

Содержание

Введение.....	3
1 Ханьчжоу Бей.....	4
1.1 Проектирование моста.....	4
1.2 Реализация строения моста.....	7
1.3 Проблемы мостостроения.....	9
2 Сянган-Чжухай-Аомэнь.....	12
2.1 Проектирование моста.....	12
2.2 Реализация строения моста.....	14
2.3 Проблемы мостостроения.....	17
Заключение.....	19
Список использованных источников.....	20

Введение

Китай добился нового прогресса в строительстве многих типов мостов: арочных, подвесных, вантовых и др.

Последние 50 лет в Китае стремительно развивалось мостостроение, был достигнут прорыв в строительстве автомобильно-железнодорожных мостов с более крупными пролетами, повышенной нагрузкой и скоростью движения транспорта. Длина главного пролета моста через реку Янцзы в г. Ухань /пров. Хубэй, Центральный Китай/ составляет 128 м, а длина пролета строящегося здесь же моста «Тяньсинчжоу» достигнет 504 м, что на 14 м превышает данные аналогичного моста через пролив Эресунн в Дании. Проектная скорость движения по нанкинскому мосту «Дашэнгуань» через Янцзы теоретически может достигать 300 км/ч, что делает этот мост мировым лидером.

Цель работы – изучить строение мегамостов в КНР.

Задачи:

1. Раскрыть особенности строения Ханьчжоу Бей.
2. Изучить строение моста Сянган-Чжухай-Аомэнь.

1 Ханьчжоу Бей

1.1 Проектирование моста

Полное название этого вантового моста – Великий мост через океанский залив Ханчжоувань. По завершении строительства, намеченного на 2008 г., он обеспечит прямое автомобильное сообщение между Шанхаем и городом Нинбо в провинции Чжэцзян и станет самым длинным мостом в мире, перекинутым над океанским заливом.

Мост через залив Ханчжоувань, или Большой трансокеанский мост через залив Ханчжоувань – вантовый мост в заливе Ханчжоувань у восточного побережья Китая. Соединяет города Шанхай и Нинбо (провинция Чжэцзян) и является самым длинным трансокеанским мостом в мире [6].

Область применения – Автомобильный

Пересекает – Залив Ханчжоувань

Тип конструкции – Вантовый мост

Основной пролёт – 448 м

Общая длина – 35,673 км

Дата открытия – 1 мая 2008 года

Проект моста изучался и дорабатывался в течение десяти лет, прежде чем в 2003 окончательный проект был утверждён. Первоначальный план предполагал, что на севере мост будет начинаться от пригорода Шанхая Цзиньшаня. После протестов со стороны городского правительства Шанхая проект был пересмотрен и северная оконечность моста была перенесена на территорию провинции Чжэцзян. Согласно реализованному проекту мост соединяет город Цыси, находящийся к западу от городской зоны Нинбо, и Цзясин, расположенный на другой стороне залива.

После завершения строительства путь между Шанхаем и Нинбо сократился более чем на 320 км.

Строительство моста началось в июне 2003 г. По мосту длиной 36 км будет организовано шестиполосное движение в обоих направлениях; таким образом, по своей протяженности он будет уступать только мосту над озером Понтчатрейн в Луизиане (США). Мост рассчитан на эксплуатацию в течение 100 лет и максимальную скорость движения 100 км/ч.

Автострада будет идти на юго-запад от Шанхая до города Цзясин в провинции Чжэцзян, а затем повернет на юго-восток и пройдет над заливом Ханчжоувань в другой город той же провинции – Цыци и наконец, продолжится до крупного города Нинбо. По завершении строительства автострады протяженность дороги между Шанхаем и Нинбо сократится с 400 км до 80 км.

Мост Ханчжоу Бей выстроен в форме буквы «S», но это связано вовсе не с любовью к нерациональной оригинальности. Согласно некоторым источникам, «S»-образная форма мосту придана для того, чтобы сделать его максимально устойчивым при особенно сильных приливных волнах [6].

Дело в том, что в реальной жизни прямых дорог практически нет. Поэтому участникам дорожного движения особенно расслабляться не приходится – постоянно требуется петлять. Внимание всегда обострено. И на тех дорогах, где по счастливой случайности разумно сочетается извилистость с прямизной, аварийность ниже.

