

УДК 691.32

ПРОЗОРИЙ БЕТОН ЯК НОВІТНІЙ МАТЕРІАЛ З ШИРОКОЮ СФЕРОЮ ЗАСТОСУВАННЯ

І.В. Горбань, *магістрант гр. БІ-17М*

І.М. Омелянчук, *магістрант гр. БІ-16МЗ*

С.О. Джирма, *канд. техн. наук, доцент*

Центральноукраїнський національний технічний університет

Сьогодні, архітектурно-будівельна система, повинна сприяти підвищенню якості, енергоефективності, комфортності зводимих будівель, що неможливо без застосування нових будівельних матеріалів, конструкцій та технологій їх виготовлення [1, 2].

Наслідком значного збільшення кількості населення, стала велика розповсюдженість багатоповерхових будинків: для зменшення площі забудови та для забезпечення житлом і робочими місцями. Крім виконуваних функцій, будівлі потрібно надати архітектурну виразність та унікальний дизайн, що буде привертати увагу людей. Велика конкуренція у архітектурній та дизайнерській сферах призводить до виникнення нових технологій і матеріалів. До таких матеріалів відноситься – прозорий бетон.

Матеріал був розроблений угорським архітектором Ароном Лошонці в 2001 році [3]. Він об'єднав найпопулярніший у світі будівельний матеріал із оптичним волокном і створив новий тип бетону, назвав його "light transmitting concrete", що в перекладі означає "світлопроникний бетон", або в скороченні "litracon".

Через "Літракон" можна бачити силуети предметів і навіть їх колір. Секрет полягає у синтезі звичайного бетону і оптичних волокон різної товщини (від 2-х мікрометрів до 2-х мм у поперечному перерізі). Оптичне волокно характерне гарною світлопроникністю і його достатньо всього 4% від усього

об’єму бетону, для забезпечення світлопропускнуго ефекту. "Літракон" здатен пропускати світло навіть при товщині блока до 20 м.

Прозорий бетон не поступається звичайному ні міцністю, ні тепло- та шумоізоляцією.

Щільність прозорого бетону сягає 2300 кг/м^3 , що відносить його до важких бетонів. Технічні характеристики прозорого бетону, незважаючи на специфічний зовнішній вигляд, відповідають класичному дрібнозернистому композиту, тому він має всі базові властивості даного матеріалу. До основних характеристик матеріалу можна віднести:

- міцність на стиск від 20 до 35 МПа;
- міцність при розтягуванні на вигин не менше 2 МПа;
- водонепроникність на рівні W4 - W8;
- морозостійкість не менше 75 циклів;
- водопоглинання не перевищує 6%.

Відсутність великого заповнювача в тілі композиту збільшує можливість деформацій і зсуву, тому скловолокно для прозорого бетону додатково виконує функцію внутрішнього армування. У виробничих умовах для виготовлення матеріалу може застосовуватися технологія поетапного лиття або шарового вібропресування. Обидва варіанти забезпечують надійне кріплення волокон при збереженні високих експлуатаційних характеристик композиту в цілому.

Але використання матеріалу в якості огорожуючих конструкцій не зовсім доцільно. Бетон – це холодний матеріал, який необхідно утеплювати. А так як основною незвичайною функцією "Літракону" є пропускання світла, то будь-яке утеплення перетворить його в звичайний бетон.

Унікальний матеріал найчастіше використовується в декоративних цілях. Висока міцність дозволяє споруджувати з нього внутрішні перегородки в приміщеннях, забезпечуючи доступ більшої кількості світла. Такий варіант внутрішніх стін особливо затребуваний в офісних приміщеннях, при оформленні кафе і ресторанів, а також розважальних комплексів (рис. 1).

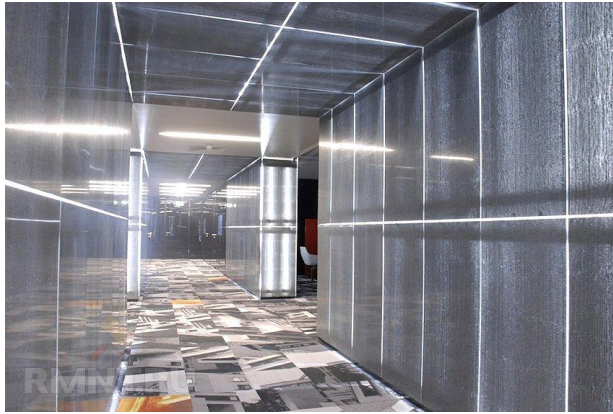


Рисунок 1 - Інтер'єр офісної будівлі зі стінами з прозорого бетону

З прозорого композиту часто виготовляється плитка для оздоблення стін, підлоги або стелі. Використання матеріалу в якості основного при будівництві будівель в принципі можливо, але економічно не доцільно. Вартість прозорого бетону досить висока, а продуктивність будь-якої технологічної лінії не зможе забезпечити потреби повноцінного будівництва.

