

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

*Посвящается 60-летию
Архитектурно-строительного института*

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
19 – 21 мая 2020 г.*

ВЫПУСК 24

ЧАСТЬ V

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Под общей редакцией профессора М.В. Темлянцева

**Новокузнецк
2020**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор М.В. Темлянцев,
канд. техн. наук, доцент И.В. Зоря,
канд. техн. наук, доцент Е.А. Алешина,
канд. техн. наук, доцент А.П. Семин,
доцент О.В. Матехина

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 19–21 мая 2020 г. Выпуск 24. Часть V. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. М. В. Темлянцева. – Новокузнецк ; Издательский центр СибГИУ, 2020. – 329 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области строительства.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2020

сомольская правда Директ-Медиа, 2015. – 72 с. – ISBN 978-5-87107-964-5. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=319585>.

УДК 691.3

СОВРЕМЕННЫЕ БЕТОНЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Береснева А.А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Платонова С.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: forsnesha@yahoo.com*

Статья обобщает тему актуальности современных бетонов и их применение. 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

Несмотря на то, что ежегодно вводятся в эксплуатацию тысячи объектов и миллионы квадратных метров, спрос на объекты строительства не снижается. И соответственно, производители строительных материалов наращивают товарооборот.

Цемент, а также бетон и различные строительные растворы, изготовленные из него, можно назвать ключевыми в строительстве всех видов сооружений. Бетон, без которого не требуется строительство, является результатом формования и затвердевания выбранной и уплотненной смеси, включающей цемент, воду и различные мелкие заполнители.

Бетон является основным строительным материалом, который используется во всех областях строительства. Возможность получения материала с широким спектром свойств, высокая архитектурно-строительная пластичность, сравнительная простота и доступность технологии, низкая энергоемкость и возможность успешного использования местного сырья и утилизации техногенных отходов, хорошие технико-экономические показатели, экологическая безопасность-все это вывело бетон на первое место среди строительных материалов.

Как видно, 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. Итак, бетон применяется для:

- фиксации и закрепления строительных элементов и конструкций;

- внутренней и внешней облицовки зданий;
- герметизации стыков;
- заливки фундаментов – основы зданий;
- различных вспомогательных ремонтных и строительных работ;
- дорожного строительства (строительства автомобильных трасс);
- строительства мостов, дамб, плотин, бассейнов;
- производства бетонных плит;
- производства железобетонных изделий (армирование бетонных конструкций металлическими каркасами);
- оформления интерьера помещений (бетонные стены, колонны, пол);
- имитации натурального камня (декоративный бетон).

Современные технологии производства представляют на рынке строительных материалов множество видов бетона. Модификация бетонных смесей позволяет улучшить их характеристики: долговечность, прочность, влагостойкость и многие другие. 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.

В данной статье приведены 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 отличается повышенной прочностью, особенно когда речь о ЖБИ, усиленных арматурой. Однако от хрупкости его не избавляет даже армирование, и изгиб вызывает растрескивание и постепенное разрушение. Кроме того, железобетон тяжелый, что создает определенные сложности в процессе укладки плит.

Полимерные микроволокна добавляют к стандартному песку, гравии и цементу - эти самые тонкие синтетические нити равномерно распределяют нагрузку и позволяют производить тонкие и легкие дорожные плиты. В этом случае прочность получаемого бетона можно сравнить с металлической. Будучи гибким, он практически не подвержен истиранию. Особенно это каса-

ется пистолетов или пешеходных дорожек в районах с высокой проходимостью. На стенде испытывались гибкие пластины, в ходе которых доказывалась повышенная гибкость материала и его устойчивость к прямому физическому воздействию.

Важно, что использование гибкого бетона сильно упростит срок службы дорожных служб-снизит сложность процесса укладки, частичная замена полотна не потребует остановки движения. Тест-драйв новинки проходит прямо на территории Университетского комплекса - там огромная пешеходная нагрузка, и трафик впечатляет. В дальнейшем ученые планируют выбрать состав пластинок, исходя из конкретных условий эксплуатации, даже на стадии производства, добиваясь оптимальной производительности.

А мексиканца доктора Хосе Карлоса Рубио, из университета Мичоакана, больше заинтересовали свойства цемента, как важнейшего компонента бетона. Он разработал принципиально новое вяжущее, со сроком службы около века, да еще со светоизлучающей способностью. За десятилетие исследований он сумел 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, ухудшают 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. В плане экологичности светящийся цемент выигрывает у обычного - 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. В планах исследователя-попытаться соединить светящиеся частицы с другими строительными основаниями и получить новые строительные материалы, обладающие эффектом иллюминации.

Удаление отложений после очистки сточных вод уже давно является глобальной проблемой для многих стран, которая усугубляется строгими экологическими нормами. Самый дешевый вариант - удаление отходов - незаконен, так как в отложениях большое количество химических веществ, которые могут ухудшить характеристики почвы. Очистительные компании в Малайзии помогли решить проблему ученых, решивших, что потеря такого количества питательных веществ, которые остро нуждаются в других отраслях, глупа.

Процесс получения заготовок прост: осадок образуется в виде лепестков, которые высушиваются и, для окончательного удаления жидкости, сжигаются. Сухие заготовки тщательно измельчают и просеивают, получая однородный порошок, который затем добавляют в бетонную смесь. Пропорции

варьируются в зависимости от требуемой марки бетона - максимальная доля порошка в цементе составляет 15%, возможно получение как средней прочности, так и высококачественного бетона. Ученые считают, что замена части цемента шламовым порошком повышает прочность бетона и снижает его проницаемость и соленость. Разработка признана перспективной, поскольку с учетом потребностей строительной отрасли в цементе даже небольшая доля сторонних веществ, и даже продукт переработки отходов, и экономически и экологически выгодный.

