

КАРКАСНЫЕ ДОМА – ИННОВАЦИОННОСТЬ, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, БЫСТРАЯ ВОЗДВИГАЕМОСТЬ

А.М.ТОЛОГОНОВА, А.ТОЙЧУБЕК УУЛУ, М.БАЙТОКОВА
E.mail. ksucta@elcat.kg

«Менин үйүм – менин чебим» биздин көнгөн макалыбыз, эгерде биз там салганы калсак, сөзсүз биз «бышык» курулуш каражаттарын колдонмокбуз – кыш, бетон... Бирок, тез арада бүтчү, тамдардын кымбат эмес каркас технологиясы бар экенин эстен чыгарбашыбыз керек, бышык, ошол эле маалда өтө кымбат эмес курулуш каражаттарын туура колдонуп, экономикалык утушка ээ болобуз.

Мы привыкли следовать поговорке "Мой дом – моя крепость" и, если уж решаем строить дом, то выбираем для этого такие «солидные» материалы, как кирпич, бетон... Однако существует недорогая каркасная технология быстрого возведения домов, не менее прочных, надежных и долговечных, и при этом обладающих целым рядом преимуществ перед традиционными постройками.

We have got used to follow a saying "My house - my fortress" and if we decide to build the house we choose for this purpose such "expensive" materials as a brick, concrete ... However exists inexpensive frame technology of fast erection of houses, not less strong, reliable both durable, and advantages thus possessing variety before traditional constructions.

Каркасные дома – одни из самых популярных во всем мире. Около 70 % населения развитых стран (Западная Европа, Япония, Северная Америка) живет в домах такого типа. Особенностью строительства каркасных домов является то, что возводится жесткий каркас, который затем обшивают теплоизоляционными панелями, между обшивкой располагают утеплитель, за счет чего такие дома вошли в разряд быстровозводимых, теплых и довольно бюджетных. В последние годы эта технология стремительно набирает популярность в России и СНГ. Это неудивительно – у нее есть ряд неоспоримых преимуществ.

Следует помнить – каркасные дома, несмотря на быстроту и простоту возведения, являются надежными и способны прослужить не менее 70 лет, а в некоторых случаях – и до 150! В наш век, когда мобильность населения увеличивается во много раз, такой срок «жизни» дома является самым оптимальным. А цена на каркасные дома делает их доступными не только для среднего класса, но и для только встающих на ноги молодоженов, пенсионеров, многодетных семей и других категорий граждан, нуждающихся в социальной поддержке государства. На сегодняшний день квадратный метр площади дома, построенного по каркасной технологии, обходится в сумму от 319 американских долларов, или 15 000 сомов. Увеличение цены зависит от таких «наворотов», как нестандартный проект, дорогая внутренняя отделка, мансардный этаж и т.д. Это делает каркасные дома интересными для людей с различным достатком – те, у кого денег совсем немного, выберут типовой проект одноэтажного дома скромной площади, а те, кто может позволить себе нечто большее – возведут особняк в два этажа с мансардой, внешне абсолютно неотличимый от кирпичного оштукатуренного коттеджа соседей, но при этом стоящий почти в пять раз дешевле!

За рубежом возводить целые поселки из каркасных сооружений начали достаточно давно, к нам же эта успешная технология строительства пришла сравнительно недавно и сразу завоевала популярность в силу своей простоты и перспективности.

В чем же состоит экономическая эффективность каркасников? Почему современные строительные организации России и Америки предпочитают каркасную технологию традиционным как наиболее выгодную?

На самом деле преимуществ достаточно много, и все они могут считаться едва ли не основными. Стоит рассмотреть их детально:

Самое первое очевидное преимущество – кратчайшие сроки строительства. За один сезон несколько бригад квалифицированных работников без привлечения тяжелой техники могут возвести на ровном месте целый поселок из каркасных домов, включая магазины, учреждения, склады, производственные цеха и так далее. Разумеется, это является экономически выгодным как для застройщиков, так и для заказчиков, порой работающих под кредиты или ссуды (наглядными примерами могут послужить ресторан Ала-Тоо, находящийся на южной магистрали г. Бишкек, ресторан Тойкана, находящийся в районе улицы Алма-Атинская неподалеку от улицы Ахунбаева, и многие другие современные кафе, офисы, магазины, хозяева которых осознали эффективность каркасного строительства).

