



www.freyssinet.com



FREYSSINET
SUSTAINABLE TECHNOLOGY

Имея 65-летний опыт в строительстве, ремонте и усилении конструкций и сооружений, компания Фрейссинет является ведущим игроком на рынке специализированных инженерных решений в строительстве, более чем в 60-ти странах мира.

Ваш партнер в строительстве

Предлагая широкий спектр технических решений, компания хорошо известна во всем мире как эксперт в преднапряжении бетона, разработке и установке вантовых систем, разработке строительных решений, производстве и поставке вспомогательных конструктивных элементов.

Специалист по ремонту

Фрейссинет осуществляет ремонт и усиление конструкций, разрабатывает и/или реализует технологии, позволяющие применять гораздо более экономичные и выгодные решения, под торговой маркой Foreva®. Наши решения Foreva® дают возможность понимать конструктивные патологии и предлагать безопасные, экономически выгодные и надежные способы усиления конструкций и ремонта сооружений.



**Тоннель в составе
Комплекса
защитных сооружений
Санкт-Петербурга
от наводнений**



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ИДЕЙ**

**ОАО «Трансмост»
190013, Санкт-Петербург,
Подъездной пер., 1
Тел.: (812) 332-62-33
Факс: (812) 332-62-37
E-mail: transmost@transmost.spb.ru
www.transmost.ru**

70 лет

Поздравляем
с юбилеем!

Желаем
дальнейшего развития
и процветания!

Редакция журнала
«Дороги. Инновации
в строительстве»

С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ПРАЗДНИКОМ!



На исходе очередной строительный сезон. Отрасль готовится к своему профессиональному празднику – Дню дорожника. Эта дата служит некой чертой, подводящей итоги работы за текущий год. Транспортным строителям есть, чем гордиться: торжественно открыт очередной участок автомобильной дороги М-4 «Дон», завершено, наконец, растянувшееся на десятилетия

сооружение Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений, высокими темпами идет реализация серьезных, стратегически важных для России инфраструктурных проектов, составляющих основу развития целых регионов. В этом номере мы постарались представить некоторые из них, особое внимание уделяя вопросу сооружения транспортных тоннелей как наиболее сложному, но перспективному направлению в строительстве.

Этот номер о вас и для вас, уважаемые читатели. Успехов в работе и радостных событий в жизни! С праздником!

**Главный редактор журнала
«ДОРОГИ. Инновации в строительстве»
Регина Фомина
и весь наш дружный коллектив**

30 сентября Олегу Вячеславовичу Скворцову исполняется 65 лет.

Работая в дорожном хозяйстве с 1970 года, он прошел путь от мастера ДСУ до заместителя министра. В настоящее время О.В. Скворцов является президентом Ассоциации дорожных проектно-изыскательских организаций «РОДОС». Действительный государственный советник Российской Федерации 2 класса, лауреат государственной премии СССР, заслуженный строитель Российской Федерации, он награжден государственными наградами СССР и Российской Федерации, ведомственными наградами Минтранса России, МВД России и Русской православной церкви.

Коллектив нашей редакции горячо поздравляет Олега Вячеславовича с юбилеем и желает долгих, плодотворных лет деятельности, здоровья, сил и энергии, а также успешной реализации всех своих идей и планов.

Уважаемые коллеги!
С профессиональным праздником -
Днём работника дорожного хозяйства!

Благодарим Вас за многолетнюю работу,
за надёжность и высокое мастерство!

От всей души желаем Вам крепкого здоровья и счастья!

117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 23
тел./факс: +7(495) 223-77-22, 786-25-47
info@steklonit.com, www.steklonit.com



**«ДОРОГИ. Инновации
в строительстве»
№ 12 сентябрь /2011**

Издание зарегистрировано
Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых
коммуникаций.
Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № ФС 77-41274
Издается с 2010 г.

Учредитель
Регина Фомина

Издатель
ООО «Центр технической
информации «ТехИнформ»

Генеральный директор
Регина Фомина

Заместитель
генерального директора
Ирина Дворниченко
ir@techinform-press.ru

Офис-менеджер
Елена Кириллова
office@techinform-press.ru

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Регина Фомина
info@techinform-press.ru

Шеф-редактор
Валерий Чекалин
redactor@techinform-press.ru

Редактор отдела копирайта
Людмила Алексеева
roads@techinform-press.ru

Дизайнер, билд-редактор
Лидия Шундалова
art@techinform-press.ru

Корректор
Ирина Бородина

Руководитель службы информации
Наталья Гунина
mail@techinform-press.ru

Руководитель
отдела распространения
Нина Бочкова
post@techinform-press.ru

IT-менеджер
Игорь Колонченко

Адрес редакции: 192102,
Санкт-Петербург, Волковский пр., 6
Тел./факс: (812) 490-56-51
(812) 490-47-65, (812) 943-15-31
office@techinform-press.ru
www.techinform-press.ru

Сертификаты и лицензии
на рекламируемую продукцию
и услуги обеспечиваются
рекламодателем.
Любое использование
опубликованных материалов
допускается только
с разрешения редакции.

**Представительство
в Москве:
тел.: +7 (926) 856-34-07**

В НОМЕРЕ



О Комплексе защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений
читайте на стр. 42–54

СОБЫТИЯ, МНЕНИЯ

- 8 Дорога, от которой захватывает дух
- 11 Сергей Костин: «Альтернативные участки мы не бросим...» (интервью)
- 12 Межрегиональные инфраструктурные проекты — основа развития России (интервью)
- 16 Сергей Алпатов: подземное пространство требует комплексного подхода (интервью)

РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

- 20 У края «Большой земли». Транспортные проблемы островных территорий
- 22 Сахалинская железная дорога. Японский след
- 28 Сахалин в ожидании новых инвестиций

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- 34 Комплексный подход как основа проектирования (интервью с А.А. Журбиным)
- 39 Новому виду городского транспорта — дорогу! (ЗАО «Петербургские дороги»)

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

- 42 Щит для Санкт-Петербурга
- 44 Уникальное гидротехническое сооружение
- 48 Комплекс защитных сооружений сдан! Несколько непростых вопросов после окончания строительства
- 51 Подводный автодорожный тоннель С-1: конструктивные решения
- 56 На Дальнем Востоке стройка в самом разгаре... (ОАО «Дальмостострой»)

ИССЛЕДОВАНИЯ

- 60 Мониторинг искусственных сооружений в процессе их жизненного цикла («круглый стол»)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- 65 **Юрген Беллман, Стефан Мэйли.** Строительный подъем при расчете конструкций мостов с учетом стадий возведения

СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЯ

- 70 Орловский тоннель: инновации в призме российских реалий (Интервью с М.Е. Рыжевским)
- 77 **Д.А. Куцопал.** Система сбора платы за проезд в Орловском тоннеле
- 83 **М.В. Закржевский, Н.В. Рубо.** Материалы и технологии для строительства, ремонта и продления срока службы цементобетонных покрытий автодорог (ООО «БАСФ Строительные системы»)

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ

- 87 **Андреас Кейль, Себастьян Линден.** Пешеходный мост в Гельзенкирхене: технологичная элегантность

ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ

- 96 Композитные мосты: история и перспективы
- 100 **Д. Амбарцумов.** Мембраны DorFlex в транспортном строительстве
- 104 **Ю.Н. Орлов.** Чистые химреагенты для борьбы с гололедом (окончание)
- 106 Вантовое мостостроение: тенденции и нюансы («круглый стол», окончание)

ЭКСПЕРТНАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г.В. Величко,
к.т.н., академик Международной академии транспорта, главный конструктор компании «Кредо-Диалог»

В.Г. Гребенчук,
к.т.н., заместитель директора филиала ОАО ЦНИИС «НИЦ «Мосты», руководитель ГАЦ «Мосты»

А.А. Журбин,
генеральный директор ЗАО «Институт «Стройпроект»

С.В. Кельбах,
первый заместитель председателя правления ГК «Автодор»

А.В. Кочетков,
д.т.н., профессор, академик Академии транспорта, заведующий отделом ФГУП «РосдорНИИ»

С.В. Мозалев,
исполнительный директор Ассоциации мостостроителей (Фонд «АМОСТ»)

Ю.В. Новак,
к.т.н., директор филиала ОАО ЦНИИС «НИЦ «Мосты»

А.М. Остроумов,
заслуженный строитель РФ, почетный дорожник России, академик Международной академии транспорта

В.И. Пшенин,
к.т.н., член-корреспондент Международной академии транспорта, зам. главного инженера «Экотранс-Дорсервис»

Е.А. Самусева,
заслуженный строитель России, почетный дорожник России, главный инженер ООО «Инжтехнология»

И.Д. Сахарова,
к.т.н., заместитель генерального директора ООО «НПП СК МОСТ»

В.В. Сиротюк,
д.т.н., профессор СибАДИ

В.И. Смирнов,
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Мосты» ПГУПС

Л.А. Хвоинский,
к.т.н., генеральный директор СРО НП «МОД «СОЮЗДОРОСТРОЙ»

Установочный тираж 15 тыс. экз.
Цена свободная.

Подписано в печать: 19.09.2011

Заказ № 1886

Отпечатано: «Премиум ПРЕСС»,
Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет.

Подписку на журнал можно
оформить по телефону
(812) 490-56-51

С ДНЕМ РАБОТНИКОВ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА!



Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Руководством страны приняты серьезные решения о финансировании отрасли, и уже с 2014 года федеральные дороги будут финансироваться на 100%. Сегодня мы находимся накануне коренного перелома не только в нашей работе, но и в ее понимании и

оценке всеми участниками дорожного движения. Наша задача — за 5 лет, начиная с 2014 года, привести всю федеральную дорожную сеть в нормативное состояние. Если мы, дорожники-профессионалы, отнесемся надлежащим образом к поставленной задаче, мы ее обязательно решим.

Федеральное дорожное агентство уделяет огромное внимание повышению качества, на основании Концепции повышения качества идет разработка соответствующей Программы. Качеству и эффективности строительства и эксплуатации автодорог было посвящено совещание Председателя Правительства Российской Федерации, которое состоялось 30 мая 2011 года в г. Твери. В ходе обстоятельного разговора был затронут широкий круг проблем, решение которых входит в компетенцию Минрегиона, Минфина, Минэкономразвития, Минприроды, других ведомств, оказывающих значительное влияние на сроки подготовки и реализации дорожных проектов, их стоимость.

В 2011 году, в соответствии с федеральной целевой программой «Развитие транспортной системы России (2010–2015 гг.)» и Федеральной адресной инвестиционной программой на 2011–2013 годы, будет введено в эксплуатацию более 300 километров федеральных автодорог и 8 947 погонных метров искусственных сооружений.

В сложнейших условиях горной местности и дорогостоящей курортной застройки продолжается активное строительство Сочинского транспортного узла, что является залогом своевременного завершения всей программы сооружения олимпийских объектов в 2013 году.

Крупные планы строительства и реконструкция дорог реализуются на Дальнем Востоке и в Сибири. В 2011 году вводятся в строй участки автодорог «Лена», «Колыма», «Уссури» общей протяженностью 68 километров, приводятся в нормативное состояние участки автодороги «Амур», построенные более 20 лет назад. В рамках подготовки к проведению саммита государств Азиатско-Тихоокеанского региона ведется строительство уникальных мостовых сооружений, а в этом году будет введена в строй автодорога аэропорт «Кневичи—станция Санаторная» на участке автодороги М-60 «Уссури» Хабаровск — Владивосток общей протяженностью 18,3 километра с искусственными сооружениями общей длиной 3 103 погонных метра.

Важными приоритетами в программах дорожных работ являются строительство и реконструкция федеральных дорог в Северо-Кавказском федеральном округе и в Московском транспортном узле.

Задачи перед нами стоят большие. Сегодня, в канун празднования Дня дорожника, мне хотелось бы пожелать вам их успешного решения, потому что от нашего с вами труда зависит, без преувеличения, будущее России. Желаю вам, работникам и ветеранам отрасли, удачи во всех начинаниях, уверенности в будущем, крепкого здоровья и личного счастья!

**Руководитель Федерального
дорожного агентства
А.М. Чабунин**



Дорогие коллеги!

Примите самые теплые и искренние поздравления с Днем работников дорожного хозяйства!

Дороги — важная часть национальной экономики. Ваш самоотверженный труд обеспечивает надежную работу многих отраслей российской промышленности и обеспечивает связи между регионами нашей страны. Благодаря вам пассажиры и грузы прибывают по назначению, невзирая на погоду и неблагоприятные обстоятельства.

Сегодня перед нами стоят масштабные задачи по развитию сети автомобильных дорог России. Без преувеличения можно сказать, что в ближайшие десятилетия от нашего с вами труда будет зависеть конкурентоспособность нашей страны, а также благополучие и безопасность наших сограждан.

Хочу пожелать всем нам с честью справиться с этими задачами. Успехов, реализации всего задуманного, здоровья, счастья и благополучия вам и вашим близким!

С уважением,

**Председатель
правления
госкомпании «Автодор»
С.В. Костин**

Уважаемые коллеги!

Поздравляю вас с Днем работников дорожного хозяйства!

В любое время дня и ночи, в любой сезон года вы вкладываете силы, знания и талант в развитие дорожной сети России. Благодаря этому становятся ближе труднодоступные регионы, сокращается время перевозок грузов и пассажиров по существующим маршрутам, становится безопасным и комфортным передвижение автомобилей.

Я от души желаю, чтобы ваш нелегкий труд не только приносил пользу экономике России и каждому ее жителю, но и по достоинству оценивался обществом. Пусть в ваших семьях всегда будет достаток, пусть не подводит здоровье, пусть радуют своими успехами родные и близкие люди. Счастья вам и новых дорог!

**Председатель Комитета по транспортному
строительству Национального объединения строителей,
Генеральный директор СРО НП МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ»
Л.А. Хвоинский**



Дорогие друзья, уважаемые коллеги!

Разрешите от имени комитета по развитию транспортной инфраструктуры поздравить вас с профессиональным праздником — Днем работников дорожного хозяйства!

Сегодня я рад пожелать всего самого наилучшего специалистам высочайшей квалификации, настоящим труженикам и созидателям, которые пользуются заслуженным почетом и уважением в обществе.

Ваша работа имеет огромное значение, по сей день дорожная отрасль — одна из важнейших и основополагающих отраслей экономики, без которой невозможно существование и развитие инфраструктуры любого региона.

Наши дорожные организации имеют богатый опыт, славные традиции и мощный потенциал. Яркое тому подтверждение — увеличение с каждым годом количества хороших дорог, развитие удобной магистральной сети.

Уверен, что впереди у нас еще немало профессиональных побед и достижений, которые станут гордостью Северной столицы.

