

МОСТЫ. ТОННЕЛИ. ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

ВЕРШИНА ИНЖЕНЕРНОГО ИСКУССТВА

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ВОЗВЕДЕНИЕ МОСТА НЕ МЕНЕЕ СЛОЖНАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ЗАДАЧА, ЧЕМ ПОСТРОЙКА СОВРЕМЕННОГО НЕБОСКРЕБА ВЫСОТОЙ НЕСКОЛЬКО СОТЕН МЕТРОВ. В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ РАБОТАЕТ НЕМАЛО СПЕЦИАЛИСТОВ, ХОРОШО УМЕЮЩИХ РЕШАТЬ ТАКИЕ ЗАДАЧИ. ОДНАКО СЕГОДНЯ ОНИ ВОСТРЕБОВАНЫ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО В ДРУГИХ РЕГИОНАХ.

Искусство сооружения мостов еще не так давно, каких-то 170 лет назад, не имело того научного обоснования, которым сегодня должен владеть любой грамотный мостостроитель.

В первой половине XIX века мосты возводились, по большей части, на интуиции, а потому довольно часто разрушались. Попа в начале 1840-х годов не пришел на работу в Северную дирекцию Николаевской железной дороги выпускник Института Корпуса инженеров путей сообщения Дмитрий Журавский. Он занялся изысканиями, проектированием и строительством первой крупной российской железной дороги между Санкт-Петербургом и Москвой, положившей начало созданию в России железнодорожной сети общегосударственного значения. Дорога строилась по прямому варианту, что потребовало возведения 27 искусственных сооружений (в их числе – 184 моста, 69 каменных и чугунных труб и 19 путепроводов).

ГОРДОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Строительством мостов руководил американский инженер Джордж Вашингтон Уилстер, который в качестве базового проекта использовал чертежи его соотечественника изобретателя Уильяма Гау. Суть проекта заключалась в том, что мостовой пролет являлся деревянной фермой с раскосами, стянутой поперечными желез-

ными стержнями (использование двух материалов в несущих конструкциях в то время было новшеством). Металлические элементы сделались значительно прочнее без существенного увеличения веса сооружения. Так как в те времена еще не существовало теории расчета ферм, ими и поручили заняться Дмитрию Журавскому. Проведя теоретические и экспериментальные исследования усилив элементов фермы Гау, Журавский выяснил, что в случае равномерного распределения нагрузки по длине консоли распределение касательных напряжений на нейтральной плоскости равномерно не является: они растут по мере удаления от свободной оконки. Поэтому усилия, которые испытывают стержни и раскосы, ближайшие к середине пролета, меньше, чем усилия в элементах, расположенных вблизи опор, значит, в качестве элементов первой группы можно брать стержни меньшим поперечным сечением. В ходе своих исследований Журавский впервые разработал общий метод расчета ферм с параллельными поясами.

Усовершенствовав систему Гау, Журавский предложил изготовлять элементы фермы разной толщины в зависимости от их расположения. В результате был предложен один из первых методов научно обоснованного расчета мостовых ферм (1850). Предложения Журавского поддержал Уилстер, их использовали во всех мостах на дороге, в том числе и на полуверстовом Беребинском мосту. В 1851 году этот особо

сложный проект был успешно воплощен в решетчатой конструкции, состоящей из 9 пролетов по 54 м, для которых Журавский нашел оптимальное отношение крайнего и среднего пролетов неразрезной фермы.

УНИКАЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ

По информации главного специалиста по технологиям строительства ЗАО «Институт «СТРОЙПРОЕКТ», заслуженного строителя России Льва ШАПИРО, уже в наше время, в 2000 году, уникальный Беребинский мост, долгое время простоявший в полуразрушенном состоянии, петербургские мостостроители восстановили всего за 5 месяцев.

— Постройка моста гораздо сложнее, чем любое здание, — говорит Лев Шапиро, — потому что совершенно непредсказуемая среда, в которой обычно строят мосты. Вот начали строить Русский мост через пролив Босфор Восточный во Владивостоке. Отсыпали дамбу из громадных камней, и первый же шторм ее полностью снес. Или, например, один из последних моих мостов — мост в Ханты-Мансийске через Иртыш. Западно-Сибирская низменность почти не имеет твердой почвы, сплошные болота и вода. А для каждого моста нужно сначала построить площадку, на которой возводятся опоры, собирается пролет и, как в нашем случае, пирсы, по которым пролет массой около 4000 т сдвигали на плависелье, а потом 22 часа везли его к месту соединения с берегами.