Второе немаловажное значение имеет небольшая удельная масса строительных материалов, применяющихся при каркасном строительстве. Заказчик, ввиду полного отсутствия усадки, может приступать к внешней и внутренней отделке, облицовке поверхностей непосредственно после проведения строительных работ, не боясь, что кладку плитки «поведет», стены начнут «играть» и тому подобное. Кроме того, небольшой вес конструкции позволяет обойтись без массивных и глубоких ленточных фундаментов – особенно это актуально для песчаных и плавучих грунтов. Для каркасного дома закладывается либо поверхностный, легкий опоясывающий, либо вообще столбчатый фундамент, что намного удешевляет строительство уже на начальном этапе. К тому же не нужно ждать, когда бетон ленточного фундамента высохнет и наберет необходимую прочность – высвобождается порядка двух недель «лишнего» времени. Полная экономическая эффективность только от замены ленточного фундамента столбчатым может составлять от 11 до 19 % и зависит от площади строения.

Еще один аспект, делающий каркасные дома более выгодными в экономическом плане, – применение современных минеральных утеплителей, имеющих небольшую массу и толщину слоя. Отличные теплоизоляционные свойства каркасников позволяют значительно экономить не только на утеплителях, но и на устройстве сложных и дорогостоящих систем отопления. В каркасном доме можно вполне обойтись обычной одноконтурной системой, причем самотечной (без установки насоса). Это не только экономит средства на этапе строительства, но и делает дальнейшую эксплуатацию дома менее затратной.

Вот три кита экономии, на которые опирается домостроение с каркасной технологией. Только три этих момента могут позволить сэкономить 25-35 % суммы, которую заказчик потратит на все строительство. Прочие причины экономят не так много, но все же достаточно, чтобы упомянуть и о них.

Доставка материалов – компактность размеров и небольшая масса строительных материалов позволяют привезти на место целый дом на двух-трех машинах средней грузоподъемности (10-12 тонн). Нет необходимости везти огромное количество цемента, песка или готовой бетонной смеси.

Отсутствие усадки стен обуславливает более длительный срок эксплуатации сооружений и зданий между профилактическими и, тем более, капитальными ремонтами конструкций. Экономическая эффективность ощущается тем больше, чем дольше каркасное здание служит.

Отсутствие необходимости выравнивания стен и потолков, так как щитовые дома по определению имеют ровные поверхности, готовые под отделку, облицовку или оклейку обоями. Отсутствие необходимости проведения штукатурных работ.

Тщательно подогнанные швы, стыки и места сопряжений деталей обеспечивают минимальную необходимость герметизации, экономический эффект особенно заметен при возведении здания в несколько этажей.

Существует еще множество причин, по которым каркасные дома в итоге оказываются значительно дешевле остальных – малочисленные строительные бригады, небольшой объем земляных работ, минимальное количество специального крепежа и многое другое.

При строительстве дома (дачи, коттеджа) будущему владельцу необходимо принять решение по основному материалу, из которого он будет строить свой дом.

Сегодня выбор материалов очень широк. Тем не менее, основными материалами считаются кирпич, пенобетон (газобетон), деревянный брус или бревно и панельно-каркасные конструкции нескольких видов.

К сожалению, в Кыргызской Республике каркасные строения не столь популярны. Хотя в ближайшие годы ситуация, возможно, кардинальным образом изменится.

Идея строительства зданий, основой которых является деревянный каркас, стара, как мир. В качестве примера можно привести так называемые фахверковые дома, которые столетиями возводились в странах Западной Европы. В зданиях подобной конструкции пространство между элементами деревянного каркаса заполнялось кирпичом или природным камнем. В наше время каркасные дома либо собираются непосредственно на строительной площадке, либо монтируются из частей, изготовленных в промышленных условиях. Существует еще один способ, когда дом полностью производится на заводе, а затем доставляется на участок, где ставится на подготовленный фундамент.

