

Егоров Дмитрий Александрович,

магистрант,

ДГТУ, г. Ростов-на-Дону;

Петров Константин Сергеевич

старший преподаватель,

ДГТУ, г. Ростов-на-Дону;

Кохан Максим Игоревич,

магистрант,

ДГТУ, г. Ростов-на-Дону;

Петров Андрей Владимирович,

магистрант,

ДГТУ, г. Ростов-на-Дону

САМОЗАЛЕЧИВАЮЩИЙСЯ ЭЛАСТИЧНЫЙ БЕТОН

Аннотация. В статье рассказывается о новом и перспективном бетоне, регенерирующем самого себя.

Ключевые слова: бетон, строительство, добавки, гибкость, агрессивная среда, самолечение, бактерии.

Бетон в строительстве стали использовать еще во времена Древнего Рима. Время идет и конечно же сейчас уже не используют тот бетон, что использовали в Древнем Риме. Характеристики и требования к нему претерпели немало изменений. Изменения эти не от скуки были проделаны, а от, например, местоположения будущего здания. В сейсмически опасных зонах или в водной среде с течением времени могут возникать такие проблемы, как снижение прочности, коррозия арматуры, нарушение герметичности стен, перекрытий и других конструкций и так далее. Поэтому необходим бетон с повышенной прочностью и в то же время упругостью.

Как известно при работе бетона в нем возникают пустоты и чем чаще и больше воспринимаются нагрузки бетоном, тем больше и в больших количе-

**Теория и практика современной науки и образования:
российский и зарубежный опыт**

ствах появляются пустоты. Существуют и используются на практике все различные добавки, например:

- пластификаторы;
- отвердители;
- замедлители;
- противоморозные.

Но они все же не обеспечивают той гибкости и в то же время прочности, на что способен самозалечивающийся эластичный бетон, разработанный в Нидерландах. Благодаря ему отсутствует потребность в добавках и затратах на восстановление повреждений.

Если сравнивать самозалечивающийся эластичный бетон с обычным бетоном, то, как показали исследования, первый гораздо эластичнее, регенерирует сам себя, повышенная трещиностойкость и легче примерно в половину.

Особенность заключается в том, что при изгибах, на бетоне будет множество трещин, но это никаким образом не скажется на его прочностных характеристиках, поскольку после прекращения нагрузки, эластичный бетон начинает процесс восстановления. "Самолечение" происходит из-за работы бактерий, вырабатывающий известковые материалы.



Рис. 1. Процесс "самолечения" бетона.

Когда бактериальные микроорганизмы находятся в состоянии анабиоза, их помещают в капсулы, которые в свою очередь помещают в раствор в будущем самозалечивающегося эластичного бетона. При повреждениях конструкции влага соприкасается с капсулой, тем самым разрушая её, и бактерии пробуждается. Они вырабатывают известковую смесь, заделывая трещины и восстанавливая целостность конструкции.

Что же это за бактерии такие? *Bacillus pseudofirmus* и *Sporosarcina pasteurii*. Бациллы из рода палочковидных, которые образуют внутриклеточные споры. Жить в щелочи и находиться в спячке для них нормально. Главное, чтоб при выходе из спячки была обеспечена питательная среда. Пищевая добавка E327 (кальциевая соль молочной кислоты) отлично подошла. Капсула состоит из саморазлагающегося синтетического вещества.

Если обычный железобетон при трещинах оголяет арматуру и начинается процесс коррозии, приводящий к ослаблению, то в случае с бактериями - они просыпаются от влаги и "штукатурят" трещину в процессе жизнедеятельности. Если вовремя на железобетоне заметить трещины, то их тоже можно устранить, но на это придется тратить денежные и трудовые ресурсы.



Рис.2. Образец эластичного бетона, проходящего испытание на изгиб.

Человеку данные бактерии не принесут никакого вреда, даже если каким-то образом попадут в организм.

Огромный плюс еще в том, что рассматриваемый бетон очень устойчив при работе на изгиб. Как только нагрузка ослабевает или полностью снимается, бактерии начинают "самовосстанавливать".

Главный минус заключается в том, что такой вид бетона на данный момент стоит в 3 раза дороже обычного за то же количество смеси. И пока еще ведущий инженер Хенк Джонкерс не вывел свой продукт из тестового режима, он планирует удешевить самозалечивающийся бетон.

Хоть в итоге инновационный бетон не станет внезапно дешевле обычного, все равно он выгоднее в долгой перспективе.

Хенк Джонкерс утверждает, что самое логичное использование его продукта – это строительство сложных и ответственных конструкций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Самозалечивающийся эластичный бетон [Электронный ресурс]. – <https://sibac.info/journal/student/67/147257>
2. Строительный портал о материалах, ремонте и дизайне [Электронный ресурс]. – <https://nastroike.com/stroitelnye-materialy/elasticnyj-beton-harakteristiki-i-vidy>
3. Самовосстанавливающийся эластичный бетон [Электронный ресурс]. - <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2018/RM18/pages/Articles/42813-.pdf>
4. Шилов А.В., Петров К.С., Бобин А.А. Метод сокращения сроков строительства производственного предприятия путем использования новых сборно-монолитных конструкций // Инженерный вестник Дона. – 2017. – №4. – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2017/4559
5. К. С. Петров, Д. Е. Ефисько, В.С. Нагорный Современные подходы к модернизации процессов организации строительства // Инженерный вестник Дона. – 2017. – №1. – URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4026