

## Жилой дом в г. Подольске

*или дом, в котором хочется наслаждаться жизнью.*

В настоящее время к жилищу предъявляются весьма строгие требования, особенно теми, кто привык брать от жизни всё. Не будем останавливаться на всякого рода изысках в жилом доме, а остановимся лишь на материалах, используемых при строительстве полноценных жилых домов. Не будем также критиковать уже и так утратившие свою привлекательность так называемые эффективные утеплители, типа минеральной ваты или еще хуже пенополистирола, такой критики достаточно в массовых источниках информации. Разговор пойдет о пеностекле и его применении при строительстве первого пока в России жилого дома, где широко применяется этот удивительный по своим эксплуатационным качествам материал.

Всемирная сеть интернета достаточно широко описывает свойства блочного пеностекла, но вот о гранулированном пеностекле информации явно недостаточно. В настоящее время гранулированное пеностекло выпускается в России лишь двумя заводами в г. Перми и в г. Рыбинске. Это ЗАО «Пеноситал» и ЗАО «Модис». «Пеноситал» свою продукцию под одноименным названием, реализует самостоятельно, а «Модис» для реализации своей продукции под названием «Термоизол» создал ООО «Пеностекло» с одноименным сайтом [www.penosteklo.com](http://www.penosteklo.com). Справедливости ради следует сказать, что в настоящее время, правительством России и правительством г.Москвы в частности, уделяется много внимания развитию производства этого материала практически во всех регионах нашей необъятной родины. При строительстве нашего жилого дома использовалась продукция обоих заводов.



Эффективная изоляция и действительно низкий вес!

### Характеристики

Гранулированное пеностекло - искусственный неорганический легкий пористый материал минерального происхождения, производимый из обыкновенной тонкомолотой смеси стеклобоя и газообразователя путем вспенивания. Никакой экзотики, связанной с базальтовыми рудами или процессами нефтехимии.

Поэтому совершенно очевидно, что в условиях влажности и резких перепадов температур нашего родимого климата пеностекло является наиболее долговечным и стойким материалом, без ограничения сроков эксплуатации. Жесткость и стабильность размеров (безусадочность) материала достигается благодаря ячеистой структуре, напоминающей застывшую мыльную пену. Размер ячеек пены может быть от долей миллиметра до сантиметра.

Пеностекло может производиться в форме блоков, гранул или крошки - в зависимости от назначения. И это достаточно универсальный материал, применяемый в строительной тепло- и шумо-изоляции, изоляции оборудования и материалов, при строительстве дорожных покрытий.

### Область применения

Пеностекло, в первую очередь, прекрасный строительный материал. Легко обрабатывается режущими инструментами, сверлится, прибивается гвоздями, прочно клеится мастиками, штукатурится. И, в отличие от традиционных теплоизоляционных материалов (газобетон, пенопласты), хорошо сочетается с алюмо-силикатными вяжущими (цементные, известково-цементные растворы), так как наружная поверхность материала состоит из множества открытых (разрезанных) ячеек.

Так как пеностекло легко связывается с прочими строительными материалами, такими как: цемент, алебастр, бетон, камень, кирпич, строительная керамика, железо, железобетон, материал можно применять в качестве заполнителя, что позволяет резко снизить вес наружных стен и нагрузку на фундамент и заметно удешевить строительство.

Материал не имеет ограничения по типам строящихся объектов: жилые здания любой этажности, малоэтажное жилье, административные и производственные корпуса, объекты промышленной и транспортной инфраструктуры, общественные центры.

### Тепло- и шумоизоляция

Блок пеностекла толщиной 120 мм обладает такими же теплоизоляционными свойствами, как кирпичная кладка толщиной 950 мм. Теплоизоляция из пеностекла в промышленном и гражданском строительстве (утепление полов, покрытий, при колодцевой кладке стен и т.п.), вдвое снижает затраты на отопление жилого дома, уменьшает расход стройматериалов.

Использование пеностекла в строительстве позволяет создавать энергосберегающие строения значительно легче обычных и, таким образом, при общем удешевлении строительства на 20-25%, застраивать площади, расположенные на слабых и заболоченных грунтах в регионах с холодным и жарким климатом, проводить реконструкцию существующих зданий.

Пеностекло также используют для создания стен по периметру здания для предотвращения образования температурных мостиков, создания фасадов зданий; методом наклеивания, "сухого" крепления фасадных плит (панели), наполнения пустотелых стен. Также пеностекло имеет высокую сопротивляемость выдуванию ветром.

