

СТЕКЛОБЕТОН

Максим БОГДАН

*Технический Университет Молдовы, Факультет Строительства, Геодезии и Кадастра,
Департамент Гражданской Инженерии и Геодезии, Кишинев, Республика Молдова*

Резюме. Стеклобетон является композитным строительным материалом, состоящий из бетона, армированного стекловолокном или стеклопластиковыми волокнами. У стеклобетона есть главный плюс – это повышенная сопротивляемость растяжению, и это даёт возможность делать неповторимые дизайны зданий.

Ключевые слова: бетон, стеклобетон, железобетон.

Введение

Традиционно в качестве основного строительного материала используется бетон. Мы привыкли к этому, и не всегда, задумав новый проект, изучаем современные разработки. Бетон – привычен и доступен. Но бывают ситуации, при которых стоит обратить свое внимание на новинки строительной промышленности. К ним по праву относится стеклобетон (стеклонаполненный композит), отличительная черта которого – повышенная сопротивляемость растяжению. Это делает бетонные сооружения на порядок прочнее. Но, чтобы разобраться, какой вариант стеклобетона следует выбрать, ознакомьтесь с отличительными чертами каждого вида.

Разновидности

В зависимости от того, в каком виде состав модифицируется стеклом, стеклобетон бывает следующих видов:

- бетон, армированный стеклом;
- состав с добавлением жидкого стекла;
- стеклобетон с фиброй;
- полупрозрачный массив с оптоволокном;
- раствор, где стекло использовано как связующий элемент.

Преимущества

В связи с использованием специальных наполнителей, стеклобетон превосходит традиционный бетон. Главные преимущества:

- Уменьшенная масса, так как основные наполнители – цемент, стекловолокно, песок, смешаны в равных пропорциях.
- Увеличенная прочность, так как стеклонаполненный композит отличается повышенной устойчивостью к деформациям, а параметры ударной стойкости пятнадцатикратно превышают характеристики бетонного раствора.
- Расширенная область использования и широкая номенклатура изготавливаемых из бетона со стеклянным наполнителем изделий.
- Значительное количество возможных добавок, разносторонне влияющих на характеристики.

Стеклоармированный состав

Бетон, армированный стекловолокном, по сути, сходен с железобетоном. В нем применяется арматура из стекловолокна вместо металлической. Исходя из этого отличия, ясно прорисовываются преимущества:

- увеличенная теплоизоляция;
- небольшой вес. Применение композитобетона существенно снижает нагрузку на фундамент;
- при отрицательных температурах не замерзает, что позволяет облегчить зимой строительные работы;
- доступная стоимость.

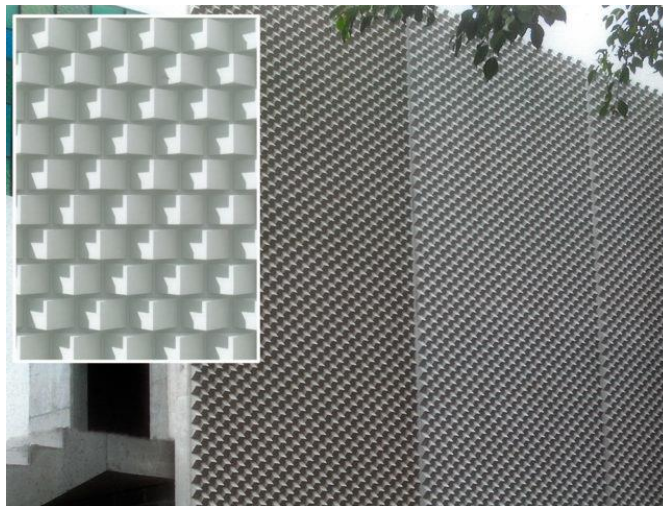


Рисунок 1.

Бетон с жидким стеклом

При ведении строительства в регионах с низкими грунтовыми водами, рекомендуется применять для заливки фундаментов состав с добавлением жидкого стекла. Антисептические свойства силикатного стекла позволяют применять при возведении колодцев, бассейнов и других искусственных водоемов. Высокие показатели термостойкости делают возможным применение при устройстве печей, каминов.

- Наиболее оперативный метод – развести стекло водой, и уже готовый раствор смешать с бетоном. Если вводится неразведенное стекло, это вызывает появление трещин на верхнем слое.
- При втором варианте стекло используется как грунтовка. Его наносят на готовый блок. Если же сверху нанести еще один тонкий слой цемента со стеклом, то изделие будет надежно защищено от влаги.



