

ДОСТУПНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМОВ ИЗ МЕСТНЫХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ

В статье анализируется существующая проблема строительства индивидуального жилого дома, даются положительные и негативные стороны строительства домов с применением традиционных строительных материалов и конструкций, а также анализ достоинств и недостатков, доступных для строительства индивидуальных домов из местных ресурсосберегающих материалов и обозначены направление перспектив исследований.

Ключевые слова: строительство домов, ресурсосберегающие материалы, глина, древнейшие строительные материалы.

AFFORDABLE CONSTRUCTION OF INDIVIDUAL HOUSES FROM THE LOCAL RESOURCE MATERIALS

The article analyzes the existing problem of construction of individual residential houses, are the positive and negative aspects of the construction of houses using traditional building materials and structures, as well as analysis of the advantages and disadvantages that are available for the construction of individual houses from local materials and resource-designated line of research perspectives.

Keywords: building homes, resource-saving materials, the clay, and the oldest building materials.

В Средней Азии с далеких времен жилые дома строили из глины и дерева. Фундаментом служили камни, поэтому они в этих глинобитных домах служили дольше, чем стены из глины. Глинобитные дома теплые, легко обогреваемые. Не смотря на климатические условия региона, позволяет зимой сохранять тепло в доме и защитит от зноя в летнее время. Глина, дерево, камень – являются для Средней Азии первыми и древнейшими строительными материалами.

Среди населения бытует мнение, что глиняные дома с деревянными перекрытиями ограничены в этажности, площади застройки огнеопасны, не долговечны. Это мнение можно оспорить реальными фактами. Опыт использования в строительстве глинистого сырья для стеновых материалов показал, что при определенных условиях обработки они могут быть долговечными. Примером тому могут быть такие известные памятники старины, как гумбоз Манаса, Башня Бурана, мавзолей в Узгене (Кыргызстан), глинобитная ферма в Сан-Паулу (Бразилия) высокие глинобитные здания в Щибели (Йемен). Эти примеры вдохновляют на поиск решения проблемы массового строительства домов из глины.

Современное строительство домов из кирпича и бетона удовлетворяет всем предъявленным к жилью требованиям, имеет класс долговечности и хорошую степень огнестойкости. По гигиеническим требованиям кирпичные стены оцениваются на «хорошо», а бетонные и железобетонные стены - «удовлетворительно», то есть в помещениях этих зданий в летнее время – жарко, а в зимнее - холодно.

Сейсмичность районов Средней Азии накладывает на несущие конструкции зданий свой отпечаток. Из-за массивности стен из бетона и кирпича масса каждого этажа прямо

пропорционально увеличивается к сейсмичности района. В связи с чем, сокращены этажность (кирпичные до 6-ти этажей, монолитные железобетонные до 16-ти этажей). Стоимость строительных материалов и строительно-монтажных работ таких высотных зданий удорожается, что среднестатистический человек Кыргызстана не сможет приобрести.

Глина, солома, камень, вода, быстро растущая древесина (тополь строительный) являются доступным местным возобновляемым строительным материалом и имеются в различных регионах республики. К тому же дом из глины «дышит» и сохраняет здоровье жильцов. Используемая при строительстве жилья глина регулирует влажность воздуха в пределах 40–60 % и этим снижает количество пыли в воздухе. Глиняные дома не боятся климатических воздействий (холода и жары), только требуется дополнительные мероприятия по защите от непосредственного воздействия влаги.

Расширяется строительство глинобитных и саманных домов частными лицами, имеются примеры строительства глинобитных многоэтажных зданий в Германии, Бразилии и Иране, однако отсутствие нормативно-правовой базы не позволяет расширить эту сферу.

В своей работе Детье Ж. «Глиняная архитектура будущее старой продукции» и других авторов показаны использование в качестве стеновых материалов из местных глинистых грунтов армированных отходами сельского хозяйства создает более благоприятные условия для жизни человека по сравнению с материалами, изготовленными на основе бетона.

Поэтому дома с использованием местных экологически чистых возобновляемых материалов можно и нужно строить в Средней Азии, Европе и т.д., при этом главной задачей исследователей, правильно использовать их с учетом местных традиций, стиля жизни будущих владельцев и обеспечить сейсмическую устойчивость, индустриальность технологии и организации массового строительства.

В настоящее время занимаются разработкой и созданием ограждающих конструкций из местных сырьевых ресурсов соседние с Кыргызстаном страны: Узбекистан, Таджикистан, Казахстан, а также Россия и Германия. Основные усилия исследователей и практиков в нашей стране и за рубежом направлены на повышение физико-механических свойств строительных материалов армированных органическими волокнами.

