

ЖИЛЫЕ ДОМА И ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КАЧЕСТВА - ДОЛГОВЕЧНОСТЬ, РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ

Муртазина Л.А.

Оренбургский государственный университет

Долговечность – свойство объекта сохранять работоспособность до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонтов, т.е. с возможными перерывами в работе. Ремонтпригодность – свойство объекта, заключающееся в доступности и удобстве в проведении мероприятий по предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов и повреждений, а также устранению их путем ремонта и обслуживания. Насколько современные жилые дома отвечают требованиям долговечности и ремонтпригодности?

Долговечность зданий определяется сроком службы его основных конструкций (фундаментов, стен, каркаса). Другие конструктивные элементы (заполнение стен, перекрытий, кровля, полы, оконные переплеты, двери) обычно обладают меньшей долговечностью, изнашиваются быстрее и заменяются при капитальных ремонтах здания, что может происходить несколько раз в течение общего срока службы. Постепенный износ конструкции происходит неравномерно в течение общего срока службы здания. Долговечность сокращается при неправильной эксплуатации зданий, перегрузках конструкций, а также при резко выраженных разрушающих влияниях окружающей среды. Сокращение долговечности выражается постепенной потерей прочности, а для некоторых конструкций более быстро наступающей утратой непроницаемости. Большое значение для обеспечения долговечности имеет правильный выбор конструктивных решений с учетом особенностей климата и условий эксплуатации. При игнорировании этого разрушение конструкций может произойти очень быстро.

Наружные стены являются многофункциональной конструкцией. По конструктивному решению стены классифицируются по трем типам:

- однослойные без дополнительного утеплителя, например, кирпичные, блочные из легких бетонов, пустотных камней, в том числе с защитным слоем из кирпича;
- двухслойные в виде несущей части стены из различных материалов с наружным слоем эффективного утеплителя, защитного слоя мокрой штукатуркой или облицовкой отделочными материалами заводского изготовления по несущему каркасу (навесной вентилируемый фасад);
- трехслойные, в которых утеплитель находится внутри стены, например, кирпичных, монолитных железобетонных или легкогобетонных блоков в сочетании с защитным слоем из кирпича.

Каждый из этих типов стен имеет свои преимущества и недостатки в теплотехническом и конструктивном отношении.

К стенам предъявляются различные требования: по прочности, по долговечности, архитектурной выразительности, санитарно-гигиеническим требованиям. Материалы стен не должны выделять вещества вредные для здоровья человека, температура внутренней поверхности должна быть ненамного ниже температуры воздуха помещений. Предъявляются требования по пожарной безопасности, воздухопроницанию, паропроницаемости, звукоизоляции, теплоустойчивости, теплозащите.

Россия является одной из самых холодных стран мира. Практически на всей ее территории в зимнее время лежит снег, имеются регионы с континентальным и резко континентальным климатом. На большей части средние температуры января колеблются от -10 до -40 °С. Вопросам теплозащиты зданий в России всегда отводилось большое значение. На Руси строились здания с массивными толстыми кирпичными стенами. Старые купеческие дома из обычного кирпича, в которых зимой тепло, а летом прохладно, при отключении тепла даже в сильный мороз будут стоять теплыми еще сутки. Долговечность каменных (кирпичных) стен жилых домов составляет сотни лет.

Повышение долговечности наружных стен зданий при рациональном уровне теплоизоляции стало одним из основных направлений при реализации национального проекта "Доступное и комфортное жилье - гражданам России". Для достижения установленного СНиП 23-02-2003 "Тепловая защита зданий" уровня теплоизоляции из условий энергосбережений в настоящее время широко используются двухслойные стены из строительных и

изоляционных материалов с высокой морозостойкостью, влагостойкостью, биостойкостью и защитой конструкции от проникновения внутрь ее влаги.

Наружная часть стены должна обладать высокими теплозащитными качествами, чтобы плоскость конденсации проходила возможно ближе к наружной поверхности, и одновременно обладать малым сопротивлением паропроницанию, чтобы выпускать паровоздушную смесь наружу. Этим требованиям в наибольшей степени соответствуют двухслойные стены с вентилируемым фасадом, в которых осушению утеплителя способствует движение воздуха в воздушной прослойке за счет удельного веса воздуха по высоте здания. В период длительной эксплуатации можно без особых проблем при необходимости заменить утеплитель, т.е. конструкция такой стены ремонтпригодная. С точки

зрения теплофизики такие стены идеальны, но они дороже двух других типов.