Кроме того, стены из пеностекла совершенно звукопроницаемы. И пеностекло можно эффективно применить при обустройстве или строительстве радиостудий, концертных залов, в производственных помещениях и других местах.

### **Паропроницаемость**

По желанию заказчика пеностекло может быть изготовлено как паронепроницаемым, так и паропроницаемым. Например, паронепроницаемое пеностекло абсолютно незаменимо при строительстве бассейнов, саун, резервуаров, эксплуатируемых кровель, при внутреннем и внешнем утеплении многоэтажных зданий, пищевых заводов, табачных фабрик и складских помещений. При низкой плотности (190 кг/м<sup>3</sup>), водопоглощение составляет до 2-4% объема, что облегчает хранение и транспортировку материала и повышает качество утепления.

Паропроницаемое пеностекло позволяет создавать ограждающие конструкции, обеспечивающие комфортный микроклимат в помещении. При этом движущая сила водяных паров будет направлена из помещения наружу. Из-за кристаллической структуры пеностекло имеет небольшие (меньше микрона) отверстия в стенках пузырей.

### **Эксплуатируемые кровли**

Все чаще многие заказчики обращают внимание на возможности и преимущества устройства эксплуатируемых кровель. И пеностекло идеально подходит для кровель, испытывающих значительные нагрузки (вертолетные площадки, автопаркинги, пандусы и т.д.), и кровель мембранного типа, в которых важно отсутствие различий в коэффициентах температурного расширения утеплителя и несущей конструкции, для кровель с обустройством на них озеленения (садов и парков), террасы типа "зелёная крыша".

В целом, материал подходит для полов с повышенными нагрузками (склады, гаражи, проезды и тротуары с подогревом).

### **Экологичность**

Пеностекло - экологически чистая стеклянная пена, не содержащая органических соединений, поэтому не подвержено коррозии и гниению. Материал недоступен для грызунов и не может являться укрытием для насекомых, бактерий и микроорганизмов. Таким образом, пеностекло может быть достаточно эффективным при строительстве складов, хранилищ пищевых продуктов, зернохранилищ, дач, коттеджей, изоляции холодильных камер, в фармацевтической промышленности и т.п.

Применение пеностекла позволит отказаться от экологически опасных теплоизоляционных материалов, например асбестосодержащих или экологически вредного и пожароопасного пенопласта и др.

### **Дополнительные свойства**

Благодаря термической и химической стойкости пеностекло может быть использовано для изоляции аппаратуры, работающей при температурах до 600°C, а также строительства резервуаров и трубопроводов для кислот и нефтепродуктов.

Также скорлупы и сегменты из пеностекла допускается использовать для изоляции трубопроводов с холодным или горячим носителем, при этом значительно сокращаются затраты на монтаж и увеличивается срок эксплуатации изоляции.

В среде строителей, проектировщиков и ученых не утихают споры об эффективном тепло- и звукоизоляционном материале, наиболее оптимальном для условий резкоконтинентального климата азиатской части России. Очевидно, что привычные материалы - минеральная вата, пенополистирол и даже популярный газобетон вызывают много вопросов. Поэтому заменяющий их материал должен быть дешевле своих аналогов, производиться на основе местной сырьевой базы, быть технологичным, легким, не подверженным деформации и воздействию агрессивных сред, влагонепроницаемым, прочным, абсолютно не горючим, с широким диапазоном применения, сочетаться с другими материалами.

На самом деле ответ был найден еще в прошлом веке - **гранулированное пеностекло**, производство которого было налажено в Подмоскowie и Белоруссии, **отвечает всем выставляемым требованиям, особенно включая ужесточенный СНиП 11-3-79 (2000 г.) по термическому сопротивлению ограждающих конструкций.**

Журнал "Архитектура и Строительство омской области", №6 (12) 2004г.

Начало строительства ничем не отличается от нормального процесса возведения жилого дома. Делается проект со всеми согласованиями. Готовится площадка под строительство. Выполняется геодезическая привязка дома на местности. Выносятся оси дома на обноски. Производятся земляные и бетонные работы по изготовлению фундамента дома.



Устройство фундаментов жилого дома.

Отличительной особенностью устройства фундаментов в нашем жилом доме было то, что опорной частью фундамента служат уширенные понизу фундаментные железобетонные балки, а по ним на стойках идет железобетонный ростверк с монолитным перекрытием.

