

## **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В МОСТАХ: КОМПРОМИСС ПРОЧНОСТИ, ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ И ЭСТЕТИКИ**

*Межецкая Елизавета Андреевна, студент 3-го курса  
кафедры АО «Мостострой-11»*

*Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень  
(Научный руководитель – Овчинников И.Г., докт. техн. наук, профессор)*

Как и в любом творческом начинании, проектирование транспортного сооружения начинается с вопроса «что, если?». Что, если нет возможности возвести опоры моста через широкое ущелье? Что, если строительство данной конструктивной схемы экономически не выгодно? Ограниченное пространство, нехватка материалов, условия местности, сжатые сроки – это лишь неполный перечень возможных проблем при проектировании. Однако эти «проблемы» могут стать мощным стимулом для создания уникальных конструкций.

Одним из этапов формообразования конструкции является генерация новых идей [1]. Учитывая и преобразуя недостатки традиционных конструктивных решений, альтернативные конструктивные решения могут обеспечить не только более эффективную работу моста в целом, но и повысить его эстетические качества.

Например, на этапе разработки формы моста через озеро Paranoá архитекторам и инженерам было поручено создать нечто особенное. Так появился мост Juscelino Kubitschek (Рис. 1).



Рисунок 1 – Пилон в виде системы арок Ponte Juscelino Kubitschek

На первый взгляд может показаться, что конструкция неустойчива, но это не так. Изогнутые и асимметричные формы создают впечатление динамики, в то время как пилоны в виде системы арок надежно поддерживают мост. Устойчивость конструкции обеспечивает конструктивное решение в виде сужения верхней части арки, что сохраняет линию давления в пределах основания арки. Линия давления – это линия, показывающая расположение равнодействующей внутренних усилий в пределах сечения.

Однако одним из главных факторов эстетической привлекательности моста Juscelino Kubitschek является скорее не форма и пропорции, а его интеграция в окружающую среду. По задумке архитектора Александра Чана, мост повторяет траекторию «прыжков» камня по воде. Это задает движение статичному сооружению и таким образом помогает гармонично вписаться в окружение.

Нередко можно увидеть различные вариации и эксперименты в проектировании пилонов моста. Не удивительно, ведь пилоны – достаточно заметный компонент мостового сооружения, поэтому, помимо обеспечения прочности и работоспособности, они выступают в качестве одного из основных элементов, формирующих эстетический облик конструкции.

Пилоны имеют несколько способов положения в пространстве и могут быть как вертикальными, так и наклонными [2].

К примеру, особенностью Золотого моста через бухту Золотой Рог является инновационное применение наклонных пилонов, отклоняющихся от оси моста (Рис. 2).

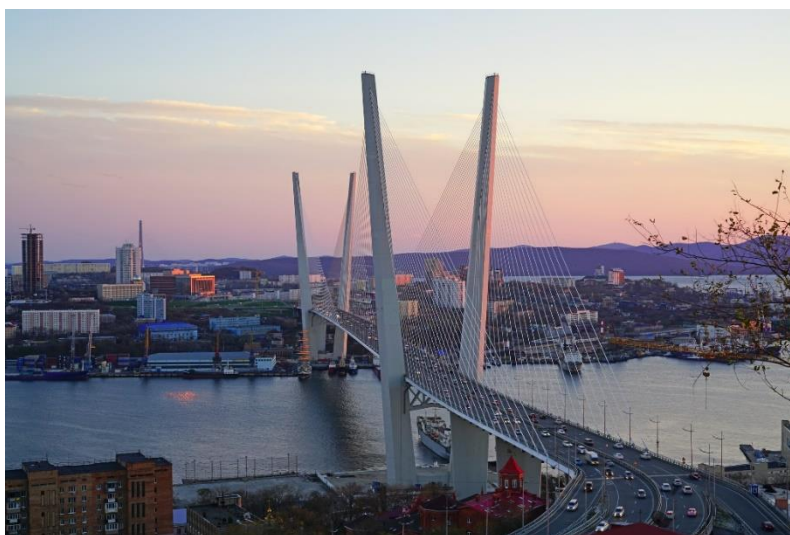


Рисунок 2 – Золотой мост через бухту Золотой рог

Что сподвигло проектировщиков отклонить наружу пилоны? В этом случае пилоны моста обеспечивают расположение плоскости вант за проезжей частью мостового сооружения, что предохраняет мостовое полотно от падения

кусков льда, намёрзших на вантах. Кроме того, такое расположение пилонов создает дополнительный поддерживающий мостовое полотно эффект. В дальнейшем такое конструктивное решение вантовых мостов начало находить применение и в других проектах.

С точки зрения эстетики такое конструктивное решение выигрывает в сравнении с традиционными формами.

Разновидностью вантовых мостов с ярко выраженной визуальной особенностью являются экстрадозные мосты. Отношение высоты пилона к пролету у них меньше по сравнению с аналогичными у вантовых мостов. В такой системе ванты не просто воспринимают вертикальную нагрузку, а как бы выступают в роли предварительно напрягаемой арматуры, как в балочной системе. Применение подобной системы делает конструкцию более жесткой и менее восприимчивой к колебаниям.

Необходимость применения именно такой схемы моста Nivedita Setu в Индии (Рис. 3) возникла по схожей с ситуацией с мостом Миллениум в Лондоне причине. В обоих случаях мостовое сооружение не должно было затмевать важный исторический объект.



Рисунок 3 – Экстрадозный мост Nivedita Setu

С эстетической точки зрения в отношении экстрадозных мостов особую роль играют форма и пропорции, как в соотношении пилона и пролета, так и в контрасте ширины тонких вант и вертикального пилона.

Одним из старейших примеров того, как практичность может сочетаться с эстетикой, является мост Ponte Vecchio во Флоренции (Рис. 4).



Рисунок 4 – Мост Ponte Vecchio

С первого взгляда заметно то, как органично мост вписывается в окружение: жилые дома по обе стороны, а по центру – торговые лавки. И хотя мост был спроектирован так, чтобы выдерживать воздействие сильного течения реки Арно, реке всё же удавалось несколько раз навредить торговле, разрушая построенные на мосту торговые павильоны. Сам же мост не пострадал. Это хороший пример сочетания прочности, практичности и красоты – мост, сделанный людьми для людей.

#### Литература:

1. Фридкин В.М., Формообразование строительных конструкций: монография // М-во образования и науки Росс. Федерации, ФГБОУ ВПО «Моск. гос. строит. ун-т». М.: МГСУ, 2011. – 171 с.
2. Глухова, А. В. Концепции пространственной организации вантовых систем мостовых сооружений / А. В. Глухова, М. О. Харитонов // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 92-15. – С. 7-9