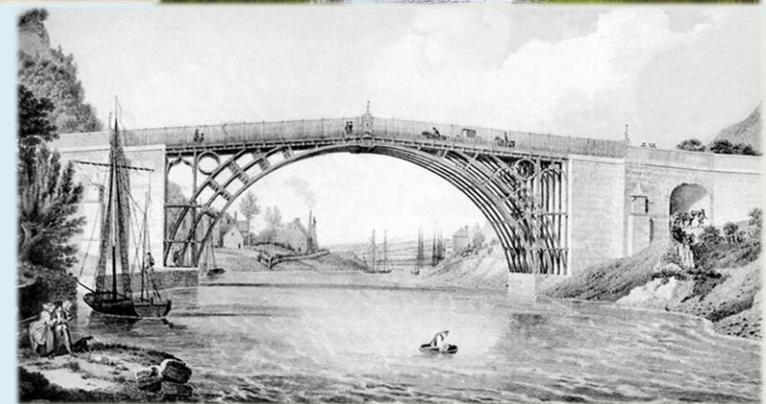




История мостостроения



**Мосты - самое доброе изобретение
человечества. Они всегда соединяют.**

Алексей Иванов, «Географ глобус пропил»

**Из всего, что воздвигает и строит человек,
повинуясь жизненному инстинкту, на мой
взгляд, нет ничего лучше и ценнее мостов**

Иво Андрич



A photograph of a stone arch bridge spanning a river. The bridge is constructed from large, grey stone blocks and features a prominent archway. The surrounding landscape is lush with green trees and bushes. The sky is bright and slightly hazy. The text is overlaid on the right side of the image, enclosed in a semi-transparent white box.

На протяжении всего развития человеческого общества людям необходимо было передвигаться с места на место. Зачастую этому препятствовали реки. Для удобного и безопасного перехода через них приходилось искать брод или идти в обход. Человеку, увидевшему поваленные деревья, перекинувшиеся через реку, пришла мысль об искусственном создании таких переходов. Сначала это были поваленные деревья, затем придумали приспособления из веревки. С появлением первых городов и установлением торговых путей потребовались более надежные и прочные сооружения. Так родилась мысль о мостах.

Римские инженеры заложили основы мостостроения на века. В своих арочных мостах они уже использовали бетон для скрепления природных камней. Чтобы не ставить слишком много опор, сужающих русло реки и, тем самым усиливающих течение, римляне научились строить арки с пролетом до 50 м. Многие сооружения римской эпохи сохранились до сих пор. например, акведук Пон-дю-Гар на юге Франции, или даже продолжают использоваться, как мост Понте дель Аббадиа в Италии (I в. до н.э.)





В Средние века рост городов и бурное развитие торговли привели к возрастанию роли мостов, которые зачастую становились центром общественной жизни. Появляются мосты-рынки, мосты-мельницы, мосты-улицы. Такое разнообразие функций придавало средневековым мостам, по сравнению с римскими, значительное разнообразие как по форме, так и архитектурному исполнению.

Развитие инженерной мысли позволило строить мосты с более широкими пролётами, пологими сводами и менее широкими опорами. Самые крупные мосты того времени достигают в пролёте более 70 метров.



В период эпохи Возрождения мосты стали более утонченными и элегантными. Они были построены из камня или кирпича и имели арочную или сводчатую форму. Одной из важных особенностей таких мостов была их декоративность. Часто на них устанавливались скульптурные композиции или другие элементы декора, которые придавали мостам особую изящность, формам самого моста придаются простота и строгость, арки становятся более пологими.





К концу XVII века начался процесс разделения функций инженера-строителя и архитектора. В 1671 г. В Париже была основана Академия строительного искусства, а в 1747 г. организована Французская школа мостов и дорог. Стала активно развиваться теория мостостроения, закладывались математические основы расчета строительных конструкций и прежде всего арочных сводов, так как основным строительным материалом по-прежнему оставался камень.

