

При інверсійному рішенні мембрана знаходиться практично при постійній температурі, близькій до температури внутрішнього повітря. При цьому запобігається виникненню конденсату та відпадає необхідність у влаштуванні пароізоляції.

Плити пінополістирольні екструзійні випускаються згідно з вимогами ТУ У В.2.7-00294349.051-98 "Плити пінополістирольні екструзійні".

УДК 691.55: [691.311 + 691.914.4]

КАЛИБРОВАННЫЕ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННО-КОНСТРУКТИВНЫЕ ИЗДЕЛИЯ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОПРОЧНОГО ГИПСА

А.А.Долинский, Р.А.Чернышева, И.З.Мильштейн, Т.Н.Забара

Введение новых норм термического сопротивления практически исключает применение традиционных материалов в однослойных внешних ограждающих конструкциях жилых и общественных зданий. Подвергается сомнению даже сама возможность применения однослойных ограждающих конструкций (в Украине – кроме IV климатической зоны).

Предпочтение отдается многослойным ограждающим конструкциям с использованием эффективных теплоизоляционных материалов.

Эти конструкции сложны и дороги в исполнении; к тому же, использование такого распространенного и относительно недорогого теплоизоляционного материала, как пенополистирол, ограничено запретом в действующем СНиП на применение в зданиях I – III степени огнестойкости.

Органы пожарного надзора в индивидуальном порядке дают разрешение на применение пенополистирола в зданиях выше двух этажей с проведением огневых испытаний предлагаемых конструкций. При этом налагаются определенные ограничения (применение огнезащитных поясов между этажами и т.п.).

В этих условиях наиболее приемлемым решением является применение теплоизоляционно-конструктивных и теплоизоляционных блоков из ячеистого бетона с наружной облицовкой лицевым или силикатным кирпичом для каркасных зданий, зданий с поперечными несущими стенами, а также при строительстве малоэтажных зданий и реконструкции пятиэтажной застройки.

Следует отметить, что авторы новых норм руководствовались энергетическим подходом: оптимум термического сопротивления ограждающих конструкций соответствовал минимуму суммарного расхода энергии на сооружение и эксплуатацию ограждений.

В связи с этим большие перспективы открываются в применении теплоизоляционно-конструктивных изделий из высокопрочного гипса или высокопрочного водостойкого гипсового вяжущего (ВВГВ), способных во многих случаях заменить ячеистые бетоны.

К достоинствам этих материалов и изделий следует отнести:

– низкую энергоемкость, как при изготовлении вяжущих, так и изделий из них;

- высокую огнестойкость;
- исключительно благоприятные экологические свойства (высокая гигроскопичность позволяет создать оптимальный влажностный режим в помещении);
- короткий цикл изготовления.

Высокопрочный гипс и вяжущие на его основе могут быть использованы для производства следующих изделий.

1. Калиброванные теплоизоляционно-конструктивные блоки с высокой пустотностью.

В этих изделиях используется высокое тепловое сопротивление тонких воздушных прослоек с ограниченным конвективным теплопереносом. Оптимальная толщина этих прослоек 8-10 мм.

В последние годы на изготовление подобных изделий с пустотностью 50-60% переориентируется кирпичная промышленность ряда стран. Во Франции, Германии, России керамические камни с пазом и гребнем на боковых гранях применяют для однорядной кладки наружных стен. Освоение выпуска этих эффективных изделий требует значительных капитальных затрат и коренной перестройки производства, начиная от специальной подготовки керамической массы до механической калибровки готовых камней.

В указанных изделиях могут быть использованы положительные свойства высокопрочного гипса. Благодаря высоким механическим показателям этого вяжущего можно изготовить изделие с толщиной межполостных перегородок 2-3 мм и пустотностью 60-65 %.

Производство этих изделий по литьевой или прессовой технологии не требует высоких затрат и обеспечивает высокую точность размеров без последующей калибровки.

Для двухрядной кладки наружных стен предполагается использовать блоки двух типов размером 400x200x200 мм, представленные на рис. 1 и 2. Блок А (рис. 1) изготавливают из ВВГВ для наружного ряда кладки; блок Б (рис. 2) – из высокопрочного гипса для внутреннего ряда.

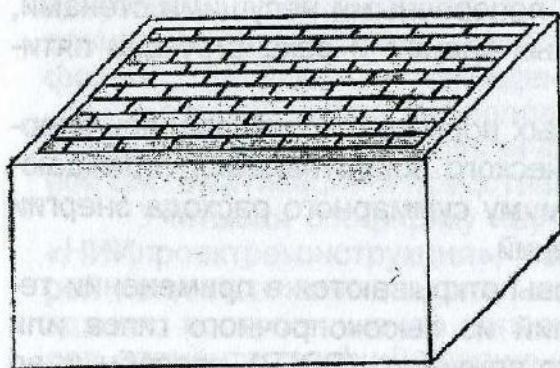


Рис. 1

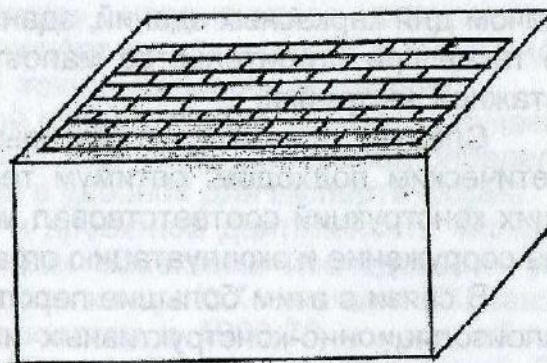


Рис. 2

В отличие от блока А, блок Б на грани, примыкающей к жилому помещению, имеет стенку толщиной 40 мм. Проведенные нами расчеты по-

казали необходимость введения этой стенки как паробарьера, который позволяет переместить зону возможной конденсации в наружный ряд кладки. При этом улучшаются эксплуатационные свойства внутренней стены (механическая прочность, гвоздимость и т.п.).