Значительный вклад внесли в решении проблемы создания технологии, подбора состава, определение физико-механических свойств органо-минеральных композиционных материалов следующие ученые Б.П. Некрасов, С.Д. Аболиныш (Российской Федерации), И.К. Касимов, Ш.А. Хабибуллаев (Узбекская Республика), Гернот Минке, доктор Линдеман (Федеративная Республика Германии) и в нашей республике В.Н. Курдюмова, Ильченко Л.В., К.Ж. Тентиев, Б.Т. Асанакунова, А. Матыева.

Опираясь на опыт современных исследований связанной с этой проблемой можно сделать вывод о том, что это дело будущего и нашего настоящего. Каждый человек хочет жить в комфортном, теплом, санитарно-гигиеничном, красивом, уютном, с длительным сроком службы и экономичном доме.

При использовании новейших технологий, которые мы имеем в настоящее время, мы разрешаем следующие вопросы:

- 1) Изготовление глиняного кирпича «фиброкирпич» необходимого качества и количества на заводском оборудовании.
- 2) Определив оптимальный состав раствора для фиброкирпича и постоянной температурой сушки мы добьемся определенной марки по прочности М25, М50, М75.
- 3) Вес фиброкирпича при этом будет легче при большем объеме, чем обычный кирпич.
- 4) Глина как строительный материал имеет коэффициент теплопроводности $\lambda=0,53 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, коэффициент теплоусвоения $S=5,03 \text{ Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.

Эти показатели удовлетворяют теплотехническим требованиям для наружных стен толщиной $b=380 \text{ мм}$, при наружной температуре воздуха -21°C и внутренней температуре

воздуха помещения $+25^{\circ}\text{C}$, $R_0=0,91 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C} / \text{Вт} > R^{\text{тр}}_0 = 0,823 \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$. Конструкция стены обладает достаточными теплозащитными свойствами¹.

- 5) Увеличение этажности глиняных жилых домов требует введения рамной несущей конструкции, а из-за строительного материала глина мы не имеем возможности выполнить рамные конструкции из железобетона – этот вариант не экономичен, выход металл (привозной) и древесина.
- 6) Комфорт жилого дома на сегодняшний день в доме вода, канализация, газ, тепло – без этих коммунальных услуг мы не представляем уюта в доме. Влажность ванной, туалете и на кухне – это влажностный режим, где относительная влажность более 60%. Глина при повышенной влажности впитывает влагу, размокает, при этом теряет форму, изменяется структура, ослабевают несущая способность и появляется неприятный запах.
- 7) Тепло в зимнее время для жилых домов – это центральное или индивидуальное отопление. При центральном отоплении от ТЭЦ или котельной не желательно в глиняных домах критических ситуаций связанных с аварией труб или отопительных приборов. Индивидуальные отопительные печи и дымоходы выполняли из природного или искусственного камня на глиняном растворе. Если подойти к этому вопросу: «Дом из глины» и конкретно рассмотрим план дома, которые планируем построить из местных материалов, необходимо использовать достоинства этих материалов по максимуму, при этом добиться экономии в материальных затратах. Знание механики и сейсмостойкого строительства [2,3] должны правильно определиться в решении по проектированию жилых домов.
- 8) Фиброкирпич размерами 390x190x90 мм, весом 4 кг., несущая способность предполагается марки М50. Глиняный раствор применяемый для кладки фиброкирпича составит марку М25. Эта несущая способность наружной стены при толщине 390 мм не выдержит сейсмических нагрузок в многоэтажном здании (2-3 этажа) при 8-9 баллах. Поэтому конкретно рассматривая план жилого дома в 2 этажа (см. рис. 1) и основываясь на нормативные документы, мы вводим деревянный каркас. Деревянный каркас с деревянным перекрытием при эксплуатации выполняют роль диска, а заполнение фиброкирпичем ограждающих конструкций будет работать с рамой воедино при сейсмических воздействиях и создавать массу на много меньше чем в железобетонных и кирпичных конструкциях, т.к. масса небольшая, то и колебания при сейсмических воздействиях будут быстро затухающими с небольшими отклонениями.

На примере разработанного двухэтажного жилого дома 12x12 м, выполненный из фиброкирпича и деревянного каркаса (см. рис. 1 а, б), фундамент бутобетонный, сейсмичность 9 баллов.

