

ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕВОЛОКНА ДЛЯ УСИЛЕНИЯ МОСТОВ

*Шильченок Владислав Викторович, студент 5-го курса
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск
(Научный руководитель – Костюкович О.В., старший преподаватель)*

В большинстве случаев существующие мосты нуждаются в укреплении или починке. Причины, которые делают усиление необходимым, можно обобщить следующим образом: во-первых, изменение в режиме эксплуатации моста может привести к чрезмерным нагрузкам на отдельные конструктивные элементы, которые превышают запас прочности поперечного сечения. Мосты могут также нуждаться в укреплении, из-за уменьшения сопротивляемости внешним факторам. Устранение такого повреждения означает восстановление первоначальной прочности. Так же есть вероятность - неправильного проектирования моста или его частей. Это включает в себя все случаи, когда прочность в поперечном сечении в критических точках слишком мала и не соответствует нормам. Плохое качество строительства может означать, что первоначально рассчитанные значения прочности поперечного сечения не достигаются. Другой серьезной проблемой является коррозия.

Углеволокно это полимерный-композитный материал, состоящий из углеродных нитей. Он в несколько раз прочнее стали на разрыв, а также легче стали примерно на 75 % и алюминия на 30 %. Сами по себе углеродные нити достаточно ломкие, поэтому из них создают полотно, которое обладает эластичными свойствами. Углеволокно обладает рядом преимуществ, такими как отсутствие необходимости использования тяжеловесной техники для работ, из-за лёгкого веса полимера, с применением технологии внешнего армирования время, нужное на усиление бетона углеволокном, значительно сокращается, у конструкции повышается несущая способность, конструкция не становится тяжелее, материал не подвержен коррозии, а также обладает свойством долговечности.

Усиление моста углеволокном проводится комплексно, то есть все нагружаемые элементы моста – опоры и пролёты усиливают.

Для усиления опор, работающих на сжатие применяются схемы такие же как как и схемы усиления колонн в классическом строительстве.

Направление нитей углеволокна должно совпадать с направлением разрушающей нагрузки. С помощью расчётов определяют количество слоев необходимых для усиления.

Пролёты моста испытывают три вида нагрузок:

- сжатие
- растяжение
- смятие и срез в около опорной зоне

Для восстановления несущей способности большинства мостов достаточно просто усилить их армированием углеволокном (Рис. 1).



Рисунок 1 – Пролёт моста усиленный углеволокном.

Большинство мостов имеет проблемы связанные с разрушением плит ригелей и др.(Рис. 2), что является следствием изгибающей нагрузки. Самым эффективным способом усиления стало оклеивание поверхности углеволокном или другими композитными материалами.



Рисунок 2 – Ребристые плиты усиленные углеволокном

В основном для усиления используют: холсты ламели и углеродные сетки. Способ оклейки довольно прост. Углеволокно пропитывают специальным

эпоксидным клеем и приклеивают к необходимому элементу. Такой клей даёт надёжное соединение углеволокна с поверхностью.

- Таким образом усиление моста углеволокном имеет ряд достоинств:
- Высокая скорость установки углеволокна.
- Не требует специальной техники и оборудования.
- Материал имеет незначительный вес, то есть он не утяжелит конструкцию.
- Углеволокно может применяться для усиления деревянных, железобетонных, железных, каменных мостов.
- Усиления углеволокном не меняет архитектуру и дизайн моста.

Использование углеволокна с эпоксидной смолой является перспективным направлением в технологии реконструкции, ремонта или модернизации мостов различного назначения.

Литература

1. Усиление мостов углеволокном [электронный ресурс] – режим доступа: <https://mpkm.org/clauses/usilenie-mostov-uglevoloknom> Дата доступа 16.11.2020
2. Усиление плит перекрытия углеволокном [электронный ресурс] – режим доступа: <https://sverlenie-otverstii.ru/article/usilenie-plit-perekrytiya-uglevoloknom> Дата доступа 16.11.2020
3. Усиление углеволокном [электронный ресурс] – режим доступа <https://varmastroy.ru/usilenie-konstrukciy-uglevoloknom> Дата доступа 16.11.2020