проявляется при совместной работе с вышеперечисленными средствами сейсмозащиты. Установка ДГК возможна без выселения жильцов всего дома.

1. Pankaj Pankaj, Ermiao Lin, Material modelling in the seismic response analysis for the design of RCframed structures// Engineering Structures
2. Vol./27 (2005) pp.1014–1023
3. Айзенберг Я.М., Сейсмостойкие многоэтажные здания с железобетонным каркасом / Айзенберг Я.М., Кодыш Э.Н., Никитин И.К., Смирнов В.И., Трекин Н.Н. - М. : Издательство АСВ, 2012. - 264 с.
4. Мажиев Х.Н. Материалы и конструкции для повышения сейсмостойкости зданий и сооружений: дис. ...док. тех. наук: 05.23.01- М.,2011 г. -555 с.
5. СП 14.13330.2011, Строительство в сейсмических районах.
6. Остроумов, Б.В. Исследование, разработка и внедрение высотных сооружений с гасителями колебаний: дис. ...док. тех. наук: 05.23.01/ Остроумов Борис Валентинович– М.,2003. – 425 с.

Усова А.В.

Современные бетоны в строительстве и их применение

*Сибирский государственный индустриальный университет
(Россия, Новокузнецк)*

doi: 10.18411/lj-06-2021-149

Аннотация

В статье рассмотрены актуальность современных бетонов. Приведены примеры новых видов бетона с кратким описанием каждого вида. Указаны перспективы развития новых видов бетона.

Ключевые слова: бетоны, современные бетоны, строительство, бетонная смесь, современные технологии, строительные материалы.

Abstract

The article considers the relevance of modern concrete. Examples of new types of concrete with a brief description of each type are given. The prospects for the development of new types of concrete are indicated.

Keywords: concrete, modern concrete, construction, concrete mix, modern technologies, building materials.

Сегодня бетон стал основным материалом, используемым во всех областях строительства. Специалисты подбирают вид бетонной смеси в зависимости от типа и назначения сооружаемой конструкции. Бетон является результатом формования и затвердевания выбранной и уплотненной смеси, включающей цемент, воду и различные мелкие заполнители.

Широкий спектр свойств, такие как: высокая архитектурно-строительная пластичность, простота и доступность технологий, низкое энергопотребление и возможность успешного использования местного сырья и утилизации техногенных отходов, отличные технико-экономические показатели, возможность получения материалов с экологической безопасностью – все это вывело бетон на первое место среди строительных материалов.

Существуют самые разные виды бетонных смесей и поэтому сферы и области применения бетона обуславливаются его составом. В бетонную смесь обычно добавляют различные химически активные добавки, которые придают бетону дополнительных свойств – морозостойкости, прочности, водонепроницаемости. Именно поэтому бетон так популярен и универсален. В современной технологии

бетона с цепочкой управления структурообразованием, технологией производства и регулированием свойств материалов используется следующее:

- композиционные вяжущие на различной основе (на цементе, гипсе, магнезиальных вяжущих и др.), являющиеся многокомпонентными вяжущими низкой водопотребности;
- комплексные модификаторы структуры и свойств, включающие в себя различные химические модификаторы и активные минеральные компоненты, в том числе ультрадисперсные;
- минеральное сырье заполнителей, обеспечивающее получение экономичных и долговечных бетонов;
- интенсивную технологию, обеспечивающую гомогенизацию состава и создание условий оптимального взаимодействия составляющих в процессе образования структуры материала и ее упрочнения.

Использование современного бетона для изготовления конструкций не только значительно расширяет возможности и повышает научно-технический уровень строительства, но повышает качество, надежность и долговечность конструкций. Сегодня в строительстве используется более тысячи различных видов бетона, и процесс создания нового бетона интенсивно продолжается.

Рассмотрим примеры современных бетонов.

В сингапурском научно-исследовательском центре при Наньянском технологическом университете группа ученых во главе с профессором Чу Цзянем разработала принципиально новый вид бетона – гибкий.

Обычный бетон характеризуется повышенной прочностью, особенно когда речь о ЖБИ, армированных арматурой. Однако даже армирование не устраняет его хрупкости, изгиб вызывает трещины и постепенное разрушение. Кроме того, железобетон тяжелый, что создает определенные трудности в процессе укладки плит.

Полимерные микроволокна добавляют к стандартному песку, гравию и цементу – эти тончайшие синтетические нити равномерно распределяют нагрузку и позволяют производить тонкие и легкие дорожные плиты. В этом случае прочность получаемого бетона можно сравнить с металлом.

Гибкий бетон практически не подвержен износу. Особенно это касается пешеходных дорожек в районах с интенсивным движением. Гибкие пластины были испытаны на стенде, где была доказана повышенная гибкость материала и устойчивость к прямому физическому воздействию. Использование гибкого бетона важно для значительного упрощения срока службы дорожных служб-снижения сложности процесса укладки, частичной замены дорожного полотна. В будущем ученые планируют подбирать состав пластины на основе определенных условий эксплуатации, еще на стадии производства, для достижения оптимальной производительности.

