

### НОВЫЕ РАЗНОВИДНОСТИ БЕТОНА



*Машукова Анастасия Ивановна,  
Иркутский национальный исследовательский  
технический университет, г. Иркутск*

*E-mail: mashukova-95@mail.ru*

*Матвеев Сергей Фёдорович,  
Иркутский национальный исследовательский  
технический университет, г. Иркутск*

*Научный руководитель:  
Дорофеева Наталья Леонидовна*

*E-mail: matt.cergey2@mail.ru*

**Аннотация.** Данная статья посвящена новым разработкам в сфере бетона. Рассмотрены разновидности бетона такие, как фибробетон, биобетон.

**Ключевые слова:** бетон, фибробетон, фиброволокна, биобетон.

В 21 веке прогресс не стоит на месте. Чуть ли не каждый день в строительстве появляются новые устройства и приспособления, которые в значительной степени упрощают процессы возведения и эксплуатации зданий, чему также способствует использование новых технологий, новых более эффективных строительных материалов и новой усовершенствованной строительной техники. Строительным материалам при этом отводится важная роль. В данной статье хотелось бы обратить особое внимание на новые виды бетонов, как уже внедряемых, так и только находящихся в процессе исследования.

Использование бетона в строительстве отслеживается с древних времен. При этом на протяжении веков состав бетонов неоднократно менялся. В 19 веке при создании бетона стала использоваться арматура, что сделало бетон еще более универсальным материалом. Бетон в современном понимании - это искусственный камень, который получен в результате затвердевания рационально подобранной смеси из цемента (вяжущего вещества), мелкого заполнителя, крупного заполнителя, воды и, в необходимых случаях, специальных добавок. Применение заполнителей (песка, гравия или щебня), которые образуют жесткий скелет и воспринимают внешнюю нагрузку,

позволяет уменьшить усадку бетона и образование усадочных трещин. Заполнители должны занимать не более 80-85% объема бетона [1]. Существуют множество различных видов бетона, соответствующих различным целям и назначениям и различающихся между собой своим составом и технологическими характеристиками. Добавление специальных добавок в бетонную смесь позволяет получить новые виды бетонов, разработка которых актуальна до сих пор.

Среди бетонов, относящихся к новым, активно внедряющимся видам бетона, можно выделить фибробетон, который содержит в своем составе микроарматуру выполненной в виде стальных тонких проволок с загнутыми концами, называемую фиброволокнами (рис.1) или фибрами. Фибробетоны применяют в сборных и монолитных конструкциях, работающих на знакопеременные нагрузки.



Рис. 1 Фиброволокна

Способ приготовления бетонной смеси при работе с фибробетонами следующий: сначала смешиваются сухие компоненты – щебень, песок, цемент, фибра, затем вливают воду и добавляют химические добавки и окончательно перемешивают смесь до готовности. Важнейшая характеристика фибробетона - прочность на растяжение. Она является не только прямой характеристикой материала, но и отражает сопротивление нового вида бетона другим воздействиям. Также повышается такой важный показатель работы фибробетона, как долговечность. По этому показателю фибробетон может в 15-20 раз превосходить обычные бетоны [2]. Текущие исследования пытаются посмотреть применение фиброволокон из других материалов: различных пластмасс, полипропиленовые фиброволокна.

Следующий бетон, о котором хотелось бы рассказать, это биобетон.

Концепцию биобетона придумали ученые из Делфтского технического университета в Нидерландах 20 лет назад. Ученые этого университета вводят в состав бетона специальные микроорганизмы, в частности, бактерии *Vacillus pasteurii*, которые обладают способностью повышать щелочность воды, активно растворяющей соли угольной кислоты, кальций и карбонаты. Образующиеся кристаллы карбоната кальция, фактически являющиеся цементом, будут связывать частицы природного песчаника и строительного бетона, заполняя мелкие трещины и возникающие разрушения в период эксплуатации сооружения [3].

В составе биологического бетона, разрабатываемого группой испанских инженеров из Политехнического университета Каталонии, в качестве связующего компонента используют фосфат магния, который заменяет портландцемент. Предполагается, что этот компонент создаст благоприятную среду для прорастания разного рода лишайников, мхов и грибов, что поможет без вмешательства человека заделать образующиеся в случае повреждения бетонной конструкции трещины [4]. В данном случае биобетон будет укладываться в три слоя. Первый слой должен защищать от влаги внутренние помещения, второй – удерживать воду, которая требуется для роста растений, а заключительный слой будет гарантировать защиту от солнца и предохранять от чрезмерного испарения воды. Заявленный бетон будет намного лучше обычного бетона выполнять функцию изоляции помещения. А это должно привести к сокращению расходов на отопление в холодный период года и кондиционирование в теплый период.

Биобетон является новшеством в строительной промышленности. Он еще не использовался в реальной жизни, только исследуется в стенах лаборатории. Использование биобетонных смесей в будущем должно благоприятно отразиться на атмосфере городского воздуха, поддерживая естественные процессы очистки и циркуляции, а также пополнять запасы кислорода в городах. Испытания еще не завершены. Стоимость новых материалов конечно будет превышать цену традиционного бетона, но учитывая заявленные характеристики, их применение при положительных результатах экспериментов будет вполне оправданным. Другими словами, биобетон можно отнести к классу самовосстанавливающихся бетонов, о которых давно мечтает человечество.



Рис. 2 Биобетон

### Литература:

1. Строительные материалы и изделия / К.Н. Попов, М.Б. Каддо // Учеб. — М.: Высш. шк., 2001. — 367 с.
2. «Фибробетон: технико-экономическая эффективность применения». Журнал «Промышленное и гражданское строительство», №9/2002, 17.07.2006
3. Электроорганика: Гибкая экономия / Популярная механика [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.popmech.ru/technologies/6172-elektroorganika-gibkaya-ekonomiya/>
4. Новый материал – биобетон – может превратить города в цветущие сады [Электронный ресурс]. — URL: [http://realproducts.ru/novyjj-material\\_-\\_biobeton\\_-\\_mozhet-prevratit-goroda-v-cvetushhie-sady/](http://realproducts.ru/novyjj-material_-_biobeton_-_mozhet-prevratit-goroda-v-cvetushhie-sady/)