

РУССКИЕ РЕКОРДЫ

Два года назад началось строительство мостового перехода, который к открытию саммита стран АТЭС в 2012 году соединит Владивосток с островом Русским. Результаты работы мостостроителей вызывают уважение и вселяют дополнительный оптимизм в успешную реализацию проекта.



Сооружение уникального моста через пролив Босфор Восточный символизирует возрастающую роль России в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Мостовой переход станет визитной карточкой не только Владивостока, но и всей страны. Не случайно еще в ходе строительства он получил народное название – Русский мост. Напомним, что старт его возведению дал указ Президента РФ от 31 августа 2008 года, в котором также был определен и единственный генеральный подрядчик — ОАО «УСК МОСТ». Перед компанией поставлена сложнейшая задача: построить рекордный по своим параметрам объект в рекордные сроки – 43 месяца.

Пройдено больше половины пути. Что же сделано?

- В конструкции мостового перехода уложено порядка 210 000 кубометров

высококачественного монолитного железобетона, смонтировано более 4 000 тонн металлоконструкций пролетного строения эстакады, на проектную отметку выведена 31 опора из 33-х. То есть, завершено сооружение всех опор мостового перехода за исключением самых высоких в мире 320-метровых А-образных пилонов, которые выросли над уровнем моря более чем на 80 метров, — комментирует итоги двухлетних усилий строителей директор филиала «УСК МОСТ» во Владивостоке, почетный строитель России Алексей Баранов.

Но это основные показатели. Перечень всех выполненных работ, конечно же, шире. В завершающей стадии находится сооружение плиты проезжей части, ведутся работы по строительству железобетонной балки жесткости, на

стапеле продолжается укрупнительная сборка панелей главной металлической балки жесткости центрального пролета. Несмотря на крайне сложные климатические условия (за время строительства получено более 200 штормовых предупреждений), работы ведутся в штатном круглосуточном режиме. Руководитель владивостокского подразделения компании уверен, что график сооружения моста в столь ограниченные временные рамки вполне реальный, а выполнение производственной программы в директивные сроки – по плечу коллективу мостостроителей.

Мощный плацдарм

Сегодня, когда очертания будущего моста на остров Русский стали зримы, даже не верится, что еще недавно первая техника вышла на пустой берег пролива Босфор Восточный. Своеобразным плацдармом, обеспечивающим работы по всему фронту строительства, служит мощная производственная база «УСК МОСТ», которая развернута на континентальной и островной частях Владивостока. На полуострове Назимова и острове Русском расположились четыре современных бетонных завода фирм «Tecwill Oy» и «Compactors». По последнему слову техники оснащен арматурно-сварочный цех. Например, машина плазменной резки позволяет вырезать металлические детали любой конфигурации и толщины (до 35-40 мм). Все стройматериалы проходят строжайший контроль в специальной лаборатории.

На стройплощадках по обе стороны пролива размещены мобильные электростанции, проложена линия от постоянных источников электроснабжения протяженностью 8 км. На полуострове Назимова построены пять веток железнодорожных путей для маневрирования подвижного состава и три тупика для выгрузки стройматериалов. Оборудованы специальные платформы для приема инертных материалов и разгрузки цемента. Всего здесь уложено около 1340 м новых подъездных путей и более 4500 м реконструировано.

На строительстве моста используется самая современная спецтехника от ве-

душих мировых и отечественных производителей (более 300 единиц). Таких могучих машин, как мощные буровые установки Bauer BG 36 и Bauer BG 40, бетоноукладочный комплекс нового поколения Gomaco GHP-2800, краны большой грузоподъемности Potain и Kroll ранее на Дальнем Востоке не видели. Их обслуживание производится силами собственной ремонтной мастерской, оснащенной необходимым токарным, слесарным, агрегатным и сварочным оборудованием.

- Каждая стройка имеет свои особенности, свой характер, индивидуальные черты. Понять их, учесть все факторы — далеко не просто. Организация работы – это вообще каждый раз новая система, — подчеркнул генеральный директор ОАО «УСК МОСТ» Борис Кондрат. — Профессиональное техническое сопровождение всех процессов позволяет гарантировать высокое качество работ и выдерживать высокий темп возведения мостового перехода.

Глубина рекордов

К окончанию строительства Русский мост может претендовать на ряд рекордов в мировой практике мостостроения: по протяженности центрального пролета (1104 м), по высоте пилонов (320 м) и по длине вант (до 580 м). Кстати, в проекте очень много того, к чему можно применить слова «впервые» и «самый». Даже профессионалов поражает своим

масштабом невидимая глазу часть мостового перехода. При устройстве фундаментов 33 –х опор было сооружено в общей сложности 818 буронабивных свай, для чего потребовалось 52,6 тыс куб м высококачественного железобетона. Общая протяженность пробуренных для свай скважин (диаметр -2 м, глубина — до 77 м) составляет более 17 тыс пог м. И не просто тысяч метров, а пройденных в сложнейших скальных грунтах морского пролива!

