

Измерения температур производились на двух участках. Первый располагался в 1/4 пролета между ригелями; второй - в 1/2 пролета. Замеры температурного поля производились в 50 точках на внутренней обшивке и в 6 точках на наружной обшивке. Шаг контрольных точек у стыков - 25мм., по глады панелей 120мм.

В ходе натурных исследований были зафиксированы изменения фона температурного поля в зонах стыка и крепежных болтов. Разница в температуре на обшивке панели по глады и в зоне стыка достигает 19% при перепаде температур на внутренней и наружной обшивках не превышающем 15.1 °С. Установлено, что значения температуры внутренней обшивки на гребне и в пазе стыка различны. Объяснить это можно характером фильтрации наружного воздуха через стык. В местах крепления панелей с ригелем скачок температур на гребне и в пазе стыка не зафиксирован.

С учетом полученных экспериментальных данных определены значения коэффициента теплотехнической однородности согласно выражения (1). Его значение составило  $\tau=0.771-1.0$  при зафиксированном перепаде температур наружного и внутреннего воздуха от 16.4 до 0°С соответственно.

Следовательно, на сопротивление теплопередаче легкого стенового ограждения оказывает существенное влияние раскрытие вертикальных стыков. В связи с этим необходимо продолжить натурные исследования по изучению деформативности трехслойных стеновых панелей и жесткости фахверка зданий при температурных воздействиях.

## Утепление стен из каменных материалов

В.Н.Черноиван, А.М.Кауцанова.

Согласно постановлению Министерства строительства Республики Беларусь N03/355 "О нормативе сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций зданий" от 29 апреля 1992 г. требуемое сопротивление теплопередаче каменных стен не менее 2 м<sup>2</sup>·°С/Вт. Фактическое же сопротивление теплопередаче составляет для каменных стен толщиной 380 мм и 510 мм соответственно 0.885 м<sup>2</sup>·°С/Вт и 1.037 м<sup>2</sup>·°С/Вт. Поэтому важным вопросом на сегодняшний день является доутепление каменных стен эксплуатируемых зданий и сооружений.

Существует несколько различных способов доутепления стен.

Основными являются решения доутепления стен с внутренней стороны здания. В этом случае рекомендуется применять плитный пенополистирол и гипсовые пазогребневые плиты. Такой способ имеет ряд недостатков: во-первых, снижение полезной площади здания и сооружений; во-вторых,

необходимость отселения жителей на период проведения работ, что связано с целым рядом дополнительных затрат.

Таким образом, целесообразно доутепление каменных стен выполнять снаружи. В этом случае может быть принято следующее конструктивное решение. Плиты пенополистирола крепятся глухарями к каменной кладке а по ним наносится слой защитной штукатурки из цементно-песчаного раствора. Для того, чтобы не было "мостиков" холода, стыки между плитами пенополистирола предлагается заполнять пенопластом типа "Рипор". Нанесение пенопласта типа "Рипор" можно осуществить с помощью электрокраскопульта.

В настоящее время на многих предприятиях стройиндустрии Республики Беларусь выпускаются плоские пенополистирольные плиты. В частности, на Брестском ДСК-2 производят плиты с размерами в плане 2000×1000 мм. Коэффициент теплопроводности этих плит равен  $\lambda=0.041$  Вт/м·°С, объёмная масса 17...25 кг/м<sup>3</sup>. Выполненный теплотехнический расчет стены показал, что для данных пенополистирольных плит требуемая толщина утеплителя равна 4.7 см и 3.9 см для стен в полтора и два кирпича соответственно. Из конструктивных соображений принимаем толщину пенополистирола 50 мм.

Для лучшего сцепления слоя штукатурки с пенополистиролом предлагается наружную поверхность его выполнить рифленой. Рифление можно выполнить в процессе прессования плит.

Для предлагаемого конструктивного решения доутепления каменных стен были выполнены поверочные расчеты с целью определения несущей способности пенополистирольных плит из условия среза. Данные о расчетных характеристиках полистирольных пенопластов, выпускаемых на Брестском ДСК-2 отсутствуют. Поэтому расчетное сопротивление срезу пенополистирола принято равное 3 кг/см<sup>2</sup>, а модуль упругости - 120 кг/см<sup>2</sup> согласно [3]. Расчетная нагрузка Q на пенополистирольные плиты при толщине слоя штукатурки 25 мм составляет 43.75 кг на 1 м<sup>2</sup>. Расчет выполнялся по формуле Журавского с учетом приведенных характеристик поперечного сечения:

$$\tau = \frac{Q \cdot S_{np}}{J_{np-b}} \leq R_{ср}$$

Приведение осуществлялось к пенополистиролу как наиболее напряженному материалу.

Расчетом установлено, что для крепления пенополистирольной плиты с размерами в плане 2000×1000 мм требуется 12 глухарей диаметром 22 мм. Такое количество глухарей на имеющейся поверхности плит сложно разместить. Поэтому для снижения расхода металла на глухари для крепления плит к каменной стене предлагается усилить места крепления

пенополистирольных плит с помощью втулок из стеклопластиков. Это позволит увеличить  $R_{\text{ср}}$  и снизить расход металла на глухарю.

Вопросы о шаге глухарей и размерах втулок будут детально проработаны в дальнейших исследованиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 26254-84. Здания и сооружения. Методы определения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.
2. Иванов А.М., Алгазинов К.Я., Мартинец Д.В. Строительные конструкции из полимерных материалов. -М.: Высш.школа, 1978.

### К технологии ремонта рулонных кровель

С.М.Семенов, В.Г.Чернован, В.А.Матюх, В.П.Щербач.

Кровли зданий и сооружений воспринимают различные атмосферные и механические воздействия, которые приводят к нарушению их герметичности. Следствием этого является проникновение атмосферной влаги во внутренние слои крыши, а это приводит к увеличению влажности утеплителя. Известно, что при увеличении влажности утеплителя снижаются теплотехнические характеристики крыши. Так, при увеличении влажности пенобетона на 1%, его термическое сопротивление теплопередаче падает более, чем на 10% [1].

В летний период, когда температура наружной поверхности кровли достигает 60...80 °С, влага, находящаяся в утеплителе превращаясь в пар, может увеличиться в объеме до 40 раз [2]. В результате на кровле появляются воздушные полости, которые приводят к появлению дополнительных напряжений в слоях гидроизоляционного ковра.

Возникающие дополнительные напряжения при достаточно низкой адгезивности мастик для приклеивания рулонных кровельных материалов приводят к появлению микротрещин в гидроизоляционном ковре.

Постоянно действующие на кровлю суточные циклические атмосферные воздействия (температура, осадки) приводят к развитию микротрещин и доведению локальных разрывов во всех слоях гидроизоляционного ковра. Натурные исследования и данные, приведенные в литературных источниках, определяют срок службы рулонных кровель без ремонта от 5 до 7 лет. Следовательно, в течение нормативного срока эксплуатации капитального здания или сооружения, кровлю его необходимо ремонтировать не менее 4...6 раз.

Практика показывает, что ремонт рулонной кровли наклеивкой дополнительных слоев рубероида без сушки утеплителя (что чаще всего встречается на практике) неэффективен, так как такая кровля приходит в