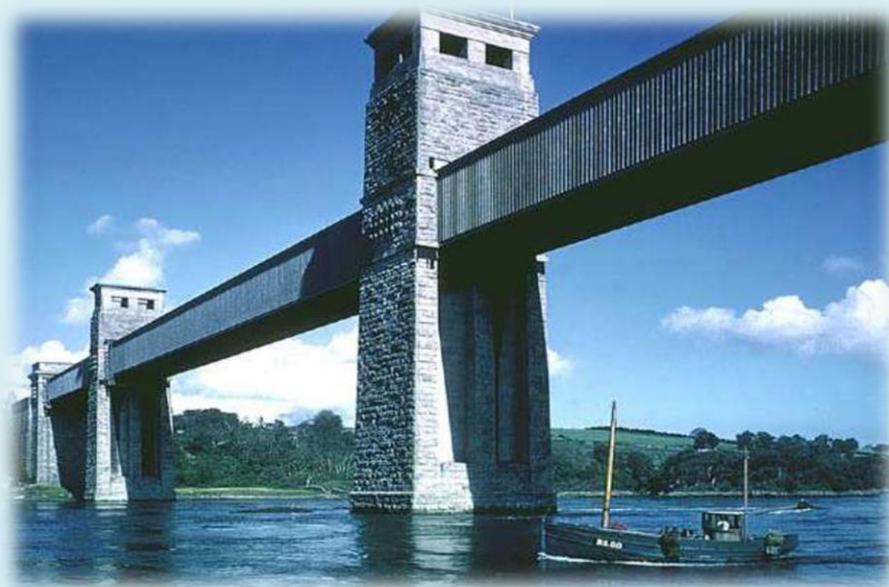
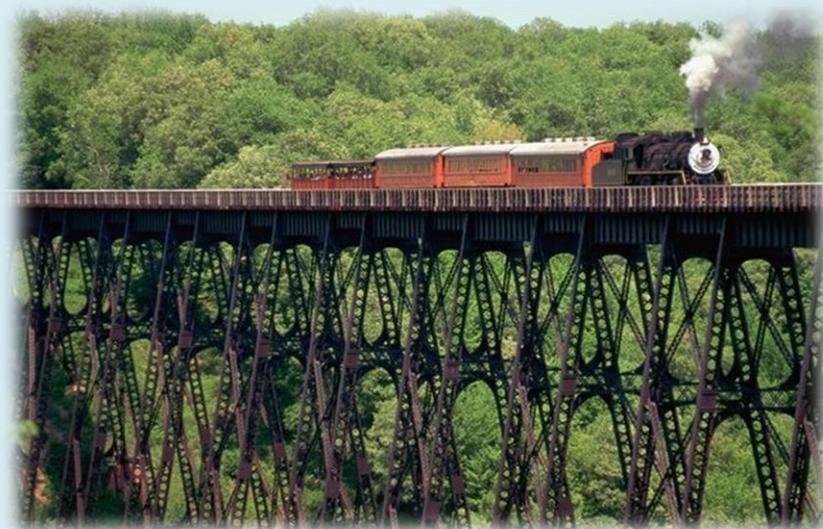
Большую роль в этот переломный момент развития теории и практики мостостроения сыграл Ж.-Р. Перроне, который впервые объединил весь накопленный в мостостроении опыт и комплекс знаний.

С конца XVIII века для строительства применяется металл. Первый чугунный мост был построен в Великобритании, в Колбрукдейле на реке Северн в 1779 году. Высота его пролёта составляла около 30 м, перекрытия представляли собой чугунные арки.

В отличие от каменных арочных мостов, где несущими конструкциями служили арочные своды, в металлических мостах несущими элементами стали отдельные арки, количество и размеры которых определялись шириной проезжей части и величиной нагрузки.



В XIX веке появление железных дорог потребовало создания мостов, способных выдерживать значительные нагрузки, что стимулировало развитие мостостроения. Постепенно в качестве основных материалов в мостостроении утверждаются сталь и железо.

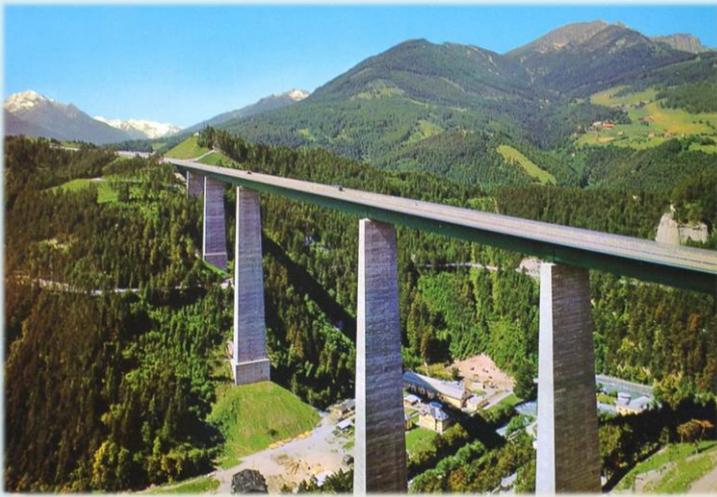


Мировым рекордсменом среди железнодорожных мостов XIX века является мост Британия. Пролетные строения моста выполнены в виде клепаных прямоугольных труб, каждая из которых имеет 9 м в высоту и 4,4 м в ширину. Железнодорожные поезда на мосту Британия двигались внутри коробчатого сечения пролетных строений.

При перекрытии больших пролетов, особенно железнодорожных мостов, более экономичными становятся решетчатые конструкции, где несущими элементами являются сквозные фермы. Эти конструкции являются сложными и многоэлементными, и расчеты их первоначально были достаточно условными. С целью повышения надежности работы таких конструкций применялись многораскосые и многорешетчатые фермы.