Примеров бурения в подобных геологических условиях, по мнению специалистов, Россия еще не знала. А с учетом непростой климатической обстановки Приморья и предельно сжатых сроков, подобных прецедентов не было и в мировой практике. В штормовых морских условиях освоена технология бурения и бетонирования скважин «с воды». При устройстве буронабивных свай под 320-метровые пилоны впервые в отечественном мостостроении были применены установки реверсивного бурения. Впечатляют и параметры ростверков пилонов. Площадь фундамента каждого — 3200 кв м, а высота — 13 м. На устройство израсходовано более 20 тыс куб м бетона и более 2800 т арматуры. Для сравнения: на транспортировку такого количества арматуры понадобилось бы 33 железнодорожных вагона. И другой пример: только при бетонировании второй захватки ростверка пилона М -7 по о. Русском, продолжавшемуся

в непрерывном режиме четверо суток, было уложено около 9,5 тыс куб м самоуплотняющегося литого бетона. Еще один рекорд по объему!

Все выше и выше

Сейчас гигантские пилоны уверенно набирают высоту по обе стороны пролива, преодолев отметки 70-80 м над уровнем моря. При их сооружении применяются самые современные технологии, что позволило успешно преодолеть один из самых сложных участков — с 12-й по 14-ю захватку. На этом уровне (высоте 66,26 м) стойки пилона соединяются первой нижней перемычкой, на которую в перспективе будет опираться балка жесткости центрального пролета. Поэтому параллельно с армированием и бетонированием захваток активно ведутся подготовительные работы по устройству 600-тонных перемычек габаритами 31x11x9 м.

В этой части пилона предусмотрено усиленное армирование и установка закладных деталей для крепления перемычки, имеющих очень сложную систему анкеровки не только через традиционные гибкие упоры, но и с помощью преднапряженной стержневой арматуры Dywidag и высокопрочных канатов. Чрезвычайно сложное армирование и необходимость сооружения в пределах 12-14-й захватки по три диафрагмы в каждой стойке во много раз увеличили трудоемкость работ. Но





грамотная инженерная подготовка и серьезное технологическое обеспечение помогли успешно справиться с задачей. - Все, что касается сооружения пилонов, балки жесткости и самого вантового сооружения — это практически спецпроект, — отмечает Алексей Баранов. - Специально заказывались и проектировались башенные краны большой грузоподъемности и высотой до 350 метров, которые будут расти вместе с пилонами. Специально проектировались и металлоконструкции аэродинамической формы, формы крыла самолета.

К оригинальному оборудованию относятся и бетононасосы, способные подавать смесь на отметку свыше 500 м. Лифтовые подъемники, установленные снаружи и внутри пилона, и специальная самоподъемная опалубка по технологиям HUNNEBECK и DOKA позволяют сократить цикл бетонирования до минимально возможных сроков. В связи со сжатыми сроками строительства и в силу гигантских размеров конструкции для сооружения пилонов используется высококлассный бетон В60, который набирает прочность значительно быстрее других марок. Высокотехнологичные ванты системы PSS с компактным расположением стрендов позволяют заменить любую ванту или отдельный стренд без остановки движения по мосту. При сооружении мостового перехода нашли свое применение

гидравлические демпферы для гашения колебаний пролетного строения, системы преднапряжения железобетонной балки жесткости и другие инновации.

С особой точностью

Очередной знаковый этап в строительстве уникального моста — сооружение железобетонной балки жесткости, к которой мостостроители приступили по обе стороны пролива. 320-метровые участки пролетного строения из преднапряженного бетона будут построены между опорами М1-М5 со стороны полуострова Назимова и между опорами М12-М8 со стороны острова Русского. Такой прогрессивный метод позволяет добиваться максимальной прочности конструкции и используется для строительства пролетов большой длины.

Работы по сооружению захваток балки жесткости развернуты в районе мостовых опор М4 и М10. На 72-метровых участках строителям предстоит изготовить порядка 900 т армокаркасов, установить более 200 анкеров, с высокой точностью уложить около двух километров каналообразователей, проложить и натянуть 75 т стальных канатов.

