

## ЭФФЕКТИВНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВАНТОВЫХ И ВИСЯЧИХ МОСТОВ

Доцент Холмурадов Аслон Ибрагимович, магистр Маматов Шерзод  
Самаркандский Государственный архитектурно-строительный университет, Узбекистан  
E-mail: [aslonxolmurodov51@gmail.com](mailto:aslonxolmurodov51@gmail.com), [sherzodkomiljonovich@gmail.com](mailto:sherzodkomiljonovich@gmail.com)

**Аннотация:** Статья посвящена эффективному применению вантовых и висячих мостов при строительстве в труднодоступных местах. Приводится пример проектирования комбинированного вантово-висячего моста пролетом 132 м.

**Ключевые слова:** Мост, сталь, ферма, пролетное строение, пилон, опора, себестоимость, профиль, канат, балка

Висячие мосты находят наиболее удачное применение в случае большой длины моста, невозможности или опасности установки промежуточных опор. Мосты такого типа выглядят очень гармонично. Под действием собственного веса и веса мостового пролёта тросы провисают и образуют дугу, близкую к параболе. Ненагруженный трос, подвешенный между двумя опорами, принимает форму т. н. «цепной линии», которая близка к параболе в почти горизонтальном участке. Если весом тросов можно пренебречь, а вес пролёта равномерно распределён по длине моста, тросы принимают форму параболы. Если вес троса сравним с весом дорожного полотна, то его форма будет промежуточной между цепной линией и параболой.

Пешеходные мосты относятся к ответственным инженерным сооружениям, и к ним предъявляются производственно-эксплуатационные, расчетно-конструктивные, экономические и архитектурно-планировочные требования.

При выборе типа пешеходного перехода в разных уровнях основными критериями должны служить создание максимальных удобств для движения пешеходов; экономические показатели строительства (включая в случаях необходимости и затраты на переустройство подземных и надземных сооружений) и эксплуатационные характеристики; увязка проектируемых сооружений с окружающей застройкой.

Тщательное сравнение указанных факторов позволит обоснованно выбрать оптимальное решение. При выборе типа пешеходного перехода следует иметь в виду, что подём на мост связан с затратами времени и энергии пешеходов. Поэтому лестничные спуски и подёмы могут быть допущены при небольшой высоте. При больших высотах расположения внеуличных переходов необходимо устройство эскалаторов или подёмников. Высота подёма зависит от рельефа местности, положения пунктов, вызывающих приток пешеходов, расположения и уровня остановок общественного транспорта и т. д. Пешеходные мосты могут иметь значительные продольные уклоны: до 6% в пролетной части и 12...16% на подходах. Входы и сходы с моста часто выполняют в виде лестниц или пандусов. В плане лестничные сходы располагают как по оси моста, так и под углом к ней. Пандусы могут быть в плане прямолинейными, криволинейными, ломаного очертания, разветвляющимися.

Основными несущими конструкциями пролетных строений являются балки, фермы, арки, а также висячие, вантовые и комбинированные системы, перекрывающие пролеты между опорами и поддерживающие все остальные элементы. Главные несущие конструкции соединяют между собой системой связей, обеспечивающих пространственную неизменяемость и жесткость пролетного строения. Система связей состоит из горизонтальных (верхних и нижних) продольных ферм и вертикальных (опорных и промежуточных) диафрагм. Опорные части представляют собой специальные элементы, с помощью которых опорные реакции от главных конструкций передаются на опоры в фиксированных местах. Кроме того, они обеспечивают поворот и смещение главных балок (ферм) при их прогибе от действия временной нагрузки, а также

продольные и поперечные смещения, возникающие в результате температурных деформаций пролетного строения. Основные схемы статической работы пешеходных мостов По характеру работы под нагрузкой пролетных строений и опор, т.е. в зависимости от статической схемы, различают балочные рамные арочные висячие комбинированные системы пешеходных мостов. Балочные пролетные строения пешеходных мостов. Наибольшее распространение имеют балочные системы мостов (балочные мосты). В них пролетные строения в виде сплошных или коробчатых балок, сквозных решетчатых ферм свободно установлены на опорные части, через которые передаются все вертикальные нагрузки на опоры моста. Пролетные строения со сплошными главными балками имеют наиболее широкое применение благодаря ряду достоинств: простоте конструкции пониженной трудоемкости изготовления и монтажа по сравнению со сквозными конструкциями невысокими эксплуатационными затратами. Диапазон, перекрываемых пролетов весьма широк — от 10...20 м до 150 м и более. Пролетные строения со сплошными балками могут быть Схема моста Описание Разрезные Разрезные пролетные строения рациональны при пролетах до 50...60 м Неразрезные при больших пролетах экономичнее неразрезные, в которых снижается расход металла главных балок и материала промежуточных опор. Неразрезные главные балки устраивают постоянной или переменной (при  $L > 80$  м) высоты. Консольно-балочные Пешеходный мост (тёщин мост) через спуск Жанны Лябурб в Одессе Увеличение высоты опорных сечений диктуется распределением изгибающих моментов та пролету. Очертание нижнего пояса может быть ломаным или криволинейным. Балки с криволинейным очертанием нижнего пояса более сложны в изготовлении, но отличаются хорошими архитектурными качествами. Неразрезные балочные пролетные строения чаще всего проектируют трехпролетными.

