

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ ВЫСОКОПРОЧНОГО ГИПСА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЬЯ

Чернышева Р.А., Рева В.И., Назаренко Г.Д., Мендрул А.А

Осуществление реконструкции жилых домов, построенных в 60-е годы и строительство новых зданий невозможно без насыщения рынка новыми эффективными строительными материалами и конструкциями, без совершенствования их номенклатуры и существенного улучшения качественных показателей. Кроме показателей качества новые материалы должны быть менее энергоемкими при своем производстве не требовать значительных трудозатрат при строительстве. Среди показателей качества важнейшую роль играют теплоизоляционные свойства, т.к. на отопление зданий в Украине ежегодно потребляется 43% всей вырабатываемой тепловой энергии, что составляет 46 млн. тонн условного топлива. Потери через ограждающие конструкции существующих зданий составляют до 30% всех тепловых потерь в зданиях, а в развитых странах этот показатель в 2 раза ниже.

Проведение реконструкции жилых зданий нецелесообразно без разработки новых эффективных ограждающих конструкций, которые имеют лучшие теплотехнические, экономические и экологические характеристики по сравнению с традиционными материалами. С нашей точки зрения, применение гипсовых вяжущих в производстве ограждающих конструкций и внутренних несущих конструкций при строительстве малоэтажных зданий обеспечит комплексное снижение энергозатрат в строительном секторе. Получаемые на основе высокопрочного водостойкого гипсового вяжущего бетоны марок 200-400 могут успешно заменить цементобетоны. Экономия энергозатрат только при изготовлении конструкций составит около 250 кг условного топлива на 1 тонну изделий. Гипс является прекрасной основой для получения строительных материалов с коэффициентом теплопроводности значительно ниже, чем у цементобетонов и силикатного кирпича. Применение гипса также позволит значительно улучшить комфортные условия в жилых и производственных зданиях за счет повышенной воздухопроницаемости, способности поглощать избыточную влагу и постепенно ее отдавать в период излишней сухости.

Внутренние несущие конструкции из гипсобетона с использованием в качестве наполнителя керамзита фракции 10-20 мм целесообразно использовать для надстройки пятиэтажек и для малоэтажного строительства, т.к. они соответствуют требованиям ГОСТа 12504-80, что подтверждают данные табл.1. При этом изготовление конструкций методом литья позволяет получать калиброванные изделия с большой точностью.

Таблица 1.

Состав гипсобетона	Удельная масса, кг/м ³	Прочность на сжатие, МПа
Высокопрочный гипс - 70% Керамзит - 30%	1450	26,6
Высокопрочный гипс - 60% Керамзит - 40%	1440	22,7
Высокопрочный гипс - 55% Керамзит - 45%	1430	17,6

Преимущества использования высокопрочного гипса (ВГ) в строительной индустрии по сравнению с традиционными материалами заключаются в следующем:

- Энергосбережение при изготовлении изделий с использованием ВГ в сравнении с аналогичными изделиями на основе:

цемента и извести - 250 кг ус. топлива + 30 квт-ч на 1 т вяжущего;

керамических материалов - 200 кг ус. топлива + 10 квт-ч на 1 т материала.

- Снижение трудозатрат при:

- изготовлении изделий на основе ВГ (в сравнении с цементом)

в 2 - 2,5 раза;

- строительстве в сравнении с кирпичной кладкой

в 4 - 5 раз

- Увеличение оборачиваемости формооснастки при отливках изделий (в сравнении с цементобетоном)

в 10 - 15 раз

- Снижение расхода энергии на обогрев зданий за счет снижения теплопотерь по сравнению с цементобетоном

в 2 - 2,5 раза

- Снижение энергозатрат при изготовлении изделий на основе ВГ по сравнению со строительным гипсом

в 1,5 - 2 раза

- Снижение расхода вяжущего при одинаковых физико-механических показателях изделий в сравнении со строительным гипсом

в 2,5 раза

Строительные материалы на основе высокопрочного гипса и изделия из них характеризуются низкой энергоемкостью производства по сравнению с традиционными строительными материалами.

Энергозатраты на производство 1 кв. м ограждающих конструкций с нормативным тепловым сопротивлением приведены в табл.2.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование изделия	Энергозатраты, кг усл.т./м ²
1.	Трехслойная железобетонная панель (керамзитобетон, пенопласт)	44,0
2.	Блоки из ячеистого бетона	50,0
3.	Кирпичная кладка	107,0
4.	Трехслойная панель (ВВГВ, пенопласт) ^{*)}	5,2
5.	Трехслойная панель (ВВГВ, поризованный перлит) ^{*)}	11,8
6.		2,44
7.	Асбоцементные облицовочные плиты Облицовочные плиты, изготовленные без применения асбеста (ВВГВ, базальтовые волокна) ^{*)}	0,45

^{*)} - разработка Института технической теплофизики НАН Украины.

