

# МОСТ ЧЕРЕЗ КАНАЛ ИМЕНИ МОСКВЫ

**Началось строительство новой автомагистрали между Москвой и Санкт-Петербургом, которая вместе с существующей автомобильной дорогой М-10 «Россия» обеспечит современную скоростную связь между двумя столицами.**



**П**роектируемая платная скоростная автодорога призвана стать основной выводной магистралью из Москвы для транспорта, следующе-го в северо-западном направлении. Существующий головной участок федеральной автомобильной дороги М-10 «Россия» (Москва – Санкт-Петербург), остается дублирующим (альтернативным) маршрутом для бесплатного проезда.

Частно-государственное финансирование строительства магистрали наложило определенный отпечаток на принятые технические решения искусственных сооружений и элементов земляного полотна, а также на контроль над проектированием и строительством.

Заказчик строительства — Северо-Западная Концессионная Компания (СЗКК) уделяет особое внимание ходу реализации проекта, в том числе конструктивным решениям и материалам. Все проектные решения рассматриваются и подтверждаются дирекцией проекта с привлечением специалистов фирмы VINCI Construction и др.

При рассмотрении конструкций пролетных строений и опор были приняты наиболее экономичные и простые,

неоднократно опробованные на практике решения, обеспечивающие комфортность и безопасность скоростной езды. При этом экономические требования не вступают в противоречие с эстетическими и эксплуатационными условиями. Эстетика современного мостостроения основана на гармоничном сочетании простоты и функциональности.

Примером этого служит конструкция моста через канал им. Москвы, расположенный на территории Химкинского района Московской области.

В соответствии с техническими условиями ФГУП «Канал им. Москвы» принята трехпролетная схема мостового перехода, с расположением промежуточных опор за пределами бечевников канала, что обеспечивает ширину судоходного габарита 140 м. Подмостовой габарит судоходного пролета над расчетным судоходным уровнем — 162,4 м имеет высоту 17 м и соответствует сверхмагистральному внутреннему водному пути 1 класса.

На левом берегу трасса, идущая по мосту, пересекает автодорогу Химки–Долгопрудный, обеспечен подмостовой габарит автопроезда не менее 5,0 м по высоте и 6,0 м по ширине. На правом берегу она пересекает Ленинский проспект

(г. Химки), подмостовой габарит 5,0 м по высоте и 14,0 м по ширине.

Длина моста по задним граням шкафных стен концевых опор составляет 334,1 м, по концам переходных плит — 349,7 м.

Плановое и высотное положение искусственных сооружений в составе участка трассы км 15–58, в том числе и моста через канал им. Москвы, разработаны ЗАО «Институт «Стройпроект» в соответствии с требованиями специальных технических условий (СТУ) на проектирование и строительство дороги, утвержденных ФГУ «Дороги России».

Принят вариант мостового перехода с металлическим балочным неразрезным пролетным строением и ортотропной плитой проезжей части. Подобное решение подчеркивает функциональность моста, соответствует общим условиям окружающей местности и вносит минимальные изменения в окружающий ландшафт.

При конструировании моста старались максимально упростить конструкцию и уменьшить материалоемкость, что облегчило работы по возведению и последующему содержанию сооружения. Конструкция моста рассчитана так, чтобы материал был использован полностью, то есть возникающие в нем



напряжения от действия внешних сил были бы близки к расчетным.

Принята расчетная схема разбивки на пролеты  $L_p = 90,0 + 150,0 + 90,0$  м. Габаритная ширина пролетного строения — 50,2 м.

Конструкции пролетных строений работают независимо для каждого направления движения и обеспечивают пропуск 5 полос временной нагрузки класса А14, Н14. Габарит автопроезда для каждого направления включает полосу безопасности шириной 1,0 м, 5 полос движения по 3,75 м, полосу безопасности 3,0 м со стороны обочин в соответствии с требованиями СТУ.

Для изготовления пролетных строений использована низколегированная повышенного качества сталь 10ХСНД и 15ХСНД по ГОСТ 6713-91.

В поперечном сечении каждое пролетное строение для двух направлений состоит из двух главных балок коробчатой формы с вертикальными стенками, объединенных по верху ортотропной плитой, а по низу — поперечными распорками. Главные балки вместе с проезжей частью и распорками составляют одну пространственную систему. Такая конструктивная форма, обладающая повышенным сопротивле-



нием кручению, оптимальна для пролетного строения.

В соответствии с введенным в действие в мае 2011 года Сводом правил СП.35.13330.2011 выполняется проверка пролетного строения на аэродинамическую устойчивость и пространственную жесткость, соответствующая испытаниям стального балочного моста с пролетом более 100 м.

Границы аэродинамической устойчивости пролетных строений моста определяют экспериментально с помощью модели на этапах монтажа и эксплуатации.

