



ШКОЛА НА ЛАДОНИ



ШКОЛЬНАЯ ЛИГА РОСНАНО



Конкурсная программа
«Строим будущее»

Автор: Анварова Регина Расыховна

Руководитель: Громова Светлана
Фёдоровна

МБОУ СОШ №1
Сургут 2017



БЕТОННЫЕ ШРАМЫ





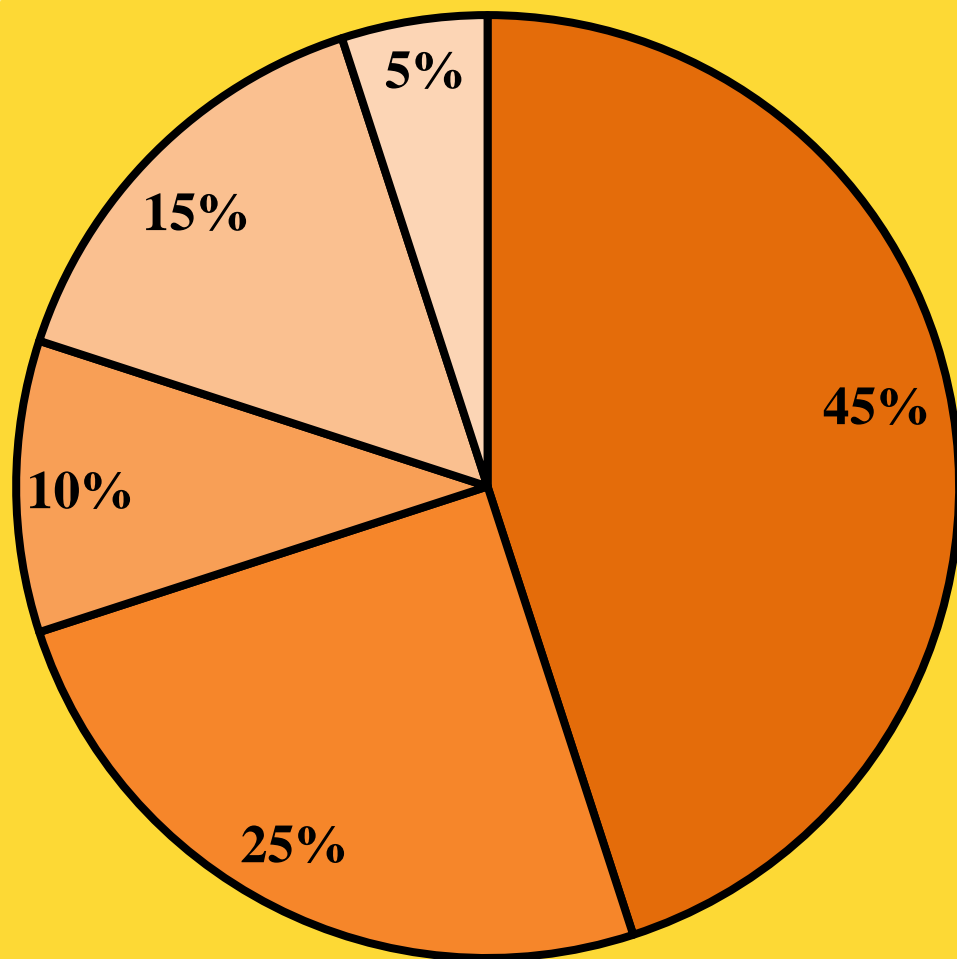
БЕТОН

Бетон известен уже на протяжении 4000 лет, и является одним из важных составляющих в строительстве. Существует большое количество видов бетона, что делает его наиболее популярным материалом не только в сфере строительства, но в дизайне. Современный бетон на цементном вяжущем веществе известен с 1844 года. И все так же остается наиболее популярным среди других его видов.





СОСТАВ



■ Щебень

■ Песок

■ Цемент

■ Вода

■ Вовлеченный воздух



ПРОБЛЕМЫ

Время схватывания. Из-за длительного периода схватывания бетона необходимо учитывать факторы внешней среды, чтобы они не повлияли на качество бетонного полотна.





ПРОБЛЕМЫ



Хрупкость. Данную проблему решают каркасом из железной арматуры, что делает бетон менее восприимчивым к растяжению. Но со временем, трещины все равно возникают.





ПРОБЛЕМЫ



Пористость. Из-за проникновения воздуха в поры бетона, материал становится хрупким, крошится и ломается.



СПОСОБ РЕШЕНИЯ

Антикоррозионные присадки, и специальные покрытия стальных арматурных стержней, добавки, усиливающие прочность бетонной смеси. Есть также целый арсенал средств для устранения уже образовавшихся трещин – стяжки, специальные составы, кевларовые полосы.



ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

На ремонт тратится много денег.

В среднем, финансовые издержки на восстановление конструкций различного назначения начинаются от 5000 рублей за кубический метр.



СПОСОБ РЕШЕНИЯ

По задумке профессора Мичиганского университета Виктора Ли, в бетон следует интегрировать тончайшие нити сверхпрочной микрофибры, благодаря чему максимальная толщина трещин, которые могут образоваться в конструкции из такого бетона, будет не более 50 микрон. Для этого необходимо, чтобы внутри образовавшейся полости была цементная крошка, которая при взаимодействии с влагой из воздуха "разбухает", заполняя эти самые мелкие повреждения.





ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Затраты на производство такого бетона окупаются очень быстро, так как не требуется частый ремонт.

Если размеры трещин превысят несколько десятков микрон, то никакого чуда уже не произойдет. Кроме того, не все типы цемента имеют одинаково высокий "залечивающий эффект".

Стоимость бетона, укрепленного микрофиброй, по данным исследователя в 3 раза выше, чем обычного цемента.



СПОСОБ РЕШЕНИЯ

Южнокорейские ученые из университета Йонсей разработали покрытие в виде спрея, которое позволяет "залечивать" механические нарушения благодаря входящим в его состав микрокапсулам с полимером. Полимер при появлении трещины заполняет ее, а под воздействием солнечного света образует твердое покрытие, не пропускающее воду.



ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Революционность корейского подхода заключается именно в использовании солнечного света вместо химических катализаторов, которые обычно имеют существенные ограничения по условиям применения или стоят слишком дорого.

Данная технология не является инновационной, потому что существуют и другие системы, действующие по подобному принципу. Такое вещество при повреждении целостности поверхности вступает в контакт с определенным катализатором, после чего "закрывает" прорехи.

СПОСОБ РЕШЕНИЯ

Данный способ был предложен голландскими учеными (во главе с Хэнком Йонкерсом) из Делфтского технологического университета, которым удалось вживить в бетон микрокапсулы с бактериями, вырабатывающими известняк. Эта задача была трудной хотя бы потому, что бетон – не та среда, где благоприятно могут развиваться микроорганизмы, поэтому споры бактерий запечатываются в специальные капсулы вместе с необходимым питательным веществом (молочнокислым кальцием). Выбранные опытным путем штаммы бактерий край не живучи, пребывая в бетоне, могут годами оставаться в "спящем" состоянии, начиная свою активную жизнедеятельность только при попадании в капсулу кислорода или воды, что, может произойти только в случае образование трещины.



ПЛЮСЫ И МИНУСЫ

Наиболее целесообразным будет использование такого материала при починке мостов, сводов туннелей, и подземных хранилищ отходов и опасных веществ – одним словом, тех мест, где опасно, нежелательно и труднодостижимо непосредственное присутствие рабочих.

Самозалечивающийся бетон стоит край не дорого и на коммерческий рынок поступит явно нескоро.



ВЫВОД

Считаю, что для решения данной проблемы необходимо обратить внимание на четвертый способ. Так как данная технология является инновационной, имеющая огромные перспективы.

На начальных этапах возможна проблема внедрения данной технологии в эксплуатацию. Так как основная проблема заключается в том, чтобы исследовать поведение нового материала в агрессивных условиях.

Стоимость данного материала довольно высока, что делает его непопулярным среди остальных способов. Но, считаю, что данный способ решения возникших проблем будет окупать себя за довольно короткий срок. Так как новое свойство бетона сократит расходы на ремонт.



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Бетон марки М250 относится к конструкционным растворам для бетонирования объектов промышленного и гражданского назначения.

Для производства бетона марки М250 необходимо такое количество компонентов за кубический метр:



ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Расчет стоимости компонентов для бетона:

Наименование	Количество, кг/л	Стоимость за кг, руб	Итого, руб
Щебень	1055	450	474 750
Песок	689	550	378 950
Цемент	384	5	1 920
Вода	205	9	1 845
Итого, руб			857 465

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Расчет стоимости работы лаборатории:

Наименование	Итого, руб
Заработная плата лаборанта	25 000
Заработная плата руководителя лаборатории	60 000
Заработная плата врача – бактериолога	35 000
Заработная плата инженера – химика	35 000
Аренда 100 кв.м	50 000
Оборудование	1 300 000
Итого, руб	1 505 000

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Расчет затрат на заработную плату работникам:

Должность	Зарботная плата, руб
Оператор РБУ	45 000
Водитель погрузчик	35 000
Начальник производства	50 000
Технолог	15 000
Диспетчер	25 000
Бухгалтер	25 000
Слесарь – ремонтник	30 000
Итого, руб	225 000

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ

Расчет других затрат в месяц:

Наименование	Итого, руб
Электроэнергия, 5500 кВт*ч (в месяц)	500 500
Дизтопливо, 500 км (в месяц)	22 500
Аренда 350 кв.м	112 500
Оборудование	1 997 740
Итого, руб	2 633 240

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

- Бизнес по производству бетона: [Электронный ресурс] // NEWBUSINESS. URL: <http://newbusiness.su/proizvodstvo-betona-biznes.html>
- Самоисцеление бетона: [Электронный ресурс] // ESTP. Экспертный строительный портал. URL: <http://estp-blog.ru/rubrics/rid-5835/>
- Создан самозалечивающийся гибкий бетон: [Электронный ресурс] // Membrana. Люди. Идеи. Технологии. URL: <http://www.membrana.ru/particle/13740>
- Экономика бетона: [Электронный ресурс] // ZZBO. URL: <https://zzbo.ru/poleznoe/economica/>