

## **ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЗАЩИТНЫХ И УДЕРЖИВАЮЩИХ УСТРОЙСТВАХ**

*Коптилов Виталий Антонович, магистрант 1-го курса кафедры  
«Транспортное строительство»  
Саратовский Государственный Технический Университет  
имени Гагарина Ю.А., г. Саратов  
(Научный руководитель – Овчинников И.И., канд. тех. наук, доцент)*

Современная практика транспортного строительства старательно делает упор на применение новых методик проектирования, инновационных технологий и материалов. Главной причиной ускоренного развития является максимальная экономическая выгода. По новым методикам проектирования всё чаще начинают применяться BIM технологии для моделирования, расчета и проектирования строительных конструкций и механизмов. Появляется всё больше компьютерных программ и систем для быстрого выполнения задачи в области проектирования и натурного моделирования. Революционное развитие в области нанотехнологий дало строительству обширный объём технологий, которые позволяют снижать сроки строительства, улучшать качество применяемых строительных конструкций и материалов. В качестве инновационно-приоритетного материала в строительной отрасли сейчас выдвигаются полимерные композиционные материалы.

Полимерными композиционными материалами называются системы, состоящие из упрочняющего наполнителя, в виде волокон или порошкообразных смесей, которые прочно связываются между собой полимерным связующим материалом. Данный материал приходит на замену устоявшемуся железобетону, и, в некоторых случаях, даже металлу, из-за сравнительно низкой стоимости эксплуатации пластика. Транспортная отрасль всё больше интегрирует полимерные композиты в свою практику проектирования, считая это приоритетным направлением и главной мировой тенденцией экономии естественных строительных материалов.

Первое применение полимерных композиционных материалов в мостовой инженерии датируется 1982 годом, когда в Китае был построен первый мост, с пролётным строением из полимерных композиционных материалов. С тех пор по всему миру было построено более 500 мостов различных типов и назначений с применением полимерных композитов в различных элементах конструкции (Рис. 1).

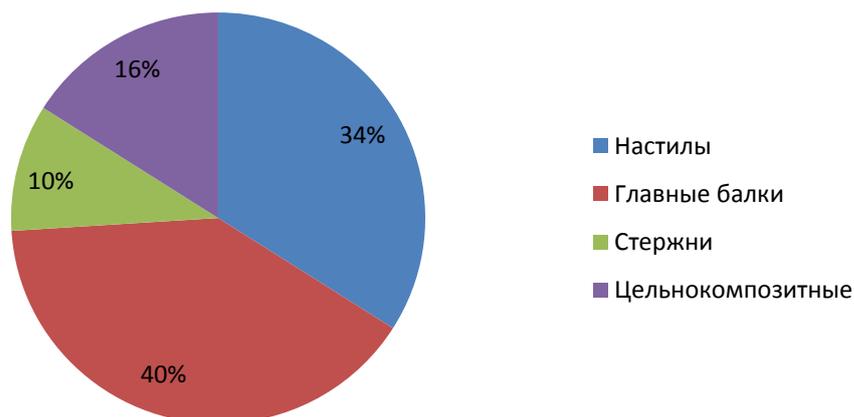


Рисунок 1 – Применение полимерных композиционных материалов в мостовом строительстве

Полимерные композиционные материалы классифицируются на следующие виды:

- Стеклокомпозиты;
- Базальтокомпозиты;
- Углекомпозиты;
- Органоккомпозиты;
- Биоккомпозиты;
- Комбинированные композиты.

Защитные и удерживающие устройства проектируются на дорогах общего пользования с целью сокращения числа аварийных инцидентов и ограничения масштабов повреждения транспортных средств, когда аварии избежать не удалось. К защитным и удерживающим устройствам на мостах и путепроводах, относятся барьерное и перильное ограждения. В дополнение к безопасности движения ограждение должно удовлетворять требованиям экологии, удобства обслуживания и общей экономии средств на установку, обслуживание и ремонт. Разработка государственных стандартов в области проектирования барьерного ограждения значительно уменьшает дорожно-транспортные происшествия и серьезные убытки от остановки дорожного движения во время аварий.

В качестве барьерного ограждения полимеры не используются, так как обладают низкой ударостойкостью и высокой хрупкостью, а применяются, как перильное ограждение (Рис. 2). Сложности в эксплуатации барьерного ограждения из полимерных композитов сводятся к их плохой работе при высоких и низких температурах, при которых они либо увеличивают свой объем, либо становятся чрезмерно хрупкими. Поэтому главной задачей в

данном направлении является разработка такого химического состава полимерного составляющего, чтобы он был термостойким и в меру пластичным. Это позволит при ударе автотранспортного средства сделать пластик и не хрупким, и не чрезмерно пластичным, так как в противном случае автотранспортное средство и без разрушения барьерного ограждения сможет покинуть плоскость моста.

Все изделия для дорожного хозяйства из полимерных композитов обязательно должны проходить проверки в виде испытания нескольких элементов из партии в соответствии с действующей нормативной документацией.

В России впервые перильное ограждение из полимерных композиционных материалов применялось в Московской, Волгоградской и Тамбовской областях с 2013 года. Заметив положительную динамику, перильные ограждения из полимерных композиционных материалов всё чаще применяются на дорогах, так как они обладают сравнительно низкой стоимостью производства, не требуют особых условий эксплуатации и не корродируют.



Рисунок 2 – Перильное ограждение из полимерного композиционного материала (трасса Москва - Волгоград)

На данный момент в строительстве происходит все больший уклон в области применения полимерных композитов, так как за ними видят будущее строительной отрасли. Научные разработки в этой области прогрессируют, запатентовано множество различных составов, видов применения и конструкций из полимерных композиционных материалов. Возможность их применения на серьезных строительных объектах в несущих конструкциях уже есть, и, возможно, вскоре защитные и удерживающие устройства также будут

изготавливаться с использованием передовых научных разработок, что позволит экономить материальные средства и повысить несущую способность барьерных ограждений.