Рисунок 2.

Композит с фиброй

Фибра – это волокно, устойчивое к воздействию щелочи. Добавка в бетон повышает прочностные характеристики и обеспечивает декоративные свойства.

В зависимости от вида и количества добавок свойства стеклофибробетона изменяются, но неизменными остаются:

- устойчивость к влаге;
- повышенная ударная прочность;
- морозоустойчивость;
- небольшой вес;
- устойчивость к воздействию химических реагентов.

Бетонный состав с оптическими волокнами (литракон)

Основными ингредиентами, наполнителями массива являются оптические волокна, изготовленные из стекла, имеющего увеличенную длину. При формировании состава волокна хаотически армируют блок, а после очистки торцов беспрепятственно пропускают свет. Возможность массива пропускать свет зависит от концентрации волокон, степени цветопередачи материала. Материал отличается повышенной ценой, но ведутся работы, направленные на снижение. Использование литракона в частных условиях ограничивается декоративными функциями композита, а не применением, как строительного материала.

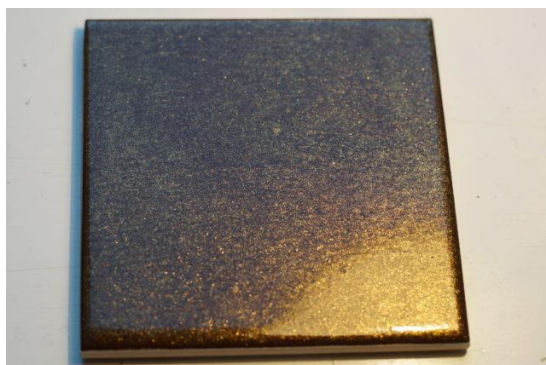


Рисунок 3.

Состав со связующим веществом- стеклом

Сфера применения данного материала – промышленность. Произведенный промышленным путем, он устойчив воздействию агрессивных кислот, отрицательно воспринимает агрессивные щелочи. Этапы промышленного изготовления предусматривают:

- Сортировку стеклянной массы;
- Дробление частиц;
- Измельчение стекла;
- Разделение на фракции.

Крупным наполнителем являются элементы размером выше 5 миллиметров, а остальные, более мелкие, могут использоваться вместо песка. При наличии тонкой стеклянной фракции самостоятельно можно подготовить такое заполнение.



Рисунок 4.

Вязущие свойства обеспечиваются введением катализатора, так как порошок стекла при смешивании с водой не обеспечивает вязущих характеристик. Технология изготовления предусматривает растворение стеклобоя щелочью – кальцинированной содой. При реакции образующиеся кислоты кремния постепенно трансформируются в гель, который скрепляет наполнитель, отвердевает. Результат – получение долговечного конгломерата, обладающего кислотоупорными свойствами и повышенной прочностью.

Отличительными характеристиками такого бетона, превышающего по многим параметрам традиционные материалы, являются:

- биостойкость;
- повышенная теплопроводность;
- устойчивость к воздействию кислот, что актуально при кислой реакции фундаментной грунтов.

Сфера использования

Свойства материала влияют на область применения. Стеклобетон используется для изготовления:

- Облицовочных материалов;
- Перекрытий, стен;
- Декоративных фасадных элементов;
- Бордюров, тротуарной плитки;
- Элементов паркового дизайна;
- Ограждений;
- Решеток.

Вывод

Стеклобетон – перспективный строительный материал, который плотно входит в нашу жизнь и составляет серьезную альтернативу бетону, обладающему рядом недостатков. Применение стекловолокна увеличивает коэффициент сопротивления растяжению и, тем самым, улучшает характеристики изделия.

Технология изготовления стеклонаполненных композитов доступна. Освоив ее, можно существенным образом изменить облик своего жилища!

Библиография

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%BB%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%BD>
2. <https://kladembeton.ru/vidy/drugie/steklobeton.html>
3. <https://pobetonu.ru/vidy-betona/steklobeton/>
4. IEREMIA, M., SIDORENCO, E., GÎNJU, S., *Analiza numerică neliniară a structurilor*, Vol. II *Modelarea răspunsului structural*, Ed. CONSPRESS, Bucureşti, România, 2006, ISBN (973-7797-37-X).