Исследования аэроупругой устойчивости пролетного строения моста проводятся в аэродинамической трубе Т-103 ФГУП «ЦАГИ» во всем диапазоне скоростей ветра. При каждом пуске

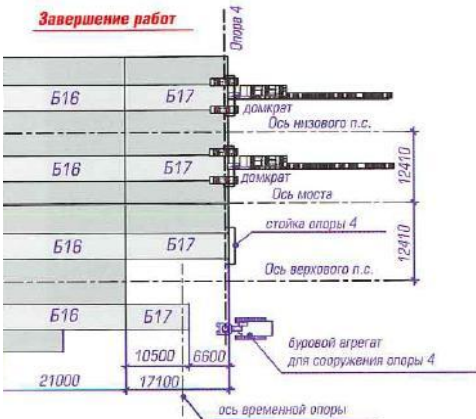
проверяется динамическая устойчивость, а при возникновении неустойчивости определяется зависимость амплитуды колебаний от скорости ветра при различных углах «атаки» и вариантах компоновки модели.

Неразрезное цельнометаллическое коробчатое балочное пролетное строение имеет постоянную габаритную высоту, равную 3600 мм. Несущие балки коробчатой формы расставлены по осям на 12380 мм.

Каждая коробка представляет собой два L-образных элемента с расстоянием по осям стенок, равным 4488 мм, объединенных между собой и с ортотропной плитой. Минимальная толщина стенки — 14 мм, ортотропной плиты — 14 мм, нижней плиты — 16 мм.



**Завершение работ**



Одноярусная ортотропная плита проезжей части является верхним поясом несущей конструкции, образуется из покрывного листа, ортогонально укрепленного снизу продольными и поперечными ребрами. Продольные ребра полосового сечения обладают несколькими технологическими достоинствами, так как конструкции их стыков и узлов одноярусного сопряжения со стенками поперечных балок отличаются наибольшей простотой и технологичностью.

Внутри коробок в опорных сечениях пролетного строения предусмотрены сплошностенчатые диафрагмы и угольковые связи. Между коробками ставятся двутавровые поперечные распорки с шагом 6,0 м. Все диафрагмы имеют овальные отверстия, усиленные обечайками, что обеспечивает сквозной проход.

Между коробками расположены смотровые ходы для свободного осмотра, выполнения работ по окраске, наблюдения за текущим состоянием конструкций во время эксплуатации и обслуживания коммуникаций. Поворотные смотровые агрегаты обеспечивают обслуживающему персоналу удобный и

безопасный доступ к боковым поверхностям пролетного строения, нижней поверхности консолей ортотропной плиты и коробок главных балок.

Заказ на изготовление металлоконструкций пролетного строения выполняет ЗАО «Воронежстальмост» — один из крупнейших изготовителей мостовых металлоконструкций.

Комфортность и безопасность проезда по мостовому переходу обеспечиваются применением конструкций и материалов, хорошо зарекомендовавших себя при эксплуатации в России. Все стальные конструкции пролетного строения имеют антикоррозионную защиту. Применена система окрашивания лакокрасочными однокомпонентными влагоотверждаемыми полиуретановыми покрытиями фирмы Steelpaint, имеющими наибольший срок эксплуатации в условиях Российской Федерации (22 года).

Пролетные строения устанавливаются на шаровые сегментные опорные части, запроектированные ОАО «Гипротрансмост» под оборудование ТФ «Мехстроймост» ОАО «Мостотрест». Опорные части изготовлены с использованием материала MSM® толщиной 8 мм фирмы Maurer Söhne.

Одежда ездового полотна запроектирована многослойной. Ортотропная плита проезжей части и тротуара защищена рулонной наплавляемой гидроизоляцией на битумной основе «Техноэластмост-С» фирмы «Техноникель». На гидроизоляцию проезжей части укладываются два слоя резиноасфальтобетонной смеси на основе вяжущего БИТРЭК по следующей схеме:

- верхний слой — асфальтобетон типа рЩМА-15 на вяжущем БИТРЭК, толщиной 50 мм;
- нижний слой — асфальтобетон литого типа рЛМ на вяжущем БИТРЭК,

толщиной 40 мм, для механической укладки.

В конструкции тротуара применен песчаный высокоплотный резиноасфальтобетон типа тип рПП на вяжущем БИТРЭК толщиной 40 мм.

Использование асфальтобетонов на основе композиционных вяжущих БИТРЭК увеличит общую долговечность покрытия и безремонтный срок службы, повысит трещиностойкость в зимний период, обеспечит устойчивость к современным противогололедным реагентам и сдвиговым деформациям.

Удаление дождевой воды с мостового полотна и тротуаров осуществляется за счет продольного и поперечного уклонов в водоотводные приемные устройства, располагающиеся вдоль пролетных строений, около барьерного ограждения. Для сбора и отвода воды предусматривается устройство дренажной системы.

Для компенсации температурных деформаций в местах сопряжения пролетных строений с устоями в проекте предусмотрена установка самоочищающихся модульных деформационных швов закрытого типа фирмы Maurer Söhne D-160 и D-320, обеспечивающих водонепроницаемость, жесткую анкерку и плавность движения автотранспорта через стык. Перед деформационными швами в уровне асфальтобетона укладывается компенсатор мягкого въезда из материалов «Betoflex».