В стенах с внешним утеплителем со штукатуркой выход паров



воздуха затруднен, а сама штукатурка находится в зоне конденсации и подвергается многократному замерзанию и оттаиванию, чем объясняется появление трещин в ней. В таких условиях штукатурка должна служить многие годы. Заменить утеплитель и штукатурку можно, т.е. этот тип стены тоже ремонтпригоден. Введение 27 декабря 2010 года Государственной программы РФ "Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года", а также СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий" привело к увеличению объемов проектирования и строительства трехслойных конструкций стен. Но для достижения высоких показателей энергоэффективности здания необходимо не только применять инновационные материалы, но и учитывать особенности совместной работы элементов трехслойной стены: внутреннего несущего слоя, теплоизоляции, вентилируемого зазора, облицовки и связей.

Важнейшие требования, предъявляемые к внутреннему несущему слою из монолитного железобетона, керамического и силикатного кирпича, пенобетонных и газосиликатных блоков - механические. Кроме этого, несущий слой имеет термическое сопротивление значительно меньше, чем сопротивление утеплителя, располагающегося на внешней стороне несущего слоя. Поэтому к утеплителю предъявляются только теплотехнические требования. Утеплитель обеспечивает требуемый температурно-влажностный режим внутренних помещений, а также выполняет звукоизолирующие функции. Основные требования к утеплителю по теплоизоляции - гидрофобность и устойчивость при усадке. Предъявляются к утеплителю специальные требования по долговечности, так как ремонтно-восстановительные работы невозможно произвести без разбора внешнего слоя, что означает значительные денежные затраты для эксплуатирующей организации. Срок службы утеплителя является наименьшим из всей трехслойной конструкции. Техническая эксплуатация стены возможна только до тех пор, пока утеплитель не потеряет проектное термическое сопротивление. Наружный облицовочный слой защищает утеплитель от внешних погодных и механических воздействий. В качестве облицовочного слоя предпочтение обычно отдают керамическому пустотелому кирпичу. Важнейшей частью многослойной конструкции являются связи, которые обеспечивают целостность стены и предотвращают расслоение. Такие связи должны иметь высокую прочность на растяжение, высокую долговечность и низкую теплопроводность. С позиции теплотехники эти связи являются "мостиками холода", и могут снизить термическое сопротивление всей ограждающей конструкции.

Разрушение трехслойных стен еще совсем недавно построенных жилых домов происходит из-за низкого качества строительных работ и материалов, ошибок допускаемых проектировщиками. Слишком много дефектов в зданиях с трехслойными стенами.

Качество теплозащитного экрана обеспечить невозможно. Каменщик, находясь с внутренней стороны стены, закладывает утеплитель с внешней стороны стены, и ему не видно, какие зазоры получаются между плитами утеплителя. Через 600 мм по высоте стены для связи с защитным кирпичным слоем

укладываются стальные сетки, которые образуют горизонтальные щели между плитами утеплителя.

Защитный слой из керамического кирпича не имеет усадку, а ползучестью от нагрузок собственного веса можно пренебречь.

Основная часть стены из силикатного кирпича или легких бетонов, наоборот, имеет большие усадку и ползучесть. Возникает разница вертикальных деформаций, из-за которой защитный слой должен разделяться горизонтальными деформационными швами, расположенными через 1-2 этажа по высоте здания с передачей веса защитного слоя на основной слой через консольные конструкции. В каркасных зданиях защитный слой поэтажно опирают на перекрытия с выходом из торцов на фасад.



В защитном слое выполняют большое количество вертикальных температурных швов из-за разницы температур защитного слоя и основной части стен, которая зимой имеет положительную температуру.

Стальные сетки, соединяющие обе части стены, проходят через зону конденсации и подвергаются повышенной коррозии. Вместо нержавеющей или оцинкованной стали применяют обычную сталь с окрасочным покрытием, срок службы которой не бывает больше 10 лет.

Сетки и стеклопластиковые связи проходят через пленочную пароизоляцию и превращают ее в сито, от чего она не может удерживать разницу парциальных давлений паров влаги теплого и холодного воздуха.

Долговечность слоев пароизоляции и утеплителя несопоставимо мала по сравнению с долговечностью кирпичной кладки, кладки из легких бетонов, а значит, придет время их замены.

Замена слоя пароизоляции и утеплителя не представляется возможной, т. е. трехслойные стены не ремонтпригодны.

Трехслойные стены имеют большой расход стали и трудоемкость.

Исходя из вышеперечисленных недостатков трехслойных стен можно сделать следующие выводы.

1 Ненадежность таких стен из-за содержания в них материалов, имеющих различный срок службы. Это относится не только к трехслойным, но и двухслойным стенам, и вообще к любым стенам с содержанием утеплителя. Разница между ними только в том, что если трехслойные стены не ремонтпригодны, то двухслойные как бы ремонтпригодны. Но и в них используется экологически грязный, недолговечный материал, который надо периодически менять. Кто будет платить за это? Оплату работ по замене утеплителя скорее всего возложат на жильцов.