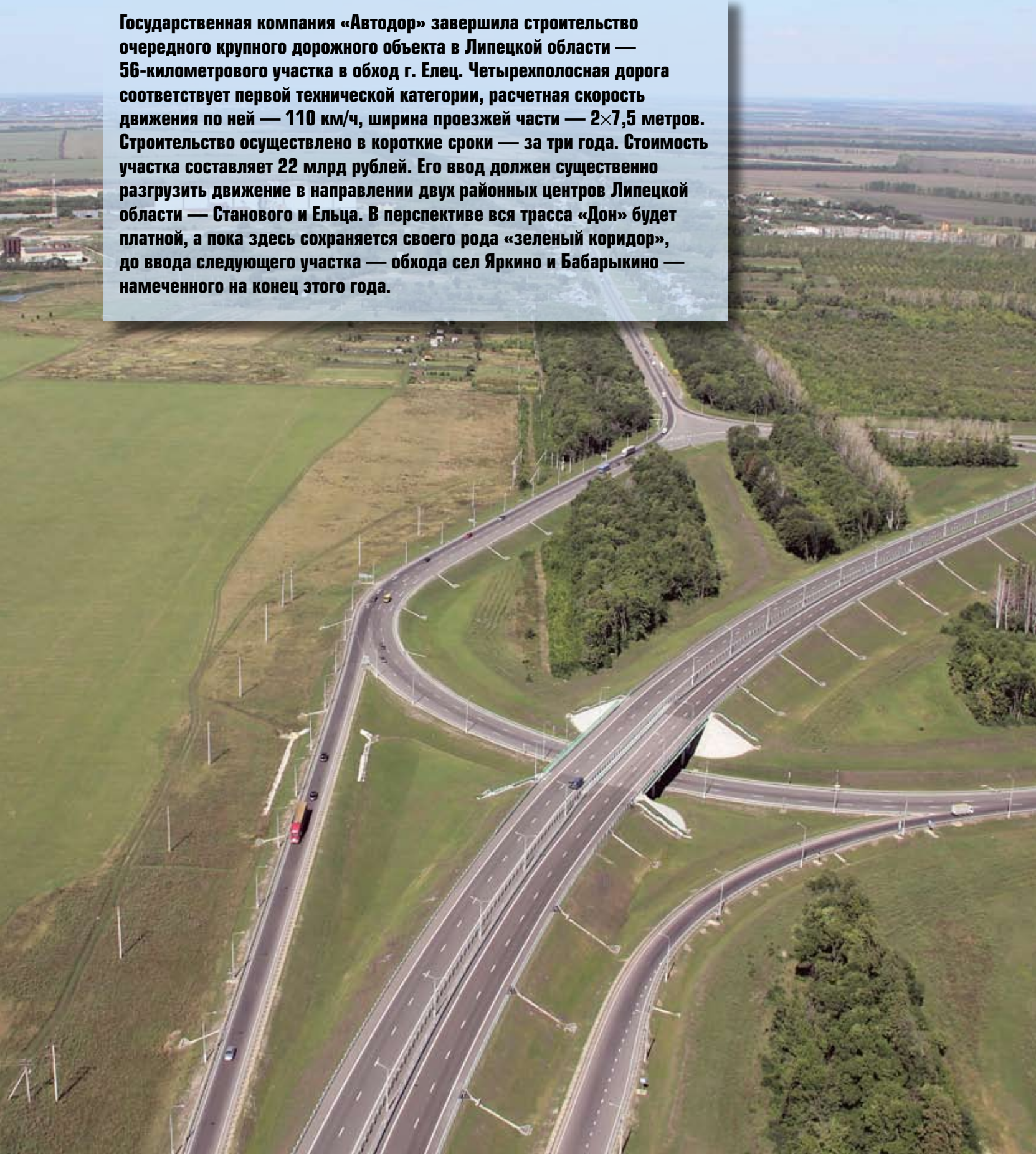
Спасибо вам за ваш труд, за преданность своему делу. Крепкого вам здоровья, успехов в столь важной и значимой работе!

**Председатель Комитета по развитию транспортной
инфраструктуры Санкт-Петербурга
Б.М. Мурашов**



ДОРОГА, ОТ КОТОРОЙ ЗАХВАТЫВАЕТ ДУХ

Государственная компания «Автодор» завершила строительство очередного крупного дорожного объекта в Липецкой области — 56-километрового участка в обход г. Елец. Четырехполосная дорога соответствует первой технической категории, расчетная скорость движения по ней — 110 км/ч, ширина проезжей части — $2 \times 7,5$ метров. Строительство осуществлено в короткие сроки — за три года. Стоимость участка составляет 22 млрд рублей. Его ввод должен существенно разгрузить движение в направлении двух районных центров Липецкой области — Станового и Ельца. В перспективе вся трасса «Дон» будет платной, а пока здесь сохраняется своего рода «зеленый коридор», до ввода следующего участка — обхода сел Яркино и Бабарыкино — намеченного на конец этого года.





Церемония открытия движения на вновь введенном в эксплуатацию участке — обход г. Елец Липецкой области (км 355 — км 414,7) состоялась 26 августа 2011 года на км 380 автомобильной трассы М-4 «Дон».

Казалось бы, привычное для строителей событие — ввод объекта в эксплуатацию. Тем не менее все присутствующие на церемонии — официальные лица, участники строительства, гости, представители прессы — находились в радостном возбуждении, с нетерпением ожидая мгновения, когда по новенькой, еще пахнущей битумом трассе поедут первые автомобили.

Это было действительно красиво! После символического разрезания красной ленты в воздух из пневмопушек взметнулся вихрь ярко-синих лепестков из фольги, а после объявления губернатором Липецкой области Олегом Королевым о начале движения с двух сторон трассы навстречу друг другу показали колонны грузовиков Scania с флагами Российской Федерации и атрибутикой генерального подрядчика — ОАО «Автобан». Свообразным гимном строителям в этот момент служил громкий непрерывный звук клаксонов, разнесшийся по всей округе и возвестивший «ехать можно!»

Церемонию открыл губернатор Липецкой области Олег Королев, который особо отметил, что старая дорога не отвечала современным требованиям безопасности, в связи с чем здесь зачастую происходили серьезные дорожно-транспортные происшествия, автомобилистам приходилось стоять в многочасовых пробках. Вспомнил

он и о том, как «протирали колени» перед различными чиновниками из органов государственной власти еще в пору СССР и позже — перед тремя российскими президентами и десятью премьер-министрами, решая эту проблему. И только теперь, благодаря действиям нынешних руководителей государства трасса, наконец, обретает новое качество и новую жизнь.

При этом липецкий губернатор подчеркнул, что как только будет введен последний участок — обход с. Яркино, автомобилисты смогут беспрепятственно совершать 130-километровый «марш-бросок» по современной скоростной автотрассе, вместо того чтобы медленно плестись через села Хлевное, Конь-Колодезь и г. Задонск. «Нырять» в эти дороги станет невыгодно, а, следовательно, сразу уменьшится движение по всем альтернативным участкам», — заверил присутствующих губернатор. Он выразил искреннюю благодарность Правительству России за выделение средств на строительство, а также строителям — за дорогу, от которой «дух захватывает».

Перед официальной частью мероприятия у журналистов была возможность взять интервью у участников строительства. В частности, возник вопрос к проектировщикам о том, почему не предусмотрено освещение на всем протяжении участка. Александр Махаров, директор Воронежского филиала ОАО «ГипродорНИИ», ответил, что освещение устраивается в наиболее напряженных транспортных узлах, при прохождении трассы по мостовым сооружениям длиной более 100 м, вблизи объектов дорожного сервиса,

Текущие технические параметры автомобильной дороги М-4 «Дон» в пределах Липецкой области

Протяженность 182,64 км.

Имеет в своем составе: 52,376 км участков I технической категории, 55,55 км участков II технической категории, 74,714 км участков III технической категории, 59,376 км четырехполосного движения, 162,4 км барьерных ограждений, 227 искусственных дорожных сооружений, в том числе 27 мостов и 31 путепровод.

Протяженность линий наружного освещения дороги на территории Липецкой области — 137,5 км.

Среднегодовая суточная интенсивность движения — 18 тыс. автомобилей в сутки, максимальная интенсивность достигает 32 тыс. автомобилей в сутки.

В составе движения преобладают легковые автомобили — 59%, в составе грузового движения доля автопоездов с высокой грузоподъемностью составляет 8,7%.

Общая стоимость работ по содержанию дороги в 2011 году составляет 231,433 млн руб.

В 2011 году намечено отремонтировать 25,1 км дороги. Ремонт проводится, в том числе, на участках 359 км—363 км, 384 км—391 км и 401 км—414 км.

По состоянию на текущий момент, объем выполненных работ составляет 150 млн руб. (64% от годовой программы).

Кроме того, в 2011 году ГК «Автодор» планирует разработать проектно-сметную документацию на комплексное обустройство альтернативных участков, проходящих по территории Липецкой области 335 км—464 км. На этих трассах предусматривается установка недостающего искусственного освещения, барьерного ограждения, тротуаров, светофорных объектов и других технических средств организации дорожного движения.



на площадках отдыха. В целях безопасности движения используются светоотражающие элементы: дорожная разметка, катафоты на барьерных ограждениях и т. д. Все это реализовано в данном проекте и создает у водителей при проезде в ночное время четкие ориентиры для осуществления скоростного движения. «А в недалеком будущем, — добавил Александр Васильевич, — начнет использоваться осветительное оборудование на солнечных батареях, что позволит значительно увеличить количество освещенных участков трассы».

Николай Хмелюк, руководитель строительства дороги М-4 «Дон» ОАО «ДСК «Автобан» рассказал, что на участке длиной 56 км сооружено 24 моста и путепровода общей протяженностью 3360 м. В ходе строительства было переустроено порядка 24 км магистральных и газораспределительных газопроводов, 48 кабелей связи, 32 км линий электропередач различного напряжения от 6 до 500 кВ. Говоря об особенностях участка, Хмелюк назвал также сборно-металлический 432-метровый

мост-эстакаду на шестом пикете и мост протяженностью 412 м через р. Сосну, автомобильную и железную дороги.

Александр Ракецкий, исполнительный директор ОАО «ДСК «Автобан», рассказал о применении новейших технологий при строительстве трассы. Прежде всего, это использование цифровой системы автоматического управления (CAU) на строительной технике по системе 3D нивелирования, а также технологии спутникового позиционирования на основе систем ГЛОНАСС/GPS.

В ответ на вопрос «может ли он теперь вздохнуть спокойно после окончания строительства?», Александр Васильевич философски ответил, что жизнь интересна продолжением, а не окончанием, и что компанию в этом году еще ждет завершение строительства обхода с. Яркино, а также новый объект в Краснодарском крае.

Итак, открытие состоялось. Добро пожаловать на новый участок дороги М-4 «Дон»!

Людмила Алексеева

СЕРГЕЙ КОСТИН: «АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ УЧАСТКИ МЫ НЕ БРОСИМ...»

В ходе церемонии открытия движения на участке магистрали М-4 «Дон» обход г. Ельца в Липецкой области председатель правления ГК «Автодор» Сергей Костин дал короткое интервью.



— **Сергей Васильевич, какова предыстория строительства этой дороги?**

— Строительство этой дороги начинал еще Росавтодор в 1998 году, но из-за недостатка финансирования работа периодически останавливалась. Теперь ее продолжаем мы. На мой взгляд, участок, по которому сегодня открывается движение, получился хорошим. Вообще, ГК «Автодор» много делает для того, чтобы трасса М-4 «Дон» соответствовала европейским стандартам качества. В течение пяти следующих лет на всем протяжении она станет именно такой.

— **Как складывалась совместная работа с администрацией Липецкой области?**

— Мы работаем в 11 субъектах Российской Федерации, поэтому могу с уверенностью сказать, что эти отношения можно оценить по самым высоким показателям. С губернатором области Олегом Петровичем Королевым у нас замечательнейшие отношения. Мы постоянно взаимодействуем по вопросам состояния дороги, срокам ввода участков трассы, эксплуатации единственного на сегодняшний день платного участка в Липецкой области, совместно решаем вопросы, связанные с обращениями жителей, которых так или иначе затрагивает это строительство.

— **Появятся ли на открываемых сегодня участке терминалы?**

— Именно на этом участке терминалов не будет. Их мы установим на съездах, а основной терминал будет на участке магистрали — обход с. Яркино, который мы введем

в эксплуатацию до конца этого года. И сбор платы будет производиться именно там. Терминалов не должно быть много, нельзя их ставить каждые 20–30 км.

— **Как Вы оцениваете качество дороги?**

— Обеспечение комфортности движения — один из основных показателей нашей работы. Проезжая сегодня по новой трассе, вы, наверное, уже смогли оценить ее по достоинству. Считаю, что участок сделан с высоким уровнем качества. Но об этом лучше поговорить через какое-то время. Например, года через два–три.

— **В апреле этого года ГК «Автодор» пообещала установить дополнительные терминалы на трассе Липецк–Воронеж. Когда они появятся и появятся ли вообще?**

— Тогда шел разговор о решении вопроса справедливой оплаты проезда по платному участку в сторону Воронежа для жителей Липецка. Сейчас мы активнейшим образом работаем над этой проблемой с ОАО «Сбербанк». Дело в том, что это совершенно новое дело и для Сбербанка, и для нас, но опытную систему оплаты проезда по банковским кредитным картам мы постарались ввести уже в сентябре этого года. На действующем платном участке в Липецкой области будет установлено оборудование, которое позволит считывать информацию с автомобиля о пройденных им километрах. Не хочу сказать, что все у нас гладко, есть проблемы с наладкой, но работа идет. Повторюсь, добиться справедливой оплаты — одна из главных задач, решаемых нами сегодня.

— **Объезжая платный участок трассы «Дон», автомобили разбивают дороги сразу в нескольких населенных пунктах Липецкой области: в селах Хлевное, Конь Колодезь и г. Задонск. Будет ли как-то решаться эта проблема?**

— Альтернативные участки должны соответствовать требованиям к транспортно-эксплуатационному состоянию автомобильных дорог. Если будут нарекания со стороны жителей населенных пунктов, через которые проходит «альтернатива», на качество дороги, мы будем ее ремонтировать. Насколько я знаю, наш филиал активнейшим образом ведет работу и с администрацией, и с муниципальными образованиями Липецкой области в том направлении, чтобы своевременно реагировать на такие обращения граждан. Поэтому альтернативные участки мы не бросим.

— **Какие еще участки трассы «Дон» будут сданы в этом году?**

— Как я уже упоминал, следующий крупный дорожный объект в Липецкой области, который мы должны завершить к концу года, трасса в обход сел Яркино и Бабарыкино Становлянского района.

В целом же в 2011 году мы ввели в эксплуатацию 39 км, до конца года на трассе М-4 будут построены еще 67 км. Кроме этого, намечено отремонтировать около 300 км дорог. Пользуясь случаем, прошу прощения у водителей за возможные временные неудобства из-за проведения ремонтных работ. Еще раз хочется подчеркнуть, что мы стремимся к тому, чтобы вся трасса «Дон» соответствовала уровню качества европейских магистралей.