По его словам, не менее сложную процедуру провели в апреле в Новосибирске впервые в мире при сооружении арки пролетом 380 м и высотой 72 м две полуарки надвинули по временным опорам и наверху их сокнули. Весь мост целиком превысил длину в 2 км. Сначала, как и на Иртыше, предполагали сплавлять арку по воде, но не нашли подходящих для этого буксиров, поэтому ее доставили к месту с помощью кранов.

— В принципе, каждый мост сооружается по той технологии, которая возможна в данном случае или в данном регионе, — поясняет Лев Шапиро. — Например, нефтепроводы идут рядом, нужно думать, как их не задеть. Или ЛЭП, которую нельзя обесточить, как это было в Архангельске. Или, например, в Васково строили мост в «окна», которые давали железнодорожники — 2 окна в сутки по часу ночью днем, из которых на строительство отводилось по 15 минут, остальное время отключали электроэнергию и подвозили материалы, которые можно было доставить только по железной дороге. Самые разные условия, самые разные технологии, исходя из того оборудования, которое есть в наличии. Когда на строительстве есть плавучие краны грузоподъемностью 3, 4, 6, 8 тысяч тонн, тогда все просто, взял и поставил. Но чаще приходится изобретать собственные технологии. Невозможно построить мост по типовому проекту. Все мосты отличаются один от другого, так как каждый должен быть вписан в окружающую среду.

НАУКОЕМКИЕ СООРУЖЕНИЯ

— Если говорить об инженерном искусстве, то мосты — это более сложные сооружения, даже в сравнении с небоскребами, — соглашается со Львом Шапиро генеральный директор ЗАО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург» Игорь КОЛЮШЕВ. — Это верш инженерного искусства, потому что при сооружении моста решается много сопутствующих задач, таких как динамическая нагрузка, сейсмические условия, аэродинамика. Ветровые нагрузки, например, требуют обязательных экспериментов, научной базы. Надо еще помнить, что возводятся мосты над водой, а значит, строятся в условиях сложной геологии и гидрологии. Более того, мостостроители спланировали задачи ПГС (промышленной гражданское строительство). А вот обратный случай я не знаю. Мы проектировали вокзал в Адлере, стадион на Крестовском, подземные паркинги для «СПб-Реновации». Умоуловив достаточно высокий уровень знаний — расчетный, научных.

По мнению Игоря Колюшева, мосты — это наукоемкие сооружения.



— Взять, к примеру, вантовый мост на остров Русский во Владивостоке с пролетом 1104 м, — рассказывает он. — В этом районе повышенная сейсмическая опасность, гигантские ветровые нагрузки и, соответственно, сильные отклики конструкции на эти нагрузки, сложнейшие гидрологические условия. К тому же не создано таких специальных программ, которые могли бы рассчитывать мосты полностью. Поэтому именно в мостостроении особенно велика роль инженерной мысли, востребованы инженерные знания и инженерное искусство.

ПРОФЕССИЯ С БОЛЬШОЙ БУКВЫ

— В СССР была хорошая система мостостроения, — считает Лев Шапиро, — 12 специализированных мостостроительных предприятий, которые работали по всей стране. В отрасли трудились профессионалы высокого уровня, которые глубоко знали спомогат и другие важные строительные дисциплины, что позволяло уверенно рассчитать любой уникальнейший объект. Сегодня ситуация изменилась. Заказчики ищут тех, кто проектирует дешевле, а это небезопасно. Особенно если вспомнить,

что современные мосты могут быть очень длинными. В Китае, например, есть мосты длиной свыше 100 км.

— Проектировщиков, которые способны выполнить сложные работы, вообще немного в стране, их по пальцам пересчитать можно, — дополняет Игорь Колюшев. — Так было и в СССР. Они в основном сосредоточены в Москве и Санкт-Петербурге. Впрочем, в других российских областных центрах высокопрофессиональных проектировщиков мостов нет, да это дорого и по большому счету не нужно. В СССР была довольно сильная украинская школа, она Риге спроектировала очень красивый вантовый мост. Выпускники могут стать профессиональными проектировщиками мостов, если сначала поработает на производстве, а потом еще лет 15 будет осваивать профессию в хорошем коллективе, где есть высококлассные коллеги. Вот тогда будет толк.

Если ЗАО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург» в СССР в основном работал на Северо-Западе страны, то сейчас выполняет проекты от Калининграда до Владивостока. Компания запроектировала



все три моста во Владивостоке в рамках подготовки к саммиту АТЭС 2012 года – мост Золотой через бухту Золотой Рог, мост через Амурский залив и мост Русский на одноименный остров через пролив Босфор Восточный. Работала в Сочи, в Екатеринбурге, Казани и многих других регионах. А вот в родном городе задействована недостаточно.

