

ПРОЕКТЫ ОАО «ТРАНСМОСТ»: ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ КОМПЛЕКСА ЗАЩИТЫ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ОТ НАВОДНЕНИЙ

Комплекс защитных сооружений (получивший в просторечии название «дамба») призван навсегда решить проблему защиты Санкт-Петербурга от нагонных наводнений, ежегодно приносящих многомиллионные убытки народному хозяйству.

Основной конструктивный элемент комплекса — собственная насыпная дамба протяженностью 25,4 км, расположенная в створе пос. Горская — о. Котлин (г. Кронштадт) — ст. Бронка (г. Ломоносов), — имеет разрывы для пропуска судов и для обеспечения водообмена между Невской губой и Финским заливом. Эти разрывы снабжены затворами, которые перекрывают отверстия при угрозе подъема воды. Поскольку по вершине дамбы проходит автомагистраль, входящая в состав Кольцевой автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга, кроме упомянутых затворов, на этих участках потребовалось возвести искусственные сооружения — 7 мостов и тоннель.

Для пропуска автотранспорта на месте пересечения дамбы с Морским каналом под его дном построен подводный тоннель. В плане тоннель расположен рядом с затворами судопропускного сооружения С1, обеспечивающего закрытие Морского канала при наводнении. В связи с этим строительство обоих сооружений — судопропускного сооружения С1 и тоннеля — выполнялось в общем котловане глубиной 28 метров.

Тоннель строился в период с 1988 до 1993 гг., затем работы были прекращены. Возобновилось строительство в 2006 г. В 2011 г. по тоннелю открывается движение транспорта.

Полная длина тоннеля составляет 1961 м, в том числе длина подземного участка — 1189 м и двух рамповых участков — по 386 м.

Габариты поперечного сечения тоннеля обеспечивают пропуск шести полос движения автотранспорта в двух отсеках по три полосы в каждом, которые разделены средним служебно-эвакуационным проходом. Кроме того, предусмотрены четыре кабельных отсека для прокладки транзитных коммуникаций. Ширина транспортного отсека принята равной 15,25 м.

В поперечном сечении тоннель в зоне Морского канала представляет собой пятипролетную раму шириной до 42 м, высотой 10 м. По длине подземный участок тоннеля разбит на секции длинами до 60 м.

Конструкции герметичных деформационных швов между секциями впервые в отечественной практике тоннелестроения запроектированы с использованием двух специальных резиновых уплотнителей «Омега». Долговечность уплотнения «Омега» составляет не менее 100 лет при работе в пределах от -30 до $+70$ °С.

Система гидроизоляции состоит из двух слоев полимерных мембран толщиной по 2 мм, сваренных между собой в «карты» площадью около 150 м².

Инженерное обеспечение тоннеля включает: вентиляцию, освещение, внутреннее пожаротушение транспортных и служебного отсеков, теленаблюдение, автоматику, сигнализацию, связь, систему эвакуации, автоматизированную систему управления технологическими процессами (АСУТП) и центр диспетчерского управления.

Система вентиляции обеспечивается с помощью двадцати струйных вентиляторов, установленных в нишах под потолком тоннеля, в связи с чем в состав тоннеля включены две вентиляционные шахты и четыре венткамеры для дымоудаления в случае пожара в транспортном отсеке. Для водоотведения из тоннеля используются три насосных устройства. Для водоочистки применяются локальные очистные сооружения у порталов.

Через судоходный канал С2 в Северном фарватере, по которому будут проходить относительно небольшие суда, преимущественно в рамках прибрежного каботажного, запроектирован и построен мост с разводным пролетом. Полная длина мостового перехода составляет 1483 м, в том числе длина моста — 1078,65 м. Схема моста — $10 \times 27,0 + 6 \times 33,0 + 120 + 6 \times 33,0 + 10 \times 27,0$ м. Средний пролет величиной 120 м над русловой частью выполнен разводным, вертикально-подъемной системы.