Подготовила Людмила Алексеева

МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ПРОЕКТЫ — ОСНОВА РАЗВИТИЯ РОССИИ

В Санкт-Петербурге 29 сентября–1 октября при поддержке Министерства регионального развития и Министерства транспорта РФ, администрации Санкт-Петербурга проводится Всероссийская научно-практическая конференция «Реализация инфраструктурных проектов как механизм развития регионов. Опыт и перспективы». Редакция журнала «Дороги. Инновации в строительстве» попросила прокомментировать это событие и рассказать о перспективах развития транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга и Ленинградской области вице-губернатора Санкт-Петербурга Юрия Вячеславовича Молчанова.



— Юрий Вячеславович, какую роль конференция может сыграть в вопросе развития межрегиональных связей и в чем, на ваш взгляд, ее значение?

— Под развитием межрегиональных связей в сфере транспорта подразумевается повышение качества и интенсивности обмена товарами, ресурсами, технологиями и информацией между субъектами РФ. Транспортная доступность субъектов России напрямую зависит от скоростных характеристик и пропускных возможностей региональных транспортных комплексов. От уровня их развития зависят перспективы региона на международном и внутрироссийском рынке транспортных услуг. Но при этом каждый субъект РФ, как правило, осуществляет не только внутрирегиональные перевозки, но и участвует в обеспечении транзитных перевозок в сообщении между удаленными регионами. А это уже задача федерального уровня. Поэтому на Конференции особое внимание будет уделено инфраструктурному развитию регионов, связанному с осуществлением крупнейших межрегиональных транспортных проектов. Основное значение Конференции в вопросе развития межрегиональных связей состоит в определении основных управленческих, органи-

зационных, экономических и технологических проблем, возникающих при реализации инфраструктурных проектов, и формирование пакетов предложений по их решению для регионов и для федерального центра. Кроме этого, в ходе Конференции будет рассмотрен целый комплекс вопросов: от инженерной подготовки территорий до строительства дорог и искусственных сооружений (мосты, тоннели и т. п.).

— Один из вопросов, который будет обсуждаться на конференции — развитие транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Вы входите в состав Координационного совета по ее развитию. По каким принципам формировался состав совета и какова будет роль администрации города в этом вопросе?

— Согласованное развитие транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга и Ленинградской области, направленное на устранение инфраструктурных ограничений на смежных территориях указанных субъектов РФ, является важнейшим фактором обеспечения поступательного социально-экономического развития России. Важным механизмом в решении данных вопросов является Координационный совет по развитию транспортной системы

Санкт-Петербурга и Ленинградской области, образованный в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 04.04.2011 № 241 (далее — Совет). Возглавляет Координационный совет Министр транспорта Российской Федерации И.Е. Левитин. Также в состав Совета вошли руководители исполнительных органов государственной власти в сфере транспорта федерального и регионального уровней, руководители отраслевых научно-исследовательских институтов, представители бизнеса, осуществляющего деятельность в сфере транспорта, и представители заинтересованных общественных организаций. При этом члены Совета будут обеспечивать выполнение решений Совета в рамках своих полномочий. Работа Совета позволит реализовать комплексный подход к формированию и осуществлению транспортных программ и наиболее значимых проектов. Одна из основных задач участия представителей Санкт-Петербурга и Ленинградской области в Совете — максимально увязать перспективные инфраструктурные проекты в сфере транспорта, разрабатываемые в рамках Координационного совета, с действующими городскими и областными программами и, наоборот, учитывать решения Совета при

формировании планов мероприятий по развитию транспортного комплекса Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

— Кто участвует в разработке программы по развитию транспортной системы нашего города и Ленинградской области? Когда она будет сформирована?

— По заказу Министерства транспорта РФ будет выполнена «Разработка научно-обоснованных предложений по развитию транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области на период до 2020 года». Комитеты транспортного блока Санкт-Петербурга принимают активное участие в предоставлении необходимой для выполнения работы информации. Планируется, что работа будет завершена в I полугодии 2012 года. На ее основе Совет сможет сформировать программу развития с перечнем конкретных мероприятий, сроком их реализации и механизмом финансирования.

— В чьей собственности будут находиться вводимые объекты — в федеральной, городской или областной? Каким образом определится собственник, если, например, дорога проходит по территории обоих регионов и при этом не находится в федеральном подчинении?

— Принадлежность вводимых объектов, построенных при совместном финансировании, будет определяться отдельными соглашениями, если она законодательно не определена. Естественно, основным критерием при определении собственника в этом случае станет территориальное расположение объекта. Что касается региональных дорог, в случае их прохождения по территориям смежных регионов, принадлежность участков дороги и зона ответственности за их содержание и эксплуатацию будет устанавливаться, как и в настоящее время — по границе субъектов РФ.

— Каким образом, и на какие средства будет осуществляться содержание и эксплуатация объектов завершеного строительства?

— Содержание и эксплуатация объектов завершеного строительства будет осуществляться исходя из их принадлежности, если иное не предусмотрено действующим законодательством или отдельными соглашениями.

Регина Фомина

Своим мнением о предстоящем мероприятии поделился и председатель Оргкомитета конференции, доктор экономических наук, профессор, заслуженный экономист РФ, почетный академик Российской академии наук, почетный строитель России, вице-президент и директор Санкт-Петербургского Союза строительных компаний Лев Моисеевич Каплан.

— Лев Моисеевич, что планируете обсудить на конференции?

— Организуемая нами конференция пройдет в Санкт-Петербургском государственном университете путей сообщения. Она призвана рассмотреть комплекс актуальных проблем реализации инфраструктурных проектов России как важнейшего механизма территориального планирования, которому сейчас в Правительстве РФ уделяется особое внимание. Не случайно ответственным за территориальное планирование назначен заместитель Председателя Правительства РФ Д.Н. Козак.

Инженерные и, в частности, транспортные инфраструктурные проекты имеют исключительно большое значение как для развития страны в целом, так и для ее отдельных регионов. При этом особую роль играют межрегиональные инфраструктурные связи, ибо именно они обеспечивают территориальную и экономическую целостность государства. В связи с этим большое внимание со стороны Правительства РФ уделяется реализации крупнейших инфраструктурных проектов, связанных с



проведением таких важных международных мероприятий, как Саммит АТЭС во Владивостоке, летняя универсиада в Казани, зимние Олимпийские игры в Сочи, чемпионаты мира по хоккею и футболу, строительство скоростных транспортных магистралей.

Несомненно также, что к числу крупных инфраструктурных проектов



относится и развитие транспортного узла Санкт-Петербурга и Ленинградской области, в отношении которого принято специальное постановление Правительства России. Кроме того, намечено рассмотрение актуальных вопросов освоения Арктического побережья России. Обсуждение этих тем и ляжет в основу конференции.

Докладчиками выступают ответственные руководители и специалисты, осуществляющие свою деятельность в сфере реализации крупнейших инфраструктурных проектов не только Санкт-Петербурга, но и всей России.

— Почему конференция проводится именно в Санкт-Петербурге?

— Санкт-Петербург является крупнейшим транспортным узлом России, через который осуществляются основные международные грузовые и пассажирские перевозки из европейских стран. По своим масштабам развитие петербургского транспортного узла является одним из крупнейших инфраструктурных проектов

России. В этом году создан Координационный совет по развитию транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области, возглавляемый министром транспорта РФ Игорем Левитиным. Поставлена задача комплексного переустройства всего транспортного хозяйства города и области как единого целого. Среди крупнейших проектов следует назвать строительство КАД-2; реконструкцию автомобильной трассы «Скандинавия»; транспортный обход Красного Села; реконструкцию железных дорог, включая пригородные сообщения; строительство скоростных трасс к международному аэропорту Пулково, который будет полностью реконструирован; строительство грузовых причалов; создание современной логистической структуры.

Следует подчеркнуть, что Санкт-Петербург является крупнейшим научно-техническим центром, в котором генерируются многие идеи и ведется проектирование целого ряда объектов инфраструктуры по всей России.

— Какие мероприятия запланированы в ходе работы конференции?

— Особое внимание на конференции будет уделено созданию межрегиональных инфраструктурных сетей, являющихся основой успешного развития любого государства, особенно такого огромного, как Россия. На мероприятии кроме пленарного заседания запланирована работа 10 рабочих секций и круглых столов, которые пройдут на кафедрах ПГУПС с участием крупнейших ученых. На 1 октября запланирована техническая экскурсия на завершённый в августе 2011 года Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений.

По итогам конференции будет принят меморандум, выражающий мнение его участников по путям реализации крупнейших инфраструктурных проектов России.

**Беседовала
Людмила Алексеева**

Организаторы



При поддержке Министерства регионального развития РФ, Министерства транспорта РФ, Правительства Санкт-Петербурга

**29 сентября–1 октября 2011 года
состоится**

Всероссийская научно-практическая конференция «РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ КАК МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РОССИИ. ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ»

Место проведения: Санкт-Петербург, ПГУПС, Московский пр., д. 9

Справки по тел: (812) 273-52-43, 275-46-69,
490-47-65, 490-56-51
www.souz.conon.ru, www.techinform-press.ru,
www.npmod.ru

Генеральный
информационный
партнер





8 495 645 91 77

СЛАВРОС®

ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ОТ РОССИЙСКОГО ПРОИЗВОДИТЕЛЯ



- Российский производитель
- Более 10 лет успешной работы
- Наиболее полный ассортимент геосинтетических материалов
- Лучшее соотношение цена/качество
- Предоставление полного пакета логистических услуг
- Техническая поддержка на всех этапах проектирования и строительства
- Развитая дилерская сеть, покрывающая 37 регионов РФ



Россия, 109012, г. Москва, ул. Варварка, д. 14,
стр. 1; оф. 501
Тел./факс.: +7 (495) 645-91-77
e-mail: geosintetika@slavrosgeo.ru
www.slavrosgeo.ru

СЕРГЕЙ АЛПАТОВ: ПОДЗЕМНОЕ ПРОСТРАНСТВО ТРЕБУЕТ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА



Как показывает мировая практика, решение транспортных проблем мегаполисов все чаще увязывается со все более активным использованием подземного пространства. Наша страна в этом отношении пока значительно отстает, но в последнее время наметились определенные позитивные изменения, которые, впрочем, еще нельзя назвать тенденцией, коренным образом меняющей ситуацию. Есть ли основания для того, чтобы словосочетание «подземный город» применительно для российских реалий перешло в перспективе из области теории в практическую плоскость? Наш сегодняшний собеседник — генеральный директор СРО НП «Объединение строителей подземных сооружений, промышленных и гражданских объектов» Сергей Алпатов.

— Сергей Николаевич, прежде чем непосредственно перейти к транспортной проблематике, расскажите о возглавляемой вами саморегулируемой организации.

— Мы на сегодняшний день являемся единственной в России специализированной саморегулируемой организацией в области подземного строительства. Это, впрочем, совсем не означает, что только в нашей СРО есть организации, занимающиеся тоннеле- и метростроением.

Дело в том, что на начальном этапе создания системы саморегулирования сказалась определенная политика на местах, побудившая целый ряд профильных организаций вступить в региональные СРО. Сейчас ситуация постепенно меняется — становится понятно, что основной движущей силой системы саморегулирования, несмотря ни на что, являются специализированные СРО. В этом есть своя логика — специалистам одного профиля вместе проще определять общие задачи и сообща пытаться их решать.

А организации, сформированные по региональному принципу и объединяющие фирмы, занимающиеся и малоэтажным строительством, и высотными зданиями, и дорогами, выглядят как лебедь, рак и щука — вроде бы все являются строительными структурами, а тянут-то в разные стороны. Проблемы у них абсолютно разные — и в сфере законодательства, и в области подготовки кадров и в других вопросах.

Поэтому мы вполне обоснованно считаем, что у строительных СРО должна быть своя специализация — и

чем более она узкая, тем лучше. Например, в нашей специализированной саморегулируемой организации есть филиал горизонтально направленного бурения (ГНБ) — действительно очень узкая область подземного строительства, близкая нам по специфике. Поэтому мы тесно сотрудничаем с Международной ассоциацией горизонтально направленного бурения, совместно с ней контролируем практически весь рынок оборудования ГНБ, эксплуатирующегося в нашей стране.

И хотя наша позиция не отрицает существования региональных СРО, но основу саморегулирования все же должны составлять объединения специалистов одного направления деятельности.

Что получается сейчас? Любая СРО формально может выдавать допуск буквально на все — строительство метрополитена, атомных станций, дорог, мостов. Главный критерий для выдачи свидетельства о допуске строительной компании — наличие у нее формальных признаков. Есть в штате предприятия, к примеру, три специалиста-дорожника, значит, оно уже вправе строить дороги.

Необходимо уйти от абсурда, когда допуск на работу, например, по строительству тоннельных сооружений и метрополитенов, дает человек, который этим никогда не занимался. Представьте такую картину: вы приходите ко мне, а я, к примеру, занимаюсь сельским хозяйством и к тоннелестроению не имею никакого отношения, но при этом даю добро: «Пожалуйста, стройте метро». Вы идете и выигрываете тендер, назначая самую маленькую цену. В конечном итоге, говорить о безопасности строительства и повышении качества работ уже не приходится (вспомните хотя бы ту же печально известную фирму «Флора» в Санкт-Петербурге).

Мы с такой практикой пытаемся бороться. Считаем, что для выдачи свидетельств о допуске, по крайней мере, на особо опасные, технически сложные и уникальные работы должны предъявляться особые требования к саморегулируемым организациям, которые их выдают. В последних поправках в Градостроительный кодекс РФ сделана попытка, правда, очень робкая, исправить ситуацию. Теперь правительством РФ могут предъявляться дополнительные требования к саморегулируемым организациям, которые выдают допуски на такие ра-

боты. Заметьте, только могут. Пока такие требования не сформулированы, но мы все же надеемся, что движение в этом направлении начнется. В нашем понимании, в составе советов СРО, которые выдают допуски на определенные виды работ, в том числе, подземные, должны быть специ-

лифицированного персонала, в том числе и рабочих специальностей, которых не наберешь среди гастарбайтеров. Это, прежде всего, операторы тоннелепроходческих комплексов и буровых установок.

К слову, в такой же острой ситуации находится и Санкт-Петербург.

ВИЗИТКА СОБЕСЕДНИКА

Сергей Николаевич Алпатов родился 3 октября 1957 года в Ленинграде. В 1980 году окончил Ленинградский ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горный институт им. Г.В. Плеханова по специальности «Строительство подземных сооружений и шахт» с присвоением квалификации горного инженера-строителя. В 1992 году окончил Межотраслевой институт повышения квалификации и переподготовки кадров при Санкт-Петербургском университете экономики и финансов по специальности «Новые методы хозяйствования в условиях рынка» с присвоением квалификации экономиста. В 1996 году окончил Международную Московскую финансово-банковскую школу по курсу «Основы банковского дела».

Трудовую деятельность начал, работая мастером в СМУ-17 Ленметростроя, затем был назначен начальником участка данного управления. Занимал должности заместителя главного инженера, главного инженера Тоннельного отряда №3 Ленметростроя, входил в состав членов совета директоров Ленметростроя. Работал генеральным директором МГП «Метроспецстрой», корпорации МИСТ. С июля 2008 года занимает должности генерального директора СРО НП «Объединение строителей подземных сооружений, промышленных и гражданских объектов» и СРО НП «ОПС-Проект».