Построение стены:

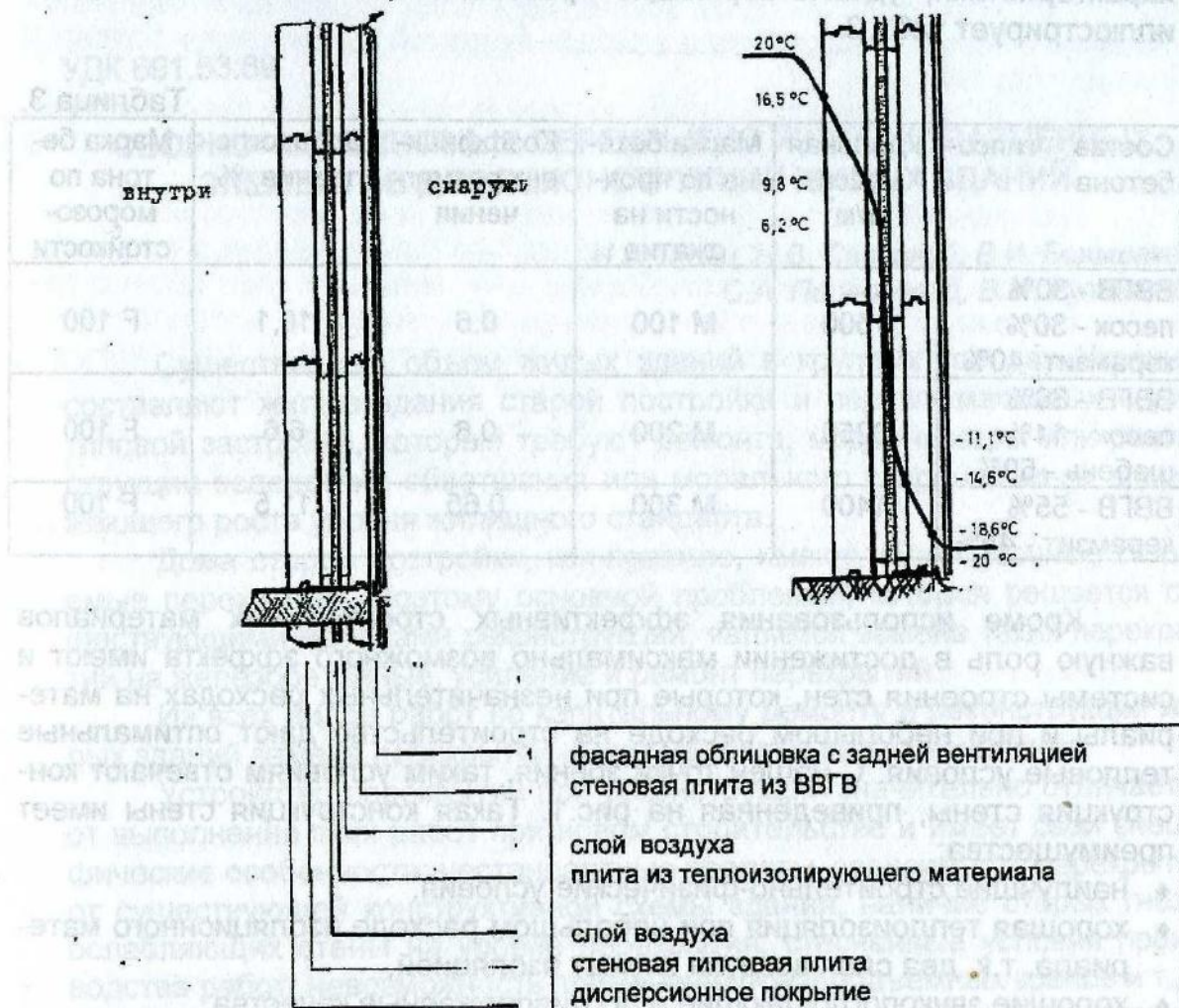


Рис. 1.

Анализ опыта применения высокоэффективных конструкций и материалов показывает, что объединение материалов с повышенными несущими (высокопрочный гипс) и изолирующими свойствами (перлит, пенополистирол и др.) позволяет создавать конструкции, выполняющие одновременно несущие и теплозащитные свойства, обеспечивающие снижение массы зданий и повышенное сопротивление теплопередаче.