С тех пор, как человек покорил просторы океана и начал возводить мосты, которые по самой сути своей должны быть кратчайшим путём из пункта А в пункт Б, появились, само собой, и прямые дороги. На которых аварийность не помогают снижать даже скоростные ограничения. Потому что не в этом дело. Дело в том, что многокилометровые мосты действуют на водителей усыпляющим образом. И чем длиннее мост, тем, разумеется, он сильнее усыпляет. Именно для борьбы с этой тенденцией самому длинному мосту в мире и придана извилистая форма. Вдобавок, для того, чтобы сгонять с автомобилистов сонливость, по всей длине мост украшен мигающими огнями разных цветов.

Бывает, что усталость настолько велика, что уж не вмоготу и ничем её не поборешь. Предусмотрено и это. На середине моста расположено место для отдыха: ресторан, гостиница, смотровая площадка в виде шара и широкий спектр услуг.



Рисунок 1 – Мост через залив Ханчжоувань [6]

Вантовый мост – тип висячего моста, состоящий из одного или более пилонов, соединённых с дорожным полотном посредством прямолинейных стальных тросов – вантов. В отличие от висячих мостов, где дорожное полотно поддерживается вертикальными тросами, прикреплёнными к протянутому по всей длине моста основным несущим тросам, у вантовых мостов тросы (ванты) соединяются непосредственно с пилоном.

Роль основной несущей конструкции выполняет вантовая ферма, выполненная из прямолинейных стальных канатов. Ванты прикреплены к пилонам – высоким стойкам, монтируемым непосредственно на опорах. Пилоны в основном располагаются вертикально, но не исключено и наклонное их расположение. К вантам крепится балка жёсткости, на которой располагается мостовое полотно. Ванты располагаются под углом наклона к горизонтали не менее 30 градусов, так как в противном случае в них возникают большие усилия, и жёсткость сильно уменьшается. Балку

жёсткости лучше выполнять коробчатого сечения, поскольку это улучшает её работу на кручение от временных нагрузок и от действия ветра. Наиболее часто вантовая система применяется при перекрытии глубоких рек и в городских условиях.

Особенностью вантовых мостов является их наглядно ясная структура конструкции. В ней все элементы выполняют строго определённые функции. Введение в конструкцию большего числа вант позволяет свести к минимуму строительную высоту пролётного строения. Меняя число пилонов, выбирая различные места крепления вант, получает возможность получать разнообразные конструктивные формы вантовых мостов. Однако при больших пролётах в слабо наклонённых вантах возникают большие провисания, что вносит в работу пролётного строения некоторую неопределённость, связанную с их нелинейной деформацией от воздействия внешней нагрузки. Поэтому минимальный угол наклона вант ограничивают.

Одним из преимуществ вантовых мостов является относительная неподвижность дорожного полотна, что делает их пригодными для использования в качестве железнодорожных мостов.

1.2 Реализация строения моста

Мост Ханчжоу Бей пересекает залив Ханчжоу и является самым длинным трансокеаническим мостом в мире. Его протяжённость составляет 35 километров и 673 метра.

Открыт для движения 1 мая 2008 года, хотя предполагалось, что мост будет завершён лишь к Евро 2010. Строительство моста началось 8 июня 2003 и продолжалось до 2007 г., после чего несколько месяцев осуществлялось закрытое тестирование моста.

Движение по мосту осуществляется по трём полосам движения в каждую сторону. Это второй по длине мост после дамбы на озере Поншартрен в Луизиане, США [10].



Церемония открытия состоялась, после четырёхлетнего строительства, в 2007 году и прошла она с большой помпой. Впрочем, открыли тогда мост лишь для тестовой езды (простой народ получил возможность пользоваться мостом через год).

Для города Нинбо с его современным портовым комплексом это будет означать, что в будущем он сможет на равных конкурировать с мощным шанхайским портом в Пудуне, принимая иностранные грузовые суда.

