

Ода Новосибирску

Привет, тебе, Новосибирск,
Ворота в регион огромный.
Твой основатель — мостовик,
Знакомый мне по «Детству Тёмы».

Сто лет назад он предсказал
Тебе столицей стать Сибири
И третьим городом в России,
И так счастливо угадал.

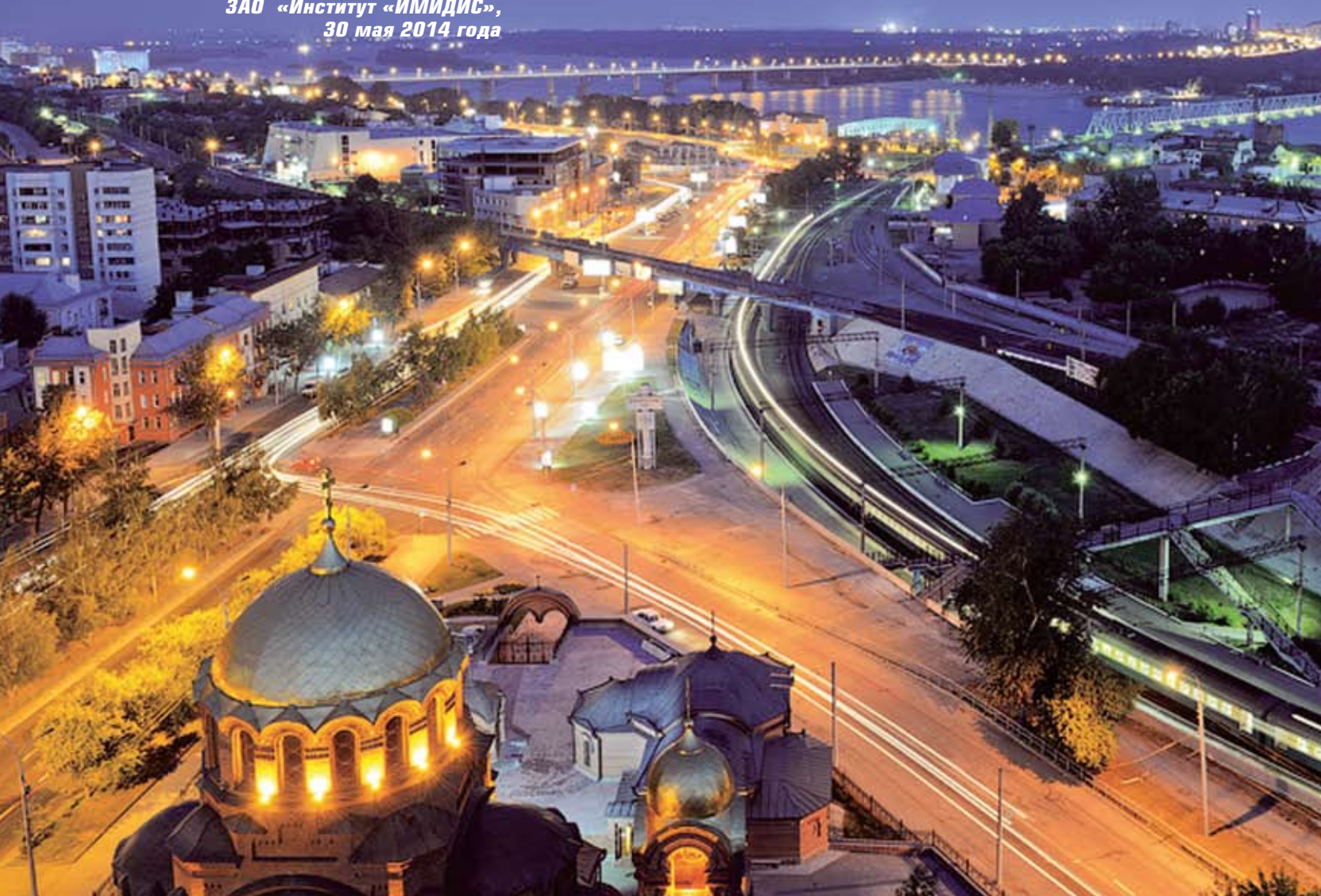
В благословенье этих мест,
Как добрый знак тебе от Бога
Обь и железная дорога
Святой образовали крест.

Неприхотлив, несуетлив,
Нарядами не слишком ярок,
Почти про лето позабыв,
Встречаешь солнце как подарок.

Но ты не прост, совсем не прост.
Ты учишься, но ты и учишь.
И здесь растёт красавец мост,
Которого нет в мире круче.