При всех очевидных достоинствах каркасные и каркасно-панельные дома строятся в республике не так часто, как можно было ожидать. Тому есть много причин, но здесь хотелось бы упомянуть две из них. Каркасные дома строились в нашей стране и раньше, причем многие благополучно эксплуатируются до сих пор. Но не следует забывать, что в период массового строительства каркасно-панельных зданий они часто были предназначены для временного проживания. В качестве утеплителя использовались различные засыпки, например, керамзитовый гравий и даже торф. Со временем эти материалы оседали, образуя пустоты. О сохранении тепла уже не могло быть и речи, к тому же для паро- и гидроизоляции использовался пергамин, быстро теряющий влагозащитные свойства. В итоге деревянные конструкции подвергались гниению. Опыт эксплуатации подобных домов заставляет многих соотечественников до сих пор относиться с предубеждением к каркасно-панельным строениям, которые ассоциируются, прежде всего, с бараками. Существует и другая причина. В начале 90-х годов наши обеспеченные сограждане, побывавшие за границей, отважились построить для себя каркасно-панельные дома, комплектующие части которых были закуплены за границей. Из-за значительных транспортных и таможенных издержек стоимость одного квадратного метра и без того недешевых заморских построек составила около \$2000. Поспешность и непрофессионализм посреднических фирм в ряде случаев привели к тому, что гидро- и теплоизоляционные характеристики стеновых панелей не соответствовали отечественным климатическим условиям. В результате пострадали заказчики. Строительство каркасно-панельных домов было приостановлено. К счастью, времена меняются. Зарубежные технологии с успехом освоены отечественными деревообрабатывающими предприятиями. Каркасно-панельным домостроением сейчас занимаются многие солидные компании, гарантирующие высокое качество конструкций и сборки домов.

В теории каркасные дома возводятся чрезвычайно просто. Деревянный каркас обшивают с двух сторон листовым или погонажным материалом. Внутреннее пространство наружных стен заполняется эффективным утеплителем (плиты из минерального волокна, пенополистирол). Каркас изготавливается из стоек толщиной 50 мм и шириной не менее 150 мм. Ширина стоек наружных стен обусловлена толщиной утеплителя, которая, в свою очередь, зависит от его теплотехнических свойств.

Оптимальное расстояние между стойками – 600 мм. Чтобы здание сохраняло устойчивость под воздействием ветровой нагрузки, в стойки врезают диагональные раскосы.

Возведение каркасных домов не требует применения тяжелой строительной техники. При этом максимально сохраняется природный ландшафт. Добротность и долговечность таких строений во многом зависят от того, насколько хорошо элементы каркаса и утеплитель изолированы от проникновения влаги. Для защиты стен от водяных паров, проникающих из помещений, с внутренней стороны утеплителя прокладывается пароизоляционный слой. Чтобы атмосферная влага не попадала внутрь, внешнюю обшивку рекомендуется выполнять с перекрываемыми вертикальными стыками, а также устраивать сливы с выступающих элементов стен. Кроме того, с наружной стороны утеплителя необходимо проложить ветрозащитный гидроизоляционный материал. Здесь же делается вентиляционный зазор шириной 3-5 см, который обеспечивает более надежную защиту утеплителя от увлажнения, а древесины – от гниения. В качестве наружной обшивки применяются доски, вагонка, водостойкая фанера, фиброцементная плита и другие материалы, используемые для фасадной отделки зданий. Для внутренней обшивки подойдут доски, фанера, гипсокартон.

Стропильная конструкция крыши является, по сути, частью каркаса. В большинстве случаев каркасные и каркасно-панельные дома имеют крыши мансардного типа. В качестве кровельного материала, как правило, применяется мягкая или металлическая черепица. Однако возможны и другие варианты.

Каркасные дома практически не подвержены осадке, поэтому их отделку можно начинать сразу же после завершения сборки. При эксплуатации затраты на их отопление приблизительно в два раза меньше, чем обычных кирпичных и бревенчатых домов. Следует отметить, что благодаря своей легкости каркасные здания не нуждаются в массивных фундаментах. Для домов без подвала обычно выполняются ленточные монолитные фундаменты, некоторые строительные фирмы делают буронабивные сваи, объединенные монолитным ростверком.

Как уже было сказано, возведение каркасных строений представляется достаточно простым и цельным. Но эта простота обманчива: построить по-настоящему капитальный дом можно, лишь обеспечив высокое качество материалов и сборки. Более того, здесь требуется особая строительная культура. Строительство домов должно вестись высококвалифицированными специалистами, прошедшими специальную подготовку за рубежом. В результате гарантированный срок службы домов составляет 150 лет. Их стоимость – от 580 \$/м², Однако при оформлении фасадов и интерьеров, прокладке внутренних инженерных коммуникаций, оснащении санитарно-технических помещений, установке системы отопления и т.п. применяются дорогостоящие материалы и оборудование, что делает такое жилье действительно элитарным.