К каждому слою многослойных изделий предъявляются определенные требования. Для того, чтобы в сочетании с высоким качеством изделия в целом получить минимально возможные толщины слоев, необходимо для каждого слоя изделия подобрать оптимальный состав материала так, чтобы соединить высокое качество с технологичностью изготовления изделия и экономичностью при минимально допустимых затратах.

С нашей точки зрения, одним из основных направлений, способствующих экономии энергетических ресурсов в строительстве, является более широкое применение высокопрочного водостойкого гипсового вяжущего (ВВГВ), т.к. позволяет изготавливать изделия без тепловой обработки или с минимальным расходом тепловой энергии. Использование ВВГВ вместо цемента в составе керамзитобетона позволяет получить характеристики, удовлетворяющие требованиям ГОСТа 11024-84, что иллюстрирует табл.3.

Таблица 3.

Состав гипсобетона	Удельная масса, кг/м ³	Марка бетона по прочности на сжатие	Коэффициент размягчения	Водопоглощение, %	Марка бетона по морозостойкости
ВВГВ - 30% песок - 30% керамзит - 40%	1500	М 100	0,6	10,1	F 100
ВВГВ - 30% песок - 11% щебень - 59%	2250	М 200	0,6	6,6	F 100
ВВГВ - 55% керамзит - 45%	1400	М 300	0,65	11,5	F 100

Кроме использования эффективных строительных материалов важную роль в достижении максимально возможного эффекта имеют и системы строения стен, которые при незначительных расходах на материалы и при небольшом расходе на строительство дают оптимальные тепловые условия. С нашей точки зрения, таким условиям отвечают конструкция стены, приведенная на рис.1. Такая конструкция стены имеет преимущества:

- ◆ наилучшие строительные-физические условия,
- ◆ хорошая теплоизоляция при небольшом расходе изоляционного материала, т.к. два слоя воздуха служат изоляцией,
- ◆ хорошие звукопоглощающие и противопожарные качества,
- ◆ хорошее кондиционирование в зданиях,
- ◆ применение недорогих строительных материалов,

- ◆ небольшая диверсификация строительных материалов уменьшает риск при поставке,
- ◆ высокая удельная производительность труда путем применения крупного формата строительных элементов и простого обращения с ними,
- ◆ не требуется внутренней штукатурки,
- ◆ пазы для монтажа можно зафрезеровать, а после успешного монтажа снова заделать гипсом, предназначенным для заделки швов.

Экономический эффект от использования строительных изделий на основе ВГ, разрабатываемых ИТТФ НАНУ при реконструкции жилых домов первых серий массового строительства города Киева (6,0 млн. кв.м, 3500 строений) при надстройке, пристройке дополнительных жилых помещений составит:

в сравнении с железобетоном	65100 т усл. топл. - 5,73 млн. дол. США
в сравнении с керамическим кирпичом	171150 т усл. топл. - 15,1 млн. дол. США
в сравнении с асбоцементом	3340 т усл. топл. - 294 тыс. дол. США

УДК 691.53:69

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЕ ПЕРЕКРЫТИЯ ИЗ МЕЛКОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ

*Н.А. Швец, Н.В. Савицкий, В.И. Большаков,
С.А. Переславец, В.М. Рутштейн*

Существенный объем жилых зданий в крупных городах Украины составляют жилые здания старой постройки и первых массовых серий типовой застройки, которые требуют ремонта, модернизации или реконструкции вследствие обветшания или морального старения из-за опережающего роста уровня жилищного стандарта.

Дома старой постройки, как правило, имеют недолговечные сгораемые перекрытия. Поэтому основной проблемой, которая решается существующими методами реконструкции, является замена таких перекрытий на железобетонные, усиление и ремонт перекрытий.

Из всех видов работ по капитальному ремонту и реконструкции жилых зданий замена перекрытий имеет наиболее важное значение.

Устройство перекрытий при реконструкции значительно отличается от выполнения этих работ при новом строительстве и имеет свои специфические особенности: нестандартные пролеты, зависимость перекрытий от существующей конструктивной схемы здания, наличие старых гнезд, ослабляющих стены на уровне перекрытия, стесненные условия производства работ, невозможность применения грузоподъемных кранов и т.д.

Работы по устройству перекрытий являются наиболее дорогими и составляют около 20% от полной стоимости всех затрат на реконструкцию.