

## ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ ДЛЯ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

*Арийчук Денис Владимирович, студент 5-го курса*

*кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

*(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

Потребность в инновационных методах строительства и экологически чистых строительных материалах полностью изменила строительную отрасль. Вследствие потребности в высокоэффективных и экологически безопасных строительных материалах композиты Fibre-Reinforced Plastic (FRP) получили постепенное и широкое признание со стороны гражданских инженеров по всему миру. Такие свойства, как высокая прочность на растяжение, простота монтажа, низкая стоимость обслуживания и устойчивость к суровым условиям окружающей среды, дают композитам FRP явное преимущество перед традиционными строительными материалами. Применение армированного волокном полимера в гражданском строительстве варьируется от восстановления существующего железобетона (РС) до строительства новых проектов.

Что такое FRP композиты?

Волокно и матрица являются двумя основными компонентами, которые используются для разработки конструкционных материалов FRP. Свойства этих современных строительных материалов во многом определяются качеством и соотношением его компонентов и производственного процесса. Функция волокна заключается в обеспечении жесткости и прочности, в то время как матрица отвечает за обеспечение композитов FRP защитой окружающей среды и жесткостью.

Применение композитов FRP в мостовых конструкциях

В результате обширных исследований, посвященных изучению применимости композитов FRP в строительстве мостов, современные композитные материалы, особенно арматура GFRP, в настоящее время все чаще используются для строительства новых мостов и укрепления существующих структурно-дефектных мостовых конструкций.

Почему традиционные материалы должны быть заменены композитами FRP?

Бетон обеспечивает прочное покрытие для стальной арматуры, однако, несмотря на покрытие, тяжелые условия окружающей среды могут вызвать образование гидратированного оксида железа, что может привести к износу бетонных элементов. Композиты FRP обеспечивают полную защиту от окружающей среды и разрушения бетона, и именно поэтому в последние несколько лет внимание инженеров-строителей сместилось со стальных на стеклопластиковые прутки. Страна заинтересована в строительстве мостов, которые могут предложить исключительно долгий срок службы при очень низких затратах на техническое обслуживание.

Так как композиты FRP обладают коррозионной стойкостью, их можно использовать для замены стальной арматуры в виде арматуры для поперечной и изгибной арматуры, а также сухожилия для предварительного или последующего растяжения. (Рис.1). Арматура и сухожилие FRP могут быть изготовлены в многомерных или одномерных формах в зависимости от характера применения.



Рисунок 1 – Восстановление существующих мостовых сооружений

Волокно-армированные полимеры впервые были введены в гражданское строительство в качестве замены стальных материалов для укрепления и модернизации существующих мостовых конструкций с использованием композитов из FRP с внешней связью. При усилении и модернизации композитных материалов FRP используются листы и полосы для повышения эффективности и прочности неэффективного или поврежденного моста. Эти методы были использованы для улучшения как способности к сдвигу, так и изгиба бетонных элементов.

Что касается сейсмической модернизации железобетона, композиты FRP могут использоваться в форме обернутой колонны. Нарушение дорожного движения является самым большим препятствием, с которым сталкиваются

инженеры при проведении сейсмической реконструкции мостов. Одним из преимуществ реабилитационных материалов из стекловолокна является то, что их легко и быстро установить, не нарушая движение транспорта.

Использование этих современных и не подверженных коррозии строительных материалов поможет сэкономить и помочь в создании устойчивой инфраструктуры мостов.

#### Литература:

1. Новые материалы и технологии в мостостроении  
URL:[https://stroi.mos.ru/uploads/user\\_files/files/proekt\\_dok/protokoly/Sapojnikov.pdf](https://stroi.mos.ru/uploads/user_files/files/proekt_dok/protokoly/Sapojnikov.pdf)
2. Аверченко Г.А. Развитие композитов в мостостроении – 2016г:  
URL: [https://interactive-plus.ru/ru/article/114251/discussion\\_platform](https://interactive-plus.ru/ru/article/114251/discussion_platform)
3. Полимерные композиты в транспортном строительстве и мостостроении  
URL:<http://vestkhiprom.ru/posts/polimernye-kompozity-v-transportnom-stroitelstve-i-mostostroenii>