

Анализ фасадных конструкций на примере трехслойных стен

13.07.2018

В практике строительства в г. Москве и в других районах России в последние годы широко используются при возведении зданий трехслойные стены с внутренним слоем из эффективного утеплителя (минераловатных плит, пенополистирола). Такие решения применяются при возведении несущих, самонесущих и навесных стен.

Широкое применение указанных конструкций при возведении зданий обусловлено не только требованием существенного повышения теплотехнических характеристик стен зданий, но и сравнительно низкой стоимостью ограждающих конструкций такого типа.

Обследования технического состояния зданий и сооружений с наружными трехслойными кирпичными стенами показывают, что данный вид наружных стен требует совершенствования конструктивных решений, чтобы обеспечить их эффективное применение в условиях нашей страны.

Натурные наблюдения и обследование выявили крайне неблагоприятные условия работы наружного (лицевого) слоя кладки, подверженного воздействию температуры воздуха, изменяющейся в течение года в большом диапазоне.

Для разработки мероприятий по ремонту фасадов в 2007 — 2008 гг. в соответствии с распоряжением Правительства Москвы было проведено инструментальное обследование технического состояния наружных стен зданий, изучение проектной документации и детальный анализ причин повреждений и обрушения фасадов. По результатам работы сделаны рекомендации и технические решения необходимые для разработки проектной документации по ремонту указанных фасадных систем.

Рисунок 1 – Трехслойная стена с облицовочным слоем из лицевого кирпича.

При обследовании наружных стен зданий, возведенных с применением облегченной многослойной кладки, находящихся в эксплуатации 3, 5 и 10 лет установлено большое количество дефектов:

- Повреждение кирпичной облицовки в зонах опирания кладки на плиты перекрытий или на опорные профили, а также под опорными зонами;
- Вертикальные трещины в кладке стен вдоль внешних и внутренних углов зданий;
- Трещины различных видов вокруг проемов;
- Размораживание участков кладки, примыкающих к перекрытиям;
- Переувлажнение и влагонакопление;
- Разрушение оштукатуренных поверхностей трехслойных стен.

Оценка технического состояния облицовки наружных стен зданий, возведенных с применением облегченной кладки, показывают, что причинами повреждений являются деформации, в т.ч. температурные и повышенная влажность материалов стен, что обусловлено недостатком принятых проектных решений и низким качеством производства работ.

Влагонакопление в стенах при отсутствии специальных мероприятий приводит к снижению теплотехнических характеристик утеплителя и к размораживанию кладки. В зоне контакта утеплителя и защитно-декоративной кирпичной кладки, имеющей низкую температуру, происходит конденсация водяного пара в наружной части утеплителя. Через кирпичную кладку водяные пары не проходят вследствие очень малого градиента температуры (и, следовательно, градиента парциального давления водяного пара). Конденсат скапливается в этой зоне и замерзает. При повышении температуры замершая влага, оттаивает, и конденсат по капиллярам кирпича перемещается к наружной поверхности. Этот процесс происходит в осеннее - весенний период, когда ночью температура отрицательная, а днем - положительная. Также причинами повреждения лицевого слоя кладки, появления вертикальных трещин являются температурные деформации и деформации, связанные с недостаточной жесткостью крепления наружного облицовочного слоя.

Рисунок 2 Растрескивание облицовочного кирпича, из-за переувлажнения и избыточных вертикальных деформаций.

Наружные стены обследованных зданий запроектированы в различных конструктивных вариантах в зависимости от архитектурных решений:

- с открытыми или закрытыми торцами железобетонных перекрытий;
- с опиранием лицевого кирпичного слоя на железобетонные перекрытия или с опиранием на

стальные уголки, в том числе на отnose.

Применяется так же смешанный вариант с опиранием на уголки через этаж или два. В некоторых случаях при опирании облицовочного слоя на перекрытия, по требованиям архитекторов, торцы перекрытий облицовывают плитками из кирпича.

При таком решении облицовочный слой сдвигают за грань перекрытия на 40 мм по проекту.

Основные варианты технических решений наружных стен.

- Наружные стены высотой на 1 этаж с опиранием облицовочного слоя на железобетонные монолитные перекрытия. В целях частичной ликвидации мостиков холода в перекрытиях выполнены сквозные прямоугольные отверстия, так называемые «шпонки» в которые укладывается эффективный утеплитель из полужестких минераловатных плит. Отверстия расположены с шагом 500-700мм, длиной 300-500мм, шириной равной толщине утеплителя трехслойной стены. Внутренний слой стены выполнен из ячеистобетонных, шлакобетонных блоков или монолитного железобетона. Кладка наружной части стены - из кирпича (толщиной 120мм) с опиранием лицевого слоя на перекрытие - 70-120 мм по проекту. Торцы перекрытий, на которые опирается облицовочный слой, отделаны штукатуркой или облицованы кирпичом (распиленным вдоль боковой грани). Крепление облицовочного слоя к внутреннему слою стены осуществляется гибкими связями - стальными, стеклопластиковыми на основе базальтового волокна.

- Наружные стены, наружная облицовка, которых возведена с опиранием на стальные уголки. Уголки могут быть закреплены непосредственно к железобетонным перекрытиям или к дополнительным стальным элементам. В этом варианте не требуется «перфорация» перекрытий с дополнительной теплоизоляцией.

- Стены, где кирпичная облицовка «перевязана» с внутренним слоем из кирпича или ячеистобетонных блоков тычковым рядом (в каждом 4-6 ряду). Для повышения теплотехнических характеристик ограждающих конструкций в среднюю часть стены уложен слой эффективного утеплителя. Облицовочный кирпичный слой полностью или частично опирается (7-8см) на железобетонное перекрытие с навесами - 4-5 см.

- Кирпичные и каменные наружные стены имеющие полное опирание на железобетонные перекрытия и полностью оштукатурены

Применяемая в настоящее время в массовом строительстве облегченная кладка стен с лицевым слоем из кирпича, широко используемая за рубежом, требует более высокой точности и качества строительно-монтажных работ.

Например, технические решения, применяемые в других странах предусматривают целый комплекс мероприятий, обеспечивающих надежность и долговечность таких конструкций, включающих дренажные отверстия для выпуска конденсата или влаги, металлические несущие конструкции защищены специальной пленкой, предусмотрены специальные дождевые «отбойники», снижающие увлажнение швов стен от атмосферных осадков, устройство деформационных швов и др.

Статью подготовил:

Ведущий инженер-эксперт Дину И.

Адрес страницы: <http://ceiis.mos.ru/presscenter/news/detail/7448216.html>