

ЭЛАСТИЧНЫЙ САМОЗАЛЕЧИВАЮЩИЙСЯ БЕТОН

*Лопатнёв Антон Олегович, студент 4-го курса
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

Для оптимизации движения был разработан тоннель в Швейцарии (Рис.1), который соединяет города Беллинцона и Менагия. Также была создана модель портала данного сооружения (Рис. 1-2).

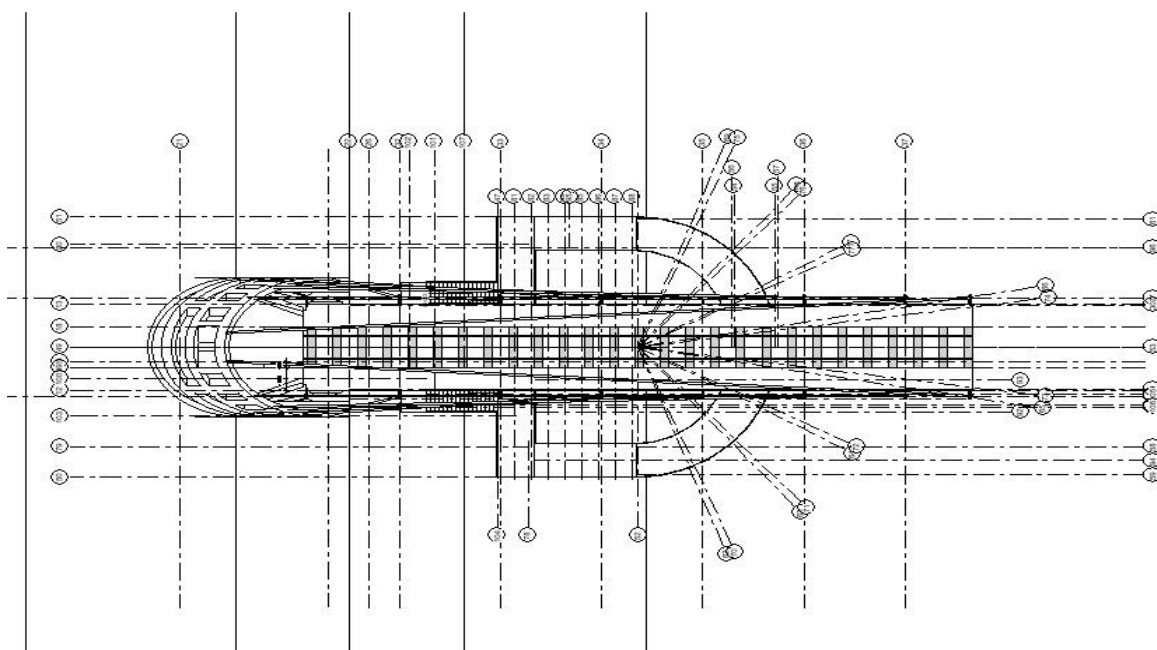


Рисунок 1 – План портала

Данный портал предлагается построить из новейшего самозалечивающегося эластичного бетона

Голландский учёный Хенк Джонкерс нашёл решение данной проблемы и подарил бетону «вечную жизнь», благодаря функции самовосстановления. Он взял за основу чудесное свойство регенерации костей человека, в котором большую роль играет кальций, также помимо перечисленного свойства, придающий прочность и пластичность скелету человека. В состав самовосстанавливающегося бетона, как раз и входят бактерии *Bacillus pseudofirmus* и *Sporosarcina pasteurii*, которые способны выжить в щелочной среде, такой как бетон, без дополнительных питательных веществ, а при взаимодействии с водой вступают в реакцию, тем самым способствуя

образованию карбоната кальция, содержащего 40 % кальция. При действии влаги на данные бактерии, они выделяют известковое вещество, играющее роль некоторого «пластыря» для бетона (Рис. 3).

