

УДК 691

Эргашев М. М.

кандидат технических наук

доцент кафедры

производства строительных материалов и конструкций

Ферганского политехнического института. Узбекистан

Рахимов Р. Ю.

Главный инженер Кувасайского завода ЖБИ. Узбекистан

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕТОНА:

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.

Аннотация: в статье рассматриваются инновационные технологии в производстве бетона и перспективы развития.

Ключевые слова: нанотехнологии, самовосстанавливающийся, гибкий, лёгкий бетон, теплоизоляционные качества.

Ergashev M.M.

Candidate of Technical Sciences

Associate Professor of the department

production of building materials and structures

Ferghana Polytechnic Institute. Uzbekistan

Raximov R. Yu.

Chief Engineer of the Kuvasay Concrete Concrete Plant. Uzbekistan

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONCRETE PRODUCTION:

PROBLEMS AND PROSPECTS.

Annotation: the article discusses innovative technologies in the production of concrete and development prospects.

Key words: nanotechnology, self-healing, flexible, lightweight concrete, thermal insulation qualities.

Несомненно, самым распространённым строительным материалом в современной строительной индустрии является бетон. Классический бетон состоит из песка, цемента, гравия, песка и воды. Застывая, этот состав становится по прочности сравнимым с камнем, но, в отличие от камня, ему легко придать необходимую форму, размер и цвет. Основным достоинством бетона является его прочность. При строительстве зданий, для придания прочности при предполагаемом растяжении конструкций, в зону растяжения закладывается металлическая или стеклопластиковая арматура. Не менее важной характеристикой железобетонного изделия является плотность. Чем выше плотность бетона, тем более прочным он будет, так как от попадания воды в полости могут образовываться микротрешины. Бетон с высокой плотностью используют при строительстве дорожных и аэродромных плит, а также, фундаментальных блоков.¹

У традиционного бетона есть один существенный недостаток – под воздействием высокого давления на его поверхности образуются микротрешины, которые со временем приводят к разрушению конструкции. Особенно сильно этот недостаток заметен при строительстве бетонных дорожных покрытий. Но достаточно в бетонный раствор, помимо воды, цемента и наполнителей, добавить полимерные материалы, и свойства обычного бетона меняются. Вместо обычного бетона образуется гибкий бетон, обладающий совершенно новыми свойствами. Так называемый, гибкий бетон – это смесь цемента, воды, заполнителя и полимерных волокон, которая в результате твердения дает искусственный материал, способный выдерживать изгибающие напряжения. По характеристикам прочности сопоставим со стальными материалами. Композит в несколько раз превышает показатели гибкости обычных цементных конструкций.²

¹ Эргашев М. М., Рахимов Р. Ю. Новые технологии в производстве бетона и железобетонных изделий. «Экономика и социум» №11(102)2022.

² Journal of Advanced Concrete Technology, 1 (3) 231-239, 2003 Источник: <https://betonpedia.ru/vidy-gibkogo-betona>

Такой вид бетона используют, в основном, в строительстве зданий в сейсмически опасных зонах, в строительстве мостов, дорожных покрытий, зданий со сложными архитектурными решениями. На сегодняшний день основными производителями гибкого бетона являются Япония и США. Однако, разработкой гибкого бетона занимаются и в других странах, например, в Канаде, Сингапуре, России.

Технологии производства цемента и бетона непрерывно прогрессируют: к настоящему моменту создано более тысячи разных видов бетона. Разрабатываются специальные цементы для получения специальных видов бетона повышенной прочности. Например, DSP-композиты представляют собой составы, содержащие однородно распределенные частицы микрокремнезема, специальных цементов и микроволокон. Эти бетоны стойки к истиранию и очень прочны: прочность на сжатие составляет 270 МПа.³

Другое направление создания новых материалов – курс на облегчение и уменьшение массы без потерь в прочности. Созданы суперлегкие теплоизоляционные бетоны с объемной массой менее 100 кг на 1 м. К примеру, магнезиальные бетоны, обладают целым рядом преимуществ: высокой теплоизоляцией, огнестойкостью, высокой прочностью на сжатие, изгиб, износстойкостью, имеют небольшую массу, бактерицидны, не требуют особых условий хранения.

Широкое использование получили такие виды бетона, как кислотостойкие, электропроводящие, гидратный, радиоэкранирующий, сверхтяжёлый.

Разрушение бетонных перекрытий и их ремонт – проблема, требующая значительных финансовых и ресурсных вложений. Ежегодно на ремонт бетонных конструкций тратятся миллиарды долларов и

³ Новые технологии в производстве железобетонных конструкций. <https://msd.com.ua/sovremennoe-proizvodstvo-stroitelnyx-materialov/novye-texnologii-v-proizvodstve-zhelezobetonnyx-konstrukcij/>

человекочасов. Поэтому, разработка учёных из Нидерландов – самовосстанавливающийся бетон - новая ступень в развитии строительных материалов. В таком бетоне, в качестве добавки, используют законсервированный вид бактерий, которые активизируются при повреждении бетона, благодаря воздействию влаги. В результате взаимодействия с бетоном воды и атмосферного углекислого газа, в трещинах образуется карбонат кальция. Заделанные таким путем дефекты восстанавливают целостность конструкции, и при дальнейшей эксплуатации залеченные участки имеют первоначальную прочность.⁴

Обладая большей гибкостью, чем традиционный бетон, композитный цемент ведет себя больше, как металл или стекло. Традиционный бетон считается керамикой: хрупкий и твердый, он разрушается от обычных перегрузок. Композитный цемент, напротив, сгибается, не ломаясь, и укреплен специальными волокнами, которые придают ему прочность. Он сохраняет форму и безопасен для использования при относительном растяжении, достигающем 5%, в то время как традиционный бетон крошится при относительном растяжении в 0,01 %.⁵

Каждый из этих видов бетона обладает рядом преимуществ или недостатков, в зависимости назначения его применения. Производство современных бетонов – не только высокотехнологичный процесс, но и достаточно энергоёмкий и затратный. Основным недостатком всех вышеперечисленных бетонов является их высокая себестоимость, которая не позволяет их широкому внедрению в современное строительство.

⁴ Номинация Хенк Йонкерса (Джонкерса) и его биобетона на Европейскую премию www.tudelft.nl.

⁵ Самовосстанавливающийся гибкий бетон: технологии производства и применение в строительстве. <https://fortboyard-msk.ru/raboty/samovosstanavlivayushchijsya-cement.html>

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Эргашев М. М., Рахимов Р. Ю. Новые технологии в производстве бетона и железобетонных изделий. «Экономика и социум» №11(102)2022. Новые технологии в бетоне. <https://qwizz.ru/новые-технологии-в-бетоне/> (дата обращения 24.11.2022)
2. Journal of Advanced Concrete Technology, 1 (3) 231-239, 2003
Источник: <https://betonpedia.ru/vidy-gibkogo-betona>
3. Новые технологии в производстве железобетонных конструкций.
<https://msd.com.ua/sovremennoe-proizvodstvo-stroitelnyx-materialov/novye-texnologii-v-proizvodstve-zhelezobetonnyx-konstrukcij/>
4. Номинация Хенк Йонкерса (Джонкерса) и его биобетона на Европейскую премию www.tudelft.nl.
5. Самовосстанавливающийся гибкий бетон: технологии производства и применение в строительстве. <https://fortboyard-msk.ru/raboty/samovosstanavlivayushchisya-cement.html>