Член правления Тоннельной ассоциации России.

алисты, имеющие профессиональный опыт, причем в самых разных направлениях такого строительства.

Специализация должна учитываться и в вопросах подготовки кадров. Проблема дефицита квалифицированных кадров остра не только для нас, подземщиков, но и для строительства в целом. Двадцатилетний провал, когда толком и не учили, и не строили, на сегодняшний день, конечно же, оказывает свое негативное влияние.

— Мэр Москвы Сергей Собянин не так давно объявил о масштабной программе строительства метро. Даже если не брать в расчет вопрос финансирования, возникает сомнение в том, а хватит ли сил...

— Столица дала серьезный толчок к тому, чтобы, по крайней мере, задуматься над перспективами создания подземной инфраструктуры. Метро надо строить? Надо! Мэр столицы Собянин заявил о строительстве пятнадцати станций в год. Это очень большой объем! Для его выполнения у нас на сегодняшний день нет достаточного количества специалистов ни по проектированию, ни по строительству, требуется большое число высококвал-

— Но ведь в Северной столице подземных транспортных объектов практически нет, за исключением метро, развитие которого давно оставляет желать лучшего...

— Да, в Санкт-Петербурге до последнего времени по существу был только один тоннель — Канонерский, сейчас к нему добавился второй — на Комплексе защитных сооружений. Конечно, технологии, существовавшие еще 20 лет назад, не позволяли строить здесь на небольшой глубине какие-либо сооружения, и в том числе, тоннели. Хотя в этой связи уместно вспомнить о том, что еще в 1913 году был обнаружен проект строительства тоннеля под Невским проспектом, уже тогда имевший под собой серьезное обоснование.

Сегодняшний технологический уровень — это строительство наклонного хода станции метро «Адмиралтейская», где сумели обойтись без заморозки, без осадок земной поверхности. Его успешное завершение объективно показывает, что сегодня мы можем строить то, чего раньше строить не умели.



Но одним только автодорожным строительством в мегаполисах уже не обойтись. Посмотрите, сколько в городах «зебр» на дорогах, как со светофорами, так и без них. Чтобы хоть как-то облегчить транспортную ситуацию, необходимо строить подземные пешеходные переходы.

— В рамках программы развития городской дорожной сети в Санкт-Петербурге еще несколько лет назад было решено построить целый ряд переходов, в первую очередь, у станций метро. Прошли все сроки, ничего не построено...

— На этой проблеме непременно надо заострять внимание общественности. Да, такие объекты, с точки зрения инвестиционной привлекательности, невыгодно строить. Они достаточно дорогостоящие, при этом нельзя поставить турникет на входе и собирать с прохожих деньги. Вот и получается, что частного инвестора сюда привлечь достаточно сложно. Поэтому строительство переходов является, в первую очередь, задачей государства.

Причем возводить их нужно уже на современный лад, а не такими, какими они были раньше, — неинтересными, убогими, грязными... Я, к примеру, ежедневно пользуюсь пешеходным переходом, который построили рядом с ЦПКиО под Приморским проспектом. Там можно и на велосипеде проехать, и на роликовых коньках, установлены красивые павильоны с обеих сторон. Такие объекты намного удобнее и эстетичнее, чем надземные переходы, тем более что последние абсолютно не-

доступны для инвалидов ввиду отсутствия в них лифтов.

Еще одна наболевшая проблема для крупных городов — парковки. Подчас нигде оставить машину даже за деньги. В то же время в финской столице Хельсинки, где население на порядок меньше, чем в Санкт-Петербурге, под землей располагаются целые автопарки, автобусные вокзалы и даже очистные сооружения. Приезжаешь в Иматру — под городской площадью размещена подземная парковка. Какая экономия территории!

— Но там ведь не болото, а твердые грунты, гранит...

— Гранит с точки зрения трудоемкости достаточно сложный материал. А что же касается пресловутого болота, то на сегодняшний день уже существуют такие технологии, которые позволяют в самых сложных условиях строить подземные парковки, выводить с поверхности склады, технические помещения и т. д. В всем мире все, что можно, убирается под землю, а тем более в условиях мегаполисов, где наблюдается острый дефицит земли, которая к тому же стоит огромных денег. В Нидерландах, например, грунтовые условия также являются сложными, но, тем не менее, голландцы умудряются успешно заниматься подземным строительством.

В сопоставимой по климату Канаде под землей располагаются трамвайные линии, торгово-развлекательные комплексы, что особенно важно в зимний период. Да, там появляются дополнительные затраты, например, на вентиляцию, но в целом такие объекты

эффективнее наземных сооружений с точки зрения энергоэффективности.

— Все это проявляется уже в процессе эксплуатации, но ведь прежде надо построить, а это требует серьезных финансовых вливаний. Где их взять?

— Следует подчеркнуть, что сейчас во всем мире делается ставка на комплексное освоение подземного пространства. В развитых странах, например, на подземную инфраструктуру приходится около 25% от общего объема капиталовложений. И что — капиталисты не умеют считать деньги, пускают их по ветру, или «зарывают в землю»?

А вот наши цифры. Объем капиталовложений в подземное строительство в России не превышает одного процента в год. Лишь однажды в Москве было порядка 8% — в период освоения пространства под Манежной площадью, строительства тоннелей Третьего транспортного кольца. Можно ли сейчас сказать, что средства на эти объекты были потрачены впустую?

— Как можно переломить ситуацию?

— Под лежачий камень вода не течет. Наша саморегулируемая организация активно занимается подготовкой форума «Комплексное освоение подземного пространства мегаполисов как одно из важнейших направлений государственного управления развитием территорий», которое пройдет под эгидой Правительства Санкт-Петербурга в Северной столице в конце июня 2012 года.

Такого рода мероприятий в России еще ни разу не проводилось. Технических конференций, конечно, было достаточно много. Мы же хотим сделать предстоящий форум политико-экономическим. Наша задача — привлечь на мероприятие специалистов, занимающихся градостроительством в таких мегаполисах, как Лондон, Нью-Йорк, Париж, Пекин, Токио и т. д. С другой стороны, мы приложим все усилия для того, чтобы в нем в самом широком составе участвовали руководители государственных структур разного уровня, ответственные за принятие решений по освоению подземного пространства — финансовых, экономических, организационных.

На примере строительства и эксплуатации лучших мировых образцов подземных объектов, как мне кажется, намного легче убедить наших политиков и экономистов в необходимости серьезно заниматься данной проблематикой.

На форуме мы хотим поднять вопрос о долгосрочном планировании данного сегмента строительства в России (как минимум, на ближайшие 20 лет), обсудить необходимость изменения законодательной базы, повышения квалификации профессорско-преподавательского состава специализированных вузов и т.д. Техническая же сторона вопроса ограничится рассказом о новых технологиях, позволяющих строить в самых сложных геологических условиях.

О существовании таких инноваций говорилось и на организованном нами в рамках подготовки к Форуму научно-практическом семинаре «Гидроизоляционные материалы, используемые при строительстве подземных сооружений, и технология их применения», состоявшемся в Санкт-Петербурге в июле этого года.

Я убежден в том, что соответствующая государственная политика, грамотный комплексный подход, долгосрочное планирование, современный взгляд на подготовку кадров, активное внедрение инновационных технологий способны в перспективе перевести процесс освоения подземного про-

странства мегаполисов из эксклюзивного — в массовый, комплексный. Что в свою очередь позволит реально улучшить транспортную ситуацию, сделать крупные города более удобными и комфортными для их жителей.

— А какие подземные перспективы уже сейчас можно предложить Санкт-Петербургу?

— В настоящий момент широко обсуждается тема Орловского тоннеля, который еще предстоит построить. Но ведь это всего лишь переход под Невой в несколько сот метров длиной. В то же время в Швейцарии в 2015 году должны ввести в эксплуатацию тоннель протяженностью 57 км!

Чем протяженнее тоннель, тем он экономически выгоднее. Поэтому сегодня следует говорить не просто об Орловском тоннеле, а о системе подземных транспортных сооружений под Большой и Малой Невой, Большой и Малой Невкой. Необходимо создавать подземную сеть протяженностью 10-15 км, которая реально смогла бы разгрузить историческую часть города. И этим надо заниматься уже сейчас: готовиться, проводить изыскания, разрабатывать проекты.

Но в мегаполисах уже не обойтись одним только строительством метро и автомобильным строительством. Создание благоприятной среды для жизнедеятельности и обеспечения устойчивого развития городов в значительной степени возможно за счет максимального использования градостроительного потенциала подземного пространства, который в настоящее время используется в недостаточной степени. Размещение под землей складов, хранилищ нефтепродуктов, автомобильных стоянок, кафе, театров, спортивных комплексов, энергетических объектов и транспортных сооружений позволит комплексно использовать подземное пространство, существенно экономить значительные площади ценных земель, увеличить пропускную способность автомобильных магистралей и дорог, уменьшить загазованность и шум на улицах.

Комплексный подход к этим вопросам сегодня — разумный вклад в будущее наших городов и освоение пока еще свободной ниши на российском рынке.

Беседовал Валерий Чекалин

ОБЪЕДИНЕНИЕ ПОДЗЕМНЫХ СТРОИТЕЛЕЙ

Единственная в России специализированная саморегулируемая организация в области освоения подземного пространства

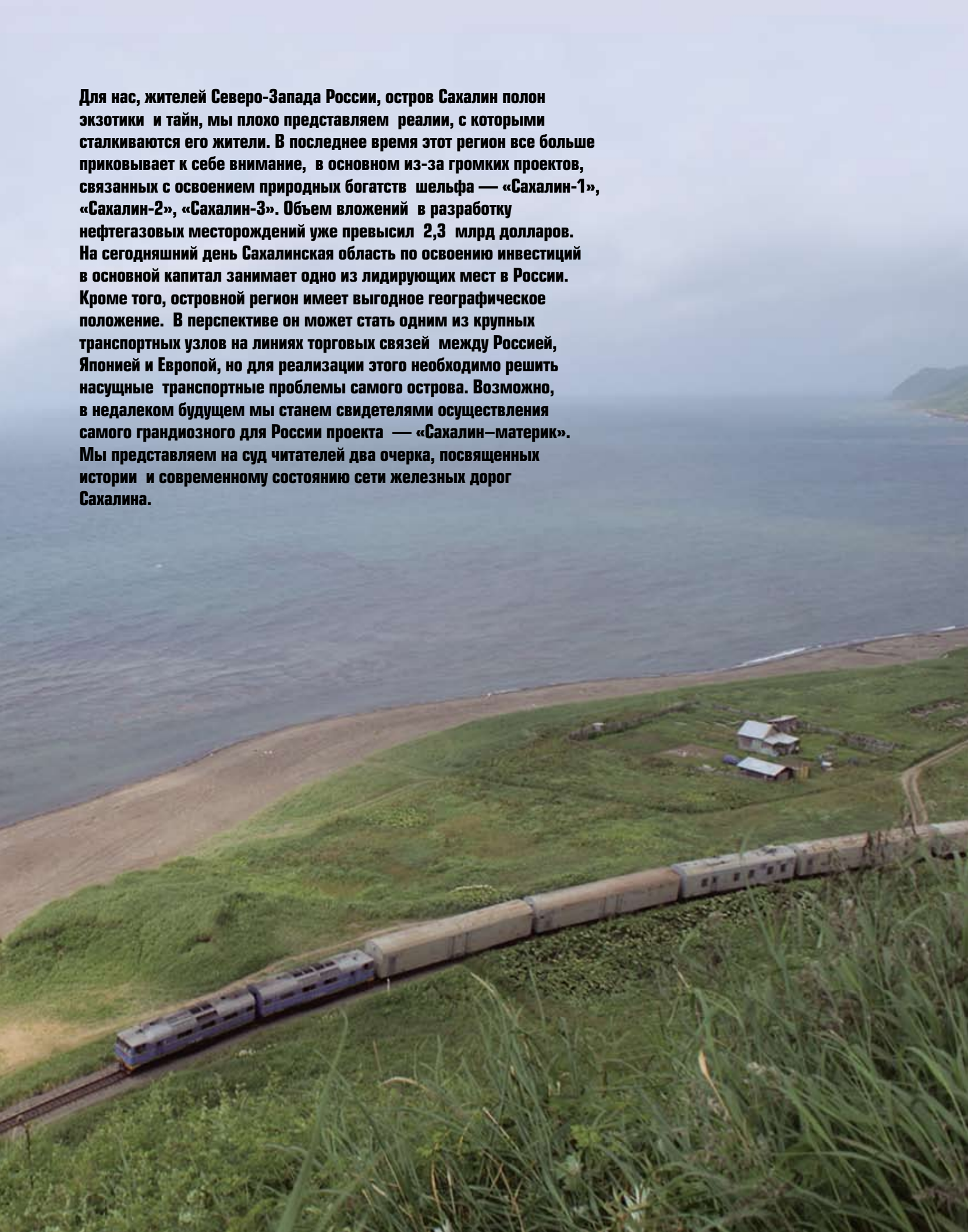
www.metrotunnel.ru www.proekttunnel.ru

192102, Санкт-Петербург, ул. Фучика, д.4., лит. К
 тел.: (812) 325-05-64, 325-05-65, 325-05-66, 325-05-67
 e-mail: info@metrotunnel.ru, info@proekttunnel.ru

У КРАЯ «БОЛЬШОЙ ЗЕМЛИ». Транспортные проблемы островных территорий



Для нас, жителей Северо-Запада России, остров Сахалин полон экзотики и тайн, мы плохо представляем реалии, с которыми сталкиваются его жители. В последнее время этот регион все больше привлекает к себе внимание, в основном из-за громких проектов, связанных с освоением природных богатств шельфа — «Сахалин-1», «Сахалин-2», «Сахалин-3». Объем вложений в разработку нефтегазовых месторождений уже превысил 2,3 млрд долларов. На сегодняшний день Сахалинская область по освоению инвестиций в основной капитал занимает одно из лидирующих мест в России. Кроме того, островной регион имеет выгодное географическое положение. В перспективе он может стать одним из крупных транспортных узлов на линиях торговых связей между Россией, Японией и Европой, но для реализации этого необходимо решить насущные транспортные проблемы самого острова. Возможно, в недалеком будущем мы станем свидетелями осуществления самого грандиозного для России проекта — «Сахалин–материк». Мы представляем на суд читателей два очерка, посвященных истории и современному состоянию сети железных дорог Сахалина.



САХАЛИНСКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА. ЯПОНСКИЙ СЛЕД



Г.И. Невельской

Сахалин всегда притягивал внимание не только своей неопишуемой красотой природой, но и сложной политико-экономической историей, тесно связанной с соседним государством — Японией. Истоки многих современных проблем острова стоит поискать в прошлом. Нельзя не отметить своеобразного развития сети железных дорог, в результате чего появилась рельсовая колея шириной 1067 мм, каковой в России нигде больше нет. Да и отсутствие надежного транспортного сообщения с «Большой землей», из-за чего практически невозможно устойчивое социально-экономическое развитие этого региона, можно объяснить, перелистывая архивные документы более чем полувековой давности. Оглянемся назад и вспомним, как все начиналось...

