

Западный скоростной диаметр — первый юбилей

В 2016 году в Санкт-Петербурге открылось движение на Центральном участке внутригородской платной автомагистрали Западного скоростного диаметра (ЗСД). Таким образом, официально закончилось строительство магистрали, которая позволяет проехать густонаселенную территорию 5-миллионного мегаполиса площадью почти 1,5 тыс. км² за 20 минут.

Уникальный дизайн оформления ЗСД сравнивают со сказочной короной великого города, а его мостовые сооружения — с жемчужинами этой короны. Их протяженность, включая другие искусственные сооружения (путепроводы, тоннели и эстакады), составляет 26 из 46,6 км — общей протяженности ЗСД. Но именно на этих 26 км сконцентрированы высокие достижения инженерной мысли.

В этом году мы отмечаем 5-летнюю годовщину эксплуатации ЗСД, а на подходе к строительству уже новые ветки скоростной магистральной сети Санкт-Петербурга.



В. Путин: Дорогие друзья, хочу поблагодарить всех вас, ваши коллективы, строителей, инженеров, всех, кто принимал участие в строительстве. Для жителей города это большое событие. Да и не только для Петербурга, но и для всего Северо-Запада... И потом, это самый крупный проект с точки зрения сопряжения возможностей государства и частных компаний. 210 миллиардов он стоил, с 2005 года начато строительство, и вы его завершили. Вам большое спасибо. Я вас всех с этим поздравляю. И всем нашим участникам, в том числе специалистам, нашим друзьям, зарубежным компаниям большое спасибо. Надеюсь, что вам тоже было интересно здесь работать, будем думать над тем, как осуществлять подобные проекты совместно в будущем. Спасибо.

Напомним, ЗСД условно делится на три участка: Южный, Центральный и Северный. Трасса проходит вдоль западной части Санкт-Петербурга, выходящей на Финский залив, и связывает Большой морской порт и основные транспортные комплексы города с Кольцевой автомобильной дорогой (КАД) и выходами в страны Балтии, Скандинавии и российские регионы. Маршрут магистрали проходит от Белоострова на севере города до ж/д станции Предпортовая на юге, где она соединяется с КАД. К ЗСД подключена частично построенная магистраль непрерывного движения «Транспортный обход центра» — на Гутуевском острове и на Приморском пр.

Разработка проекта платной магистрали потребовала нестандартного подхода к проектированию и применения современных, во многом уникальных для России технологий.

Серьезным препятствием для проектирования было огромное транспортное и коммуникационное хозяйство Санкт-Петербурга, плотная селитебная застройка и наличие промышленных территорий. Необходимо было учитывать технические условия владельцев инженерных сетей и требования собственников пересекаемых территорий.

От продуманности решений при проектировании транспортных развязок и искусственных сооружений зависело и удобство пользования скоростной магистралью, и то, насколько органично она впишется в городской ландшафт и существующую улично-дорожную сеть города.

Столь масштабный, с привлечением зарубежных компаний, инфраструктурный проект соединил отечественную практику дорожно-мостового строительства с прогрессивным мировым опытом. Многие классические зарубежные технические решения были дополнены и адаптированы к российским реалиям. Некоторые из них являются уникальными, не имеющими аналогов ни в отечественной, ни в зарубежной практике.

В процессе реализации проекта были применены достаточно редкие для России технологии мостового строительства, которые, несомненно, войдут в российский опыт мостостроения, например: надвижки пролетных строений, и в первую очередь двухъярусной фермы; возведение наклонных пилонов моста через Корабельный фарватер; возведение пилонов моста через Петровский фарватер методом непрерывного бетонирования с использованием скользящей опалубки; устройство вантовой системы с поперечными вантами для Петровского моста; монтаж блоков пролетных строений стреловыми кранами сверхвысокой грузоподъемности и многое другое.

НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ ЗСД

Двухъярусный мост через Морской канал (в составе Центрального участка)

Благодаря своему подмостовому габариту в 52 м является самой высокой точкой ЗСД. Имеет 7 пролетов, общая длина — 759 м, самый крупный пролет, центральный, — 168 м, длина моста — 1020 м, длина центрального пролета — 168 м.

Главной особенностью является двухуровневое расположение встречных потоков транспорта. Уникальность технологии монтажа состояла в осуществлении надвижки двухъярусной неразрезной фермы на кривой в плане переменного радиуса, с виражами и переходными участками. Сложная геометрия криволинейных металлоконструкций, общий вес около 21 тыс. т и масштаб надвигаемой плети длиной почти в 1 км, — все эти технические условия сделали операцию продольной надвижки моста уникальной в практике российского мостостроения. Этот метод распространен в мостостроении, но в данном проекте пролетные строения надвигались по сложной траектории при помощи накаточных устройств, специально разработанных для надвижки конструкций вдоль и поперек оси будущего моста.