Мексиканец доктор Хосе Карлоса Рубио, из университета Мичоакана, больше интересовался свойствами цемента, как самого важного компонента бетона. Он разработал новое вяжущее, которое имеет срок службы около века и обладает способностью излучать свет. За десятилетие исследований ему удалось изменить микроструктуру цемента, введя в него флуоресцентные добавки. На таком цементе получается не только более однородный раствор, без характерных «хлопьев». Эти кристаллические структуры, образующиеся на поверхности, снижают эксплуатационные характеристики бетона и способствуют ускоренному разрушению верхнего слоя. Чтобы предотвратить кристаллизацию, Рубио и ввел в цемент добавку, а заодно получил бонусную декоративную подсветку.

Новый цемент может применяться как самостоятельно, так и в смесях с другими материалами, для строительства различных объектов и дорожных покрытий. С точки зрения экологичности светящийся цемент преобладает над обычным – в его составе, в

основном, мел и глина, а "выход" при его производстве - в виде водяного пара. Цветовая гамма материала в настоящее время синяя и зеленая, а яркость подсветки можно регулировать так, чтобы дорожки не слепили пешеходов и велосипедистов.

Удаление отложений после очистки сточных вод уже давно является глобальной проблемой для многих стран, которая усугубляется строгими экологическими нормами. Очистительные компании в Малайзии помогли решить проблему ученых, решивших, что глупо терять много питательных веществ в которых отчаянно нуждаются другие отрасли. Процесс получения заготовок прост: осадок образуется в виде лепестков, которые высушиваются и сжигаются для окончательного удаления жидкости. Высушенные заготовки тщательно измельчают, просеивают до получения однородного порошка, а затем добавляют в бетонную смесь. Пропорция зависит от требуемой марки бетона - максимальная доля порошка в цементе составляет 15%, для получения как среднепрочного, так и высококачественного бетона. Ученые считают, что замена части цемента шламовым порошком повышает прочность бетона, снижает его проницаемость и соленость. Эта разработка признана перспективной, поскольку учитывает потребности строительной отрасли, поскольку даже небольшой процент сторонних веществ, является экономически и экологически выгодной.

Использование самоуплотняющегося бетона помогает решить проблему снижения стоимости строительных проектов и их сдачи в установленные сроки. Его свойства исключают участие сложных вибрационных механизмов в проектах, предназначенных для придания раствору желаемой плотности, заполнения всех пустот в бетонной конструкции и помогают удалить большие и малые поры в структуре смеси. Со всем этим комплексом работ самоуплотняющийся бетон справляется самостоятельно, тем самым ощутимо сокращая трудо- и энергозатраты. Более того, обладая великолепной пластичностью и подвижностью, он позволяет осуществить самые смелые задумки архитекторов, не ограничивая создание сложнейших геометрических форм зданий и сооружений.

Привычные представления о бетоне были разрушены специалистами немецкой компании Lucebet, которые добавили в его состав оптическое стекловолокно. В результате получается материал с неожиданными свойствами для прозрачности бетона, в то время как инновационный материал не теряет своих обычных механических и физических свойств. Здание, облицованное прозрачными бетонными плитами, выглядит невесомым, и, кроме того, бетон пропускает свет и тепло.

Подготовить основание под промышленный пол, устроить теплоизоляционные стяжки кровли и чердака, выполнить шумоизоляцию потолков или межэтажных перекрытий помогут полистиролбетонные блоки. Они станут правильным решением для шумо- и теплоизоляции по железобетонным, деревянным и металлопрофильным перекрытиям. В качестве строительного материала полистиролбетон используется при возведении многоэтажных зданий, гаражей, коттеджей, надстроек и перегородок. Помимо прочности и долговечности, он отличается трещиностойкостью и повышенной прочностью на растяжение, что делает его незаменимым при строительстве зданий в сейсмоопасных регионах. Блоки из полистиролбетона не деформируются от влажности, не гниют и практически не разрушаются под воздействием огня. Полистиролбетон легко монтировать, сверлить, шпатель и сверлить.

Гидротехнический бетон относится к особой группе материалов. Он предназначен для строительства сооружений, которые в силу своей специфики находятся в постоянном или периодическом контакте с водой или постоянно находятся в ней. Свойства, которыми его наделяют различные добавки, обеспечивают долговечность. Основное отличие обычного бетона от гидравлического бетона в сроке твердения. Если для обычного бетона этот срок составляет 28 дней, то для гидравлического - от 60 до 180 дней. После твердения гидротехнические бетонные

конструкции должны обеспечивать не только отличную водостойкость и морозостойкость, но и устойчивость к негативным воздействиям окружающей среды.

1. Павленко, С. И. Новое композиционное вяжущее и мелкозернистый бетон на его основе из вторичных минеральных ресурсов / С.И. Павленко, А.В. Аксенов; Сибирский государственный индустриальный университет. – Москва: АСВ, 2005. – 139 с;
2. Воронцов, М. П. Проектирование заводской технологии железобетонных изделий: учебное пособие / М.П. Воронцов, Н.А. Елистратов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 148 с.
3. Пшеничный, Г. Н. Строительные материалы и технологии: активированные бетоны: учебное пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 224 с.