Отход от традиционных стен, использование материалов с разным сроком службы привело к снижению конструктивной безопасности. Это выражается в усложнении конструкции, в ее удорожании.

2 Проведение ремонта по замене утеплителя экономически не окупается. Экономический эффект считался от сохранения тепла. Подразумевалось что и утеплитель, и допустим кирпич служат одинаково. На самом же деле, срок службы утеплителя значительно меньше. Срок службы утеплителей примерно от 15 до 40 лет. И при выполнении расчетов оказывается, что срок окупаемости более длинный, чем срок службы самого утеплителя. Экономия за счет утеплителя настолько мала, а стоимость самого утеплителя, и особенно стоимость монтажа настолько велики, что даже за рубежом такие дома окупаются только через 40-50 лет, а в наших условиях мы говорим о сроке окупаемости в 150 лет.

3 Резкое ухудшение экологической и санитарно-гигиенической безопасности здания. Дерево, кирпич, и с натяжкой, бетон можно отнести к экологически чистым материалам. Вернее, они все экологически чистые, но дерево и керамика - комфортны для проживания человека, а бетон - не комфортен. Что касается утеплителей - все они содержат полимеры. Полимеры в атмосферных условиях подвергаются термоокислительной деструкции, т.е. разлагаются на исходные мономеры. У пенополистирола исходный мономер стирол, воздействие его на человека - мутагенное. Известны опыты на крысах, в результате которых установлено, что во втором поколении у крыс пошли крысята с разрывами, с кровью в легких и так далее. Утеплитель "УРСА" - неорганическое волокно, базальтовое, к самому волокну претензий нет, но чтобы повесить на фасад в виде жесткой плиты, его пропитывают фенолформальдегидной смолой. Исходные мономеры - фенол и формальдегид. Опыты с крысами показали, что формальдегид вызывает рак носоглотки у крыс.

То есть трехслойные стены нарушают экологическую безопасность, конструктивную безопасность и вводят жильцов в убытки, заставляя оплачивать эти убытки вперед. При этом жильцы надеются, что их дом будет теплый, надежный. Что же получается на самом деле? Даже при разработке проекта возникают сложности, а на стройке, когда делают дома с утеплителем, наблюдается множество нарушений по технологии работ. Однородную стену довольно трудно испортить, если ты не уложил блок, это заметно не только прорабу. А вот когда собираются трехслойные стены, это вообще не поддается никакому контролю.

Жилые дома с трехслойными стенами, построенные сегодня, создадут большую проблему уже в недалеком будущем. Альтернативным решением могут быть стены без утеплителя за счет применения стен из ячеисто-бетонных, пенобетонных блоков и пустотных камней.

Сейчас основным препятствием для перехода на однослойные стены является искусственно завышенный коэффициент термосопротивления наружных стен, что мешает делать такие стены приемлемой толщины. Коэффициент термосопротивления был искусственно завышен с самого начала, еще при разработке СНиП сознательно завышен. В СНиПе считали, что будет 40 % экономии

от внедрения утеплителей, но упускали, что периодически потребуются расходы на повторные ремонты через 15, 20, 25 лет.

Если здравый смысл возьмет верх и будет принят коэффициент термосопротивления наружных стен на уровне 2,5%, можно будет делать стены в 2,5-3 кирпича.

Прекрасно сохранившиеся до наших дней здания и сооружения исторической застройки, возведенные с использованием каменных конструкций, являются подтверждением ценных свойств рассматриваемого материала: надежности, долговечности, экологичности, архитектурной выразительности. В современной практике строительства каменные конструкции по-прежнему остаются актуальными. Проектные институты готовы проектировать однородные стены и знают как компенсировать снижение теплоизоляции стены.

Список литературы

- 1 СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. М.: Госстрой СССР. 2004. 26 с.*
- 2 СнИП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. М., Госстрой СССР, 1983. 136 с.*
- 3 Умякова, Н.П. Долговечность трехслойных стен с облицовкой из кирпича с высоким уровнем тепловой защиты // Вестник МГСУ. 2013. №1. С.94-100.*
- 4 Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий. М., 2006. 256 с.*
- 5 Повышение энергоэффективности зданий за счет повышения теплотехнической однородности наружных стен в зоне сопряжения с балконными плитами / Н.П. Умякова, Т.С. Егорова, П.Б. Белогуров, К.С. Андрейцева / Строительные материалы. 2012. №6. с.19-21*