— В процессе армирования помимо обычной арматуры мы, в соответствии с технологией, уложим пластиковые каналообразователи, через которые будут

протянуты стальные пучки, обладающие высокой прочностью на растяжение. После укладки бетона арматурные пучки натянутся с помощью домкратов с усилием от 300 до 350 тонн. Таким образом, создастся преднапряжение на данном участке балки жесткости, плюс ко всему опорное сечение будет усилено высокопрочной арматурой Dywidag, которая сегодня успешно опробована на сооружении особо сложных 12-14-й захваток пилонов, — делится технологическими тонкостями на своем участке работ прораб Алексей Шаров.

Во время армирования строителям предстоит выполнить монтаж вантовых узлов, к которым впоследствии будут крепиться ванты. Первый из них уже выставлен в проектное положение и подготовлен к бетонированию на полуострове Назимова. Конструктив узла представляет собой трубу из низколегированной стали с анкерной подушкой. Диаметр — 377 мм, длина — 3,2 м, вес — порядка одной тонны.

— Требования к установке вантового узла жесткие. Необходимо четко соблюсти углы наклона, как по вертикали, так и по горизонтали, — рассказал заместитель руководителя департамента НПО «Мостовик» по строительству объектов во Владивостоке Анатолий Вopilov. — У одной ванты два узла крепления. Один расположен на пролетном строении, а

второй — на пилоне, но оба должны быть точно сориентированы друг на друга.

Каждый узел индивидуален, имеет свою длину и наклон, а специалисты выставляют узлы по пространственным координатам — x , y , z . В этом основная сложность, так как строительство пилона ведется параллельно с сооружением балки жесткости и монтажом самих узлов. То есть узел, расположенный на балке уже сейчас необходимо установить относительно такого же узла, который будет смонтирован на пилоне на отметке 207 метров. При этом необходимо учесть все возможные деформации основных и вспомогательных конструкций во время строительства.

Над берегами Босфора

Параллельно с другими процессами ведется укрупнительная сборка панелей главной металлической балки жесткости руслового пролета. Работа на специально оборудованном стапеле производственной базы на полуострове Назимова также требует скрупулезности. Рекордный в мировой практике 1104-метровый пролет моста на остров Русский будет состоять из 103-х панелей общим весом 23 тыс т. Все конструкции нестандартные, сложные в исполнении — с анкерными узлами крепления для вант. Размеры одной панели — 28 X 12 м, вес — от 185 до 370 т.

— Как показала контрольная сборка, проведенная на заводе металлоконструкций в Омске, современная технология обес-

печивает идеальную геометрию пролетного строения. Геодезическая съемка подтвердила высокую точность: крупногабаритные блоки, из которых состоит панель, подогнаны с точностью до 3 мм, — рассказывает руководитель проекта, заместитель генерального директора «УСК МОСТ» Николай Рогов.

Укрупнительная сборка конструкций производится непосредственно на стапеле стройплощадки. Здесь работают две бригады по три десятка человек. Процесс разбит на несколько этапов: выгрузка конструкций, укрупнение блоков и сборка 300-тонной панели, покраска и подготовка к транспортировке. Требования по качеству сборки очень высокие: полностью исключаются дополнительные операции подгонки многотонных панелей при монтаже, который будет вестись в условиях сильного ветрового воздействия на высоте 70 м.

Сооружение рекордного по своим параметрам центрального пролета длиной 1104 м начнется одновременно с двух берегов уже осенью этого года. Прямо со стапелей готовые блоки будут транспортироваться к месту монтажа балки жесткости, которая собирается внавес с двух сторон и стыкуется в середине моста над проливом Босфор Восточный.

Ключевая задача

— Руководством нашей страны определен особый статус Владивостока в реализации Азиатско-Тихоокеанской стратегии России и сформулирована главная цель

проведения саммита АТЭС-2012 — развитие территорий Дальнего Востока. Наша компания обладает серьезным инженерным и техническим потенциалом, что позволяет активно включиться в реализацию этой широкомасштабной программы, — подводит итоги Борис Кондрат. — Это и реконструкция федеральной трассы М-60, где нам на своем участке предстоит полностью перестроить четыре моста и возвести 500-метровую эстакаду на повороте к станции Весенняя. Это и строительство причалов грузового терминала на острове Русском, которые станут частью нового морского фасада Владивостока. Это и сооружение современной скоростной автомагистрали «Поселок Новый—Де-Фриз—бухта Патрокл», разгружающей федеральную трассу Хабаровск — Владивосток в обход санаторно-курортной и рекреационной зон полуострова Муравьева-Амурского.

Мост через пролив Босфор Восточный, который является одним из ключевых проектов программы, соединит остров Русский с континентальной частью Владивостока, откроет широкие перспективы территориального и экономического развития региона. Вся эта современная транспортная инфраструктура будет долго и надежно служить жителям Приморья после проведения саммита стран АТЭС-2012.

Алексей Распутный
Фото Игоря Лищука