К северу и к югу от залива Ханчжоувань создаются новые промышленные зоны, которые создадут возможности дальнейшего развития мощной экономики региона дельты Янцзы. Кроме того, после того как время

путешествия из Шанхая в Нинбо сократится в четыре раза, ожидается увеличение потока туристов, в том числе и из других регионов Китая.

Вслед за Шанхаем, превратившимся в один из мировых экономических центров, Нинбо ждет ускоренное развитие.

1.3 Проблемы мостостроения

Строительство моста длилось четыре года, и в 2007 году состоялась церемония открытия. Но это была дата открытия моста только для тестовой езды, люди получили возможность пользоваться мостом через год.

Конструкция моста создана из бетона и стали, она является устойчивой к тайфунам. Строительство моста Ханчжоу Бей обошлось в 1,5 млрд. долларов. По сообщению китайского агентства Синьхуа 29% стоимости строительства профинансировали частные компании, что сделало мост одним из первых масштабных проектов Китая, в которых участвовал частный бизнес [10].

Особенностью реализации проектов строительства мостов в КНР является распространенная практика, когда одна компания выполняет две разных роли в одном проекте, например, являясь одновременно генеральным подрядчиком проекта и крупнейшим подрядчиком (прежде всего, подрядчиком строительно-монтажных работ).

То есть одна и та же компания решает две разных и непохожих задачи:

- получение дохода за выполнение поставленной заказчиком задачи по созданию объекта инфраструктуры с минимальными отклонениями в сроках и бюджете при точном соблюдении требований по качеству, предъявляемых регулирующими органами;

- получение максимальной прибыли от выполнения определенного вида работ в рамках ограничений договора.

Разница в задачах обусловлена, прежде всего, тем, что проект возведения объекта инфраструктуры, который необходим заказчику (в котором сам мост - всего лишь одна из составных частей), есть совокупность

нескольких более мелких проектов (например, земляные работы при строительстве насыпей, бурение скважин для свай, строительство опор, изготовление пролетных строений, монтаж пролетных строений, строительство дорожного покрытия, электрификация сооружения и т.п.). Таким образом, одним и тем же людям одновременно приходится решать две разных задачи и осуществлять два разных (по своей сути) вида деятельности:

- управление сложным проектом, состоящим из нескольких взаимозависимых этапов, требующих привлечения на разных стадиях отличных по количеству и качеству ресурсов, учета взаимного влияния и синхронизации отдельных частей;

- реализация локального проекта, являющегося структурной частью первого и требующего повышения операционной эффективности задействованных на нем ресурсов.

В силу противоречивости этих двух задач (иногда их требования могут быть диаметрально противоположными), а также трудности одновременного развития двух разных компетенций, для максимально эффективного выполнения всего этого перечня работ собственными силами одной, пусть и очень крупной, организации возникает необходимость разделения ответственности, целей и задач. Как показывает опыт, решение этой задачи потребует не только выделения отдельных подразделений для решения разных задач, но и привлечения субподрядчиков, что, в любом случае, приведет к необходимости координации (управления) разрозненными ресурсами внутри проекта.

Неправильная организация подразделений и взаимодействий между ними может привести к серьезному усложнению работы различных частей организации между собой и организации в целом с внешними партнерами. В результате этого может произойти потеря контроля над ходом проекта, а также возникновение множества конфликтов как внутри компании, так и с внешними контрагентами, что в итоге способно привести к срыву контрактных обязательств. К сожалению, опыт показывает, что

традиционные подходы, принятые в строительной отрасли, в том числе и у мостостроителей, делают задачу успешного управления такими сложными проектами трудновыполнимой.

В то же время существует работающее решение задачи успешного управления проектом (эффективное управление ресурсами с целью выполнения проекта как можно в более короткие сроки за как можно меньшую стоимость). Для его реализации требуются новые подходы в управлении. Успешная реализация крупных проектов должна базироваться, прежде всего, на построении системы эффективного управления проектом, прежде всего, масштабными. В настоящее время в некоторых компаниях реализуются мероприятия по выделению внутри организации отдельного подразделения (или отдельной компании в случае холдинговой структуры организации), основной задачей которого становится управление проектами, в том числе и ресурсами при реализации проектов для максимизации эффективности их использования.