***А.И. Васильев, директор по науке
ЗАО «Институт «ИМИДИС»,
30 мая 2014 года***

ПРОЕКТ С СИБИРСКИМ РАЗМАХОМ





Какие здания и сооружения ассоциируются у нас с Новосибирском? Как правило, это часовня святого Николая, построенная 100 лет назад в географическом центре Российской империи, или самый большой театр оперы и балета страны. Однако скоро столица Сибири обзаведется еще одним знаковым объектом.

В жизни новосибирцев мосты занимают особое место — сама история города началась с железнодорожной переправы через Обь. Пролет первого моста, возведенного на Транссибирской магистрали в конце XIX века, и по сей день можно увидеть в центре города рядом с действующей железнодорожной переправой. Строительство третьего автомобильного моста по Оловозаводскому створу имеет особое значение, причем не только для горожан. Новая переправа, которая позволит решить ряд важных инфраструктурных задач, вызывает живой профессиональный интерес у специалистов-мостовиков. По словам президента фонда «АМОСТ» Сергея Мозалева, Бугринский мост на сегодняшний день можно считать самым сложным искусственным сооружением в России.

Чтобы познакомить коллег с передовыми технологиями, примененными в ходе строительства моста, в рамках III Форума «Транспорт Сибири», который состоялся в конце мая 2014 года в Новосибирске, прошла международная научно-практическая конференция «Проектирование и строительство моста через Обь по Оловозаводскому створу». Ее организаторами выступили ЗАО «Институт «Стройпроект», ОАО «Сибмост», Ассоциация мостостроителей «АМОСТ», а также Российская национальная группа Международной Ассоциации по мостам и конструкциям IABSE.

Участниками конференции стали более сотни экспертов и специалистов-мостостроителей. Среди них представители Министерства транспорта РФ, Федерального дорожного агентства, администрации города и области, проектных институтов, а также российских и зарубежных компаний, работающих в сфере

мостостроения и производства специализированного оборудования и техники.

Бесценный опыт

Как отметил в своем докладе Алексей Журбин, генеральный директор ЗАО «Институт «Стройпроект» — генпроектировщика Бугринского моста, подобные встречи на вновь открываемых объектах являются значимыми мероприятиями для всего профессионального сообщества.

В рамках конференции специалисты рассмотрели различные аспекты, связанные со спецификой проектирования и строительства моста, а также применением передовых технологий и оборудования. Представленные доклады, посвященные истории проекта, основным техническим и архитектурным решениям, ходу строительства, вызвали большой интерес у аудитории. Об этом свидетельствует и целый ряд вопросов, заданных выступающим, а также большое количество экспертных мнений, высказанных в рамках состоявшейся дискуссии.

Столь подробный разбор проекта связан с уникальностью строящегося третьего автомобильного моста в Новосибирске. Его схема, технология сооружения не имеют аналогов в мировой практике мостостроения. Достаточно сказать, что российские инженеры впервые в мире реализовали новый метод возведения арочной конструкции с сетчатыми связями.

Долгожданная переправа

— Потребность в строительстве третьего автомобильного моста возникла еще в 80-е годы прошлого века, — отметил в своем докладе главный инженер ОАО «Сибмост» Давид Рем. — Тогда же было подготовлено экономическое обоснование строительства перехода. Однако, в связи с известными историческими событиями, на протяжении нескольких десятков лет реализация проекта была невозможна в связи с отсутствием финансирования.

За это время число автомобилистов в Новосибирске значительно увеличилось, и существующие мосты стали с трудом справляться с возросшим трафиком. Власти города и области были обеспокоены сложившейся ситуацией, и в итоге решение было найдено. Проанализировав различные схемы прохода моста, был выбран вариант, при котором сооружение становилось



Технические характеристики Бугринского моста

Общая длина моста с подходами — 2091 м, длина руслового пролета — 380 м.

Габарит проезда $2 \times 13,75$ м, что соответствует трем полосам движения в каждую сторону шириной 3,75 м, включая полосы безопасности 1,5 м и 1 м у крайнего и разделительного барьерного ограждения, а также два тротуара по 1,5 м каждый.

Подмостовые габариты судоходного пролета: $2 (120 \times 15)$ м.

В состав мостового перехода входят 2 развязки с путепроводами длиной 69 м и 318 м.

Пропускная способность — 7180 авт/ч (при расчетной скорости движения 80 км/ч).

Для русловой части моста принято пролетное строение комбинированной системы: арка с затяжкой с наклонными подвесками (так называемая «сетчатая арка»). Длина руслового арочного пролета 380 м.

Высота арки 72,7 м, что соответствует отношению высоты к длине пролета примерно 1/5.

Количество вант — 156 шт.

Арочные своды имеют наклон от вертикали в сторону продольной оси пролетного строения.

