

Современные и перспективные бетоны

Шилов А.Е., Кунделева В.И.

Белорусский национальный технический университет

Ключевым материалом при возведении сооружений является бетон. Классический бетонный состав формируется из смеси цемента, песка и разных видов заполнителей.

Однако нередко у строителей есть необходимость в повышении тех или иных свойств материала (прочность на сжатие или растяжение, скорость твердения, морозостойкость, влагостойкость и множество других). Для решения таких задач могут быть использованы либо современные модификаторы и добавки, либо разные виды бетонов.

Самоуплотняющийся бетон не требует вибрации для укладки и уплотнения. Он способен заполнять опалубку под действием собственного веса, достигая полного уплотнения, даже при наличии значительного количества арматуры. Затвердевший самоуплотняющийся бетон – плотный, однородный, имеет те же свойства что и традиционный вибрированный бетон.

Использование самоуплотняющегося бетона обусловлено необходимостью в удешевлении проведения строительных работ, а также сокращении сроков строительства. Высокопроизводительный бетон содержит разнообразные добавки (суперпластификаторы, замедлители, доменный шлак, микрокремнеземы и т.д.), которые придают ему необходимые физические свойства (высокая прочность на сжатие, высокая плотность, низкая проницаемость, повышенная устойчивость к воздействию агрессивных веществ).

Реактивный порошок бетон является сверхпрочным и пластичным композитным материалом с передовыми механическими свойствами. Он состоит из специального бетона с оптимизированной градацией всех частиц в смеси, что позволяет добиться максимальной плотности. Данная технология широко использует свойства пуццолана высокой степени очистки, кремнезема и оптимизированной цементной химии, что позволяет получить самые высокие показатели прочности бетона. Это новый класс портландцемента с прочностью на сжатие свыше 200 МПа. Вводя тонкие стальные волоски (фибру), можно добиться прочности на изгиб до 50 МПа. При этом материал обладает высокой пластичностью показателя, которой приближаются к показателям металлов.

В настоящее время многие учёные работают над созданием самовосстанавливающегося бетона. Один из авторов исследований Иллинойского университета мистер Мондал отмечает, что до этого момента не было найдено решение проблемы образования трещин, возникающих в бетоне из-за малого сопротивления растяжению и большого сопротивления сжатию.

Поэтому учёные решили «обратиться за помощью» к бактериям, которые участвуют в отложении карбонатных пород.

После добавления микроорганизмов с питательными веществами в цементную смесь учёные получили отложения карбоната кальция.

Конечная цель ученых — заставить микроорганизмы засыпать при изготовлении смеси и реагировать на снижение рН, происходящее при образовании трещин из-за контакта с воздухом.

При заполнении трещины известняковыми отложениями контакт с воздухом исчезает, что способствует тому, что бактерии снова снижают свою активность до нуля.

УДК 691.327.332/.333

Пенобетон и газобетон как варианты пористого энергосберегающего материала

Шилов А.Е., Чмурова А.В.

Белорусский национальный технический университет

Газобетонные блоки и пенобетонные блоки сегодня активно используются при возведении жилых зданий. При этом многие считают эти материалы аналогами, что не совсем верно. На самом деле, разница в характеристике, и по ряду параметров является весьма существенной.

Для сравнения этих материалов были изучены их особенности.

Пенобетон представляет собой ячеистый состав, внутренняя структура которого сформирована микроскопическими замкнутыми порами, внутри которых находится воздух. Отличительной особенностью данного материала является то, что сушка строительных материалов происходит в естественных условиях. При этом очевидным плюсом является экономия при производстве, однако при этом прочностные качества могут уменьшиться.

Методика производства газобетона несколько отличается. Для непорочного в технологию разница между пенобетоном и газобетоном практически незаметна: в одном и другом случае используются цемент, песок, и вода. В качестве порообразующих составов при производстве газобетона применяются алюминиевые смеси на водной основе (в форме гранул или пасты), а также в раствор добавляют гипс, золу, молотые шлаки и т.д. В процессе реакции алюминиевого газообразующего компонента с водой выделяется водород, который равномерно распределяется по всему раствору, увеличивая его объем. Этот процесс происходит достаточно быстро, после чего монолит застывает в форме.

Характеристики газобетона и пенобетона позволяют прийти к следующим заключениям:

- с точки зрения эксплуатации газобетон превосходит пенобетонные