



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

**«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»**

студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
**«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»**

**PROCEEDINGS**

of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
**«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»**



14<sup>th</sup> April 2017, Astana



**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ  
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**«Ғылым және білім - 2017»  
студенттер мен жас ғалымдардың  
XII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS  
of the XII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«Science and education - 2017»**

**2017 жыл 14 сәуір**

**Астана**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**Ғ 96**

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2017

5. Ерошкина Н. А., Коровкин М. О., Коровченко И. В. Использование золы ТЭС в технологии геополлимерных строительных материалов // Молодой ученый. №7, 2015, С. 117-120.

УДК 691.32

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МЕБЕЛИ И ДЕКОРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ПРОЗРАЧНОГО БЕТОНА.

**Борисова Валерия Валерьевна**

[lera\\_art@list.ru](mailto:lera_art@list.ru)

Магистрантка 1-го курса специальности 6М073000 - «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
Научный руководитель – Ж.А. Назарова

Современные строительные технологии не стоят на месте. Одним из наиболее распространенных строительных материалов является бетон, без него не обходится ни одна строительная площадка, ни один проект. Он прочный, долговечный, также обладает рядом других достоинств. Однако эстетическая составляющая этого материала оставляет желать лучшего, в связи с чем, поверхность подвергается дополнительной обработке. Как правило, серость бетонных стен маскируется различными способами: на помощь приходят всевозможные смеси для декоративного оштукатуривания, системы навесных фасадов, обшивка пластиковым и металлическим сайдингом или покраска различными тонированными пропитками.

Специалисты столетиями экспериментировали с составом бетона, пытаясь усовершенствовать данный материал, в то же время не теряя прочностных свойств. В 2001 году одному молодому Венгерскому архитектору все-таки удалось создать такой материал, добавив в мелкозернистую структуру бетона, стеклянные волоконно-оптические нити. Так появился совершенно новый, современный материал, который называется «Litrascon» (lighttransmittingconcrete) в переводе как светопроводящий, прозрачный бетон, то есть материал пропускающий свет. Позже, аналоги данного материала появились и в СНГ.



*Рис. 1*

*Стекловолокно*



*Рис. 2*

*Фасадные панели из прозрачного бетона*



*Рис. 3*

Прозрачный бетон - материал изготовленный на основе высокопрочного цемента и мраморной либо гранитной крошки мелких фракций, в объеме которого находятся сотни тысяч оптоволоконных нитей, которые позволяют пропускать свет сквозь него. Обладая данной особенностью, материал не теряет своих свойств обычного бетона. Диаметр стеклянных волокон варьируется от 2 микрон до 2 миллиметров, а процентная доля — около 5% от общей массы бетона. «Прозрачность» материала не зависит от толщины, поскольку оптические волокна пропускают световой поток с минимальными потерями. Несмотря на

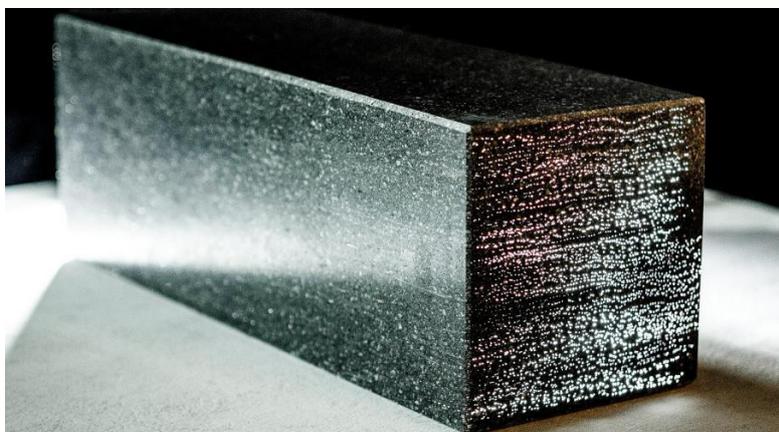
определенную внешнюю экстравагантность, прозрачный бетон обладает конструктивными характеристиками традиционного бетона, в том числе:

- прочностью;
- водостойкостью;
- шумо- и теплоизоляционными свойствами.