Угол наклона составляет 12° .

Габарит поперечного сечения 36,87 м.

частью рокадной дороги, связывающей две федеральные трассы (М-51 «Байкал» и М-52 «Чуйский тракт»), что и позволило привлечь федеральное финансирование.

К началу работ по проектированию в 2008 году на руках инженеров Стройпроекта был первый вариант моста, принятый на этапе обоснования инвестиций. Однако от балочной конструкции, разработанной в свое время институтом «Гипротрансмот», пришлось отказаться.

— Девиз Стройпроекта — «Эстетика надежности», и мы стремимся, чтобы наши транспортные сооружения, особенно расположенные в городах, были не только надежны и долговечны, но и имели архитектурное значение, — отметил Алексей Журбин. — Бугринский мост — это наш первый проект в Новосибирске, поэтому мы старались, чтобы это сооружение не просто выделилось в общем ряду, а стало новой визитной

карточкой города. Первоначальный вариант мы, конечно, были обязаны рассмотреть, но, на наш взгляд, в нем не было ничего новаторского и, тем более, архитектурно значимого. Сама природа помогла нам предложить Новосибирску другие варианты мостового перехода.

Мост над разломом

Границы створ моста были четко определены и зафиксированы в генеральном плане города, причем в весьма сложном месте. На геологической карте со снятыми четвертичными отложениями в районе моста отчетливо прослеживаются границы трех инженерно-геологических формаций. Это девонские отложения сланцев и песчаников, прорванные интрузией верхнепалеозойских гранитоидов.

Кроме того, непосредственно створ моста пересекает зона тектонического

разлома. Поэтому перед назначением схемы мостового перехода проектировщики выполнили подробные геологические исследования всего руслового участка длиной 2,3 км и шириной 230 м с шагом поперечников 50 м на глубину 90 м.

— Анализ результатов геофизики по нашему заказу был выполнен Институтом геологии и минералогии Новосибирского отделения Российской академии наук совместно с Институтом физики земли, — в рамках конференции рассказал технический директор ЗАО «Институт «Стройпроект» Алексей Суровцев. — Выводы специалистов выглядели следующим образом: «Очень сильно трещиноватые породы, развитые полосой шириной до 300 м вдоль разлома... предварительно оцениваются как непригодные для использования в качестве оснований под фундаменты с нагрузками $25\text{--}50$ кгс/см²». В зоне разлома, в центральной части русла, геофизические исследования не выявили кровли прочных пород вплоть до глубины 90 м. Кроме этого, здесь наблюдаются крутые углы падения кровли пород к разлому.

Наиболее безопасным и надежным решением в этой ситуации являлось размещение фундаментов вне пределов участков крутого падения пород в разлом, а значит, длина основного пролета должна была составить не менее 380 м. Таким образом, именно геологические условия предопределили протяженность главной мостовой составляющей, исходя из которой инженеры «Стройпроекта» и рассматривали, помимо балочного, еще два варианта конструкции главного пролета — арочный и вантовый.

Арочный или вантовый

Вантовая конструкция ($170 + 380 + 170$ м) предполагала возведение двух симметрично расположенных комбинированных пилонов: в зоне крепления вант — металлических, в остальной части — железобетонных. Балка жесткости (поддерживаемая двумя рядами вант) металлическая с ортотропной плитой проезжей части и главными балками коробчатого сечения.

Для арочного варианта было принято пролетное строение в виде внешне безраспорной арки с гибкими наклонными подвесками, так называемой сетчатой арки. Такая конструкция имеет целый ряд преимуществ по сравнению с традиционными вариантами арок

с вертикальными подвесками. В этом случае эффективнее распределяются усилия от неравномерного нагружения по всей длине арки, уменьшается риск S-образных изгибов. Все это позволило значительно облегчить конструкцию, сделать ее более изящной и выразительной, чем специалисты Института «Стройпроект» и воспользовались в полной мере.

Затяжка арки состоит из двух стальных коробчатых главных балок и двух главных балок двутаврового сечения. Главные балки затяжки объединяются между собой коробчатыми поперечными балками. Плита проезжей части пролетного строения металлическая ортотропная. Между собой арочные своды объединены системой продольных связей коробчатого сечения.

Затяжка объединяется с арочными сводами системой гибких наклонных подвесок. Фундаменты на буронабивных сваях диаметром 1,5 м, опоры — из монолитного железобетона с цокольной ледорезной частью в зоне переменных уровней ледохода. Фундаменты центрального руслового пролета опираются на скальные грунты.

По результатам технико-экономического сравнения и заключению архитектурно-градостроительного совета Новосибирска был выбран арочный вариант.