Стоит упомянуть и о каркасно-брусовой технологии "дропп-лог", объединяющей приемы бревенчатого и каркасного домостроения. В зданиях, построенных по такой технологии, опорной, несущей системой является каркас, изготовленный из профилированного бруса определенного сечения. Фасады здания выполнены из бревен или брусьев по типу рубленого дома, стыки и узлы которых заведены в пазы опорных стоек и закрыты изнутри. За счет этого достигается высокая устойчивость постройки. С внутренней стороны бревенчатой части между элементами каркаса укладывается утеплитель. Внутренняя обшивка может быть выполнена из пиломатериалов либо из гипсокартона. Стоят подобные строения от 300 \$/м².

В настоящее время широко распространена технология сборки домов из изготовленных промышленным способом так называемых сэндвич-панелей, основой которых является все та же каркасная конструкция. В качестве утеплителя используются минеральные или пенополистирольные плиты, которые не только обладают отличными теплоизоляционными свойствами, но и не деформируются со временем. Применение

утеплителей из стекловолокна снижает стоимость панелей, однако, чтобы теплоизоляционный материал не осел, необходимо зафиксировать его положение с помощью особых приспособлений. Есть и другой способ: утеплитель укладывают в два слоя в образованные рейками небольшие отсеки, при этом один слой перекрывает другой. Справедливости ради следует отметить, что финские утеплители из стекловолокна практически не дают усадки. Кроме того, при использовании подобных утеплителей рекомендуют дополнительно утеплять фасады. Что касается наружной обшивки, то в последнее время чаще всего используются ориентированно-стружечные (ОСП) и цементно-стружечные (ЦСП) плиты, для внутренней – гипсокартон. Сроки сборки и ее трудоемкость минимальны; как правило, уже через два-три дня, максимум через неделю основная коробка готова. Продолжительность строительства, в основном, зависит от объема работ, связанных с возведением фундаментов, внутренней и наружной отделкой, прокладкой коммуникаций и установкой оборудования. В России, например, готовый дом "под ключ" сдается через четыре-пять месяцев после заключения договора с заказчиком.

Существует много вариантов внешней и внутренней отделки. Строение может быть облицовано вагонкой, доской, имитирующей рубленый дом, или любым видом отделочного кирпича, а также специальной пластмассой и штукатуркой. При выборе поставщика сборных домов предпочтение лучше отдавать тем, которые при производстве панелей не применяют материалы, содержащие связующие на основе формальдегидов, пусть даже и защищенные от эмиссии фенольных составляющих фоновой пленкой.

Современные технологии позволяют возводить каркасно-панельные строения в самых суровых климатических условиях. Например, для пострадавших от землетрясения в Алайском районе (село Нура) были воздвигнуты дома именно такого типа.

При всех достоинствах и у каркасно-панельных домов есть "тонкие места". Там, где установлены деревянные стойки каркаса, термическое сопротивление стены ниже по сравнению с остальным пространством, заполненным утеплителем. То есть образуются своего рода "мостики холода". После монтажа многослойных панелей и стропильной конструкции мансарды поверхность фасада покрывается экструдированным пенополистиролом или твердым (фасадным) базальтовым утеплителем. Если добавить к этому устройство теплоизоляции в конструкции междуэтажных перекрытий, а также обязательное утепление кровли, становится ясно, что теплопотери в таком доме минимальны. Кроме того, минеральные плиты укладываются и в межкомнатных перегородках, в результате получается практически стопроцентная звукоизоляция. Стоимость квадратного метра здания без учета внутренней отделки, сантехнического оборудования и столярных изделий составляет \$380.

Поиски новых решений в этой области приводят к превосходным результатам. Идеальное примыкание всех элементов каркаса, наружной и внутренней обшивки не только обеспечивает устойчивость и прочность здания, но и защиту от проникновения влаги и ветра. Для каркаса используются деревянные стойки, утеплителем служит минвата ISOVER толщиной 170 мм. Для внутренней и наружной обшивки подходят панели из бруса или круглого массивного бревна; влажные помещения изнутри обшивают панелями, облицованными плиткой. Можно заказать дом как с углами без остатка, обшитыми досками, так и с углами с остатком. Для углов используется массивное бревно диаметром 200 мм или брус. В конструкции стен предусмотрены гидроизоляционный и ветрозащитный слои, специальный вентиляционный зазор, надежно защищающий утеплитель от увлажнения, а древесину – от биологического поражения. Внешне дом выглядит как бревенчатый или из бруса. Его стоимость – 850 \$/м², однако следует помнить, что подобное здание весьма экономично в эксплуатации, так как не оседает, а значит, не требует каких-либо регулировочных работ. К тому же благодаря превосходным теплотехническим качествам каркасно-панельных домов энергозатраты на их обогрев значительно ниже, чем бревенчатых или из бруса.

