

# ГИБКИЙ БЕТОН

## Токарев А.С.<sup>1</sup>, Панин П.А.<sup>2</sup>, Медведев В.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Токарев Алексей Сергеевич – студент;

<sup>2</sup>Панин Павел Алексеевич – студент;

<sup>3</sup>Медведев Владислав Сергеевич – студент,

факультет лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства,

Мытищинский филиал

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана,

г. Мытищи

**Аннотация:** бетон – незаменимый материал при строительстве. Особенно это касается возведения крупных или масштабных сооружений. Но все-таки бетон не является панацеей и имеет ряд недостатков, заставляющих химиков и инженеров задумываться о совершенствовании его как материала, который необходимо применить при строительстве в сложных и необычных условиях.

**Ключевые слова:** гибкий бетон, микроволокно.

### Преимущества гибкого бетона

Обычный бетон является тяжелым, хрупким материалом, ломается при большом давлении. Это нововведение позволяет создавать гибкую сборную плиту для дорожных перекрытий, обеспечивая ее быструю установку. Таким образом, время, необходимое для дорожных работ, уменьшается вдвое. Сам же материал экоустойчивее и дешевле в плане техобслуживания. Ученые этого университета утверждают: «Мы разработали новый вид бетонной смеси, которая может значительно уменьшить толщину и массу дорожных плит, следовательно, ускоряя и облегчая процесс установки новых плит и замены старых на новые».

Содиректор также говорит об этом изобретении как о прорыве в строительной индустрии: «Новая технология позволит не только уменьшить объем интенсивной работы, произведенной во время строительства, но, более того, позволит участникам дорожного движения испытывать меньше неудобств, вызванных ведением дорожных работ».

Как же это работает?

Обычный раствор бетона включает в себя такие компоненты, как цемент, вода, гравий и песок. Несмотря на то, что такая смесь делает бетон твердым и прочным материалом, она не обеспечивает его гибкостью. Поэтому хрупкий бетон склонен к образованию трещин, если на него положить слишком большой вес. Гибкий бетон был разработан с помощью смешивания определенных типов твердых материалов и полимерного микроволокна. Включение в состав смеси этого специального синтетического волокна позволило материалу гнуться и деформироваться под большим давлением. Оно также обеспечивает безопасность водителей на дорогах, благодаря устойчивости к скольжению, предотвращая заносы автомобиля. Твердые материалы обеспечивают не скользкую, шероховатую структуру поверхности, в то время как микроволокно (тоньше, чем человеческий волос) распределяет нагрузку вдоль всей плиты, давая в результате бетон по прочности, сравнимый с металлом, а также в два раза тверже обычного бетона под давлением

Большой шаг вперед в вопросе работы над составом и свойствами бетона не так давно был совершен российскими учеными, работающими на базе Центра военных исследований Дальневосточного федерального университета. Им удалось разработать уникальный в своем роде состав этого материала, который проявляет интересные свойства. Все дело в том, что их бетон... гибкий.

Справедливости ради следует сказать, что концепт гибкого бетона вот уже несколько лет активно разрабатывается сразу в нескольких странах мира, например, в Канаде и Сингапуре. Но они используют сложные преобразования чуть ли не в молекулярной структуре вещества. Отечественные же ученые решили обратиться не только к привычным полезным ископаемым или отходам, но и к органическим материалам.

Специалисты Центра вывели новую рецептуру материала: их бетон представляет собой смесь цемента и специального связующего компонента в пропорции 3:2. Этот связующий элемент и является инновацией отечественных ученых, он состоит из отходов дробления известняка и кварцевого песка и даже золы рисовой шелухи. В конечном итоге, столь необычное сочетание позволяет бетону получить свойство, похожее на эластичность резины: материал при механическом воздействии проявляет упругость - сжимается и пружинит. При этом не происходит крошение или растрескивание бетона. Он самоуплотняется во время заливки. Это свойство делает его наиболее подходящим материалом в работах по возведению подземных сооружений и бункеров.

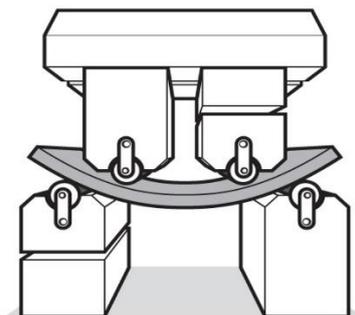


Рис. 1. Свойства нового бетона

Бетон по новой рецептуре получается эластичным и похожим на резину. Также, применение такого типа бетона влияет на стоимость строительства. Во-первых, так как при его изготовлении применяются продукты переработки или, попросту говоря, промышленные отходы, себестоимость материала ниже. Во-вторых, показатели «гибкого бетона» в устойчивости к внешнему воздействию в девять раз выше по сравнению с обычным. Поэтому сооружения из нового материала и простоят дольше, и меньше будут требовать средств на реставрацию и продление срока эксплуатации.

#### Список литературы

1. «В Сингапуре изобрели гибкий бетон с прочностью металла». [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://www.architime.ru/news/ntu\\_singapore/conflexpave.htm/](https://www.architime.ru/news/ntu_singapore/conflexpave.htm/) (дата обращения: 27.01.2021).
2. «Гибкий бетон: как российские ученые «подружили» цемент с рисовой золой». [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://novate.ru/blogs/111119/52370/> (дата обращения: 27.01.2021).
3. ЭКОЛОГИЯ МЕГАПОЛИСОВ. Джангиров М., Гранде Е. Каким воздухом мы дышим. Мегполис и экология, 2008. [Электронный ресурс]. Режим доступа к журн.: <http://www.krasota.uz/prochee/interesno/2503, свободный/> (дата обращения: 27.01.2021).
4. *Корецкий В.Е.* Теория и практика инженерно-экологической защиты водной системы мегаполиса в зимний период. [Электронный ресурс], 2009. Режим доступа к журн.: [http://dibase.ru/article/16032009\\_koretskiyve/2, свободный/](http://dibase.ru/article/16032009_koretskiyve/2, свободный/) (дата обращения: 27.01.2021).
5. ДОРОЖНОЕ ПОКРЫТИЕ ИЗ ПЛАСТИКА Мобильные дорожные покрытия // Техполимер. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.texpolimer.ru/production/mobilnye-dorozhnye-plity/> (дата обращения: 17.05.2019).
6. Мобильные дорожные покрытия – плиты МДП МОБИСТЕК // Претор менеджмент. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pretorroad.ru/produktsiya-iz-polimernykh-kompozitnykh-materialov/mobilnye-dorozhnyepokrytiya.html/> (дата обращения: 17.05.2019).
7. ПЛАСТИК – ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ ПЛАНЕТЫ. Иванова О.А., Реховская Е.О. Утилизация и переработка пластиковых отходов // Молодой ученый. 2015. № 21. С. 54-56. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/101/22978/> (дата обращения: 15.05.2019).
8. *Льюис Хелен.* Применение вторично переработанных пластмасс // Plastinfo. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://plastinfo.ru/information/articles/209/> (дата обращения: 15.05.2019).