По фасаду каждого пролетного строения с внешней стороны устанавливается шумозащитное ограждение.

Опоры моста — раздельные под каждое направление движения, стоечные, выполненные из монолитного железобетона без облицовки, имеют свайное основание на буровых столбах диаметром 1500 мм, длиной от 20,5 до 30 м от подошвы ростверка, столбы



опираются на песок мелкой и средней крупности. Инженерно-геологические условия приняты по материалам инженерно-геологических изысканий, проведенных ОАО «Гипротрансмост» в 2010 году.

Шкафные стенки, объединенные со стойками, имеющие открылки для сопряжения с подходной насыпью дороги, расположены на стойках концевых опор.

По проекту ОАО «ЦНИИС» армогрунтовые насыпи подходов со стороны пролета защищены стенками, выполненными из сборных железобетонных блоков, которые установлены на независимые ленточные фундаменты. Сопряжение моста с насыпью осуществляется с помощью монолитных переходных плит мягкого въезда длиной 8,0 м.

Генеральной подрядной организацией выступает ОАО «Мостотрест».

В соответствии с материалами стадии «Проект» монтаж металлоконструкций пролетных строений предполагалось осуществить методом продольной надвигки с одного берега полным сечением пролетного строения, планировалась частичное снятие плит проезда на конце консоли с применением аванбека и устройство временной опоры, расположенной вне зоны судового хода. Однако на момент начала строительства вынос коммуникаций с территории строительной площадки, на которой располагаются конструкции моста (тело опоры №4), не был завершен.

На совместных технических совещаниях в ОАО «Мостотрест» с привлечением проектировщиков выработаны решения по технологии сборки и надвигки металлоконструкций с учетом изменившейся ситуации на строительной площадке и намечены этапы строительства.

Укрупнительная сборка пролетного строения из отдельных заводских

элементов производится на стапеле, расположенном за концевой опорой (устоем) №4 только с низовой стороны мостового створа.

Выполнено разделение одного блока Б-17 коробки верхового пролетного строения на два и устройство монтажного стыка. Верховое пролетное строение собирается на стапеле. По окончании очередного укрупнения конструкция выдвигается в пролет по перекаточным устройствам стапельных и капитальных опор от опоры №4 в сторону опоры №1.

Опираемое пролетное строение в процессе надвигки, обеспечивается под каждой стенкой коробки главных балок. Перекаточные устройства устанавливаются на балансирующие балки и гарантируют равномерное распределение усилий между стенками. При этом в процессе надвигки пролетное строение имеет контакт с балансирующей балкой по всей ее длине независимо от уклона нижнего пояса.

Надвигка осуществляется без поперечного уклона, без элементов конструкции проезжей части, предусмотрены смотровые ходы, конструкция крепления транзитных кабелей и пути катания смотрового агрегата. На первых двух блоках лидерной части пролетного строения не устанавливаются консольные ортотропные плиты. К первому блоку пролетного строения крепится аванбек длиной 30 м. Временная опора устанавливается в пролете между опорами №2 и 3 на расстоянии 116 м от опоры №3.

По окончании надвигки производится демонтаж концевой монтажной коробки верховой коробки (арьербека). После этого демонтируется аванбек, выполняется установка консольных плит на первые два блока и опускание пролетного строения на уровень поперечной передвигки.

Поперечная передвигка верхового пролетного строения осуществляется

без концевой коробки главных балок по временной опоре (около опоры №4) и капитальным опорам №1–3.

После этого на стапеле с низовой стороны мостового створа проводится укрупнительная сборка и надвигка в проектное положение низового пролетного строения.

После выноса коммуникаций из зоны строительства выполняются работы по завершению сооружения конструкций опоры №4 с верховой стороны. Затем монтируется концевой блок верховой коробки и ортотропные плиты. Все пролетные строения устанавливаются в проектных отметках на капитальные опорные части, производится демонтаж временных опор, перекаточных путей и аванбека.

Простота расчетной схемы моста, намеченные сложные технологические мероприятия по сооружению конструкций мостового перехода и последовательность их выполнения, позволяют начать строительные-монтажные работы и завершить строительство в контрактные сроки.

В результате конструкция моста обладает всеми свойствами для обеспечения скоростного строительства и гарантирует проектную долговечность и надежность.

**И.В. Артемьев, ведущий главный инженер проекта  
ОАО «Гипротрансмост»**

**ГИПРОТРАНСМОСТ**

**ОАО «Институт по изысканиям  
и проектированию мостовых  
переходов»**

**Россия, 129626, г. Москва,  
ул. Павла Корчагина, д. 2,  
Тел.: +7 (495) 686-7077,  
Факс: +7 (495) 232-2345,  
E-mail: info@gtmost.ru,  
сайт: www.gtmost.ru**