Причем, стекловолокно оказывает на материал армирующее действие, в результате чего некоторые его показатели даже выше, чем у обычного бетона:

- морозостойкость - F 50;
- влагопоглощение - до 6%;
- прочность на сжатие – M250 и на изгиб - R<sub>tb</sub>30.
- звукоизоляция - 46 дБ.
- плотность - 2300 кг/см<sup>3</sup>;
- теплопроводность - 2,1 Вт/(м·К);

Сегодня этот новейший строительный материал выпускается в виде блоков и плит, максимальный размер которых составляет 1200×400 мм, а толщина - 25-500 мм.



*Рис. 4Блок прозрачного бетона*

Технологическая сложность получения прозрачного бетона не позволяет получать его, подобно обычному, заливая в опалубку прямо на месте монтажа. Его выпускают на специализированных промышленных предприятиях, имеющих соответствующее оборудование.

Создать прозрачный бетон для производства мебели и декоративных элементов можно и в домашних условиях, для этого потребуется хорошая опалубка и внимательное соблюдение технологии. Для изготовления раствора лучше всего использовать принудительный бетоносмеситель, для обеспечения высокой степени однородности малоподвижной смеси.

Из сырьевых материалов понадобятся:

- цемент или смешанное вяжущее;
- песок для строительных работ 1 класса с модулем крупности 2-3;
- стекловолокно диаметром 0,5 – 2,5 мм и длиной, равной толщине изделия;
- очищенная вода;
- модификаторы, улучшающие формуемость малоподвижных смесей.

Проще всего выполнять слои именно из малоподвижных смесей, способных сохранять форму после уплотнения, так как применение подвижных смесей предполагает быстрое схватывание каждого слоя мелкозернистого бетона, что мешает равномерному распределению стеклянных волокон. Специальные модификаторы способствуют получению плотной и однородной структуры базового композита для прозрачного бетона. Песок следует применять средней крупности с минимальным количеством примесей.

Для получения базового композита лучше всего смешивать цемент и песок в соотношении 1:2,5 или 1:3. Количество воды не должно превышать половины массы цемента. В среднем, рассчитав объемы материалов для получения 1м<sup>3</sup> мелкозернистого бетона, нужно:

- цемент = 450-500 кг;
- песок = 1300-1500 кг;
- вода = 200-250 кг;

При использовании модификаторов их дозировка назначается в соответствии с рекомендациями производителя. После загрузки в смеситель, песок и цемент перемешиваются в течение минуты до получения однородной смеси, далее вводится вода затворения, и обеспечивается смешивание не менее 5 – 8 минут. После получения однородной смеси начинается производство прозрачного бетона.

Для изготовления композита подготавливается опалубка с основанием в виде прямоугольника. Своеобразный блок заполняется смесью в несколько этапов. Сначала укладывается и уплотняется нижний слой мелкозернистого бетона толщиной не более 0,5 – 1 см. Затем вдоль укладываются пучки стекловолокна так, чтобы закрыть практически всю поверхность бетона. Далее укладывается следующий слой мелкозернистого бетона той же толщины и уплотняется. Сверху создается новая сетка из стеклянных волокон, уложенных поперек. Затем процедура повторяется до заполнения опалубки. Благодаря изменению направления пучков стекловолокна свет сможет проходить сквозь все боковые грани изготовленного блока. Конечно, периодичность проводящих элементов будет реже, чем у материала заводского изготовления, но декоративные свойства композит сохранит. Применение подвижных смесей приводит к неравномерному распределению и смещению пучков волокон. Такой эффект чуть ухудшает проводимость для света, но создает интересный узор в теле материала. При использовании подвижной смеси укладка нового слоя ведется после потери подвижности предыдущего.

Распалубка изделия производится через 48 – 72 часа после изготовления. Далее блок выдерживается при температуре 20 °С и влажности 95% в течение 3 – 5 дней. За этот срок бетон приобретет до 80% от своей прочности и сможет выдержать итоговую обработку. После распалубки все пучки стекловолокна затянуты цементным молочком, поэтому не проводят свет. Для придания материалу светопроводящих свойств все боковые поверхности блока необходимо отшлифовать алмазными дисками различной зернистости. При желании изделие можно распилить на плитки заданной толщины. Распил необходимо вести перпендикулярно слоям укладки.

