

## **СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ЗДАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕНОБЕТОНА**

**Бойко Л.А., Мамадалиева В.В.  
Научный руководитель – профессор Симоненко А.Н.**

*Сибирский федеральный университет*

В малоэтажном домостроении долговечность приобретает особую актуальность из-за массовых поставок на рынок жилья зданий, возведенных с применением новых технологий, строительных конструкций, изделий и деталей (на основе новых, в том числе иностранных, часто не испытанных на долговечность в природно-климатических условиях России, материалов и т.д.). Кроме того, все больше территорий России попадают под статус "рискованных для строительства и проживания", поскольку количество и частота ситуаций, связанных с риском, неуклонно повышается. Участились ситуации природного (оползни, сели, обвалы, паводки, подтопление и т.д.), техногенного (пожары, аварии систем инженерного оборудования) и экологического характера (резкое изменение климата, температурные инверсии, кислотные осадки и др.). Все это нельзя не учитывать при реализации инвестиционных проектов на местах.

Созданию аварийных условий в значительной степени способствует сложившаяся практика в проектировании и строительстве, когда в должной степени не учитываются все особенности строительных объектов и условий строительства. В этой связи проблема малоэтажного жилищного строительства в России, несмотря на кажущуюся простоту, является одной из сложных, поскольку современные малоэтажные дома весьма многотипны как по архитектурно-конструктивным решениям, так и по применяемым материалам, инженерному оборудованию, технологии строительства. Кроме того, они имеют ряд особенностей, которые прямо или косвенно влияют на эксплуатационную надежность и которые необходимо всегда учитывать при проектировании и строительстве.

Таким образом, в строительной практике сейчас наиболее актуальным является вопрос о повышении сроков эксплуатации зданий. Наиболее эффективным решением является разработка и введение новых строительных материалов и технологий, которые смогут обеспечить конструктивную надежность, экологическую и эксплуатационную безопасность строительных объектов.

Обострение дефицита стройматериалов, необходимость сокращать сроки строительства - это одни из главных причин растущего интереса к блокам из пенобетона. Их все чаще используют при возведении несущих стен и перегородок.

Использование данных материалов в разных строительных проектах позволит создать совершенно новый архитектурный вид зданий и уникальный индивидуальный проект (за счет больших и широких возможностей материалов по внешнему декору и цветовому колориту).

Пенобетон является современным материалом, применение которого дает ощутимую экономию, как в процессе строительства, так и в ходе эксплуатации зданий. Он имеет широкую область применения, как в качестве основного строительного материала, так и для возведения теплоэффективных однослойных ограждающих конструкций.

Пенобетон - легкий ячеистый бетон, получаемый в результате твердения раствора, состоящего из цемента, песка и воды, а также специальной пены из

пеноконцентрата, которая обеспечивает необходимое содержание воздуха в пеноблоке и его равномерное распределение во всей массе в виде замкнутых ячеек.

По качеству пенобетон более близок к дереву, но не горит, долговечен и недорог, экономичен, прочен, экологически чистый (средняя удельная активность радионуклидов составляет 75,5 Бк/кг и не превышает нормированную величину, равную 370 Бк/кг), биологически комфортный материал. Пенобетонный блок сочетает в себе свойства камня и дерева: прочность, легкость, обрабатываемость и гвоздимость.

Пенобетон все шире и успешнее применяется для создания ограждающих конструкций, каркасных зданий разной этажности, утепления фасадов, теплоизоляции кровель и перекрытий. По данным исследований лаборатории бетонов НИИЖБ, отмечено, что пеноблоки уже нашли применение на стройках разных стран, включая Францию, Италию, Испанию и т.д. В Европе они имеют название Экоблоки. Не составила исключения и Россия.

По заключениям зарубежных специалистов пенобетон по комфортности проживания и экологической безопасности занимает второе место после древесины, значительно превосходя ее по долговечности.

Пенобетон толщиной 150 мм защищает от пожара от 5 до 7 часов и соответствуют первой степени огнестойкости, что подтверждено соответствующими испытаниями. Даже при меньшей толщине пенобетон не будет гореть, расщепляться или выделять отравляющие газы, пары или дым. Объемный вес пенобетона в три раза, а теплопроводность в пять раз ниже, чем у силикатного кирпича.

Обладая определёнными физико-механическими свойствами, пенобетон позволяет успешно заменить традиционные строительные материалы (кирпич, бетон, шлакоблоки, шлакобетон, керамзитобетон, арболит, опилкобетон, фибролит, дерево и др.), при этом снизить: материалоемкость, затраты на устройство фундаментов, т.к. блок пенобетона марки Д-700 практически втрое легче керамзитобетона; стандартный мелкий блок размером 200x188x388 имеет массу всего 11 кг, что позволяет значительно снизить транспортные и монтажные расходы, снизить трудоемкость работ, сократить сроки строительства, соответственно снизить в несколько раз себестоимость при капитальном строительстве и при реконструкции существующих зданий и сооружений.

