



**АНАЛИЗ МЕТОДОВ УСИЛЕНИЕ ПРОЛЕТНЫХ
УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ**

Гуломов Достон Иномжон углы

*Докторант Ташкентского государственного
транспортного университета*

Annotatsiya: *Ushbu maqolada turli statik sxemadagi temir beton ko'priklar oraliq qurilmalarini tiklash yoki kuchaytirishning jahonning rivojlangan mamlakatlari tajribasi misolida tahlil qilindi.*

Аннотация: *В данной статье был проанализирован опыт развитых стран мира по восстановлению или укреплению железобетонных пролетных строений мостов различной статической схемы.*

Abstract: *In this article, the experience of developed countries of the world on the restoration or strengthening of reinforced concrete superstructures of bridges of various static schemes was analyzed.*

Kalit so'zlar: *tashqi mustahkamlash tizimi, kompozit mustahkamlash, uglerod tolali konstruksiyalar, kompozit shprengel, CFRP.*

Ключевые слова: *система внешней арматуры, композитная арматура, конструкции из углеродного волокна, композитный Шпренгель, CFRP.*

Keywords: *external reinforcement system, composite reinforcement, carbon fiber structures, composite sprengel, CFRP.*

Разберем проводимые в мире работы по восстановлению технического состояния пролетных строений мостов, спроектированных по устаревшим нормам проектирования, рассмотрев несколько способов восстановления технического состояния мостов. Ниже приводится краткое описание методов, которые в настоящее время широко используются.

1. Способ расширения надстроек-если существующие конструкции обладают достаточной несущей способностью и увеличение их числа в поперечном направлении не приводит к уменьшению их несущей способности.

2. Принудительное удлинение пролетов - применяется, когда несущие элементы моста недостаточны или теряют свою несущую способность.

3. Усиление элементов моста без расширения проезжей части - уместно при потере несущей способности существующих конструктивных элементов.

4. Композитные материалы-это перспективные строительные технологии, которые до сих пор считаются новыми.

К методам реконструкции моста композиционными материалами относятся:

Композитная арматура. Этот метод означает, что вместо стальных фитингов используются стержни из углеродистой стали (высокопрочные углеродистые





стержни). Композитная арматура не создает "мостиков холода", не подвергается химическому воздействию воды, кислот и солей, не подвержена коррозии и не дает трещин и трещин, характерных для бетона. Благодаря высокой прочности углепластика общая площадь арматуры может быть уменьшена. Это приводит к уменьшению рабочей нагрузки.

Система внешней армирование (СВА). Технология предполагает использование углеродных лент, приклеенных к заранее подготовленной поверхности конструкции, армированной эпоксидными составами. Это увеличивает несущую способность моста и компенсирует недостатки механических свойств бетона. Установка системы наружной арматуры намного проще, чем стандартные методы армирования стальными балками, тросами и т. д. Также углеродные ленты не подвержены коррозии из-за химической инертности и достигается некоторое снижение собственного веса конструкции.

Применение железобетонных конструкций из углеродного волокна. Несущие элементы выполнены из трубобетонных конструкций с оболочкой из углепластика. Эта технология позволяет максимально увеличить прочность бетонного сердечника за счет ограничения поперечных деформаций (см. метод конечных элементов расчета конструкций на прочность).

Композитный Шпренгель. Шпренгель-это железобетонная конструкция, в которой сила тяжести возникает из-за деформации соединения с железобетонными конструкциями. Армирование балок тросом позволяет эффективно использовать стержни из углепластика. Чем сильнее сжатие, тем эффективнее арматура. Прочность Шпренгеля из углепластика в семь раз превышает прочность арматуры стальной арматуры. В этом случае сила тяги, натягивающая трос, будет иметь значение в 5 раз меньше. По отношению потенциала арматуры к массе троса углепластик более чем в 37 раз превосходит арматуру класса А40. Это подтверждает высокую эффективность реконструкции мостов углеродистыми материалами.

Углепластик-это методы восстановления и укрепления мостов, а также способ разумной и эффективной замены или добавления существующих материалов. Основными преимуществами использования композитных материалов являются простая технология сборки, легкость элементов, коррозионная стойкость и возможность использования для архитектурных проектов любой сложности.

Опыт Австралии и Великобритании

В Австралии относительно мало функциональных настенных мостов и тоннелей по сравнению с Англией. В Европе и в большинстве стран остального мира давление увеличения объемов перевозок и грузов обычно превышает ожидаемый уровень во время строительства. По этой причине поиск оптимальных, эффективных и экономически выгодных решений для ремонта и армирования является проблемой. Кроме того, социальные интересы, такие как сохранение исторических памятников, часто вызывают различные проблемы.





TANQIDIY NAZAR, TAHLILIY TAFAKKUR VA INNOVATSION G'OYALAR



В Австралии с учетом этих трудностей была создана новая система marsys - helifix по укреплению стен мостов и тоннелей, настенных арок, пешеходных переходов.

По оценкам, в Великобритании до сих пор используется более 90 000 настенных(навесных) мостов. Вот почему в этой стране возникают гораздо большие проблемы, чем в Австралии.