Нашли и потеряли...

В первой половине XVIII века происходило постепенное освоение Курильских островов и Сахалина. Значительную роль в этом процессе сыграли русские землепроходцы.

Геннадий Невельской в 1853 году первым убедился в том, что Сахалин — не полуостров, после чего последовало присоединение острова к России. Однако в течение 20 лет Сахалин и Курилы были предметом территориального спора между нашей страной и Японией. В 1875 году в Петербурге подписан русско-японский договор, согласно которому в собственность Российской

империи в обмен на Курильские острова был полностью передан Сахалин.

Промышленное освоение острова велось несколько однобоко. По закону от 23 мая 1875 года эти места отводились под каторжную тюрьму, сюда стали ссылать преступников и неугодных правительству лиц. Главным богатством края считался уголь — «черное золото» Сахалина. На угольных копях и работали ссыльно-каторжные и первые переселенцы. Отсутствие сообщения между поселками и оторванность от остальной России сдерживало освоение природных ресурсов и приток населения.

К 90-м годам XIX века на Сахалине проложено всего три шоссейные дороги общей протяженностью около 30 верст. Они связывали пост Александровский с Александровской пристанью (3 версты), селениями Красный Яр (15 верст) и Арково (12 верст). На юге Сахалина была всего одна дорога длиной в 80 верст, соединявшая пост Корсаковский и селение Найбучи (ныне — Стародубское).

Летом 1905 года после разгрома русской эскадры в Цусимском сражении японские войска вторглись на остров и быстро оккупировали его.

23 августа (5 сентября) 1905 года в Портсмуте (США) русская

и японская делегации подписали мирный договор, в соответствии с которым южная часть Сахалина до 50-й параллели отошла к Японии. С этого момента исторические судьбы северной и южной частей острова разошлись на долгие 40 лет, чтобы вновь объединиться на последнем этапе Второй мировой войны.

Японская стратегия колонизации

К 1905 году японцы имели более чем 15-летний опыт строительства и эксплуатации железных дорог на Хоккайдо — самом северном из островов Японского архипелага.

В Токио торопились воспользоваться плодами Портсмутского мира, поэтому колонизация Южного Сахалина (переименованного в Карафуто) велась ускоренными темпами.

Было развернуто мощное транспортное строительство, включавшее возведение портов и порт-ковшей (небольших, защищенных от волн акваторий, специально предназначенных для стоянки малых судов), прокладку линий связи, создание сети шоссейных и железных дорог.

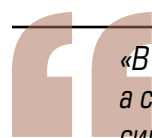
Продуманная система льгот обеспечила японскому правительству успех переселенческой политики. На побережье Татарского пролива один за другим выросли города Хонто (г. Невельск), Маока (г. Холмск), Нода (г. Чехов), Томариор-у (г. Томари), Эсугору (г. Углегорск), Торо (г. Шахтерск), Ноеси (г. Лесогорск). Большинство из них являлись административными центрами уездов и морскими портами. Административным центром губернаторства Карафуто стал город Тохехара (ныне — Южно-Сахалинск), строительство которого началось близ русского села Владимировка сразу после окончания Русско-японской войны.

Первая железная дорога

Летом 1906 года японские военные власти начали строительство первой железной дороги на Карафуто между Отомари (ныне г. Корсаков) и Тохехарой протяженностью 42,5 км и шириной колеи 600 мм. Работы велись круглосуточно, без выходных и завершились в рекордно короткий срок — всего за 60 дней. К 1 ноября 1906 года открылось движение на участке Тохехара—Кайдзуки (с. Соловьевка). Сказалась недо-

статочность изыскательских работ: местами линию проложили через сопки с очень большим уклоном. Дорога обслуживала в основном местный гарнизон, по ней доставляли правительственные и военные грузы. Пассажирские перевозки осуществлялись два раза в день, всего на трассе было восемь станций.

губернаторства Карафуто, который предусматривал прокладку двух железнодорожных линий: Хонто—Маока—Нода и Кайдзуки—Хонто и давал новый импульс железнодорожному строительству на острове. Две основные магистрали — западная и восточная, в дальнейшем могли быть продолжены в северном направлении.



«В вагончик может поместиться не больше 12 человек без багажа; а с багажом (для которого единственное место — пол!) трудно сидеть и восьмерым! Локомотивчики — парные, платформы приспособлены для перевозки леса».

Из воспоминаний епископа Сергия из русской православной миссии в Токио, посетившего Карафуто в 1909 г.



Железнодорожный мост в Отомари

Позже узкоколейку перестроили на обычную японскую колею 1067 мм, что позволило эксплуатировать более мощные локомотивы и значительно увеличило пропускную способность дороги.

В дальнейшем строительство магистральных линий и формирование железнодорожно-транспортной сети Карафуто производилось по японским стандартам. Узкоколейные дороги использовали лишь в качестве технологических линий на угольных шахтах, целлюлозно-бумажных заводах, в портах и т. п., строили их, как правило, частные компании.

Освоение западного берега

В 1917 году парламент Японии утвердил пятилетний план строительства железных дорог на территории

Прокладка западной железной дороги началась в 1918 году. Строительные работы велись вдоль побережья Татарского пролива на нижней морской террасе, по направлению с юга на север. Дорога оказалась зажатой между линией берега и западными склонами Западно-Сахалинских гор, что позволило избежать крутых уклонов. Тем не менее, строительство продвигалось с большим трудом из-за проливных дождей, часто смывавших насыпь на отдельных участках. 11 октября 1920 года была открыта линия Хонто—Маока, а через год пошли поезда на участке Маока—Нода.

В итоге дороге проложили до Кюсюная (п. Ильинск), но планы строительства железнодорожной линии на западном побережье, которое продолжалось и в 30-е годы, изме-



Город Отомари

нила Вторая мировая война. Некоторые готовые участки рельсового пути на перегонах между Кюсюнаем и Эсутору (г. Углегорск) были демонтированы, а рельсы перевезены на строительство линии по восточному побережью до Сикука (г. Поронайск).

Строительство участка Тохара–Маока

С открытием движения поездов по восточному и западному побережьям закономерно встал вопрос о соединении этих линий. Японский парламент одобрил предложение о сооружении дорогостоящего, но экономически целесообразного варианта широтной трассы между Тохарой и Маокой, строительство которой велось с 1921 по 1928 годы.

Оглядываясь на историю Сахалинской железной дороги спустя почти столетие, можно уверенно сказать, что это решение имело колоссальное значение для развития экономики Южного Сахалина, его районов и прежде всего города Маока — ныне Холмска, поскольку в 60-70-е годы именно он стал местом строительства паромной переправы и главными морскими и железнодорожными воротами Сахалина.

В основном укладка железнодорожного полотна велась в малообжитых районах, трасса шла сквозь таежные леса, по тяжелому рельефу местности, изобиловавшему сопками, распадками и многочисленными горными речками. На линии, длиной 83,9 км, пришлось построить 15 (!)

тоннелей общей протяженностью 5087 м и 35 (!) мостов общей длиной 1047 м. Особенно сложным был западный участок в районе станции Экинохара (п. Николайчук), где для прохождения горных склонов и глубоких ущелий пришлось возвести несколько тоннелей и мостов (в том числе знаменитый «Чертов мост»), а линию железнодорожного полотна сделать в виде петли.

Итоги строительства

К 1945 году протяженность основных линий железных дорог в южной части острова составила 700,4 км. Их путь пролегал через 24 тоннеля, 618 мостов и 804 трубы. Всего было оборудовано 127 станций, 6 основных и 9 оборотных депо. Паровозный парк насчитывал 101 локомотив 13-ти различных серий. В подвижном составе находилось 105 пассажирских и 1640 грузовых вагонов.

Таким образом, сорокалетний период японской колонизации стал важным этапом зарождения и развития железнодорожного транспорта на Сахалине.

Сахалин советский

В ходе успешных боевых действий с Японией в августе 1945 года линии железных дорог, мосты, тоннели, станции, подвижной состав и средства связи на Южном Сахалине не пострадали. В феврале 1946 года эта территория вместе с Курильскими островами юридически

была закреплена за нашей страной, с образованием Южно-Сахалинской области, центром которой стал г. Южно-Сахалинск (г. Тохара).

К концу 1948 года закончилась репатриация японского населения Южного Сахалина.

Конец 40-х—начало 50-х годов стали новым этапом развития железнодорожного транспорта на Сахалине. Усилиями проектировщиков и строителей решались сразу две крупные задачи: создание единой системы транспортных связей между южными и северными районами острова, а также соединение Сахалина с материком прямым железнодорожным сообщением.

До «Большой земли» рукой подать...

К 1948 году московские проектировщики из «Союзтранспроекта» подготовили экономическое обоснование к проектному заданию по переустройству железных дорог Южного Сахалина. Осуществление железнодорожного перехода через Татарский пролив подразумевалось в более отдаленной перспективе — после 1960 года.

26 марта 1950 года в Кремле на совещании у Сталина было принято решение соединить Сахалин с материком железной дорогой. Были рассмотрены различные варианты. Первый — морской ледокольный железнодорожный паром, другой — тоннель под проливом Невельского и третий — насыпные дамбы со стороны мыса Лазарева на материке и мыса Погиби на острове, соединенные большим мостом над проливом.

В итоге было решено строить тоннель под проливом Невельского и резервный железнодорожный морской паром, а дорогу вести через Тымовское и Ныш. Строительство железнодорожной линии и паромной переправы через пролив поручалось МВД СССР, а тоннеля под проливом — метростроевцам МПС СССР. Уже через месяц, 5 мая 1950 года, Совет Министров СССР принял постановление о производстве изысканий, проектировании и строительстве в 1950–1955 годах железнодорожной линии Комсомольск-на-Амуре–Победино с тоннельным переходом через Татарский пролив.

Спустя всего неделю после выхода постановления приказом министра внутренних дел было создано два номерных подразделения — «Строительство № 506» и «Строительство № 507». Вместе со «Строительством № 6 МПС СССР», учрежденным непосредственно для прокладки тоннеля, они образовывали единую систему, сконцентрировавшую всю рабочую силу и технику на объекте. Проблема трудовых ресурсов решалась традиционно для всех «великих строек социализма» времен Сталина. При них формировались крупные исправительно-трудовые лагеря, обеспечивающие бесплатной рабочей силой.

Строительство тоннеля представляло собой невообразимо трудную задачу: огромные песчаные наносы, сильные течения Татарского пролива, то и дело меняющие направления; а проходку предстояло вести в основном сквозь несцементированные, местами сильно обводненные породы.

В наши дни трудно судить, насколько глубоко были проработаны экономические и инженерно-технические аспекты предстоящей стройки. Тем не менее, 6 сентября 1950 года Совет Министров СССР утвердил технические условия на проектирование и строительство всего железнодорожного комплекса. Протяженность железной дороги на территории Сахалина от станции Победино до мыса Погиби должна была составить 327 км, предстоящий объем земляных работ на островной части магистрали — 10,5 млн куб. м. Общий грузооборот проектируемой линии в первые годы ее эксплуатации предусматривался в 4 млн тонн в год. Окончание строительства в паромном варианте планировалось в конце 1953 года, а пуск в эксплуатацию тоннельного варианта — в IV квартале 1955 года.

Существенная особенность линии Победино–Погиби состояла в том, что она проектировалась под стандартную общесоюзную ширину железнодорожной колеи 1524 мм.

Трасса железной дороги от станции Погиби до 35-го километра проходила по морской террасе, поросшей мелколесьем, с большим количеством озер и болот. На участке от 35-го до 97-го километра дорога пересекала Камышевый хребет и спускалась в долину реки Ныш.



Лопатино

Затем от 130-го до 230-го километра она проходила по левой террасе Тымовской долины и, преодолев водораздел, выходила в долину реки Пороной.

Но случилось непредвиденное. В марте 1953 года умер Сталин, а через 22 дня ГУЛАГ потрясла небывалая массовая амнистия. В короткое время стройка осталась без рабочей силы. Строительство, поглотившее огромные материальные ресурсы и усилия десятков тысяч людей, прекратилось.

О характере незавершенных работ, выполненных до 1953 года по прокладке подводного тоннеля, известно гораздо меньше, чем о строительстве линии Комсомольск-на-Амуре–Победино. С конца 80-х годов после рассекречивания архивных фондов интерес к этой теме не затухает. Журналистов и историков, и не только их одних, интересует — удалось ли построить тоннель? Одни из них утверждают, что строительство остановилось на начальной стадии проходки, другие уверяют, что тоннель существует, но залит водой. В итоге судьба этой уникальной и секретной стройки продолжает оставаться тайной, порождая слухи, легенды и сенсации.

Переправа, переправа — берег левый, берег правый...

После закрытия строительства тоннеля между Сахалином и материком в 1953 году прошло несколько лет. Но партийное и советское руководство области отчетливо по-

нимало, что без создания устойчивого железнодорожного сообщения экономическое и социальное развитие Сахалина и Курильских островов лишено реальных перспектив.

В докладе первого секретаря Сахалинского обкома КПСС П.А. Леонова на региональном совещании-конференции по развитию производительных сил Дальнего Востока, состоявшемся в 1962 году, вновь был поставлен вопрос о соединении Сахалина с материком бесперевалочным железнодорожным сообщением. Рассматривалось несколько вариантов решения этой проблемы.

Первый из них, который Леонов характеризовал как «самый экономически целесообразный», предусматривал создание паромной переправы на линии Ванино–Холмск, а впоследствии Ванино–Углегорск. Второй предполагал строительство дамбы или тоннеля через пролив Невельского между мысом Лазарева и мысом Погиби. Сделанные расчеты показывали, что для его осуществления потребуются значительные капитальные вложения, больше чем при первом варианте.

В итоге правительством СССР был принят проект создания паромной переправы. Само строительство причального комплекса началось в марте 1969 года, когда бригады СУ № 410 треста «Сахалинтрансстрой» приступили к отсыпке каменной дамбы в Холмском морском порту. 20 ноября 1969 года была установлена первая колонна под основания причала для швартовки паромов.



Паром «Сахалин-2» подошел к причалу



Невельск

Паромы по чертежам, разработанным проектировщиками Горьковского ЦКБ «Вымпел», строили на калининградском судостроительном заводе «Янтарь». В течение 20 лет с его стапелей сошли на воду 10 железнодорожных паромов серии «Сахалин». Уже «Сахалин-1» можно было назвать ледокольным плавающим железнодорожным узлом со всей необходимой инфраструктурой, который брал на борт 26 железнодорожных вагонов.

Тем не менее, даже после ввода в эксплуатацию паромной переправы в июне 1973 года, говорить о надежной связи Сахалина с материковой частью России было преждевременно. В портах Ванино и Холмск по обе стороны Татарского пролива из-за частых штормов в зимне-

осенний период работа попросту останавливалась. Дело в том, что паромный комплекс предусматривал ручную перевалку грузов из вагонов, предназначенных для широкой колеи, в сахалинские. Паром оборачивался за сутки, и надо было успеть выгрузить 26 вагонов, чтобы на следующий день накатить их обратно на паром. Но иногда из-за специфических особенностей грузов сделать это не представлялось возможным. Вагоны скапливались. В 1974 году начал свою работу «Сахалин-2». Станция, несмотря на то, что на ней работало до 400 грузчиков, не справлялась.