Для примера, стоимость 1 куб.м. стены из пеноблоков составляет 3658 руб, в то время, как 1 куб.м. газобетона будет стоить заказчику 4860 руб, 1 куб.м. дерева - 4200 руб., а 1 куб. м. стены из кирпича обойдется заказчику в 8150 руб. При этом заказчики также сэкономят на растворе, на штукатурных работах (стена из пенобетона обеспечит экономию в размере 5-12% в сравнении с кирпичом).

Следует отметить, что использование пенобетона в качестве однослойных ограждающих конструкций, в сравнении с многослойными, выполненными на основе минеральной ваты, пенополистирола и др., многослойные конструкции существенно проигрывают (обладают меньшей прочностью, более трудоёмки, материалоемки, токсичны, пожароопасны, теплотехническая неоднородность и малая воздухопроницаемость создаёт образование конденсации влаги между разнородными слоями). При этом долговечность многослойных конструкций ниже, чем однослойных.

Из пенобетона ведётся эффективное сборное и монолитное строительство от малоэтажных до высотных зданий и сооружений, коттеджи и общественные здания, изготавливаются стеновые блоки, сборные перегородки, плиты перекрытия, теплоизоляционный материал.

Широкая область применения пенобетона позволяет его использовать:

1. В виде готовых стеновых и перегородочных блоков (пеноблоки) различных размеров и плотностей;

2. В состоянии подвижной пенобетонной смеси приготовленной непосредственно на строительной площадке и в виде товарного пенобетона для доставки из цеха на объект;

3. Монолитное возведение стен, перегородок и других конструкций, различных форм и плотностей;

4. Теплоизоляционное заполнение (монолитная заливка) многослойных стен из различных материалов, колодцев кирпичной кладки, щелевых блоков и других различных пустотных пространств;

5. Тепло- и звукоизоляция полов и перекрытий;

6. Различные пенобетонные изделия в виде архитектурных элементов и элементов ландшафтного дизайна (малые формы, фигуры, балясины, заборы и др.);

7. При строительстве малоэтажных зданий и сооружений до 3 этажей (жилые дома, коттеджи, гаражи и др.), для возведения несущих стен используется пенобетон марки Д-900 плотностью 800- 900 кг/м<sup>3</sup>;

8. При строительстве зданий и сооружений повышенной этажности с применением пенобетона;

9. Монолитное строительство.

Дом, дача или баня из пеноблоков после строительства нуждаются во внутренней, внешней отделке, утеплении стен. Стены дома из пеноблоков обладают после строительства практически идеальной поверхностью, поэтому подходят для любого способа отделки и утепления, от декоративной штукатурки до навесных фасадов.

Наружная и внутренняя отделка пенобетона может быть любой, штукатурка, покраска фасадными красками, сайдинг, гипсокартон, ЦСП, облицовка кирпичом, камнем, плиткой и др. Наиболее перспективной сегодня считается утепление и отделка стен дома из пенобетона навесными вентилируемыми фасадами из композитных панелей.

Строительство домов, дачи, бань из пеноблоков позволяет сэкономить и на внутренней отделке – поверхность пеноблоков намного ровнее, чем кирпичная стена дома, соответственно можно ограничиться одной шпаклевкой внутренней поверхности стен, не оштукатуривая их.

Строительство домов из пеноблоков вообще отличается простотой и легкостью внутренней отделки; прорезать каналы под водопровод, электропроводку может даже непрофессионал, при помощи обычных бытовых электроинструментов. Практически любая конфигурация дверных проемов и ниш может быть достигнута обработкой обычной пилой, неровности сглаживаются рубанком. Даже дерево не так легко поддается обработке, потому что при работе с древесиной приходится учитывать направления роста волокон, а также естественные параметры древесины.

Срок службы домов из пенобетона – в среднем 100 лет. Стены дома из пенобетона пропускают пар и газы, не выделяют вредных веществ. В таком доме прохладно летом. Материал теплый на ощупь. Наружная и внутренняя отделка выполняется паропроницаемыми материалами. Морозостойкость пенобетона примерно равняется морозостойкости кирпича.

На основе вышеизложенного, безусловная целесообразность внедрения в строительную практику данного материала обоснована. Требуется решить вопрос о масштабах производства по его изготовлению для вышеперечисленных целей (как для основного строительства, так и для ограждающих конструкций).