



Типология безопасности: материалы для малоэтажного строительства

Делая выбор в пользу собственного загородного дома, прежде всего мы думаем о повышении качества жизни. Самая важная составляющая личного комфорта – уверенность в безопасности и защите от внешних угроз. Однако часто сам Дом может стать причиной нарушения Вашего спокойствия. Что необходимо знать о безопасности в малоэтажном строительстве, чтобы избежать неприятных последствий?

Кристина Андрейчикова

Безопасность включает в себя множество критериев. Это и реакция материалов на внешние воздействия, и их влияние на организм человека, и соблюдение регламентирующих документов безопасности строительства, и квалификация монтажников и строителей. Мы постараемся комплексно подойти к проблеме и осветить главные критерии безопасности материалов и конструкций.

В ИНТЕРЕСАХ БЕЗОПАСНОСТИ

Чаще всего разговор о безопасности материалов начинается с **гигиенической и санитарно-эпидемиологической безопасности**. Еще недавно этот вопрос решался посредством выдачи гигиенических сертификатов и санитарно-эпидемиологических заключений. Однако условность тестирования не позволяла однозначно гарантировать отсутствие



вреда здоровью при использовании снабженных сертификатами материалов. Это стало одной из причин, по которой сертификацию упразднили. Сейчас ответственность по этому вопросу переложили на бизнес.

Поскольку ни четких методик, ни даже четкого определения «гигиенической» или «экологической» чистоты не существует, можем предложить упрощенный бытовой критерий безопасности материалов для организма: **безопасны минеральные строительные материалы** и металлический прокат. Также безопасна свежая древесина без обработки. Отсутствие синтетических органических веществ и сильнодействующих ядов, применяемых для защиты древесины от гниения, гарантирует безопасность прямого контакта с материалом. Необходимо оговориться, что все минеральные строительные материалы – керамика, силикатные и цементные бетоны, кладка из любых каменных материалов – можно считать химически и биологически нейтральными.

Радиационная безопасность контролируется скорее со страха, чем из реальных опасений за здоровье людей. При этом контроль настолько строгий, что даже граниты, добываемые в Выборгском районе Ленинградской области (которыми одеты невские набережные и цоколи зданий в центре города), запрещены к применению в жилищном строительстве. Так, можно сделать вывод, что в вопросах радиационного воздействия строительных материалов мы можем быть спокойны: фильтр, поставленный государством на входе радиации на строительный рынок, отсекает все потенциально опасное.

Есть еще соображения **экологической нагрузки**, создаваемой на природу на всех стадиях жизненного цикла материала. Масштабность карьеров, расход энергии на добычу, переработку, эксплуатацию, затраты на утилизацию материала по окончании его срока службы. По совокупности параметров **наименее расходными являются минеральные материалы**,

Безопасность материалов и конструкций

1. Гигиеническая (материал как источник угрозы здоровью)

КЛАСС МАТЕРИАЛОВ	ИСТОЧНИК УГРОЗЫ ЗДОРОВЬЮ, УСЛОВИЯ ПОЯВЛЕНИЯ
Синтетические полимеры	остаточные мономеры, продукты термоокислительной деструкции, летучие присадки. Интенсивность эмиссии и состав эмитентов меняются со временем. Переход веществ в воздух среды обитания без механических воздействий.
Древесина	антипирены и антисептики на основе сильнодействующих ядов (редкость в современных условиях). Переход веществ в воздух среды обитания без механических воздействий (для органики) или при воздействиях (для неорганических солей).
Каменная кладка из штучных материалов	минеральная пыль при интенсивных механических воздействиях.
Бетоны, растворы, минеральные штукатурки	минеральная пыль при интенсивных механических воздействиях.

2. Конструкционная (конструкция как источник риска обрушения)

ТИП КОНСТРУКЦИЙ	ИСТОЧНИК РИСКА
Бескаркасные SIP-панели	Использование в качестве несущих элементов под действием длительных нагрузок не изучено.
Несущие ЛСТК	Коррозионная стойкость в необслуживаемых слоистых конструкциях не обеспечена.
Каменная кладка из штучных материалов, железобетон, стальные и алюминиевые конструкции	Применение регулируется апробированными нормативными документами.

