность замочки основания из арычной системы или от атмосферных осадков должна исключаться соответствующей планировкой площадки, устройством организованного водостока с кровли.

Наличие просадки грунта основания и осадочных трещин в несущих конструкциях повышает степень повреждения на 2 единицы.

В качестве некоторых факторов, обуславливающих высокую 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 предназначенных для применения в сейсмических районах;
- условия эксплуатации, осадку основания;
- моральный и физический износ зданий;
- использование зданий старой постройки, пригодных для подсобных помещений, под школы, больницы и т.д.

Кроме обычно отмечаемых при анализе последствий землетрясений отклонений в конструктивных решениях от требований норм, определяющих значительные объемы повреждений, таких как отсутствие железобетонных включений, несоблюдение нормативных требований по размерам простенков, наличие входящих углов в плане, существенное влияние на сейсмостойкость оказывают отсутствие жесткого диска перекрытия и его связей со стенами, нарушения в устройстве антисейсмических швов, наличие в одном блоке помещений разной высоты (примыкание конструкций перекрытия к зальным помещениям) и превышение допустимого расстояния между поперечными стенами.

Выводы. Высокая степень повреждения зданий со стенами из глинистых материалов обуславливается, в основном, низким качеством материалов и строительных работ, отклонением от проектных решений, нарушением конструктивных требований норм и условий эксплуатации. Эти причины, вызывающие тяжелые повреждения, являются объективным фактором, который необходимо учитывать /4/.

Список литературы

1. Анистратов В.А., Стародубцев В.С. Как построить сейсмостойкий дом. – Фрунзе: Кыргызстан, 1980. – 70 с.
2. СНиП 2.01.03.-93 КР «Застройка территории города Бишкек с учетом сейсмического микрорайонирования и грунтово-геологических условий».
3. Справочник по месторождению сырьевых материалов, расположенных на территории Кыргызской Республики. – Бишкек, 2006. – 345 с.
4. Сейсмостойкие здания и развитие теории сейсмостойкости. – М.: Стройиздат, 1984. – 255 с.
5. Возведение индивидуальных жилых домов в сейсмических районах Кыргызской Республики /КыргызНИИИПСС. – Бишкек, 2002. – 39 с.
6. Отчет по НИР «Исследование колебаний различных зданий г. Бишкек по записям осязаемых и сильных землетрясений» / Рук. темы Маматов Ж.Ы. – Бишкек, 2009. – 65 с.