При двухрядной кладке блоков этих типов возможна установка между ними дополнительного паробарьера в виде пароизолирующей пленки, специальных видов бумаги или путем окраски примыкающих граней пленкообразующим составом «жидкая фольга». Наружная отделка кладки – штукатурка и водостойкая краска.

Следует отметить высокие теплозащитные, акустические и механические свойства этих блоков, а также низкую энергоемкость и материалоемкость их изготовления.

Благодаря хорошим акустическим качествам блоки могут быть использованы и для сооружения внутренних перегородок в зданиях с поперечными несущими стенами.

2. Поризованные блоки из гипсовых и гипсосодержащих вяжущих.

Изделие получают вспучиванием гипсового раствора под вакуумом в результате расширения пузырьков воздуха, содержащегося в воде. Пористость и теплоизоляционные свойства изделий регулируют глубиной вакуума, водогипсовым отношением и добавкой таких компонентов, как вспученный перлит, вермикулит или гранулы пенополистирола.

Для получения блоков необходимых размеров разрезают массив вспученного материала, извлеченный из форм после затвердевания.

По этой технологии могут быть изготовлены как теплоизоляционно-конструктивные, так и теплоизоляционные поризованные блоки. Однако в этом случае изделия требуют защиты от механических и атмосферных воздействий. Такой защитой может служить облицовка наружных стен силикатным или лицевым кирпичом.

3. Комбинированные блоки с применением эффективных теплоизоляционных материалов (рис. 3).

Блоки этого типа имеют хорошие теплотехнические и прочностные показатели. Однако при использовании пенополистирола они найдут

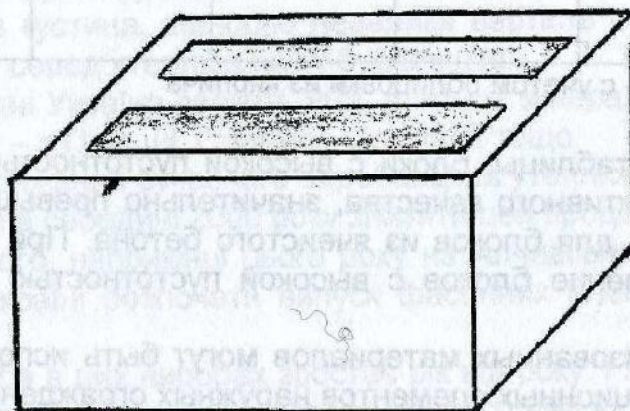


Рис. 3

ограниченное применение по причинам, указанным выше. Возможно использование в качестве теплоизоляционного материала поризованного гипсоперлита, но технология их изготовления усложнится.

Сравнительные характеристики рассмотренных изделий представлены в таблице.

Таблица

| Изделие | Плотность, кг/м ³ | Прочность на сжатие, МПа | Тепловое сопротивление, м ² К/Вт | Расход усл. топлива на 1 м ² изделий | Расход усл. топлива на 1 м ² стены | Коэфф. конструктивного качества |
|---|------------------------------|--------------------------|---|---|---|---------------------------------|
| Блоки из ячеистого бетона 588x288x200 | 600 | 2,5 – 3,0 | 1,25 | 179 | 67 * | 76,4 |
| Блоки из гипсосодержащих материалов размером 400x400x200 | | | | | | |
| 1. Блоки с высокой пустотностью: тип А | 540 | 5,0 – 6,0 | 1,40 | 49 | 16,3 | 189 |
| тип Б | 720 | 8,0 – 9,0 | 1,25 | 32,5 | 16,3 | 164 |
| 2. Блоки из поризованного материала: высокопрочный гипс + 17% перлита | 420 | 1,1 | 1,40 | 28,6 | – | 62,3 |
| - ВВГВ + 30% перлита | 300 | 0,35 | 2,0 | 27,2 | – | 38,8 |
| 3. Комбинированные блоки (ВВГВ+пенополистирол) | 860 | 9,5 – 10,5 | 1,20 | 83,4 | 33,4 | 135 |

Примечание: * - с учетом облицовки из кирпича

Как видно из таблицы, блоки с высокой пустотностью имеют коэффициенты конструктивного качества, значительно превышающие аналогичный показатель для блоков из ячеистого бетона. При этом энергозатраты на изготовление блоков с высокой пустотностью меньше в 3–4 раза.

Блоки из поризованных материалов могут быть использованы в качестве теплоизоляционных элементов наружных ограждений.