3. Пожарная (материал, как источник угрозы здоровью; Конструкция как источник риска обрушения)

КЛАСС МАТЕРИАЛОВ	ИСТОЧНИК УГРОЗЫ
Синтетические полимеры	Высокая дымообразующая способность, высокая токсичность дыма. Признаки огнестойкости не применимы.
Древесина	Горючесть, воспламеняемость, дымообразование.
Каменная кладка из штучных материалов	Безопасна до потери несущей способности (в зависимости от материала, конструкции и степени нагружения — от R60).
Железобетонные, стальные, алюминиевые конструкции	Безопасны до потери несущей способности.



не содержащие опасных для легких волокон и синтетических органических компонентов.

Одним из самых важных критериев безопасности строительных материалов можно назвать **пожарную безопасность**. Здесь, как и в случае с санитарно-эпидемиологической безопасностью, на первое место выходят камни (минеральные материалы — бетоны и керамика), далее следуют металлы и древесина (которая, несмотря на высокую горючесть, весьма огнестойка). Замыкают список синтетические полимеры: всевозможные пластики, пенопласты, продукты нефтехимии и органического синтеза. Они, помимо общей горючести и высокой дымообразующей способности, образуют высокотоксичные продукты сгорания, являющиеся основной причиной гибели людей в современных пожарах.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

Комфорт и безопасность, однако, не сводятся только к составу материалов. Немаловажным аспектом также является **надежность самих конструкций**. Рассчитать риски можно по определенным методикам. Так, для традиционных конструкций надежность задается нормами проектирования и производства работ. Каменная кладка, железобетонные, металлические и деревянные конструкции были хорошо изучены (с учетом человеческого фактора — низкоквалифицированных каменщиков и монтажников) и формализованы. Однако стоит оговориться, что основные СНиПы были утверждены и не перерабатывались с 80-х годов. На ряд строительных работ, которые относят к современным технологиями, не распространяются нормы, регламентирующие проектирование и строительство. К таким работам стоит отнести строительство из тонкостенных стальных профилей (ЛСТК), кладка из слоистых бетонных элементов, и все конструкции, использующие пенополистирол в качестве нагружаемого элемента (так называемые SIP-панели).

В результате проверки контролирующие органы выдают разрешение на возведение домов, хотя в Строительных нормах и правилах нет ни слова о современных технологиях. И получается, что отсутствие нужных пунктов в СНиПе приводит к недопониманию между строителями и чиновниками. Одним компаниям разрешают строить из ЛСТК, другим почему-то нет.

Так, основная проблема для клиента состоит в том, что он не может реально оценить угрозы и риски, возникающие при выборе того или иного конструктивного решения или материала. При этом крупный застройщик для оптимизации своих рисков может прибегнуть к помощи наемных специалистов. Поэтому в вопросе безопасности собственного дома, нужно рассчитывать только на себя.

ПРАКТИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Если рассматривать выбор технологий и материалов для малоэтажного строительства с точки зрения рациональности его реализации, то многие варианты теряют свою привлекательность. Так, из числа доступных при таком рассмотрении уйдут большинство конструкций с применением пенополистирола: замечательный в толще бетона (полы по грунту, вертикальные элементы фундамента) он становится источником неоправданного риска в стенах и конструкциях кровли. Источником риска станут и решения, требующие высокой квалификации исполнителей (колодцевые кладки, монолитный бетон в стенах).

Поскольку мы не рассматриваем случаи сознательного брака, следует оценивать такой параметр, как невозможность допустить случайный брак при добросовестном производстве работ. Тогда на первое место выйдут **однослойные стены** из конструкционно-теплоизоляционных материалов.