2 Сянган-Чжухай-Аомэнь

2.1 Проектирование моста

Мост Сянган-Чжухай-Аомэнь будет представлять собой комбинацию моста, туннеля и искусственного острова, по своему масштабу он превзойдет мост через Ханчжоуский залив на востоке Китая, который в настоящее время считается самым длинным в мире.

По плану, общая протяженность моста, соединяющего Гуандун с Сянганом и Аомэнем, составит 49,968 км, включая 35,578 км туннеля под дном моря. Грандиозное мостовое сооружение рассчитано на 6 полос движения автотранспорта, проектная скорость - 100 км/ч. Стоимость проекта составит не менее 72 млрд юаней /1 ам. долл - 6,8 юаня/, финансирование берут на себя центральное правительство и власти провинции Гуандун, Сянган и Аомэня [7].

Мост спроектирован исходя из самых высоких требований и стандартов, действующих в материковом Китае, Сянгане и Аомэне. Это, по замыслу проектировщиков, должно обеспечить ресурс моста - 120 лет, а также его способность выдерживать ветер со скоростью до 51 м/сек и сейсмическую активность до 8 баллов.

Строительство моста начнется с работ по засыпке грунтом отведенных территорий в районе между Чжухаем и Аомэнем.

15 декабря 2009г. официально стартовали строительные работы по возведению моста Сянган-Чжухай-Аомэнь, главный исполнительный Дональд Цанг будет присутствовать на церемонии открытия в Чжухае. Общая длина пересечения моря данного моста более 35 километров, он станет самым длинным в мире морским мостом. Будет построено 6 км подводных туннелей, степень сложности строительства – номер 1 в мире. Срок службы моста после сдачи в эксплуатацию достигнет 120 лет, он может устоять перед 8-балльным землетрясением.

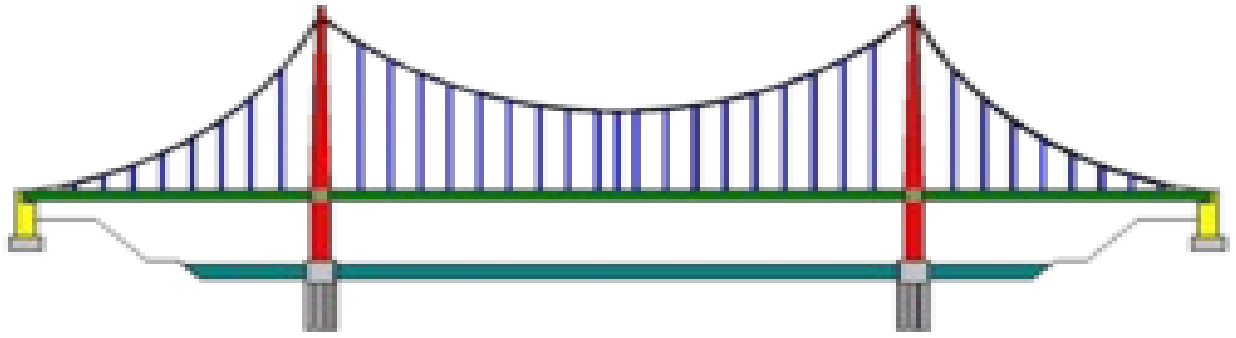


Рисунок 3 – Схема конструкции висячего моста

Как правило, мосты состоят из пролётных строений и опор. Пролётные строения служат для восприятия нагрузок и передачи их опорам; на них может располагаться проезжая часть, пешеходный переход, трубопровод. Опоры переносят нагрузки с пролётных строений на основание моста.

Пролётные строения состоят из несущих конструкций: балок, ферм, диафрагм (поперечных балок) и собственно плиты проезжей части. Статическая схема пролётных строений может быть арочной, балочной, рамной, вантовой или комбинированной; она определяет тип моста по конструкции. Обычно пролётные строения прямолинейны, однако в случае необходимости (например, при постройке эстакад и дорожных развязок) им придают сложную форму: спиралевидную, кольцевую, и т. д. [1]

Формы опор могут быть весьма разнообразными. Промежуточные опоры называются быками, береговые – устоями. Устои служат для соединения моста с подходными насыпями.