а)

б)

¹ Ордабаев Б., и др. Рекомендация по расчету и проектированию и усилению жилых домов из саманно-сырцової кладки в сейсмических районах КР. – Бишкек, 2011. с. 19-21

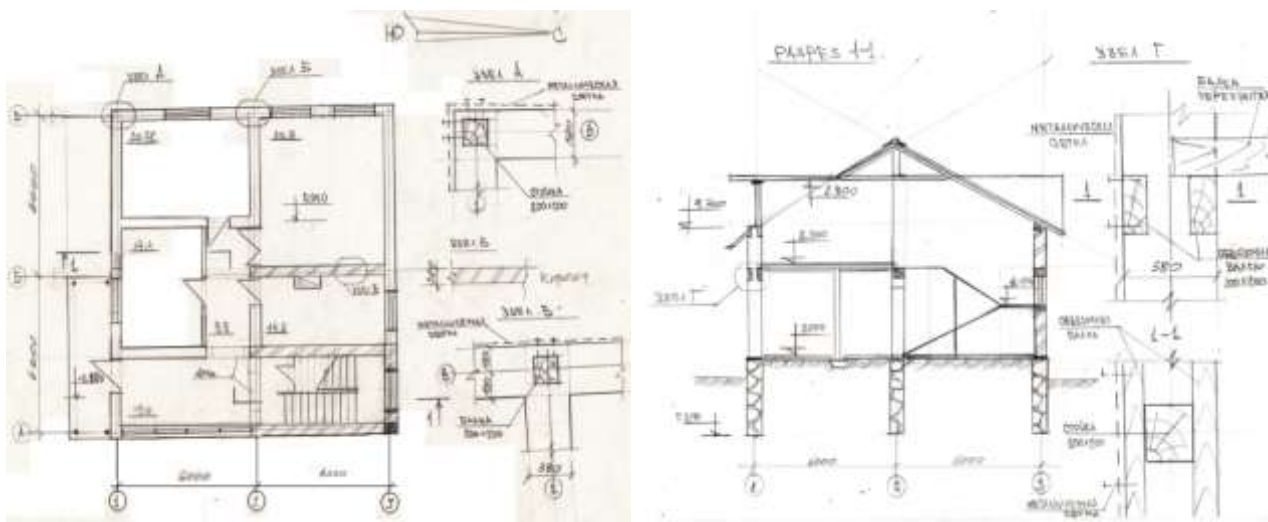


Рис. 1. План и разрез двухэтажного жилого дома с деревянным каркасом, стены из фиброблока. а - план первого этажа, б – разрез.

Согласно СНиПа через каждые 6 метров для кирпичных зданий (7 баллов) требуется вводить железобетонное каркасное усиление. Расчетом было установлено, что деревянная рама состоящая из стоек и обвязочных балок (см. табл. 1) установленные через каждые 6 метров обеспечить прочность и устойчивость при указанных сейсмических нагрузках 7, 8 и 9 баллов. Как видно из таблицы поперечные сечения стойки в зависимости от сейсмической нагрузки 7, 8 и 9 баллов меняются 140х140 мм, 180х180 мм и 200х200 мм соответственно. А обвязочная балка для 7,8 и 9 баллов сейсмической нагрузки меняется соответственно 140х200 мм, 180х200 мм и 200х200 мм.

Таблица 1

Материалы каркаса жилого дома из местных возобновляемых материалов

№	Наименование	Сечение при сейсмичности		
		7 баллов	8 баллов	9 баллов
1	Стойка высотой 3 – 3,3 м.	140х140 мм	180х180 мм	200х200 мм
2	Обвязочная балка	140х200 мм	180х200 мм	200х200 мм

Выводы:

- 1) Дом из глины является энергетически теплым.
- 2) Удовлетворяет экологическим требованиям, как, для проживания, так и для окружающей среды.
- 3) Используя современные технологии и методы строительства срок строительства, может быть сокращен максимально 2 месяца на готовом фундаменте.
- 4) По стоимости наиболее экономичным за счет применения местных возобновляемых материалов (глина, дерево, камень).

Литература:

1. Ордобаев Б., и др. Рекомендация по расчету и проектированию и усилению жилых домов из саманно-сырцової кладки в сейсмических районах КР. – Бишкек: Айат, 2011. – 48 с.
2. Сеитов Б.М., Ордобаев Б.С. Сейсмическая защита и ее организация. – Б.: Айат, 2013. – 168 с
3. СНиП КР 20-01:2004. Сейсмостойкое строительство. – Б.: Государственная комиссия при Правительстве Кыргызской Республики по архитектуре и строительству, 2004. – 85 с.