Стремление к упрощению конструкции пролетных строений и экономии металла привело к поиску наиболее выгодной решетки главных ферм. Были предложены самые разнообразные системы решеток, реализованные во многих мостах, построенных во второй половине XIX века.



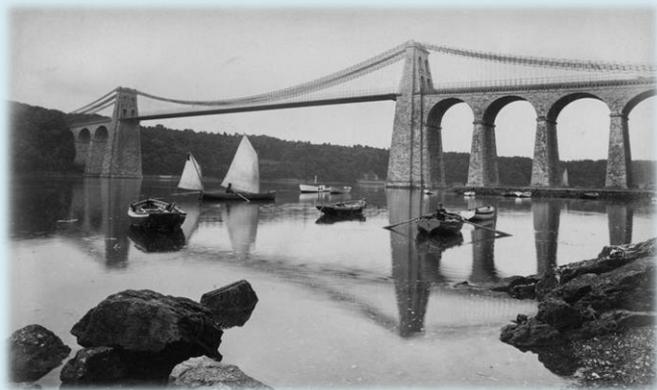


Сплошнотенчатые балочные мосты, строившиеся в XIX веке, были тяжелыми, и дальнейшее развитие металлических мостов пошло по пути замены сплошнотенчатых конструкций сквозными фермами. Помимо балочных мостов из металла продолжали строить арочные мосты.

Рекордный пролет 503, 6 м был достигнут на мосту через пролив Килл-Ван-Кулл в США, построенном в 1936 г. Пролет перекрывался сквозной аркой. Аналогичную конструкцию имеет мост Харбор-Бридж в Австралии.



Начало XIX века ознаменовалось интенсивным строительством висячих мостов. Висячие мосты обладали рядом достоинств – относительной экономичностью, удобством и быстротой сборки, отсутствием промежуточных опор и красивым внешним видом. Однако они имели недостаточные устойчивость и жесткость при действии ветра и подвижной нагрузки, что было причиной ряда аварий.



До середины XIX века в Европе было построено несколько выдающихся висячих мостов, например мост Томаса Телфорда через пролив Менай, Конвейский мост в Англии пролетом 98 м, мост Ланцхид в Будапеште пролетом 202,4 м с пилонами и анкерными опорами, выполненными по древнеегипетским мотивам.



Строительство висячих мостов продолжилось и в XX веке. Знаменательным стало сооружение в 1931 году моста Джорджа Вашингтона в Нью-Йорке с центральным пролетом в 1068 м. Мост был рассчитан на пропуск восьми полос автомобилей и четырех рельсовых путей

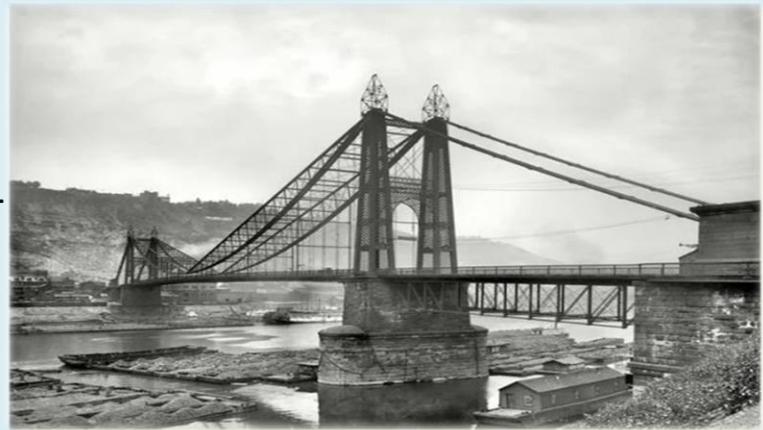
В 1937 г. был построен висячий мост через пролив Золотые ворота с главным пролетом в 1280 м.



В 1964 г. рекордсменом стал мост Верразано-Нэроуз, перекрывавший пролет 1298 м.

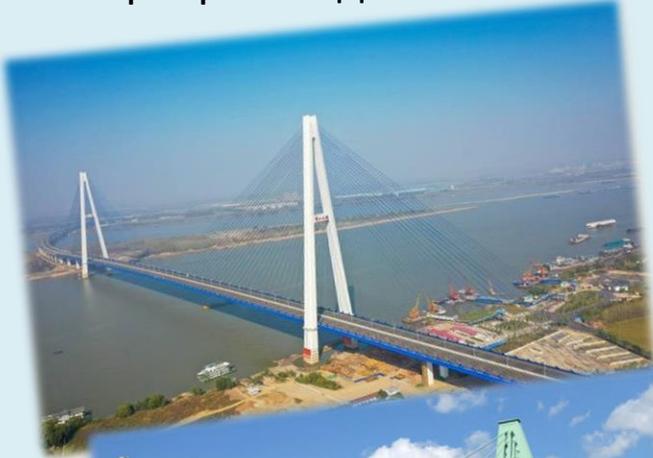
Разновидностью висячего моста является вантовый мост, состоящий из одного или более пилонов, соединённых с дорожным полотном посредством стальных тросов — вант. В отличие от висячих мостов, где дорожное полотно поддерживается вертикальными тросами, прикреплёнными к протянутым по всей длине моста основным несущим тросам, у вантовых мостов тросы (ванты) соединяются непосредственно с пилоном.