– За последние годы разработали проект реконструкции Тучковомоста, работали вместе со «Стройпроектом» на вантовом мосту, проектировали путепровод Александровская ферма, участвовали в реконструкции Американских мостов на Обводном канале, а также – Благовещенского и Дворцового. Сейчас проектируем на субопдрале один из вантовых мостов ЗСД, – отметил Игорь Колошев. – Номогли бы делать гораздо больше. Хотя ЗАО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург» ориентировано не столько на регион, сколько на сложные задачи. Нам это интересно, потому что они глянут за собой творчество.

КУРС НА РЕГИОНЫ

В 1990 году группа молодых талантливых инженеров-проектировщиков создала новую проектно-организационно-заочную организацию – ЗАО «Институт «СТРОЙПРОЕКТ». Сегодня это предприятие стало одной из ведущих проектных организаций страны со своими офисами в разных городах – Москве, Ростове, Сочи, Саратове, Новгороде и ряде других. Но и эта компания, как и ЗАО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург», больше работает в регионах, нежели в Петербурге.

– На данный момент рынок наших услуг в родном городе сильно сохранился, – говорит зам. руководителя службы маркетинга Института «СТРОЙПРОЕКТ» Ирина СОЛОДОВНИКОВА. – Если раньше мы говорили, что работаем для Санкт-Петербурга и регионов, то теперь – для регионов и Санкт-Петербурга. В прошлом числе наших объектов были Благовещенский мост, и Троицкий, и Дворцовый, и мосты Конгресс-центра в Стрельне. Сейчас остался ЗСД и мост на остров Серый. Зато у нас много крупных проектов в регионах. Например, выиграли очень интересный и сложный объект – мост через Лену в Якутске. Есть и другие проекты в Сибири – в Новосибирске и Тюмени. Строим обход в Хабаровском крае, в Краснодарском крае проектируем очень интересную 4-уровневую развязку, в Москве осуществляем надзор на объекте Олимпиады. Работали на олимпийских объектах в Сочи. Есть объекты в странах СНГ – в Казахстане, в Ашхабаде. А сейчас участвуем в конкурсе на проектирование одного из объектов в Норвегии.

ТРЕБУЕТСЯ ПОДДЕРЖКА ВЛАСТИ

ЗАО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург» также активно трудится на рынке стран бывшего Советского Союза.

– В Ашхабаде участвовали в строительстве 14 развязок, – рассказывает Игорь Колошев. – Построили самый крупный за всю историю независимой Латвии мост в Риге. Работали в Казахстане. Вот в Туркменинии сейчас затевают большой проект –

скоростную дорогу в аэропорт, там должны пройти азиатские игры, будем участвовать в конкурсе.

Однако для того, чтобы получить контракты даже в бывших республиках Советского Союза, по мнению спикера, необходима дипломатическая поддержка властей преемщиц.

– В Ашхабад нам помогла выйти Валентина Матвиенко, – вспоминает глава ЗАО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург». – В свою бытность губернатором Северной столицы она встречалась с главой Туркменистана, обсуждала вопросы сотрудничества и рекомендовала петербургские компании. Так нас допустили до конкурса на проектирование 14 развязок, полная стоимость контракта \$800 млн. А вот с Турцией нам не повезло, пытались выйти на тендер по строительству второго моста через Босфор, но нам дали понять, что необходима встреча нашего министра транспорта с их министром, каковой не случилось.

ПОРА ОСВАИВАТЬ РОССИЮ

Что касается индустриально развитых стран, то выйти на их рынок, по мнению Игоря Колошева, почти невозможно, так как там, с одной стороны, все построено, с другой – хорошо развитый собственный рынок проектировщиков.

– Мы участвовали в конкурсе на строительство пешеходного моста в зоопарке (он у них на острове находится) в Хельсинки, – рассказал он. – На этот проект претендовало 28 компаний. У них мало объектов. Например, большой проект – мост между Данией и Германией – 10 лет вынашивают. И в Прибалтику уже зашли европейские проектировщики.

Впрочем, в России с ее безобразными просторами транспортные сооружения еще строить и строить.

– У нас даем много федеральные трассы в таком состоянии, что по ним можно только зимой проехать, когда они замерзают, – говорит Игорь Колошев. – Но денег в стране мало, а победить в конкурсе проблематично, так как в них не учитываются опыт и квалификация компании. Мы сделали большое количество уникальных объектов. Но это никого не интересует.

Игорь Колошев уверен, что для эффективного освоения территории страны нам необходимо «законодательность взять в Европе, там она очень ясная и эффективная». А опыт проектирования и организации строительства стоит позаимствовать у тех, кто уже застроил собственную территорию высококлассной дорожной инфраструктурой.

Людмила Глазова