Крім того, скляне волокно під впливом зовнішньої вологості і перепадів температур може вступати в лужно-силікатні реакції з мінералами цементного каменю, що призводить до руйнування матеріалу.

Поєднання всіх чинників призвело до того, що унікальний композит залишається вельми екзотичним оздоблювальним матеріалом, що застосовується для створення декоративних перегородок, а також елементів декору.

В даний час існують блоки і панелі із світлопропускнуго матеріалу з встановленими розмірами [4].

Блоки виготовляють шляхом нашарування дрібнозернистого бетону на оптичне скловолокно. Після цієї процедури поверхню блоку особливим чином оброблюють. У волокон маленький розмір, що дає можливість зберігати однорідність бетонної суміші і її внутрішню будову.

Блоки із світлопропускнуго бетону викладаються за допомогою будівельних розчинів на вапняній або цементній ос-

нові або склеюються спеціальним складом на основі епоксидних смол і кварцової муки. Кладка з "Літракону" відповідає всім нормам безпеки.

Прозорі бетонні панелі призначені для внутрішньої обробки. Вони можуть кріпитися на стіни з допомогою рамних конструкцій або анкерних болтів, а також застосовуватися в якості підлогових покриттів (рис. 2).



Рисунок 2 - Приклади використання прозорого бетону

Також з прозорого бетону можна виготовляти сходи, тротуарну плитку, навіть елементи меблів (рис. 3).

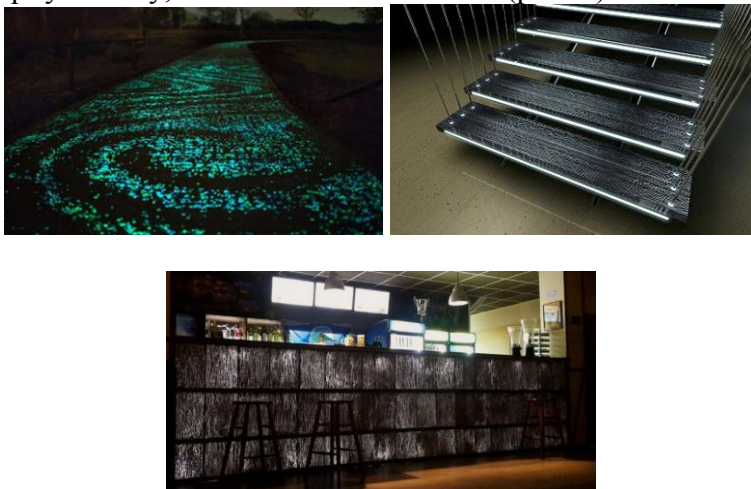


Рисунок 3 - Елементи меблів та тротуарної плитки з прозорого бетону

Великою проблемою прозорих бетонів залишається їхня вартість (біля 1000\$ за 1 м³) [5]. При використанні "Літракону" для будівництва стін, приміщення виходять більш освітленими,

створюється ефект об'ємності. Кімнати, що не мають вікон, будуть світлими при зведенні стін з прозорого бетону. Тому світлопропускний бетон можна розглядати ще як енергоефективний матеріал, так як будівлю можна спроектувати без вікон, а в якості них використовувати прозорий бетон.

Отже, прозорий бетон, це новітній матеріал, який можна використовувати в якості декору, несучих стін, енергоефективного матеріалу, а також в якості меблів. За допомогою даного виду бетону можна надати будівлі незвичайного вигляду, що дає великі можливості дизайнерам і архітекторам. По мірі зниження вартості, прозорий бетон буде знаходити більш широкі галузі застосування.

Список літератури

1. Джирма С.А. Конкурент традиционных технологий – безопалубочное формирование железобетонных конструкций / Джирма С.А., Плотников О.А. // Збірник праць "Наукові записки". – КНТУ, 2013.– Вип. 13. – С. 213-215.
2. Баранцев Д.А. Сборные железобетонные конструкции в современной домостроительной системе "КУБ" / Баранцев Д.А., Джирма С.А. // Збірник тез доповідей студентів і магістрантів на XLVI науковій конференції 19 квітня 2012 року. – КНТУ, 2012. – С. 586-587.
3. Прозрачный бетон. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://milahunguide.livejournal.com/150786.html>
4. Litracon. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.litracon.hu/en/products>
5. Lumicon. Производство светопроводящего бетона. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://illuminaart.su/prozrachnyy-beton-illumicon>