Перекрытие выполнено в виде ребристых плит ребрами вниз. Таким образом, удалось сэкономить более 50% бетона и не менее 30% арматуры. Несущая способность перекрытия при этом не только не стала меньше, но заметно выросла за счет эффективного использования арматуры и снижения собственного веса перекрытия. Вес «стандартного» монолитного перекрытия при толщине плиты 0,2 м, при

площади перекрытия 200 м<sup>2</sup> и объемном весе железобетона 2500кг/м<sup>3</sup>, составляет

$$0,2 \times 200 \times 2500 = 100\,000 \text{ кг или } 100 \text{ тн}$$



Устройство перекрытия первого этажа.

стоек из металла.

В нашем случае вес перекрытия составил менее 50 тн или на 20м<sup>3</sup> бетона и на 2 тн арматуры меньше «стандартного» перекрытия, что заметно «поправило кошелек» владельца дома.

Другой отличительной особенностью устройства фундамента в нашем жилом доме, стало наличие закладных деталей под стойки каркаса из трубобетона. Стальные трубы, заполненные бетоном, обладают очень большой несущей способностью и поэтому применяются при строительстве высотных зданий. В нашем случае, это лишь несущий каркас. Конечно, можно было установить стойки из металла большего сечения, но металл нынче стоит недешево. Бетон стоит дешевле стали. Заполнив стальные трубы бетоном, мы получили достаточную прочность стоек каркаса при небольшом сечении



Стойки каркаса из трубобетона.

Стойки каркаса располагаются в двух сантиметрах от внутренней поверхности стены внутри стены и поэтому не соприкасаются с наружным воздухом и не лезут в интерьер. Их сечение настолько мало, что они не создают мостиков холода, при этом они служат основой для крепления панелей несъемной опалубки, о которой речь пойдет ниже.

Шедевром строительства жилого дома в г.Подольске стала разработка и применение для устройства наружных стен несъемной опалубки из панелей, изготовленных из пеностекла и цемента.

На этом месте мы остановимся подробнее. Несъемная опалубка в монолитном домостроении применяется уже давно и успешно. Что же особенного в нашей? Первой отличительной особенностью безусловно является материал, используемый для изготовления панели. Это пеностекло. Другими словами наша

панель теплая, паропроницаемая, негорючая, экологически безвредная, химически практически инертная, звукоизолирующая, легкая, большая (400 x 1200 мм при весе 32 кг, где основной вес имеет слой штукатурки слоем 12 мм 20кг), имеет отделочный слой с наружной стороны монолитно связанный с материалом стены, имеет развитую поверхность с внутренней стороны, имеет, наконец, неограниченный срок эксплуатации. Во-вторых, жесткость и стабильность размеров панели достигается благодаря применению специально разработанной для изготовления панелей, опалубки УОНБ-1. В-третьих, форма панели такова, что при заполнении пустоты пеностеклом с цементом, образованной двумя панелями, обращенными друг к другу внутренними поверхностями, образуется монолитное соединение, где мостики холода исключены в принципе. Стена получается монолитной и имеет однородную структуру, защищенную с наружных сторон слоями штукатурки. В-четвертых, при качественной укладке панелей, внутренняя и внешняя поверхность стены готова под укладку облицовочной плитки, для доводки остальной поверхности достаточно шпатлевки небольшим слоем. Вариантов отделки наружной поверхности панелей трудно даже представить. Получается надежная, теплая стена, которая любит и оберегает своего господина.



Панель несъемной опалубки из пеностекла.

Еще немного о стене нашего дома. По теплотехническому расчету, выполненному специалистами ЗАО «Пеноситал» для г.Москвы достаточно 26 см композита из пеностекла и цемента. Кстати расход, цемента на  $1\text{м}^3$  около 100 кг. В нашем доме мы приняли толщину 43 см. Что это нам дало? С одной стороны мы увеличили стоимость материалов по пеностеклу. Но намного ли? По оценкам проектировщиков, доля стены в стоимости дома около 10%, значит, наше увеличение толщины стены привело к удорожанию не более, чем на 2-3%. Окупятся ли наши расходы? Об этом Вы узнаете в нашей следующей статье, где мы расскажем Вам о том, где прячется наше тепло и как его держать на коротком поводке.

*Pantikopei*