Примером оптимального выбора конструктивной формы может служить пешеходный мост через канал «Даргом» близ г. Самарканда запроектированной научно - исследовательским, проектным предприятием «Геофундаментпроект». Ввиду сложности рельефа местности а также проблемы связанными с подходом к месту возведения моста для строительства был принят трехпролетный -24+82+30 м висяче-вантовый комбинированный мост. Средний основной пролет висяче-вантовый (82 м), пролетное строение поддерживается подвесками диаметром 12 мм из круглой стали закрепленными к канату диметром 24 мм.(висячая система) и тремя симметрично расположенными от средних опор вантами(вантовая система). По обеим флангам от основного пролета, переход осуществляется балочными фермами пролетами 24 и 30 м. соответственно. До принятия вышеуказанного варианта конструктивной формы, пешеходный мост должен был возведен с железобетонным пролетном строением, устройством Т-образных мостовых балок. В самом начале осуществления железобетонного варианта проекта , строители столкнулись с рядом проблем состоящие из следующих:

- необходимо было устройство пяти опор, из которых три необходимо было устоять непосредственно в русле канала, Это в свою очередь связано перекрытием определенной части канала.

- существующие частные дома а также недостаточная ширина дорог препятствовало транспортировки длиномерных мостовых балок (27 м) на место назначения .(строительство)

- необходимоть осуществления временных дорог для спуска необходимой тяжелой техники- копра для устройство свай и крана.

Даже при решении вышеуказанных сложностей, проблема перехода через ущелье-канал решалось бы частично. Для перехода через канал необходимо было спуститься к мосту на 14 м, а также подняться после перехода её.(рис ), что частично решало проблему перехода через канал-ущелье. Необходимо отметить, что без учета спуска 14(лестницы, пандузы) для пешеходов подходов. сметная стоимость данного проекта составило 5,4 млрд сум.

Для реализации поставленной задачи- пешеходного перехода через ущелье канал заказчиком (АВТОЮЛЬ) был принят вариант висячего моста с металлическим пролетным троеением.

Конструкции висяче-вантового моста состоит из следующих элементов: Основной пролет висяче- вантовый пролетом 81м по осям опор. По флангам к основному пролету примыкают пространственные фермы (балочное пролетное строение) пролетами 24 и 30 м.(рис 1).

Пролетное строение основного пролета- пространственные фермы поддерживаются висячими витыми канатами диаметров 20 мм на 46-подвесках и симметрично расположенными тремя парными вантами расположены на разных ярусах. Высота средних опорных частей 7 и 3 м. Пилоны решетчатые высотой 12м.



Рис. 1 Вид моста с птичьего полета.

Выводы:

1. Висячие и вантовые мосты эффективны при малых и средних пролетах
2. Опоры висячих и вантовых мостов позволяют устраивать их на берегах водоемов что обеспечивает долгосрочный их эксплуатацию.
3. Изготовление металлоконструкций мостов указанных мостов может быть произведен непосредственно на строительной площадке, освобождая транспортировку порой длинномерных элементов конструкций.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Кирсанов, Н.М. Висячие и вантовые конструкции / Н.М. Кирсанов. – М. : Стройиздат, 1981. – 158 с.
2. Сильницкий Ю.М. Расчет висячих мостов по деформированной схеме : учеб. пособие / Ю.М. Сильницкий. – Л. : ЛИИЖТ, 1967. – 207 с.
3. Барановский, А.А. Мосты больших пролетов. Проектирование висячих и вантовых мостов : курс лекций / А.А. Барановский. – Петербург : ПГУПС, 2005. – 272 с.
4. Бахтин, С.А. Проектирование висячих и вантовых мостов : учеб. пособие / С.А. Бахтин. – Новосибирск : СибГАПС, 1995. -- 121 с.
5. ШНК 2.05-02-07. Мосты и трубы.