Было принято решение начать перестановку вагонов на другие тележки, предназначенные для узкой островной колеи. В Холмске сдела-

ли небольшой пункт на 4 вагона по замене вагонных тележек. Переставили, отправили в путь и... в первом же тоннеле состав заклинило. Стало понятно: перестановка — перестановкой, а советские вагоны через японские тоннели не пройдут...

Когда на переправу пришел пятый «Сахалин», тоннели были уже расширены, создан новый пункт перестановки вагонов на 9 позиций, но вновь не обошлось без проблем: тележки были нестандартные — на подшипниках скольжения и грузоподъемностью 42 тонны. Вагоны на них ставили российские — по 60 тонн, из-за чего нередко составы сходили с рельсов. В этой связи пришлось заниматься и реконструкцией путевого хозяйства.

В Польше специально для сахалинцев были заказаны новые, отвечающие всем требованиям, тележки. В 1979 году сдан в эксплуатацию новый пункт перестановки, после чего на станции осталось всего два звена грузчиков, примерно 35 человек.

Паромная переправа многое дала Сахалину. Только в одном Холмске построено несколько десятков многоэтажных домов, не говоря о развитии множества железнодорожных станций по всем направлениям основных грузовых потоков. Безусловно, что для всей островной магистрали паромное сообщение с материком послужило мощным стимулом развития.

Почти 90% грузооборота между Сахалином и материком сейчас приходится на паромную переправу Ванино—Холмск, при этом из года в год происходят ситуации, когда на материке в ожидании отправки на остров скапливается до полутора тысяч вагонов с грузами. И нет смысла каждый раз искать виноватых в таких ситуациях — решить проблему можно только стратегически, обеспечив бесперебойную железнодорожную связь с материком, тоннелем или мостом. Тем более, что поток грузов на остров постоянно растет, а дальнейшее развитие экономики Сахалина напрямую связано с надежным, не зависящим ни от погоды, ни от чьих-то ведомственных интересов транспортным сообщением.

Подготовила Людмила Алексеева

Редакция благодарит за помощь в подготовке материала пресс-службу Сахалинского отделения Дальневосточной железной дороги ОАО «РЖД»



**XII Международная
специализированная выставка**

ДОРОГИ. МОСТЫ. ТОННЕЛИ

21–23 сентября 2011

**Санкт-Петербург, Михайловский манеж,
Манежная пл., 2, м. "Гостиный Двор"**

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- Проектирование и строительство дорог, мостов и тоннелей
- Дорожная техника и оборудование
- Оборудование и технологии бестраншейной прокладки коммуникаций
- Материалы и конструкции для строительства, содержания и ремонта дорог, мостов, тоннелей
- Системы управления движением, дорожные знаки и разметка
- Благоустройство придорожных территорий
- Системы и технические средства безопасности работ на дорогах
- Программное обеспечение и связь
- Диагностика и контроль качества дорожных работ
- Инвестиции и страхование объектов дорожного строительства, техники,

При поддержке

Комитета по развитию транспортной инфраструктуры Санкт-Петербурга,
Комитета по дорожному хозяйству Ленинградской области,
Ассоциации "Дормост", Международной академии транспорта

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
РЕСТЭК

Организатор выставки: Выставочное объединение "РЕСТЭК®"
Тел.: (812) 320-8094 Факс: (812) 320-8090 E-mail: road@restec.ru

www.restec.ru/transport

**Все для проектирования, строительства
и эксплуатации транспортных объектов!**

САХАЛИН В ОЖИДАНИИ НОВЫХ ИНВЕСТИЦИЙ



О проекте «Сахалин–материк» вновь заговорили. 15 августа председатель Правительства РФ Владимир Путин поручил вице-премьеру Сергею Иванову и министру транспорта РФ Игорю Левитину создать рабочую группу для подготовки технического задания на разработку проекта строительства мостового перехода о. Сахалин–материк.

Возможно, мечта нескольких поколений жителей острова наконец воплотится в жизнь, и непрерывная железнодорожная и автомобильная связь с «Большой землей» будет установлена. Какие же выгоды сулит этот проект и что необходимо сделать для развития экономики островного края?

Погиби

Поселок Погиби. Здесь находится самое узкое место пролива Невельского, до «Большой земли», всего 8 км. Всюду царит запустение и раз-

вал. Каждая эпоха оставила вещественные доказательства некогда бурной человеческой деятельности. Сталинское время — вышку неясного назначения, недостроенный участок железной дороги, край размытой дамбы; к постсоветскому периоду относятся нагромождения металлоконструкций у берега, узкоколейка, изъеденная ржавчиной техника и другой мусор, «забытый» после строительства нефтепровода «Оха–Комсомольск-на-Амуре». Здесь нет ни одного социального объекта. До ближайшего продовольственного магазина около 200 км. Впрочем, и поселка-то с 1972 года официально не существует. Живут несколько семей, которые следят за работой нефтепровода и метеостанции.

Местные жители так и говорят: «Зовется Погиби оттого, что место гиблое». До районного центра практически не добраться, за товарами предпочитают ездить на «Большую землю» в Хабаровский край: летом

на лодках или на катере, зимой — на снегоходах.

Удивительно, но именно здесь понимаешь, насколько близко находится тот, другой берег на мысе Лазарева, вдоль которого курсируют катера, где работает порт и мощный леспромхоз, кипит жизнь. Восьмикилометровая водная преграда кажется такой малостью, но не будь ее — наверняка стало бы все по-другому. Проснулся бы этот уже «мертвый» поселок, начали бы обрабатывать современной инфраструктурой города острова.

Стратегический проект?

Однако у проекта есть противники, которые предполагают, что затраты на строительство (около 4 млрд долларов) окупятся лишь при наличии связи с Японией и мощного, свыше 10 млн тонн, потока транзитных грузов. Сам же Сахалин может обеспечить от силы 3 млн тонн. К тому же из-за организации переправы снизит-

ся грузооборот портов Хабаровского края — Ванино и Советская гавань.

На самом деле сложно оценить эффект нереализованного проекта, а оставлять все как есть, значит, еще больше загонять в тупик экономику острова. И это сейчас, когда Сахалинская область осваивает инвестиции в нефтегазовые проекты, на подъеме угольная промышленность, рыбный промысел, туризм.

В настоящее время почти 90% грузооборота между Сахалином и материком приходится на паромную переправу Ванино—Холмск, при этом из года в год повторяются ситуации, когда на материке в ожидании отправки на остров скапливается до полутора тысяч вагонов с грузами. Паромная переправа морально и физически устарела. В недалекой перспективе остров может и вовсе остаться без регулярной грузовой связи с материком. В свою очередь, убыточность перевозок оборачивается взвинчиванием тарифов, что значительно снижает грузооборот.

Проект «Сахалин—материк» способен снять множество проблем со всего Дальнего Востока и даже с Сибири. Так, в крупнейших портах этого региона ждут своей очереди на погрузку-разгрузку сотни вагонов. А на Сахалине подобных портов три, но везти туда товары из той же Японии пусть и близко, но невыгодно — стоимость перевозки тонны грузов с помощью паромной переправы более 500 рублей, каботажем — от 900 рублей. Да и неизбежные простои из-за непогоды или иных причин увеличивают цену доставки. В то же время, если бы существовало непрерывное железнодорожное сообщение с материком, тарифы не превышали бы 100 рублей на 1 тонну груза.

Можно подвести краткий итог. Итак, прокладка железной дороги с острова Сахалин на материк:

- снизит транспортную составляющую и повысит конкурентоспособность сахалинской продукции;

- благодаря открывающимся широким возможностям тарифной политики повысит инвестиционную привлекательность проектов нефтегазовой отрасли, энергетики, угольной и лесной промышленности, морских биоресурсов, сельского хозяйства, туризма и других составляющих экономики Дальнего Востока.

Кроме того, появилась бы возможность освоить труднодоступные районы



Выкатка вагонов с парома в Холмске

юго-востока Хабаровского края и севера Сахалина, обладающие большим потенциалом природных ресурсов.

Взглянем на проблему и с геополитической точки зрения. Железнодорожный путь на материк — это недостающее звено Транссиба, который, как известно, имеет выход в Европу. Сегодня грузы стран азиатско-тихоокеанского региона (АТР) чаще всего вывозятся морским путем. Тарифы таких перевозок высоки и время, потраченное на доставку, немалое. Согласно прогнозам, к 2040 году товарные потоки между ЕЭС и Японией составят 22,3 млн тонн в год, между Россией и Японией — 22 млн тонн. Если предположить, что часть этих грузов будет перевозиться железнодорожным транспортом без перевалок и перегрузов по территории России, то время доставки может сократиться до 15 суток, а наша страна сможет получать от международного транзита до 2 млрд долларов в год.

Прокладка железной дороги на материк, несомненно, повысит конкурентоспособность транспортных услуг нашей страны. Это тем более важно, что в последние годы отмечается обострение борьбы на рынке трансконтинентальных перевозок на направлении Япония—Европа—Центральная Азия. Отсутствие коридора через Сахалин и простои в дальневосточных портах активизируют Японию и страны АТР в поиске путей доставки грузов в обход территории РФ.

Нельзя забывать и о более далеких перспективах. Так, существуют

планы создания Восточного коридора развития, который может стать промышленно-технологической опорой возрождения всего Дальнего Востока.

Этот проект предполагает открытие новой транспортной магистрали: Свободный (Амурская область)—Комсомольск-на-Амуре и Селихино—Лазарев (Хабаровский край)—Погиби—Ныш—Юг Сахалинской области—остров Хоккайдо (Япония). Некоторые ее участки уже существуют, например, восточная часть БАМа.

Таким образом, Дальний Восток может стать своего рода трансевразийским «наземным мостом». Выгоды от этого несомненны, причем не только для России, но и для стран АТР и Европы.

Конечно, не стоит заглядывать слишком далеко, но проложить постоянно действующую магистраль с острова Сахалин на материк не так сложно, как кажется на первый взгляд, и сделать это нужно по возможности быстро. Строительство перехода является частью стратегической программы развития железных дорог России до 2030 года, в соответствии с которой проектирование должно быть закончено до 2015 года. К сожалению, проект обозначен не как стратегический, а как социальный, а значит, при изменении инвестиционной политики его реализация может отодвинуться на неопределенное время. Будем надеяться, что этого не произойдет...



Укладка железнодорожного полотна

Тоннель, мост, или дамба?

Существует несколько вариантов соединения острова Сахалин с материком.

Больше всего голосов раздается в поддержку строительства мостового перехода. От мыса Лах по мелководью предполагается возвести 12,5-километровую дамбу и далее 5-километровый мост. По предварительным данным, это самый недорогой, и быстрый по реализации проект (5,5 года). Однако предлагают и другой. Мелководный пролив Невельского наглухо перекрывается дамбой, в которую встраивается гидроэлектростанция. В обход массива мыса Лазарева, по цепи старых озер организуют судоходный канал, через который строится мостовой переход (протяженность до километра), таким образом, Сахалин не только будет обеспечен надежной связью с материком, но и получит дешевую электроэнергию.

Против последнего проекта выступают экологи. Существует и проблема с грунтами: в проливе Невельского мощная пачка подстилающих морских песчано-илистых отложений обладает повышенной пористостью, текучестью и насыщена грунтовыми водами, которые реагируют на действие приливно-отливных колебаний моря. Возвести дамбу в таких условиях не так-то просто.

О возможном строительстве мостового перехода говорил и председатель Правительства РФ Владимир Путин. И это оправдано, так как реализация подобного проекта позволит максимально

использовать кадровый потенциал и строительные мощности, задействованные при возведении мостовых переходов через бухту Золотой Рог и пролив Босфор Восточный во Владивостоке.

С другой стороны, нельзя не рассматривать вариант с прокладкой тоннеля под проливом Невельского — смелое техническое решение, которое уже пытались осуществить в 50-х годах XX века. Малоэффективный с точки зрения первоначальных капиталовложений, проект оправдывает себя на стадии эксплуатации.

Однако на сегодняшний день, по словам полномочного представителя Президента РФ в Дальневосточном Федеральном округе Виктора Ишаева, пока еще не решено, что соединит остров с материком — мостовой переход протяженностью 17 километров, сплошная дамба или тоннель.

Железнодорожная сеть Сахалина

Как известно, проект «Сахалин–материк» включает четыре составные части: строительство участка железной дороги на территории Хабаровского края, сооружение самого перехода через пролив Невельского, перешивку железных дорог на Сахалине на общесетевой стандарт и, наконец, строительство железнодорожной ветки Ильинск–Углегорск, которая свяжет угольные разрезы на западном побережье Сахалина с незамерзающими портами юга острова.

Сахалинская железная дорога —

сложный комплекс. Эксплуатационная длина магистрали, соединившей юг и север острова, — 804,9 км. Дорога разделяется на три линии: Корсаков–Ноглики, Шахта–Ильинск, Ильинск–Арсентьевка и включает пригородные маршруты.

Очевидно, что без реконструкции всей системы железнодорожных линий Сахалина и частично Хабаровского края все выгоды от непрерывного сообщения между островом и материком окажутся мифом. На сегодняшний день эти работы уже ведутся, и, возможно, к началу строительства перехода они будут выполнены.

Перешивка колес

В 2003 году на Сахалине приступили к реализации масштабного проекта — переводу железных дорог под общероссийские сетевые стандарты (с ширины 1067 мм на 1520 мм). Ежегодно обновляется от 30 до 50 км магистрали. Работы идут во время «технологических окон» — без остановки движения. В соответствии с разработанной технологией новая рельсошпальная решетка собирается из железобетонных шпал под общесетевой стандарт, но с прежней шириной колеи. Когда же главный ход будет обновлен, то в специально согласованное время силами нескольких путевых машинных станций одна из рельсовых ниток будет перемещена в готовый паз на ширину 1520 мм. После замены узких сахалинских вагонных тележек движение начнется по широкой колее.

К настоящему времени в эксплуатацию уже сдано 37 новых мостов, 76 водопропускных труб, обходы двух старых тоннелей протяженностью 2,5 км и опасного участка пути на 218–220 км линии Шахта–Ильинск, завершена реконструкция под новый габарит самого протяженного тоннеля №21 в районе станции Томари. Кроме этого, реконструированы станционные линии связи, системы сигнализации, централизации и блокировки, внедрены новые современные технологии для повышения качества обслуживания пассажиров.

На 1 января 2011 года из 804,9 км главного хода реконструировано 328 км. В 2011 году предстоит перешить 55,3 км, из них к 1 сентября уже уложено 35 км. Позади — самый слож-

ный участок, идущий от станции Макаров на север. Здесь железная дорога «зажата» между отвесным склоном горы и краем моря. К тому же участок изобилует искусственными сооружениями: мостами и водопропускными трубами.