Следует упомянуть и о домах из объемных модулей. По этой технологии строение проектируется с учетом пожеланий заказчика из отдельных модулей площадью около 30 м². Основой модулей является деревянная рама-каркас. С завода на строительную площадку поступает практически готовое здание, в котором уже выполнена чистовая отделка и смонтировано инженерное оборудование. Остается установить модули на фундамент, соединить их между собой, возвести крышу, подключить инженерные системы дома к коммуникациям. С момента заключения договора с заказчиком до сдачи объекта "под ключ" проходит не больше месяца. Стоимость домов составляет 340-400 \$/м². Если же заказчик решил сделать внутреннюю отделку и установить сантехническое оборудование своими силами, то стоимость существенно снижается.

Способы защиты

Когда речь заходит о деревянных домах, то прежде всего вспоминают о пожарах и гниении. На самом деле деревянные конструкции не более пожароопасны, чем металлические и железобетонные. Благодаря малой теплопроводности деревянные массивные конструкции, например балки, имеют значительный предел огнестойкости – время, в течение которого элемент сохраняет несущую способность при пожаре. Предел огнестойкости несущей балки сечением 170x170 мм составляет 40 минут, в течение которых можно принять меры для тушения огня. Кстати, стены выгоревшего кирпичного дома непригодны для дальнейшего использования, так как перекаленный кирпич теряет все конструкционные и теплотехнические качества. Чтобы исключить возникновение и распространение пожара, деревянные конструкции следует отделять от печей и нагревательных приборов достаточным воздушным пространством или огнестойкими материалами. В каркасных домах рекомендуется применять утеплители, способные выдерживать высокие температуры, например, на основе базальтового волокна. Помимо конструктивной существует и химическая защита от возгорания: деревянные элементы пропитываются специальными веществами, называемыми антипиренами.

Другая серьезная проблема, которая может возникнуть при эксплуатации деревянных домов, — гниение. Необходимо помнить, что влажность деревянных элементов не должна быть выше благоприятного для загнивания уровня. Водонепроницаемая кровля защищает здание от увлажнения атмосферными осадками. Проникновение капиллярной влаги в древесину исключается, если в местах соприкосновения деревянных и бетонных или каменных конструкций устроена надежная гидроизоляция. Защита от конденсационной влаги, что особенно важно в каркасных зданиях, обеспечивается за счет пароизоляционных слоев и вентиляционных зазоров. Чтобы древесина высыхала естественным образом, деревянные строения нужно как следует проветривать.

Вместе с тем, существуют средства химической защиты от гниения, называемые антисептиками. В настоящее время производители пиломатериалов для жилищного строительства применяют только водорастворимые антисептики, безвредные для людей. При этом деревянные конструкции пропитывают антипиренами и антисептиками лишь по желанию заказчика. Существуют также специальные антисептики – инсектициды, которыми древесина пропитывается в заводских условиях. Правда, жуки-точильщики не очень жалуют древесину хвойных пород. Таким образом, в результате анализа всех плюсов и минусов, все же следует констатировать, что каркасное строительство имеет очень много положительных моментов и прежде всего – что очень актуально для нашей республики, да и не только для нашей – это экономическая эффективность как при строительстве, так и в процессе эксплуатации каркасных домов.

Список литературы

1. Тратим больше США, получаем – меньше / Ольга Заславская// News Detail 23.03.2010.
2. Просветов Г.И. Управление инновациями: задачи и решения: Учебно-практическое пособие. – М.: Издательство Альфа-Пресс, 2010. – 208 с.
3. Инновационный бизнес: вчера, сегодня, завтра // Общественный совет по развитию малого предпринимательства при Губернаторе Санкт-Петербурга.
4. Оганесян Т. Не такое уж страшное Сколково // Эксперт. – 2010. – № 50 (734).