Крупномасштабный мост пересечет устье реки Чжуцзян и морскую территорию Линдинъян, соединяя Сянган, Чжухай и Аомэнь, длина основного моста составляет около 29,6 километров, плюс около 6 километров подводных туннелей. Весь инвестиционный бюджет более 72 млрд. юаней, по оценкам общая продолжительность стройки составит около 6 лет. По завершению строительства моста поездка из Чжухая в Сянган сократится с 3,5 часов до 30 минут, из Сянгана в Аомэнь ранее трехчасовой путь сократится до одного часа. Для возведения моста будут использоваться самые высокие стандарты строительства, чтобы объект выдержал

землетрясение силой 8 баллов, был устойчив к тайфуну 16 баллов, а срок службы достиг 120 лет.

Мост Сянган-Чжухай-Аомэнь будет представлять собой комбинацию моста, туннеля и искусственного острова, по своему масштабу он превзойдет мост через Ханчжоуский залив на востоке Китая, который в настоящее время считается самым длинным в мире, сказал в беседе с корр. Синьхуа руководитель канцелярии группы по координации подготовки к строительству моста Сянган-Чжухай-Аомэнь Чжу Юнлин.

По плану, общая протяженность моста, соединяющего Гуандун с Сянганом и Аомэнем, составит 49,968 км, включая 35,578 км туннеля под дном моря. Грандиозное мостовое сооружение рассчитано на 6 полос движения автотранспорта, проектная скорость – 100 км/ч. Стоимость проекта составит не менее 72 млрд юаней /1 ам. долл – 6,8 юаня/, финансирование берут на себя центральное правительство и власти провинции Гуандун, Сянган и Аомэня [9].

Мост спроектирован исходя из самых высоких требований и стандартов, действующих в материковом Китае, Сянгане и Аомэне. Это, по замыслу проектировщиков, должно обеспечить ресурс моста – 120 лет, а также его способность выдерживать ветер со скоростью до 51 м/сек и сейсмическую активность до 8 баллов.

Строительство моста начнется с работ по засыпке грунтом отведенных территорий в районе между Чжухаем и Аомэнем. Этот «искусственный остров» займет площадь 2,17 млн кв. м, будет включать в себя бьеф длиной свыше 8000 м, причалы и другие сооружения.

Строительство моста займет 6 лет. По завершении проекта время в пути из Чжухая и Аомэня, находящихся на западном берегу реки Чжуцзян, в Сянган, находящийся на восточном берегу, сократится с нынешних трех часов до примерно получаса.

2.2 Реализация строения моста

Исчерпывающей информации по методам управления подробными проектами в Китае в открытых источниках не было обнаружено, но по отрывочным данным известно, что в Китае применяется та же схема, по которой компания Eiffage строила мост Millau: строительство ведет компания по контракту ЕРСМ. Достоверной информации об условиях дальнейшей эксплуатации этих сооружений нет, но судя по тому, что, к примеру, на строительство моста между Гонконгом и Макао правительство Китая выделяет только 730 млн. долларов США (около 25% от общей стоимости), а остальное финансирование планируется за счет частных инвесторов, можно предположить, что от эксплуатации моста инвесторы рассчитывают получать прибыль.

Возведение данной колоссальной конструкции с расчетным сроком службы в 120 лет планируется окончить в 2016 году. Проект единогласно называется экспертами самым технологически трудным за всю историю дорожного строительства в Китае. На 6-полосном мосту будет установлен лимит скорости 100 км/ч, таким образом, путешествие из Гонконга в Макао теоретически не займет более 20 минут, что должно привести к снижению транспортных и временных издержек в перемещении товаров, материальных и людских ресурсов [8].