Ожидается, что работа по перешивке колеи будет закончена к 2016 году.

Тоннель №21

Тоннель №21 примечателен по многим параметрам. Это последнее сооружение японской постройки, оставшееся в составе действующей железнодорожной сети. Его прокладка велась в период 20–30-х годов при строительстве ветки вдоль западного побережья Сахалина. Он расположен в 3 км от станции Томари на пути к Ильинску. Сопка, прорезанная тоннелем, возвышается над ним примерно на 80 м. Ее склоны находятся по отношению к portalу под углом 40–60 градусов. Проект реконструкции тоннеля №21 под общесетевой габарит был выполнен специалистами института «Трансмост». Он включал устройство новой обделки тоннеля, переустройство предпортальной выемки, создание оповестительной и заградительной сигнализации и обогрева водоотводных лотков, предусматривал энергоснабжение и освещение.

Первоначальная длина 488,3 м была увеличена до 610 м. Обделка тоннеля сборная, замкнутого очертания, состоит из железобетонных блоков. По длине сооружения она собиралась из колец шириной 1 м. Повышенная жесткость и сейсмическая устойчивость достигнута за счет радиальных и кольцевых связей в углах, которые обеспечивают соединение блоков в кольце, а также колец между собой вдоль тоннеля.

Изменение длины с входного портала определилось расположением монтажной камеры для сборки щита и возможностью уположения откосов. Удлинение тоннеля с выходного портала вызвано сразу несколькими причинами:

- сохранением устойчивости существующих откосов выемки;
- наличием оползневых явлений;
- значительной крутизной откосов выемки, не позволяющей выполнить требуемый строительными нормами уклон откосов.

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала предусмотрены ниши размером 2×2×1,5 м, расположенные через 60 м с каждой стороны тоннеля, а также камеры через 300 м.

Воду из тоннеля отводят два лотка сечением 300×450 мм, находящиеся с обеих сторон железнодорожного пути. Через 30 м по длине тоннеля устраиваются отстойники, оборудованные электрообогревом.

Ширина предпортальных выемок 11,5 м определялась исходя из размеров железнодорожной колеи, наличия водоотводных лотков и закуветных полок. Уклон откосов выемок принят 1:2.

Электроснабжение потребителей тоннеля принято от двух независимых источников и дизельного электроагрегата. Обеспечена горизонтальная освещенность на уровне земли 1 люкс.

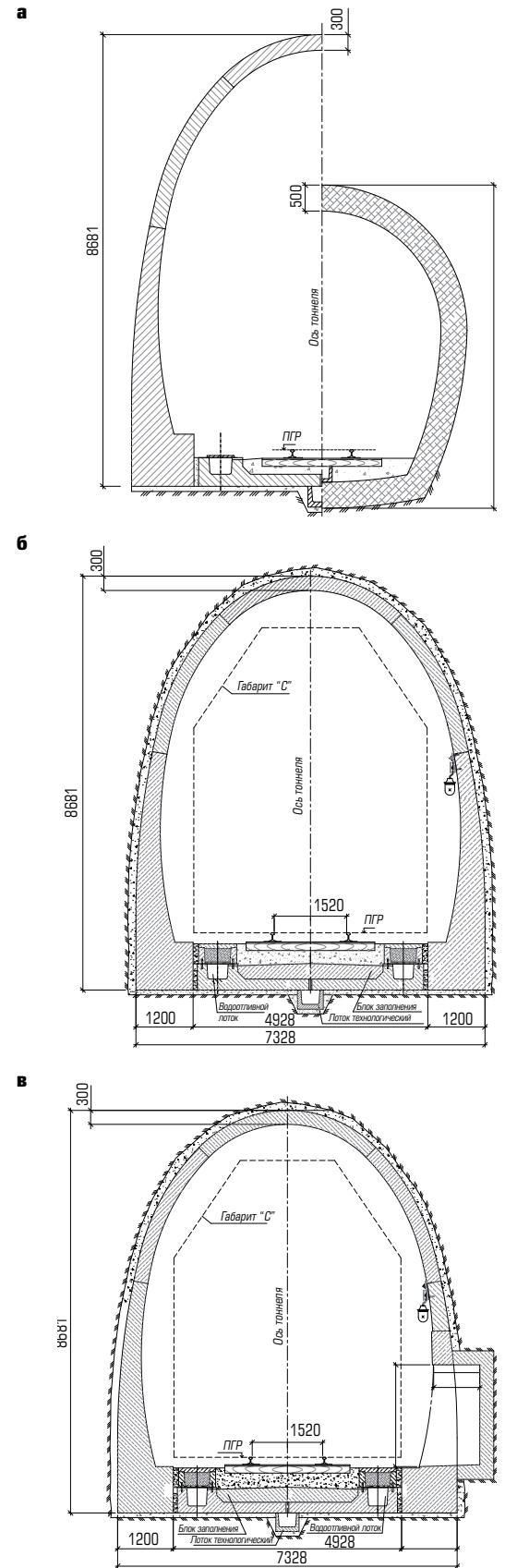
Проект был завершён в 1992 году, но только в августе 1998 года состоялась официальная церемония закладки первого камня. Сами же работы по реконструкции тоннеля №21 начались в 2000 году. За реализацию проекта взялись специалисты «Тоннельно-мостового отряда-30».

Работы были разбиты на три этапа. Первый включал сооружение временных зданий и сооружений. Основная строительная площадка располагалась с правой стороны входного портала. На вспомогательной строительной площадке (со стороны выходного портала) находились буровая рама и платформа с перегружателем для вывозки взорванной существующей обделки и грунта.

На втором этапе была сооружена монтажная камера, произведена сборка щитового комплекса и выполнены основные работы по капитальному ремонту и устройству верхнего строения пути в тоннеле.

На третьем, заключительном этапе, тоннель обустроивался водоотводными сооружениями, освещением, заградительной и охранной сигнализацией.

Во время проведения реконструкции возникло немало технологических, технических, финансовых проблем. Однако график не нарушался, все работы велись без остановки движения. В октябре 2007 года горнопроходческий щит «вышел» из сопки, расширение тоннеля завершилось.



Тоннель №21: а — схема взаимного расположения существующей обделки и существовавшей до реконструкции; б — поперечное сечение тоннеля; в — поперечное сечение тоннеля с нишей



Южный портал тоннеля №21

Железнодорожная ветка Ильинск—Углегорск

В областной администрации Сахалина при участии заинтересованных сторон, в том числе и соседей из Страны восходящего солнца, активно обсуждается возможность модернизации морского порта Шахтерск. Вопрос крайне важен для поставки на экспорт сахалинских углей, большая часть которых добывается в Углегорском районе. В настоящее время вывоз угля осуществляется автотранспортом до станции Ильинск, и далее — по железной дороге, что ведет к удорожанию перевозок, к тому же состояние автомобильной трассы оставляет желать лучшего. Возможна транспортировка угля и морским путем от маломощного порта Шахтерск, в ковш которого могут входить лишь суда, чье водоизмещение не превышает 3 000 тонн (это при потребности — не менее 20 тыс. тонн). Японцы предлагают модернизировать порт.

Однако существует и другой вариант — проложить 142-километровую железнодорожную ветку от Ильинска до Углегорска. Самое интересное, что основа немалой части железнодорожного пути уже есть — строительство ветки Ильинск—Углегорск началось еще во время японской оккупации. В середине 70-х годов к этой идее вновь попытались вернуться. По заданию Сахалинского обкома КПСС был разработан проект строительства железной дороги на данном

участке, но до реализации дело так и не дошло.

На сегодняшний день общая стоимость этих работ оценивается меньше, чем модернизация, а по сути, строительство нового порта в Шахтерске, более того, прокладка новой ветки позволит непрерывно доставлять уголь в незамерзающие порты юга острова. Один километр пути обойдется заказчикам в 2 млн рублей, а с использованием железобетонных шпал — в 6,5 млн рублей.

Проект строительства железнодорожной линии на Углегорск включен в заявку областной администрации, его финансирование планируется осуществить из средств инвестиционного фонда РФ. Он больше социальный, чем коммерческий, и судьба его связана с решениями на высоком государственном уровне.

«Американские горки» по-сахалински

Очерк был бы неполным без рассказа о судьбе старых японских дорог, не вошедших в железнодорожную сеть Сахалина, в частности, о ветке Южно-Сахалинск—Холмск, на которой находится знаменитый «Чертов мост». В 1990-х годах она была закрыта из-за убытков. К этому объекту приковано особое внимание экскурсантов из Страны восходящего солнца.

«Чертов мост» по праву считается уникальным инженерным сооружением, путь к нему представляет собой петлю. Поезд, проехав через два тонне-

ля, выходит на мост почти на вершине сопки, находящейся на высоте 41 м от земли и проходит над горловиной тоннеля. Отсюда открывается красивая панорама нетронутой природы. Ранее туристы добирались до этого места на ретро-поезде, но впоследствии содержать даже этот небольшой участок стало невыгодно.

В 2010 году было решено восстановить ветку до «Чертова моста». Работы планировалось завершить к июлю 2011 года, но это так и не было сделано. Японские тоннели медленно разрушаются по сей день: по стенам и с потолка стекают настоящие ручьи, гниют деревянные шпалы. Очень жаль, ведь это часть истории острова...

В 2011 году в Министерство транспорта РФ от ОАО «РЖД» поданы документы на присвоение статуса территориального музея-заповедника нескольким объектам транспортной инфраструктуры, принадлежащим различным филиалам компании. Среди них есть и уникальная железнодорожная ветка Южно-Сахалинск—Холмск, построенная в 20-х годах прошлого столетия. Хочется верить, что средства на содержание уникального объекта все же будут найдены.

Сахалин — удивительное место на земле. Всякий приезжающий сюда не может не подпасть под его очарование. Долгое время остров воспринимали лишь как сырьевой придаток России. Да, его недра по-прежнему таят в себе богатства, еще не разработаны многие месторождения на шельфе, можно добывать большие объемы угля, нефти и природного газа. Но только лишь эксплуатировать природные ресурсы нельзя, надо сделать хотя бы что-нибудь для людей, живущих здесь. Сахалин — край России с необыкновенной природой и историей, в которой слились судьбы сразу двух таких непохожих стран. Хочется верить, что придет и его время: загорятся огни больших городов, не останется больше труднопроходимых мест, сеть современных автомобильных и железных дорог с развитой инфраструктурой обнимет ныне спящий край. Сахалин ждет своего часа...

Мария Васильева

*Редакция благодарит за помощь
в подготовке материала пресс-службу
Сахалинского отделения
Дальневосточной железной дороги ОАО «РЖД»
и ОАО «Трансмост»*

ОРГАНИЗАТОР



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЮБИЛЕЙНЫЙ V МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА



Т Р А Н С П О Р Т РОССИИ

23-25 НОЯБРЯ 2011

ЭКОЦЕНТР «СОКОЛЬНИКИ»
МОСКВА, РОССИЯ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР



ГТЛК

Государственная
Транспортная
Лизинговая
Компания

В РАМКАХ

WWW.TRANSWEEK.RU





Реализация таких серьезных проектов, как создание транспортной инфраструктуры города Сочи, строительство вантовых мостовых переходов во Владивостоке, скоростной платной автомагистрали Москва–Санкт-Петербург, реконструкция автомобильной дороги М-4 «Дон» и т. д., позволяет говорить о том, что государство вырабатывает системный подход к вопросу создания транспортной инфраструктуры, выражающийся в формировании неких кластеров развития опорных инфраструктурных проектов, на которые будет опираться дальнейшее развитие регионов.

В этой связи появляется потребность в создании мега-проектов в сфере транспортного строительства, реализация которых требует комплексного подхода к проектированию. Свои комментарии по этому поводу в ходе состоявшейся беседы дал генеральный директор ЗАО «Институт «Стройпроект» Алексей Журбин.

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД КАК ОСНОВА ПРОЕКТИРОВАНИЯ



— Алексей Александрович, какие задачи необходимо решать при комплексном проектировании объектов транспортной инфраструктуры?

— На сегодняшний день при проектировании мы руководствуемся Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87, которое четко регламентирует состав разделов проектной документации, определяет требования к их содержанию. Любой инфраструктурный объект, будь то мост или дорога, — это большой комплекс проектных работ, который первоначально включает в себя экономические расчеты, результаты изучения потребительского спроса на данное сооружение. От этих показателей зависит интенсивность движения на проектируемом объекте, а, следовательно, полосность и другие его параметры.

Прежде чем приступить к непосредственному проектированию самого сооружения, необходимо разработать проект планировки территории, провести экологические, геологические, геодезические изыскания и т.д.

Проводится большой объем вспомогательных работ, которых могло бы и не быть, если бы проектируемый объект находился в чистом поле. При

его размещении в пределах городской застройки следует учитывать наличие в земле коммуникаций и инженерных сетей. Как правило, возникают проблемы с выявлением их собственников и переносом этих сетей, проблемы отвода земель...

Помимо сугубо дорожно-мостовой тематики в проекте присутствует много общих разделов. В частности, в последнее время пристальное внимание уделяется обеспечению мероприятий противопожарной безопасности. Комплексность и состоит в том, чтобы увязать различные направления работы, предусмотреть все шаги, необходимые для решения проблем, возникающих при проектировании данного инфраструктурного объекта. Бесспорно, заказчик особо ценит такого генерального проектировщика, который самостоятельно увязывает все эти вопросы, без посторонней помощи успешно управляет проектом, подключая заказчика лишь в той ситуации, разрешить которую может только государственная структура. Понятно, что от размера и структуры объекта зависит сложность управления процессом. На сегодняшний день в таких мега-проектах, как Западный скоростной диаметр и Орловский тоннель в



Санкт-Петербурге, Дублер Курортного проспекта в Сочи, участвуют до двадцати, а то и более субподрядчиков. Взаимовязка их работ, управление сроками и качеством проектирования — достаточно сложная и предельно ответственная задача.

В недавнем прошлом ГИП параллельно с проектированием объекта мог заниматься и управлением субподрядчиками. Но со временем мы поняли, что для управления серьезным проектом нужно создавать специальную структуру. Таким образом, у нас появились руководители проектов со своей командой, которые управляют уже не конкретной группой, а проектом в целом. Данному руководителю подчиняются не только проектные группы внутри института, но и субподрядчики. На сегодняшний день они у нас выросли в начальников проектных управлений, а таковых в нашем институте уже три. У каждого начальника по два–три заместителя, которые сами управляют или отдельными проектами, или их разделами. Например, Западный скоростной диаметр — это настолько обширный проект, разделенный на определенные очереди со своими особыми условиями, что можно говорить о том, что внутри

ЗСД существует несколько отдельных проектов.

— **Такая структура организации проектирования характерна только для «Стройпроекта» или есть отечественные аналоги?**

— Нет, хотя не исключаю, что у других российских институтов существуют в какой-то степени похожие подразделения.