В современных условиях это блоки из автоклавного газобетона, керамзитобетона и крупноформатной керамики, позволяющие получить приемлемое сопротивление теплопередаче при разумной толщине конструкции. Последние два материала, впрочем, помещены в перечень с некоторыми натяжками: теплопроводность кладки, превышающая 0,25 Вт/м²°С, обуславливает необходимость устраивать однослойную стену толщиной от полутора кирпичей для сезонных домов и от полуметра для круглогодично отапливаемых зданий. При этом толщина стен, назначаемая при поэлементном подходе к проектированию тепловой защиты (когда целевым показателем является не удельный расход энергии, а соответствие сопротивления теплопередаче конструкций табличным требованиям) составляет три кирпича.

Стена толщиной полметра (тем более 750 мм) в современном малоэтажном строительстве является излишне материалоемкой. Поэтому самым оправданным **конструкционно-теплоизоляционным материалом** в современных условиях остается автоклавный газобетон — материал, который суще-



ствуется на пересечении множеств: класс бетона по прочности на сжатие В1,5 и выше (марочная прочность камня от М25), средняя плотность 400 кг/м³ и ниже. Прочность, обеспечивающая расчетные сопротивления кладки сжатию в пределах 0,6–1,4 МПа, позволяет возводить все существующие виды односемейных домов (с пролетами до 9 м и более, высотой до пяти полных этажей). Толщина стен, назначаемая при этом по теплотехническим соображениям, находится в диапазоне от 150 мм (сезонные дома, бетон плотностью 300 кг/м³) до 400 мм (поэлементное требование к постоянно эксплуатируемым зданиям при плотности бетона 400 кг/м³).

Точность геометрических размеров, крупный формат блоков и тонкослойный клей обеспечивают принципиальную невозможность сложить кладку с заметными отклонениями от вертикали или каким-либо неровностями. Кладка автоматически получается ровной даже у неопытного каменщика. Подготовка под чистовую отделку производится простой шпаклевкой швов. Таким образом использование этого материала подразумевает простоту отделки соотносимую с отделкой гипсокартонной поверхности.

По защищенности от скрытых дефектов однослойной стены нет равных — однослойная стена из полнотелых блоков это единственная конструкция, в которой принципиально отсутствуют скрытые работы и элементы. Ни армирование, ни заполнение пустот раствором, ни качество укладки бетона не применимы при анализе качества кладки из газобетонных блоков.

По защищенности от дефектов вообще (как скрытых, так и явных) лучшим выбором можно также назвать однослойный

тип стены. При этом, при действующем теплотехническом законодательстве она возможна только из газобетонных блоков плотностью 300–400 кг/куб.м (стены из блоков марки D500 применимы лишь при комплексной оценке теплопотерь, что редко встречается в связи с высокой трудоемкостью расчетов). Плотность 400 кг/м³, получившая распространение в России в последние годы, реально доступна только на Северо-западе, где благодаря заводу АЕРОС, выступившему пионером внедрения этой марки, предложение и спрос развиты и уравновешены. Значительно меньше марка D400 распространена в Центральном регионе, где структура предложения не обеспечивает ни равномерность спроса, ни гарантированность поставок. Марка D300 пока и вовсе доступна только в исполнении флагмана в выводе низких плотностей на рынок — завода «Аэрок СПб». Самый крупнотоннажный из российских заводов (годовые объемы выпуска достигали 400 тыс.м³), является и наиболее передовым проводником тех решений, которые мы в рамках текущего обзора обозначили основными с точки зрения безопасности.

Таким образом, мы пришли к гарантированно безопасному и реально доступному решению — однослойные стены из газобетонных блоков марок D300–D400 (толщина однослойной стены при поэлементном подходе к проектированию тепловой защиты 300–400 мм). Комплексно производит такую продукцию только один российский завод, продукция которого гарантированно доступна на Северо-западе и ограничено — в Центральной России. АЕРОС. 🏠

Благодарим компанию «Аэрок СПб» за помощь в подготовке материала www.aeroc.ru