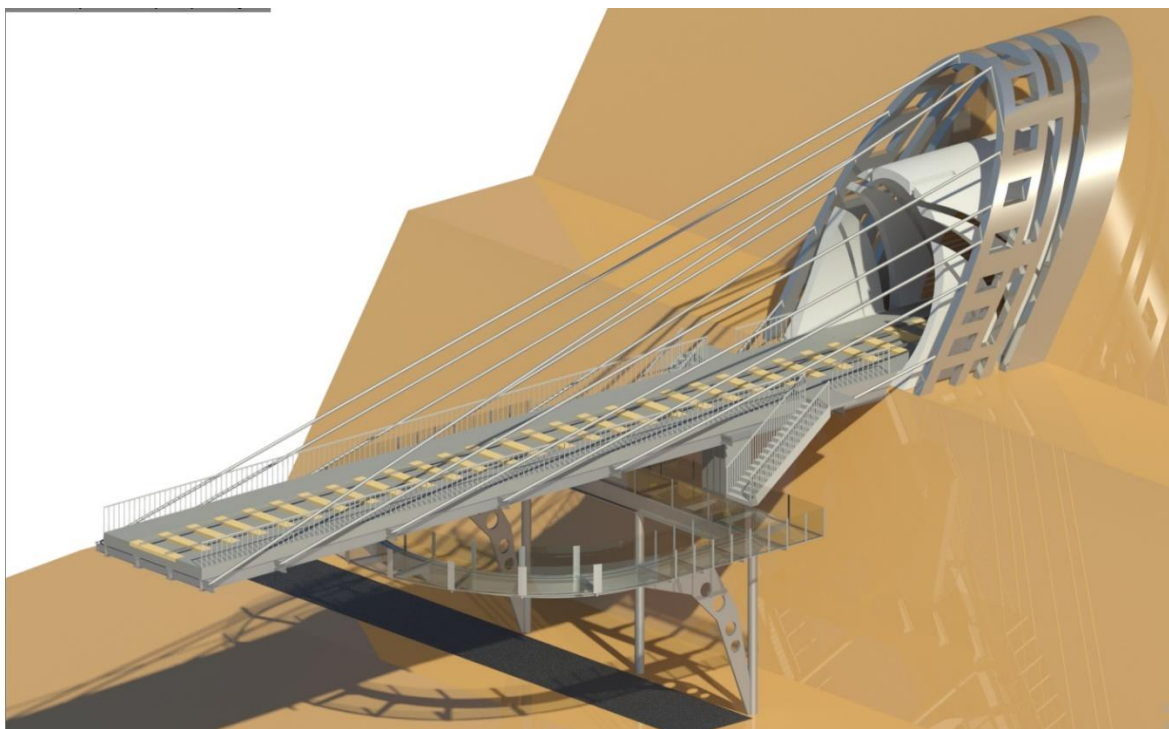


Рисунок 2 – Общий вид портала

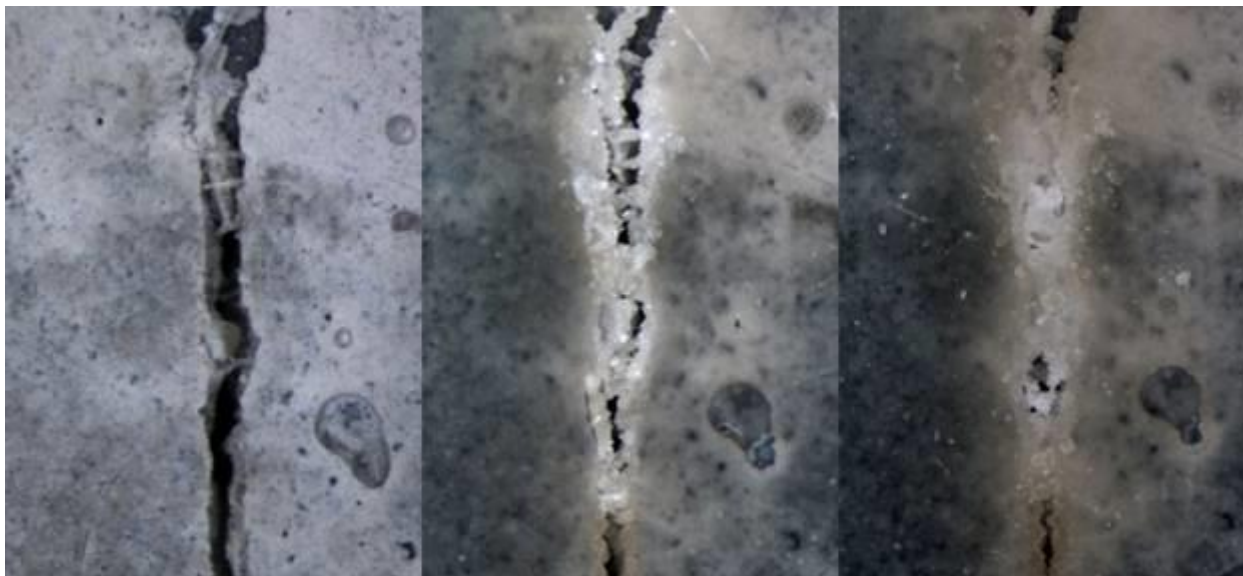


Рисунок 3 – Эластичный бетон

Появилась замечательная идея, но был ряд вопросов, таких как: питание микроорганизмов и контроль их численности, которые и пришлось решить учёным. Сначала первую проблему хотели решить при помощи ввода в состав бетона сахарного раствора, но это только ухудшило параметры бетона. В итоге была найдена альтернатива, и в качестве источника питания выступил лактат

кальция, который на свойства бетона не влиял, либо это влияние было минимально.

Вторую проблему решили при помощи ввода бактерий в спящее состояние, в котором они могут пребывать до 200 лет при соответствующих условиях.

В итоге в общем виде идея приобрела реальные очертания: лактат кальция помещают в капсулы из биоразлагаемого пластика, размером от 2 до 4 мм, капсулы помещают в бетонный раствор с добавлением любых химически активных веществ, и при образовании трещин и соответствующем проникновении воды, они активизируются и потребляя пищевой ресурс выделяют известняк, тем самым залечивая «рану» в теле бетона.

Данная технология самовосстанавливающегося бетона находится в тестовом режиме. Учёные пытаются довести разработку до совершенства и снизить цену на материал будущего, так как сейчас 1 м³ обычного бетона стоит в 3 раза дешевле инкапсулированного бактериями бетона. И это пока что единственный минус данного бетона, который Хенк Джонкерс и его команда пытается свести к минимуму и сделать свою разработку в два раза дешевле. Естественно цена самозалечивающегося бетона будет выше цены обычного, но эта разница окупится за долговечный эксплуатационный период бетонных сооружений без дополнительного вмешательства человека.

Литература:

1. Электронный портал правила строительства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.psdom.ru/catalog/top-20-innovacionnyh-stroitelnyh-tehnologiy>. – Дата доступа: 16.12.2019
2. Строительный портал о материалах, ремонте и дизайне [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nastroike.com/stroitelnye-materialy/elasticnyj-beton-harakteristiki-i-vidy>. – Дата доступа: 16.12.2019
3. Портал Яндекс Дзен [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zen.yandex.by/media/hardcore152/samozalechivaiusciisia-elasticnyj-beton-chto-eto-za-chudo-takoe-5cc805523e66cc00af04a19f>. – Дата доступа: 16.12.2019
4. Портал научного издательства «СибАК» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sibac.info/>. – Дата доступа: 16.12.2019