Это первое в мире пролетное строение, смонтированное таким способом, и с такими характеристиками.



Мост через Морской канал



МСА Какие искусственные сооружения в рамках проекта ЗСД проектировал ваш институт? Какие из этих сооружений оказались наиболее сложными в проектировании, строительстве и почему?

Кузнецова Т. Ю. начальник управления проектных работ — заместитель технического директора АО «Институт «Стройпроект»

— Мы как генеральный проектировщик отвечали за проектирование всей трассы и искусственных сооружений на ней. Своей непростой спецификой отличался каждый участок Западного скоростного диаметра (ЗСД), но наиболее сложные объекты были реализованы на Центральном участке: это и двухъярусная ферма моста через Морской канал, и вантовые мосты через Корабельный и Петровский фарватеры, выемка вдоль Васильевского острова и тоннель под р. Смоленкой, расположенные в илистых грунтах.

Двухъярусный мост через Морской канал благодаря своему подмостовому габариту в 52 м обеспечивает судам беспрепятственный проход по Морскому каналу — главному судоходному фарватеру Санкт-Петербурга. Проезжие части встречных потоков транспорта расположены друг над другом. Мост представляет собой ферму, которая расположена на кривой в плане переменного радиуса, с виражами и переходными участками, что крайне редко встречается в практике двухъярусных пролетных строений. Единственным способом монтажа данного участка трассы, учитывая соседство с портом и плотную промышленную застройку, стала надвижка. Этот метод распространен в мостостроении, но в данном проекте пролетные строения надвигались по сложной траектории при помощи накаточных устройств, специально разработанных для

надвижки конструкций вдоль и поперек оси моста. Сложная геометрия криволинейных металлоконструкций, общий вес около 21 тыс. т и масштаб надвигаемой плети длиной почти 1 км — все эти технические условия сделали операцию продольной надвижки моста уникальной в практике российского мостостроения.

Сложность конструкции Вантового моста через Корабельный фарватер заключается в размещении пилонов высотой 125 м под наклоном в сторону русла и в большом шаге вант, которые держат центральный пролет длиной 320 м с подмостовым габаритом 35 м. Это уникальный случай в практике мостостроения, так как обычно пилоны вантовых мостов либо не имеют наклона, либо наклонены в другую сторону. Во время работы над проектом испытания модели моста на ветровые нагрузки проводились в аэродинамической трубе лаборатории г. Нанта. При сооружении пилонов с наклоном от строителей требовались строгое следование технологическому регламенту и соблюдение проектной геометрии. Самым сложным стал монтаж замыкающего блока пролетного строения: от начала подачи секции пролетного строения на барже до завершения монтажа — почти 10 часов. Последнюю секцию металлоконструкций поднимали на высоту 35 м специальными агрегатами с обеих консолей пролетного строения по технологии Heavy Lifting.



МСЭИ Игорь Евгеньевич, в августе этого года исполнилось пять лет со дня завершения строительства Западного скоростного диаметра в Петербурге. Чем особенно запомнилась работа над проектом моста через Петровский фарватер?

Колюшев И. Е.
технический директор
АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург»

Вантовый мост через Корабельный фарватер в Невской губе (в составе Центрального участка)

Мост входит в состав Южной эстакады основного хода ЗСД, обеспечивая связь между Кировским и Василеостровским районами. Это первый и единственный в мире автомобильный вантовый мост с пилонами высотой 125 м, наклоненными в сторону русла под углом 12°.

Длина — 620 м, центральный пролет — 320 м. Подмостовой габарит — 35 м.

Вантовый мост через Петровский фарватер (в составе Центрального участка)

Мост входит в состав северной эстакады основного хода ЗСД, соединяя Василеостровский и Приморский районы. Длина моста — 580 м, длина центрального пролета — 240 м, подмостовой габарит — 25 м.

Выемка вдоль Васильевского острова и тоннель под Смоленкой

Проезжая часть расположена на глубине до 7 м от поверхности земли, что скрывает ее от жителей района и обеспечивает звукоизоляцию.

Тоннельный участок ЗСД проходит под искусственным руслом р. Смоленки, которое обустроено в железобетонном канале с гранитной облицовкой и расположено непосредственно на верхней плите перекрытия. Важнейшей задачей в процессе строительства было укрепление грунтов.

НОВЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ РАЗВЯЗКИ ЗСД

С учетом высокой востребованности Западного скоростного диаметра утверждена дорожная карта по реализации проекта строительства перспективных развязок магистрали с улично-дорожной сетью Санкт-Петербурга.

Транспортная развязка на пересечении с Новым шоссе

Транспортная развязка подключит к ЗСД Белоостровское ш., поселки Песочный и Левашово, а также позволит быстрее попасть на Приморское ш. и в Курортный район. Территории, попадающие в зону тяготения развязки, планируют развивать.

Транспортная развязка на пересечении с Шуваловским проспектом

Развязка улучшит транспортные связи окраинных селитебных и промышленных зон южной и северной частей города с центральными районами, обеспечит транспортную доступность МФК «Лахта-Центр», разгрузит головной участок Приморского ш., ул. Савушкина и Планерной ул. за счет создания транспортной связи Приморское ш. — ЗСД — Парашютная ул. для дополнительного выезда с Приморского ш. в северную часть города, позволит перераспределить транспортные потоки между развязками ЗСД, что, в частности, будет способствовать разгрузке транспортного узла ЗСД — Богатырский пр.

Транспортная развязка в районе Шкиперского протока

Реализация данного транспортного узла стала актуальной в связи с активной застройкой намывных территорий западнее Васильевского острова, а также планируемым развитием комплекса проектов на су-

ществующих территориях в районе ул. Шкиперский проток.

Транспортная развязка расположена на пересечении основного хода ЗСД, реализованного в рамках IV и V очередей строительства магистрали (Центральный участок), с проектируемым продолжением ул. Шкиперский проток на намывные территории западнее Васильевского острова. Подключение к УДС города организуется к Наличной ул.

Мост через Шкиперский канал расположен на территории объекта культурного наследия федерального значения «Галерная гавань гребного порта», а ул. Шкиперский проток — в границах единой охранной зоны объектов культурного наследия.

Развязка позволит оптимально распределить транспортные потоки, идущие из центра города до ЗСД и в обратном направлении.

ШИРОТНАЯ МАГИСТРАЛЬ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ

ШМСД — приоритетный стратегический проект

Цель строительства автомагистрали — удобная и быстрая связь удаленных южных и восточных районов с центром города и между собой. Вместе с ЗСД широтная магистраль создаст транспортный обход центра Санкт-Петербурга и выведет транзитные потоки на систему магистралей скоростного и непрерывного движения.

Проект реализуется в несколько этапов. Первый этап — подключение Западного скоростного диаметра к Широтной магистрали со строительством транспортной развязки в районе Витебского проспекта. По 1-му этапу выполнено генеральное проектирование, по этапам 2–4 разработаны технологические и конструктивные решения по эстакадным участкам со сталежелезобетонными пролетными строениями.

Строительство ШМСД с мостом через р. Неву в створе ул. Фаянсовой и ул. Зольной началось уже в этом году, а завершится в 2024-м.

В рамках строительства создадут новую вылетную трассу, которая свяжет Санкт-Петербург и Ленинградскую область на востребованном направлении, соединит берега р. Невы между мостами Александра Невского и Володарским и подключит новый участок трассы к



МСЭИ Каждый мост ЗСД красив и уникален по-своему. Почему были выбраны именно такие архитектурные решения, в том числе стиль самой трассы? На что вы опирались в своем выборе?

Горюнов А. Е.
главный архитектор
АО «Институт «Стройпроект»

— Если говорить о Вантовом мосте через Корабельный фарватер с пилонами, наклоненными в сторону русла на 12°, то главная цель такого архитектурного решения — создать образ разводящих мостов, символа города. В результате мост стал одним из новых узнаваемых объектов Санкт-Петербурга: он виден с набережной у креативного пространства «Севкабель» и новых кварталов Васильевского острова.

Единая композиция, единый образ магистрали сохраняется на всем протяжении ЗСД. Это скоростная дорога, магистраль XXI века, ее образ должен быть пластичным, об-

текаемым. По ней удобно ехать и на нее интересно смотреть снаружи и изнутри. Светильники, по форме напоминающие ребра, расположены перпендикулярно к проезжей части, поэтому в движении создается впечатление, что трасса изгибается. Я считаю, что центральный участок ЗСД можно считать частью нового архитектурного ансамбля города. Нам удалось органично вписаться в существующую и вновь появляющуюся городскую застройку и создать самостоятельные архитектурные доминанты Морского фасада Санкт-Петербурга.