Выступая на церемонии, Глава исполнительной власти САР Гонконг КНР Дональд Цанг (Donald Tsang Yam-kuen) пообещал, что стоимость проезда по мосту будет установлена на самом низком разумном уровне, дабы конкурировать с ныне действующими водными видами транспорта и обеспечить финансовую выгоду проекта. «Более удобная сеть перевозок позволит таким секторам гонконгской экономики, как финансы, туризм, логистика, торговля и прочие, лучшим образом доносить свои услуги до клиентов, находящихся в западной части района Дельты реки Жемчужной», – подчеркнул он. На торжестве также присутствовал вице-премьер Государственного совета КНР товарищ Ли Кэцян (Li Keqiang). По его

мнению, мост будет способствовать интенсификации многостороннего сотрудничества между двумя Специальными административными районами КНР и Чжухаем. А это очень важно, т.к. в Пекине «особое значение уделяется поддержанию в Гонконге и Макао долгосрочной стабильности и процветания» [8].

Мост-гигант является крайне спорной затеей. Его противники в Гонконге справедливо опасаются, что в выигрыше от создания этой транспортной артерии окажется экономика «дешевых» городов материкового Китая, а отнюдь не компании бывшей британской колонии, ориентированные на создание дорогого, но качественного продукта. Еще одна причина споров – экологическая, ведь проект строительства предполагает масштабные насыпи в море, которые расположатся прямо в месте обитания нескольких видов находящихся на грани исчезновения представителей водной флоры и фауны.

Вантовый мост – образ современного мостостроения в КНР. Согласно статистике, в настоящее время количество построенных и строящихся вантовых мостов с пролетом более 400 м составляет 34 [1].

С начала 90-х годов прошлого столетия китайские мостостроители приступили к освоению технологий строительства морских мостов. В 2005 г. в стране был построен первый морской мост «Дунхай» длиной 32,5 км. Он был самым протяженным морским мостом в мире. Общая длина моста через залив Ханчжоувань, стыковка пролетов которого завершилась в июне этого года, составляет 36 км. Это стало новым мировым рекордом. Ныне в стране идет строительство ряда морских мостов.

В ходе развития мостостроения в Китае повышенное внимание будет уделяться охране окружающей среды.

Мост Сянган-Чжухай-Аомэнь является важнейшим объектом, содействующим слиянию и координированному развитию экономики в Сянгане, Аомэне и Гуандуне, а также в районе дельты реки Чжуцзян. Его ввод в эксплуатацию сыграет важную роль в обеспечении продолжительного

развития экономики в этих районах, а также ускорении процесса экономической интеграции в дельте реки Чжуцзян.

Мост Сянган – Чжухай – Аомэнь станет очередным важным проектом, реализованным в стране, вслед за проектами по сооружению гидроузла «Санься» / «Три ущелья»/, транспортировке газа с запада на восток страны, переброске воды «Юг-Север», строительству высокогорной Цинхай-Тибетской железнодорожной магистрали и скоростной железной дороги Пекин – Шанхай. По протяженности, размеру инвестиций и по степени трудностей в ходе строительства не было аналогов за всю историю Китая [7].

2.3 Проблемы мостостроения

Строительство моста Сянган – Чжухай – Аомэнь не только является мерой для преодоления последствий глобального финансового кризиса и стимулирования инвестиций в ОАР Сянган, Аомэнь и район дельты реки Чжуцзян, но и имеет исключительно важное значение для укрепления связей между Сянганом, Аомэнем и районом дельты реки Чжуцзян. Оно послужит цели совершенствования инвестиционной среды, ускорения регулирования производственной структуры и расширения пространства экономического развития в районе дельты р. Чжуцзян, поддержания долгосрочного процветания и стабильности в Сянгане и Аомэне и повышения комплексной конкурентоспособности в данном регионе в целом [9].

С 80-х годов 20-го века ощутимые сдвиги практически были достигнуты в сооружении транспортных коридоров между Сянганом, Аомэнем и внутренними районами Китая, особенно в строительстве сухопутных путей между Сянганом и районом восточного берега дельты р. Чжуцзян. Между тем, транспортные связи Сянгана с районом западного берега дельты все время оставались достаточно слабыми.

В районе устья р. Чжуцзян изысканиями будут заниматься в общей сложности около 20 судов. Право на выполнение работ завоевал консорциум, возглавляемый Институтом планирования и проектирования автомобильных

дорог при Китайской корпорации транспортного строительства. Его участниками стали также компании из Дании, Сянгана и Шанхая.