Задачу удешевления строительных объектов и сдачу их в обозначенные сроки помогает решить применение самоуплотняющегося бетона. Его характеристики исключают привлечение в проект сложных вибрирующих механизмов, которые призваны придать раствору нужную плотность, помочь заполнить все пустоты бетонируемой конструкции и избавиться от крупных и мелких пор 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. Среди преимуществ самоуплотняющегося бетона такие, как:

- улучшенный конструкционный состав, повышающий прочность на сжатие и разрыв;
- высокая структурная целостность, которая незаменима при заполнении густоармированных монолитов, труднодоступных конструкций в затрудненных условиях труда;
- обеспечение безопасного и безвредного ведения бетонных работ – снижение шумовых эффектов, упрощенная подача большого объема смеси в непростых режимах работы.

Привычные представления о бетоне были разрушены специалистами немецкой компании Lucem, которые добавили в его состав оптическое стекловолокно. Получился материал с неожиданным для бетона свойством – прозрачностью, при этом инновационный материал не утратил своих обычных механических и физических свойств. Здание, облицованное прозрачными бетонными плитами, выглядит невесомым, а кроме этого, бетон пропускает в здание свет и тепло.

Подготовить основание под промышленный пол, устроить теплоизоляционные стяжки кровли и чердака, выполнить шумоизоляцию потолков или межэтажных перекрытий помогут полистиролбетонные блоки. Они же станут правильным решением для шумо- и теплоизоляции по железобетонным, деревянным и металлопрофильным перекрытиям.

В качестве строительного материала полистиролбетон применяется и при возведении многоэтажных зданий, гаражей, коттеджей, надстроек и перегородок. Он идеален и для заполнения различных пустотелых элементов. Помимо прочности и долговечности, он отличается трещиностойкостью и

повышенной прочностью на растяжение, что делает его незаменимым при строительстве зданий в сейсмоопасных регионах.

Сделанный из полистиролбетона блок не деформируется от влажности, не гниет и практически не разрушается под воздействием открытого огня. Полистиролбетон легко монтируется, сверлится, штробится и сверлится. Кроме того, он успешно применяется и в качестве конструкционного материала.

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 таким конструкциям 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.

Использование современного бетона для изготовления конструкций, особенно предварительно напряжённых, обеспечивает не только существенное расширение возможностей и повышение научно-технического уровня строительства, но и имеет важное техническое и экономическое значение. Значительно повышает качество, надежность и долговечность конструкций. Сегодня в строительстве используется более тысячи различных видов бетона, интенсивно продолжается процесс создания новых бетонов.

Библиографический список

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. : ил.

2. Воронцов, М. П. Проектирование заводской технологии железобетонных изделий : учебное пособие / М.П. Воронцов, Н.А. Елистратов. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 148 с. – ISBN 978-5-8114-3897-6. – URL: <https://e.lanbook.com/book/116364>.

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. – ISBN 978-5-534-11474-4. – URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/445342>.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ В РАЙОНЕ ГОРЫ ЮГУС КАК ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ КРУПНОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА В Г. МЕЖДУРЕЧЕНСК Батина Ю.А.	120
ФОРМИРОВАНИЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЗОН БОЛЬШИХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ГОРОДОВ Башлыкова Е.А.	124
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ БИЗНЕС - ЦЕНТРОВ Купче Д.И.	127
ПОЛУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ ЭФФЕКТИВНОЙ СТЕНОВОЙ КЕРАМИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ Шевченко В.В.	130
ВИМ-ТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Устинов И.К.	135
ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ИННОВАЦИИ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛЬЯ Абубакаров Е.Р.	138
ТИПОЛОГИИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОСТРАНСТВА АРХИТЕКТУРНОГО ОБЪЕКТА Батина Ю.А.	141
АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОБЛИК ЗДАНИЯ Беликова А.А.	144
СОВРЕМЕННЫЕ БЕТОНЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ Береснева А.А.	146
ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГИЯ КАК АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ЭНЕРГИИ Бойкова А.В.	151
МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ Бойкова А.В., Усова А.В.	156
МОДЕРНИЗАЦИЯ КОТЕЛЬНОЙ ЗЖБК Бояркина Е.В.	160
СТЕКЛОПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ В СИСТЕМЕ ЖКХ Вакарев Н.В., Котова А.В.	164
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ НА СЕТЯХ ВОДОСНАБЖЕНИЯ Вороженков Н.С.	168
ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Вороженков Н.С.	170
АНАЛИЗ БЛАГОУСТРОЙСТВА ТЕРРИТОРИИ 2-ГО МИКРОРАЙОНА ГОРОДА НИЖНЕВАРТОВСКА Ганеева А.В.	172

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Выпуск 24

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Часть V

Под общей редакцией
Технический редактор
Компьютерная верстка

М.В. Темлянцева
Г.А. Морина
Н.В. Ознобихина
В.Е. Хомичева

Подписано в печать 29.10.2020 г.

Формат бумаги 60х84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 19,11 Уч.-изд. л. 21,39 Тираж 300 экз. Заказ № 196

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