Большим преимуществом вантовых мостов перед висячими является меньшая подвижность дорожного полотна, что делает их пригодными для использования в качестве железнодорожных переправ.



Во второй половине XX века широкое распространение получили вантовые мосты с балкой жесткости. Конструкция вантовых мостов позволяла находить интересные архитектурные решения, обеспечивая при этом достижение экономичности при перекрытии достаточно больших пролетов.

Эффективность применения вантовых систем при перекрытии больших пролетов и их эстетические достоинства были оценены мостостроителями. Вантовые мосты стали строиться во многих странах, а величина перекрываемых пролетов непрерывно возрастала.





В конце XIX - начале XX века появляется новый материал – железобетон. Большие технические особенности железобетона и легкость придания ему любой архитектурной формы способствовали возникновению большого количества разнообразных мостов, различающихся по форме и конструктивным особенностям. Из железобетона в настоящее время возводят мосты практически любых систем, интересные как с инженерной, так и с архитектурной точек зрения.

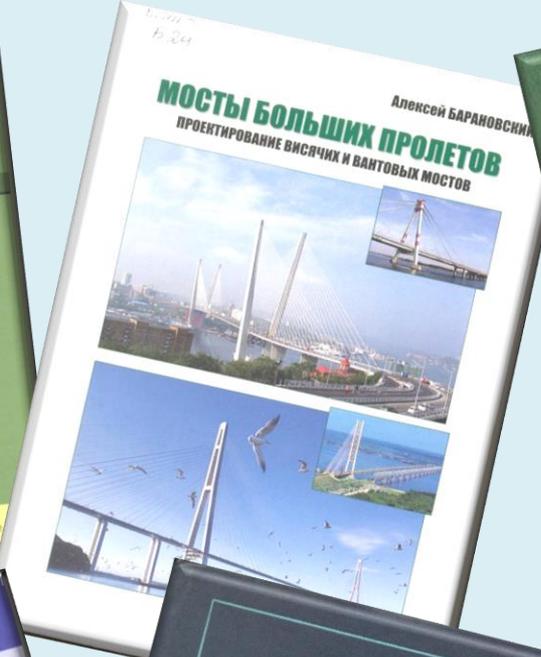




За свою многовековую историю мосты претерпели множество изменений. К концу XX - началу XXI века накопленный опыт проектирования и строительства мостов, внедрение новых методов расчета, использование современных материалов способствовали появлению конструкций, ранее просто немислимых.

Мосты играют очень значимую роль в жизни человека. По всему миру воздвигнуто огромное количество мостов и мостовых сооружений, от небольших, перекинутых через маленькую речку, до гигантских мостовых сооружений протяженностью в несколько километров, при этом каждый мост уникален и своеобразен





Список литературы:

1. Смирнов В. Н. Строительство мостовых сооружений [Текст] : учеб. пособие для студ. ж.-д. вузов / В. Н. Смирнов. - Москва : Учеб.-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп., 2023. - 453, [1] с. : ил., схемы, табл., фот.
2. Вантовые мосты [Текст] : учебное пособие / А. А. Петропавловский, Е. И. Крыльцов, Н. Н. Богданов, и др.; ред. А. А. Петропавловский. - М. : Транспорт, 1985. - 224 с : ил
3. Колоколов Н. М. Строительство мостов : учеб. для вузов по спец. "Мосты и тоннели" / Н. М. Колоколов, Б. М. Вейнблат. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1984. - 504 с : ил
4. Проектирование мостов и труб. Металлические мосты [Текст] : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Г. И. Богданов [и др.] ; ред. : Ю. Г. Козьмин. - М. : Маршрут, 2005. - 459 с. : ил., табл., схемы.
5. Барановский А. А. Мосты больших пролетов. Проектирование висячих и вантовых мостов [Текст] : курс лекций / А. А. Барановский. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2015. - 357 с. : ил.
6. Богданов Г. И. История мостостроения [Текст] : учебное пособие / Г. И. Богданов ; ПГУПС, каф. "Мосты". - Санкт-Петербург : Нестор-История, 2013. - 168 с. : ил., цв. ил. - Библиогр.: с. 167.