Параллельно с изысканиями на море будет проводиться и уточнение проекта – это необходимо для того, чтобы проектно-изыскательские работы уложились в установленные сроки – 9 месяцев. «Морская» часть работ должна быть завершена уже в конце мая.

Затраты на реализацию проекта составят не менее 70 млрд юаней (10,2 млрд долл США), из них около 38 млрд пойдут на строительство самого моста [9].

Общая сумма капиталовложений в реализацию данного проекта оценивается в 72,94 млрд юаней /около 10,68 млрд долл США/, которые возьмут на себя власти внутренних районов Китая, Сянгана и Аомэня [9].

Первым (и самым дорогим – до 50 % расходов от общей стоимости строительства) этапом в построении моста является возведение опор. Опоры сооружаются в открытых котлованах или путём погружения в грунт свай, опускных колодцев, кессонов, сборных оболочек. Сваи (в основном, железобетонные) используются, главным образом, при строительстве малых и средних мостов. Они погружаются в грунт при помощи дизельных молотов и электрических вибропогружателей. При возведении больших мостов используются в основном сборные оболочки диаметром до 3 м.

Пролётные строения обычно устанавливаются на опоры монтажными кранами. При строительстве больших мостов пролётное строение нередко собирают на берегу и затем перемещают (надвигают) по опорам с одного берега на другой. Навесной метод установки предполагает наращивание конструкции от опоры моста в его пролёт. При этом применяется навесной монтаж с помощью крана,двигающегося по уже построенной части (для металлических пролётных строений) или же навесная сборка с изготовлением отдельных элементов на заводе и последующей транспортировкой их к объекту (для железобетонных) [1].

Иначе происходит строительство навесных мостов: оно начинается с установки пилонов; затем на них подвешиваются временные кабели. С их помощью производится навивка основных кабелей моста, после чего монтируют подвески и балку жёсткости.

Заключение

Успехи Китая в реализации крупных инфраструктурных проектов впечатляют. В качестве примеров можно привести: вантовый мост общей протяженностью 8,2 км с самым длинным пролетом в мире длиной 1088 м, который был построен всего за 5 лет и стоил 1,7 млрд. долларов США; или строительство также за 5 лет самого протяженного на планете моста через морской залив Ханчжоувань длиной 36 км, стоимость которого оценивается в 1,4 млрд. долларов США; или строительство автодорожного моста длиной 29 км, соединяющий Гонконг с бывшей португальской территорией Макао и китайским городом Жухай (стоимость проекта оценивается в 2 млрд евро). Анализируя причины динамичного развития мостостроения в Китае, нужно отметить, что успех отрасли обусловлен отлаженной системой реализации инвестиционных проектов.

Список использованных источников

1. Петропавловский А. А. «Вантовые мосты». Москва, Транспорт, 2005
2. Бычковский Н. Н., Бычковский С. Н., Пименов С. И. «Вантовые мосты», Саратов, 2007
3. Wai-Fah Chen, Lian Duan, «Bridge engineering handbook», 2009
4. W.Podolny, J. Scalzi, «Construction and design of cable-stayed bridges», 2009
5. R. Walther, «Cable stayed bridges», 2009
6. Ханьчжоувань (Электронный ресурс). Режим доступа: http://www.modernecture.ru/aziya_i_avstraliya:most_cherez_zaliv_hanchzhou_anmz
7. Началось строительство длиннейшего в мире морского моста Сянган-Чжухай-Аомэнь (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://russian.people.com.cn/31518/6842632.html>
8. Мост Сянган-Чжухай-Аомэнь обещает по ряду параметров побить рекорды в китайском мостостроении (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://russian.people.com.cn/31518/6844500.html>
9. В Чжухае начались проектно-изыскательские работы в рамках строительства моста Сянган - Чжухай – Аомэнь (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://www.bridgeart.ru/news/index.php?id=586>
10. Мост Ханчжоу Бей (Электронный ресурс). Режим доступа: <http://bases-architecture.ru/kitay/most-hanchzhou-bey.html?62f01ff8b47d25d8b7ed6e57c7f193d0=a150de1014c4190e0d51cb993ce133b1>