Новый символ города

— При разработке архитектурного решения мы отталкивались от значимости этого моста для Новосибирска, — пояснил в своем выступлении Дмитрий Соловьев, руководитель группы ЗАО «Институт «Стройпроект». — Это не просто крупный инфраструктурный объект, призванный улучшить транспортную ситуацию в городе, но и самая крупная стройка в городе за последние десятилетия. Исходя из этого, мы видели своей задачей создание городской доминанты. Иными словами, появилось понимание — этот мост не имеет права быть рядовым.

В районе Оловозаводского створа Обь имеет широкую пойму. Здесь расположены рекреационные зоны, малоэтажный частный сектор и городская застройка. Чтобы соответствовать такому пространству по масштабу, мост должен иметь солидные размеры, но при этом не подавлять окружающую застройку и городской силуэт.

Для того чтобы органично вписать сооружение в окружающий ландшафт,

были проанализированы опорные архитектурные точки города — наиболее узнаваемые здания и сооружения. Арочный мотив в композиции или силуэте был главной чертой, объединяющей эти постройки. Конечную точку в поиске поставил герб Новосибирска. При этом он не задал идею, а лишь подтвердил ее, подсказал вектор развития. Архитектурная концепция центрального пролета моста базируется на символике города и всего региона Сибири. Арка моста, перекрывающая реку, красный лук (идеальной моделью которого является арка с затяжкой), оперение стрел, заложенное в продольных связях арки — все эти элементы присутствуют на гербе города. Таким образом, можно с большой уверенностью предположить, что для архитектуры Новосибирска арки могут стать таким же узнаваемым мотивом, как разводные мосты Петербурга или «сталинские высотки» Москвы.

Проблемы технические и административные

Мостостроителей, в свою очередь, ожидали иные трудности. В частности, это касалось вопроса переноса инженерных коммуникаций и жилых построек.

Как отметил Давид Рем, перед «Сибмостом» стояла задача перенести более 300 строений из зоны строительства моста. Этот процесс, занявший немало времени и сил, естественно, было невозможно осуществить без активной поддержки со стороны администрации города. А для минимизации ущерба Бугринской роще, в честь которой и был назван мост, в проект были внесены изменения, что потребовало вторичного прохождения Главгосэкспертизы. В итоге автомобильный подход на левом берегу Оби прошел по краю этой важной рекреационной зоны.

Однако самая сложная задача, которую необходимо было решить инженерам, заключалась в соблюдении технологии строительства арочной конструкции. Монтаж конструкций свода проводился методом вертикально-радикальной надвигки с конвейерной сборкой металлоконструкций с последующим натяжением вант. Это совершенно новый в мировой практике мостостроения способ сборки металлоконструкций арки.

В своем докладе ГИП разделов СВСиУ и ППР ЗАО «Институт Стройпроект» Юлия Шестакова отметила

особенности, определившие основные требования к производству работ. В первую очередь, это переменная конфигурация свода арки в плане. В начале надвигки размер по осям коробок составляет 3,8 м, а в ее конце — более 26 м. Второй особенностью стала большая высота временных опор, по которым осуществлялась надвигка. Третьей особенностью данной операции являлась вертикальная круговая кривая радиусом 290 метров. И, как следствие, четвертая, основополагающая, — вертикальный угол наклона линии надвигки к плоскости затяжки, равный 36 градусам.

Не останавливаясь на достигнутом

В конце июля 2014 года были проведены испытания пойменной части перехода. По мосту проехали 16 КАМАЗов, каждый весом 30 т. Таким образом, Бугринский мост выдержал расчетную нагрузку более 450 т и показал многократный запас прочности. В августе, когда завершатся работы по натяжению вант и будет уложено асфальтовое полотно, проверке на прочность будет подвергнут 380-метровый арочный пролет. По мосту проедут уже около тридцати грузовиков с максимальной нагрузкой.

Согласно планам, Бугринский переход будет сдан в эксплуатацию в конце сентября — начале октября 2014 года, спустя почти 6 лет с начала проектирования. А администрация города тем временем готовит к реализации проект уже четвертого по счету автомобильного перехода через Обь.

Предполагается, что новый 6-полосный мост станет продолжением скоростных магистралей — Каменской и Ипподромской, соединит центр города с Ленинским районом и станет прямым выходом на аэропорт «Толмачево». Таким образом появится платная магистраль протяженностью 5,1 км с расчетной скоростью движения 100 км/ч.

Как отметил в своем выступлении на конференции первый заместитель мэра Новосибирска Андрей Ксендзов, в настоящее время специалисты прорабатывают инвестиционную схему проекта. Параллельно с этим был объявлен конкурс на проектирование, победителем которого стал Институт «Стройпроект».

Илья Безручко