дороге «Подъезд к городу Всеволожску». После ввода объекта в эксплуатацию часть трафика переключится с наиболее загруженных участков трассы Р-21 «Кола» и юго-восточной части КАД. Транзитный транспорт переключится с улично-дорожной сети города, а также появится прямая связь восточных районов городской застройки через ЗСД с северной и южной частями Санкт-Петербурга в обход улично-дорожной сети города. Кроме того, новая магистраль обеспечит транспортную доступность новых жилых массивов Ленобласти и создаст условия для переноса промышленных территорий центра Санкт-Петербурга площадью более 4 тыс. га.



Смычка моста через Петровский фарватер



ЗСД. Мост через Петровский фарватер



Строительство ЗСД



Испытание нового моста через р. Неву в составе ШМСД

Этапы строительства и новый мост через Неву

Согласно проекту 6-полосная автомагистраль будет начинаться в районе ЗСД на Благодатной ул. и проходить внутри промышленного пояса Санкт-Петербурга по территориям Красногвардейского, Невского, Фрунзенского, Московского районов, а также по территории Всеволожского района Ленинградской области.

Строительство ШМСД поделено на 6 этапов:

- I — от ЗСД до Витебского пр.
- II — от Витебского пр. до Союзного пр.
- III — от Союзного пр. до ул. Коммуны
- IV — от ул. Коммуны (от границ Санкт-Петербурга) до КАД
- V — от КАД до примыкания к трассе Р-21 «Кола»
- VI — от ул. Коммуны до дороги Санкт-Петербург — Колтуши.

Соглашение о начале работ по проектированию и подготовке территории в рамках первого этапа (при-

мыкание ЗСД к Витебскому пр.) было подписано между правительством города и консорциумом «Магистраль северной столицы» в прошлом году. В данный момент завершается работа по проектированию Витебской развязки, плановый срок начала строительства — IV квартал текущего года, а ориентировочный срок запуска рабочего движения на первом участке — 2023–2024 гг.

4-й этап реализации проекта ШМСД включает в себя строительство моста через р. Неву (схема проектирования сооружения по осям опор (101+99,5+61+99,5+101,9 м) в створе ул. Фаянсовой и ул. Зольной).

Схема расположения моста предусматривает его размещение рядом с существующим Финляндским железнодорожным мостом. Это создает серьезные дополнительные риски и сложности при проектировании нового объекта. Однако проектировщиками найдено решение, обеспечивающее минимальное

влияние на гидрологические условия в районе строительства нового моста и безопасность судоходства. Габарит в разводном пролете при проектировании принимается увеличенным по ширине: с 42 м между опорами существующего моста до 55 м. Такое увеличение предполагается реализовать прежде всего за счет значительного уменьшения ширины опор разводного пролетного строения с целью расположить их, практически не выходя из габаритов существующих опор Финляндского моста. Разумеется, был проведен целый ряд испытаний и исследований, применено натурное и математическое моделирование.

Кроме того, исходя из необходимости защиты вида на Финляндский железнодорожный мост, охраняемый КГИОП, конструкция стационарных пролетных строений моста через р. Неву предлагается проектировщиком балочной, неразрезной, позволяющей минимизировать их строительную высоту.

Даже в этих непростых условиях проектировщик создал настоящий шедевр. Уникальный облик объекту придало устройство раздельных по направлениям движения разводных пролетных строений. Решения по размещению противовеса разводного пролета вне конструкций опоры этого пролета позволяют добиться минимальной ширины по фасаду крыла моста. В совокупности вышеуказанные технические решения позволили придать легкость конструкциям моста, являющимся доминантой ШМСД.

Ориентировочная стоимость строительства Широкой магистрали скоростного движения составляет более 160 млрд руб., однако точные объемы финансирования будут определены только по результатам проектирования. Финансирование будет осуществляться из городского и федерального бюджетов, также в проекте будут участвовать средства частных инвесторов.



МС-21 Применяется ли опыт проектирования ЗСД при работе над проектом ШМСД? В чем именно?

Суровцев Б. А.
заместитель начальника
управления проектных работ
АО «Институт «Стройпроект»

— Конечно, применяется, и достаточно широко. Многие технические решения, использованные при строительстве ЗСД, применены также на новой дороге. К примеру, идея с двухэтажным расположением эстакад друг над другом позволила в итоге разместить 6-полосную дорогу в узком коридоре между действующими путями Октябрьской железной дороги и корпусом завода АО «Силовые машины».



Реконструкция улично-дорожной сети, прилегающей к ШМСД. Проект пешеходного перехода через Витебский проспект



Строительство ЗСД-1