В 1980-х годах британская инженерно - консультационная фирма Project Survey Collection (LSP) разработала программный пакет под названием assarc для анализа мостов.

Около 10 мостов Великобритании были протестированы с использованием этой программы до тех пор, пока мосты полностью не потеряли свою пропускную способность.

С 1996 по 2005 год группа структур лаборатории транспортных исследований (TRL) работала в больших масштабах.

На сегодняшний день более 150 настенных мостов, тоннелей, акведуков и аналогичных сооружений были проанализированы и укреплены с использованием этой системы улучшения (MARSYS – helifix).

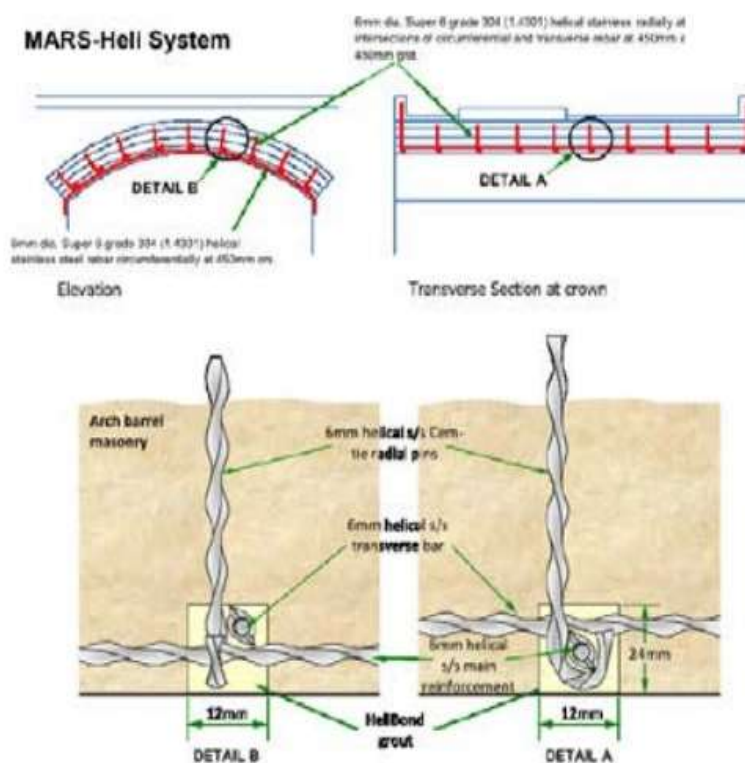


Рисунок 1. Система армирования MARSYS-helifix (<https://bridgerestoration.co.uk/>)



ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Assessment of lateral spreading demands on the 1915 Çanakkale Bridge tower foundation (A. Giannakou, P. Tasiopoulou & J. Chacko GR8 GEO, Athens, Greece (formerly Fugro) H. Kim Daelim Industrial, Co., Ltd, Seoul, Korea), 2019.
2. “1915 ÇANAKKALE SUSPENSION BRIDGE” Magdaléna Sobotková, scientific magazine e-mosty, 2019.
3. Spudich, P., Bayless, J.R., Baker, J.W., Chiou, B.S.J., Rowshandel, B., Shahi S.K. & Somerville. P. 2013.
4. Final Report of the NGA-West2 Directivity Working Group, PEER Report 2013/09, May.
5. Steenfelt, J.S., Foged, B. & Augustesen, A. H. 2015. Izmit Bay Bridge Geotechnical challenges and innovative solutions, International Journal of Bridge Engineering, 3(3):53-68.
6. Tasiopoulou, P., Giannakou, A., Drosos, V., Georgarakos, P., Chacko, J., de Wit, S. & Zuideveld-Venema, N. 2018. Numerical evaluation of dynamic levee performance due to induced seismicity. Bulletin of Earthquake Engineering., doi.org/10.1007/s10518-018-0426-5, 1-16.
7. Научная статья на тему “Методы, используемые в мире по системе управления мостами”, Д.И.Гуломов, научный журнал “Проблемы архитектуры и строительства”при ВАК, 2021
8. Wesley Cook, “Bridge Failure Rates Consequences and Predictive Trends” 2014.
9. Blank, S. A., M. M. Blank, and H. Kondazi. 2014. “Chapter 3: Concrete Bridge Construction,” Bridge Engineering Handbook, Second Edition: Construction and Maintenance, eds. W. F. Chen and L. Duan, CRC Press, Boca Raton
10. Raupov CH.S. “Transport inshootlarining ekspluatatsiyasi, sinovi va reabilitatsiyasi”, 1-tom, 2016.
11. Raupov CH.S. Ashrabov A.A. “Реконструкция и восстановление эксплуатируемых сооружений на железнодорожном транспорте”.
12. Raupov CH.S. “Transport inshootlari ekspluatatsiyasi, sinovi va reabilitatsiyasi” 2-tom, 2016.
13. <https://inf.news/en/world/80334dfa5e63a8878e43845f0e2b38e2.html>
14. <https://bridgerestoration.co.uk/>