Мост через судопропускное сооружение С2. Подъем пролетного строения разводного пролета в проектное положение

Габарит проезжей части $13,25 + 0,8 + 13,25$ м. Она рассчитана на шесть полос движения с расчетной скоростью движения до 120 км/час.

Металлическое пролетное строение длиной 120 м с ортотропной плитой проезжей части поднимается и опускается без использования наружных направляющих башен. Высота судоходного габарита при наведенном пролете составляет 16 м, при разведенном — 25 м. Пролетное строение располагается на четырех стальных опорных рамах. Каждая опорная рама состоит из двух стоек коробчатого сечения, размещаемых внутри опор моста. К ригелям рам прикрепляются канаты привода разводки. Масса вертикально-подъемного пролетного строения составляет 2300 т и уравновешена двумя противовесами массой по 1140 т каждый. Пролетное строение собиралось на дне котлована и было поднято на проектные отметки с помощью тросовой системы, разработанной при участии швейцарской фирмы VSL.

Управление разводкой-наводкой моста, заградительной автодорожной и навигационной сигнализацией осуществляется с пультов управления.

Эстакадная часть с каждой стороны судопропускного сооружения собрана из температурно-неразрезных сборных железобетонных пролетных строений длинами 26,95 и 33,00 м, установленных на шаровые сегментные опорные части отечественного производства. Промежуточные опоры эстакадной части индивидуального проектирования из монолитного железобетона. Конструкция опоры включает две стойки, на которые опирается железобетонный двухконсольный ригель. Каждая стойка имеет отдельный фундамент из четырех буронабивных свай диаметром 1,5 м, объединенных ростверком.

Для автодорожных мостов через судопропускные сооружения В1–В6 (генеральный проектировщик — институт «Ленгипроинжпроект») ОАО «Трансмост» при участии МИИТа запроектировал сборные железобетонные пролетные строения из балок длиной 27,0 и 26,0 м оригинальной конструкции: впервые в практике отечественного мостостроения была применена система «оптимального обжатия» балок из предварительно напряженного железобетона. На Подпорожском заводе МЖБК была смонтирована специальная оснастка и освоено производство таких балок. Использование конструкций с «оптимальным обжатием» позволило на 15–18% сократить расход железобетона и снизить монтажные массы монтируемых конструкций. Всего было изготовлено более 1000 балок различной длины.

Отдельного упоминания заслуживают запроектированные ОАО «Трансмост» два технологических моста (в дамбах Д2 и Д7), назначением которых было обеспечение экологических требований в период строительства судопропускных и водопропускных сооружений на прилегающих участках. Эти мосты были разработаны с использованием промышленных конструкций и рассчитаны на пропуск большегрузных автомобилей типа БелАЗ-540. Мосты были построены в сжатые сроки и, учитывая значительный перерыв в ходе строительных работ на дамбе, прослужили в 3 раза дольше расчетного срока службы и были разобраны по завершении строительства постоянных сооружений.

Необходимо отметить, что работа над проектированием тоннеля и мостов для Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений, несмотря на задержки и перерывы в финансировании проектных работ, позволила проектировщикам разработать и реализовать на этих объектах много новых интересных инженерных решений. В частности, впервые в практике отечественного мостостроения было разработано вертикально-подъемное пролетное строение пролетом 120 м без башен для размещения механизмов подъема; были созданы конструкции, оснастка и технология изготовления балок из предварительно напряженного железобетона с оптимальным уровнем обжатия; впервые в РФ был запроектирован и построен уникальный подводный тоннель под Морским каналом, при сооружении которого применены новые изоляционные материалы, новые конструкции деформационно-осадочных швов, были очень тщательно проработаны методы огнезащиты, пожаротушения и дымоудаления, что позволило создать надежное и безопасное сооружение.



Портал тоннеля в стадии строительства



ОАО «Трансмост»

190013 Санкт-Петербург, Подъездной пер., д. 1
Тел. (812) 332-62-33, факс (812) 332-62-37
www.transmost.ru, info@transmost.spb.ru