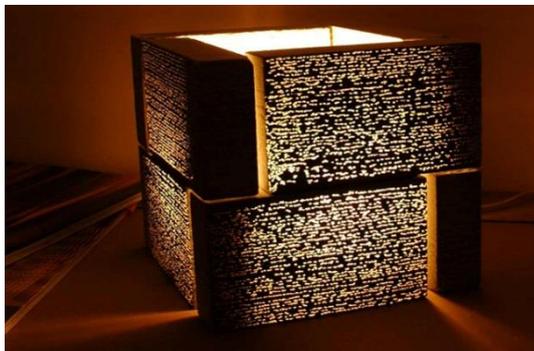
Материал не горит, не боится УФ-лучей, существует риск возникновения щелочно-силикатных реакций стекловолокна с цементом под воздействием атмосферных осадков, но из-за тонкого сечения нитей ион минимальный. Днем бетон пропускает естественный свет, ночью — искусственный. В теории толщина плитки ограничена, на практике она не превышает 20 см из-за текущих возможностей укладки стекловолокна. Производство прозрачного бетона постоянно совершенствуется, но все еще является эксклюзивной и дорогостоящей технологией.

Блоки из светопропускающего бетона выкладываются с помощью строительных растворов на известковой или цементной основе либо склеиваются специальным составом на основе эпоксидных смол и кварцевой муки. Прозрачные бетонные панели предназначены для внутренней отделки. Они могут крепиться на стены с помощью рамных конструкций либо анкерных болтов, а также применяться в качестве напольных покрытий.

Специалисты уверены, что литракон дает неограниченные возможности для фантазии. Материал актуален для помещений с небольшим естественным освещением, тем более что сегодня столько говорится об энергоэффективном строительстве. На данный момент сферы применения прозрачного бетона во многом совпадают с мрамором, ониксом и гранитом. Его можно использовать как в частном секторе, так и при возведении коммерческой

недвижимости. Межкомнатные перегородки, ограждения, элементы интерьера, столешницы, барные стойки, подоконники, лестницы, фонтаны, скамейки, отделка фасадов. А еще за счет волокон разного диаметра возможно изготовление рисунков и надписей.

Самым первым изделием из прозрачного бетона был светильник Литрокуб, который был сделан из нескольких таких блоков. Блоки светильника не соединены друг с другом, их просто устанавливают в нужном месте в виде дома, внутри располагается патрон. Устойчивость достигается за счет веса блоков. Вес такой лампы составил около 10 кг.



*Рис.5 Светильник Литрокуб*

А по своему прямому назначению, светопропускающий бетон был впервые использован при строительстве особняка в стиле Хай-тек, который спроектировал архитектор из Германии, Юрген Ломан, в 2005 году. Именно на этом примере были продемонстрированы все качества этого новейшего строительного материала.

Особая эстетика прозрачного бетона в современном интерьере становится очевидным трендом и способна на равных конкурировать с традиционными материалами. С каждым годом бетон набирает популярность в сфере производства мебели. **Бетонная мебель обладает множеством достоинств: она долговечна, дешева в производстве, экологична, подходит для парковых зон, террас, жилых и общественных помещений.** Используемые при этом новые технологии позволяют существенно снизить вес готовых изделий и увеличить их прочность. Прозрачный бетон позволяет создавать легкие и элегантные вещи любых форм и прекрасно сочетается с другими материалами. Готовые изделия нивелируют все стереотипы о бетоне (как о чем-то массивном, тяжеловесном и шероховатом), а также предельно приближают дизайнерские объекты к артовым.

Технологии производства и его технических свойств прозрачного бетона продолжают развиваться. Также растут компании по его производству и разработке. На сегодняшний день наиболее крупными являются: LiTraCom, Lucsp, Lucem. Они производят многопрофильные материалы для строительства в виде плит и блоков, а также облицовочные материалы и др. предметы интерьера. Прозрачный бетон является современным материалом, который помимо высокой прочности, обладает отличными декоративными свойствами. Несмотря на свою уникальность, строительство из такого бетона пока маловероятно, поскольку стоимость такого материала очень высока.

#### **Список использованных источников**

1. В.Г. Страшнов, О.В. Страшнова Загородное строительство. Самые современные строительные и отделочные материалы.
2. Г.М. Бадьин, С.А. Сычев Современные технологии строительства и реконструкции зданий. // «БХВ- Петербург», 2013г, с.280.
3. Бикбаева Н. А., Лустина О. В., Купчехов А. М. Прозрачный бетон // Молодой ученый. — 2016. — №17. — С. 19-21.