Мы в определенный момент перешли на широко распространенный на Западе вариант работы — бюджетное управление, при котором руководитель получает конкретный ресурс для реализации того или иного проекта и его задача состоит в том, чтобы уложиться в этот бюджет, правильно им распорядиться. С одной стороны, работа должна быть выполнена качественно и в срок, а с другой стороны, мы заинтересованы в том, чтобы этот проект оставался рентабельным. Бюджет проекта определяется внешней ценой договора с заказчиком, чаще всего посредством победы на торгах (в случае с государственным заказчиком) или же в ходе договорного процесса (если это разработка проектной документации по договору с подрядчиком). В итоге определяется рентабельность контракта, которая зависит

от стоимости работ, выполненных «Стройпроектом» самостоятельно, и тех, что возложены на субподрядчиков. Взаимодействие с последними — это опять же договорной процесс, определенный торг.

Работу внутри института мы также построили на договорных условиях. Руководители проектов заключают соглашения с проектными группами на выполнение того или иного раздела. У групп есть заинтересованность в зарплате, а у руководителя проекта и его команды — в том, чтобы выполнить обязательства по договору, с соблюдением сроков и качества, и при этом получить определенную экономию бюджета. В итоге создается четкий, координируемый сверху коммерческий процесс, мотивированными сторонами которого являются все его участники. Институт по определенному регламенту получает фиксированные проценты от стоимости работ на содержание персонала, который непосредственно не задействован в производственной деятельности (архив, управление персоналом, отдел внешних связей и т.д.) Это накладные расходы института, необходимые для его общего функционирования. А все остальное идет на реализацию проекта.



На сегодняшний день надо ясно понимать, что работа над крупными проектами включает в себя не только инженерный и творческий процесс, но и менеджмент, управление процессом проектирования. При этом не стоит забывать о том, что практически все мы, стройпроектанты, вышли из стен ЛИИЖТа или ЛИСИ (ныне ПГУПС и СПбГАСУ), где в большей степени учились инженерному делу, нежели управленческому. Да, с годами наши наиболее опытные специалисты сумели освоить и менеджмент, хотя управление процессом проектирования на самом деле не менее трудная задача, чем сложный расчет какой-либо конструкции.

В этой связи вспоминается один эпизод из моей жизни. Как-то во вто-

рой половине 90-х годов я находился на стажировке по программе TACIS в Европе, где присутствовал на консультациях датского проектировщика, одного из руководителей компании COWI. Помню, что на столе у него лежало несколько шариков. Он сначала брал один из них, подбрасывал и говорил, что когда мы заканчиваем вуз, то имеем только специальность инженера. С течением времени мы набираемся опыта, и нам уже поручают руководство людьми — датчанин брал второй шарик и начинал жонглировать двумя. И на этом этапе уже нужно уметь управлять не только самим собой и собственным творческим процессом, но и людьми. Спустя какое-то время мы становимся руково-

дителями проекта и тогда уже должны быть способны не только инженерно мыслить и управлять коллективом, но и грамотно распоряжаться финансами (консультант брал третий шарик и начинал жонглировать всеми тремя). Так вот, «жонглирование» этими тремя составляющими и представляет главную сложность в работе менеджера проекта. На сегодняшний день у нас в институте есть профессионалы, успешно справляющиеся с такой задачей. Это наши ведущие специалисты — Татьяна Кузнецова, Александр Станевич, Юрий Девичинский — люди, которым и приходится как раз «жонглировать тремя шарами», оставаясь при этом инженерами, так как в нашем деле успешно работать только абстрактным управляющим (финансистом или юристом по образованию) практически невозможно. Такой человек должен быть предметным специалистом, хорошо разбирающимся в процессе, которым руководит. В моем понимании комплексное проектирование — это, в первую очередь, управление проектированием.

— **Как в этой связи вы оцениваете работу института по проектированию Орловского тоннеля?**

— Для нас это был достаточный интересный опыт управления, так как несмотря на то, что на данном этапе мы являемся генеральными проектировщиками Орловского тоннеля по заказу ООО «Невская концессионная компания», непосредственно силами «Стройпроект» были разработаны только проект организации строительства и некоторые общие планировочные и архитектурные решения, а также сделан сводный сметный расчет.

Когда нам предложили генпроект на стадии проекта, команда проектировщиков подразделов, приглашенных НКК, уже существовала. В тот момент у заказчика и сформировалось понимание того, что нужна профессиональная структура, которая бы смогла возглавить и скоординировать все проектирование Орловского тоннеля. И именно потому, что мы умеем управлять крупными проектами, нас и пригласили на этот неординарный объект, на котором предстоит реализовать целый комплекс уникальных решений. Следует отметить, что проект уже прошел Госэкспертизу, так что можно говорить о том, что с поставленной задачей мы справились.

Беседовала Регина Фомина

ЭСТЕТИКА НАДЕЖНОСТИ



ИНСТИТУТ «СТРОЙПРОЕКТ»
Инженерная группа

- комплексное проектирование транспортных сооружений и автомобильных дорог;
- управление проектированием объектов;
- управление проектами и строительный контроль;
- диагностика строительных конструкций;
- обоснование инвестиций;
- консультационные и экспертные услуги



Министерство строительства Республики Карелия,
Выставочное агентство «Еврофорум»
приглашают Вас принять участие в специализированной выставке



**дороги
Карелии
2011**

**7-8 декабря
г. Петрозаводск**

В рамках выставки будут проводиться демонстрационные показы работы техники, семинары, круглые столы, презентации.

Заявки на участие:

Выставочное агентство «Еврофорум»
185 000 г. Петрозаводск, ул. Анохина, 45
(814-2) 76-83-00, 76-87-96, 78-30-23
euroforum@karelia.ru www.euroforum.karelia.ru

НОВОМУ ВИДУ ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА — ДОРОГУ!



Несколько лет назад в Санкт-Петербурге горячо обсуждался вопрос строительства линии, так называемого, надземного экспресса. Проект планировалось реализовать на основе механизма государственно-частного партнерства. Ветка, строительство которой ознаменовало бы появление в Петербурге нового вида транспорта, должна была проходить от жилого квартала «Балтийская жемчужина» до железнодорожной станции Обухово. В основу был заложен принцип внеуличного прохождения, исключающий пересечения с уличной дорожной сетью в одном уровне — почти вся трасса проходила по эстакаде. Но хотя проект и получил положительное заключение Госэкспертизы, он не был реализован в силу его высокой стоимости.

В 2010 году государственный заказчик — Комитет по инвестициям и стратегическим проектам Санкт-Петербурга — объявил конкурс на строительство ветки ЛРТ — легкого рельсового транспорта. Вместе с названием изменился и маршрут следования — теперь ветка должна будет соединить аэропорт Пулково с Московским вокзалом. Необходимость такого строительства продиктована осуществляющейся в настоящее время реконструкцией аэропорта «Пулково». С целью удешевления проекта было принято решение изменить и концепцию прохождения трассы, максимально интегрируя линию ЛРТ в существующую трамвайную сеть.

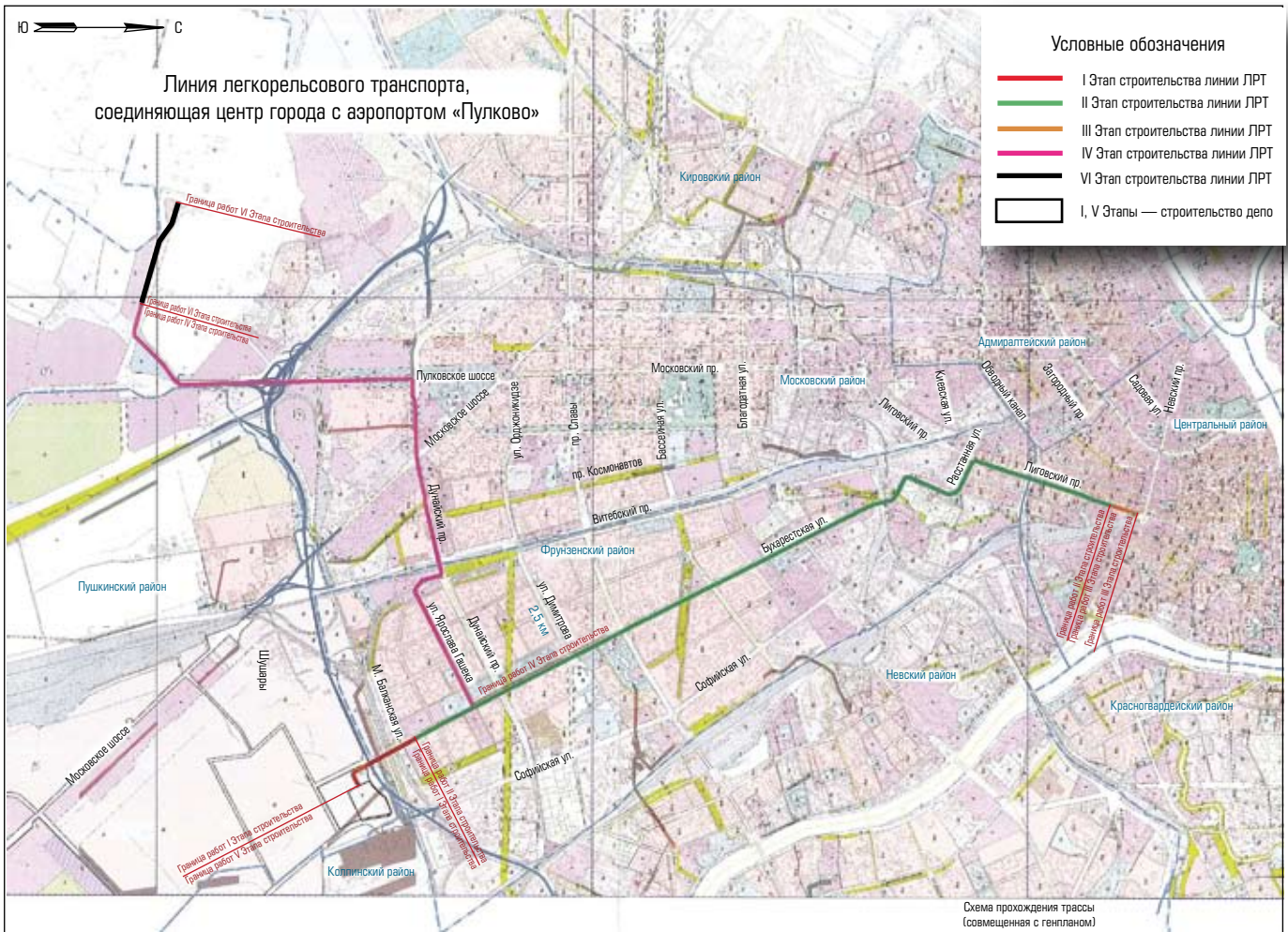
Новое строительство ведется только от аэропорта Пулково до улицы Бухарестской, а дальше трасса пойдет по реконструированным трамвайным путям. К радости пассажиров, Пулковское шоссе, Московское, Дунайский проспект линия ЛРТ будет пересекать в разных уровнях — здесь возведут эстакады.

В соответствии с разработанными ЗАО «Петербургские дороги» проект-

ными решениями, трамвайный парк №12 (трамвайное депо) переносится с Московского проспекта в промышленную зону Шушары. Первый участок линии будет составлять отрезок, который протянется вдоль всей Бухарестской улицы от депо до улицы Касимовской. Далее ветка пойдет по улицам Касимовской, Камчатской, Расстанной (на которой предлагается ограничить движение транспорта), Лиговскому проспекту. На последнем этапе — отрезке Лиговского проспекта длиной в 400 метров, где в ходе недавней реконструкции были сняты трамвайные рельсы, их снова вос-

становят для движения ЛРТ. Ветка закончится в районе площади Восстания тупиком, а вагончики ЛРТ поедут с этого конечного пункта, по принципу челнока, в обратном направлении. На сегодняшний день весь проект выполнен и находится в экспертизе.

ЗАО «Петербургские дороги» совместно с другими проектными организациями разработало проект реконструкции всего существующего трамвайного пути с установкой системы АСУДД для обеспечения приоритета движения ЛРТ, системы КСИС (комплексная система информатизации связи). Остановки будут оснащены



всем необходимым оборудованием, в том числе — для передвижения маломобильных групп населения. Среди новаций, которые применят на остановочных павильонах: автоматы для продажи билетов, покрытия на тротуарах для слабовидящих, видеокamеры наблюдения, табло, на которых будет высвечиваться временной интервал до подхода ближайшего состава (так называемая система КСИС). С целью удобства пассажиров-колясочников

платформу приподнимут на 30 см до уровня пола трамвая. Также, по концам каждой остановки предусмотрены пандусы. Таким образом, остановки ЛРТ будут максимально приспособлены для комфортного пользования всеми группами населения.

Средняя скорость движения современного трамвая на участке улицы Бухарестская составляет порядка 10–15 км в час. ЛРТ же сможет развивать скорость до 24 км в час.

Плавность движения и тихий ход будут обеспечиваться за счет бесстыковой конструкции верхнего строения пути. В ходе реконструкции трамвайных путей тротуарная плитка, уложенная между рельсами, заменится на уже проверенные железобетонные плиты (практика показала, что плитка из-за вибрации плохо работает, вспучивается).

Финансируется проект из городского бюджета. По подсчетам специалистов, стоимость одного километра такой трассы ниже стоимости километра линии надземного экспресса как минимум втрое. Предполагается, что эксплуатирующей организацией будет ОАО «Надземный экспресс», структура, созданная для руководства одноименным проектом и его реализации. Стоимость проезда на линии будет такая же, как и на других видах муниципального транспорта.

Кроме того, ЛРТ сочетает в себе все достоинства, присущие «классическому» метро, но в тоже время этот вид транспорта:

- использует более легкий подвижной состав с лучшей маневренностью;

■ обладает пониженным уровнем шума и вибрации;

■ его строительство и эксплуатация требуют меньших затрат.

Это будет более современный, вместительный, скоростной трамвай с отличными потребительскими свойствами, среди которых:

- экономичность и экологичность;
- мобильность (т.е сочетание скорости и высокой провозной способности);
- надежность;
- доступность;
- комфорт и удобство;
- прекрасная адаптивность к городским условиям;
- эстетичный внешний вид.

Планируется, что появление на улицах города современного, удобного транспорта, каким, вне всякого сомнения, станет ЛРТ, поднимет престиж пассажирских перевозок в целом, что приведет к увеличению их объема, а, следовательно, будет способствовать разгрузке центральных магистралей от личного автотранспорта.

И хотя экспертизы сметной документации еще не проводились, на сегодняшний день озвучивается предварительная цифра: реализация проекта (включая подвижной состав) обойдется городскому бюджету в 16 млрд. рублей.

Прохождение линии ЛРТ по привокзальной площади аэропорта будет увязано с проектируемой железнодорожной веткой, которая напрямую свяжет аэропорт «Пулково» с Балтийским вокзалом. Конечная остановка в зоне аэропорта у этих двух столь разных видов транспорта будет общей. Задача перед всеми, кто задействован в реализации обоих проектов, стоит одна — успеть к вводу нового терминала аэропорта «Пулково» в эксплуатацию. И уже сегодня можно с уверенностью сказать — такая задача строителям по плечу!



ЛРТ в современном мире

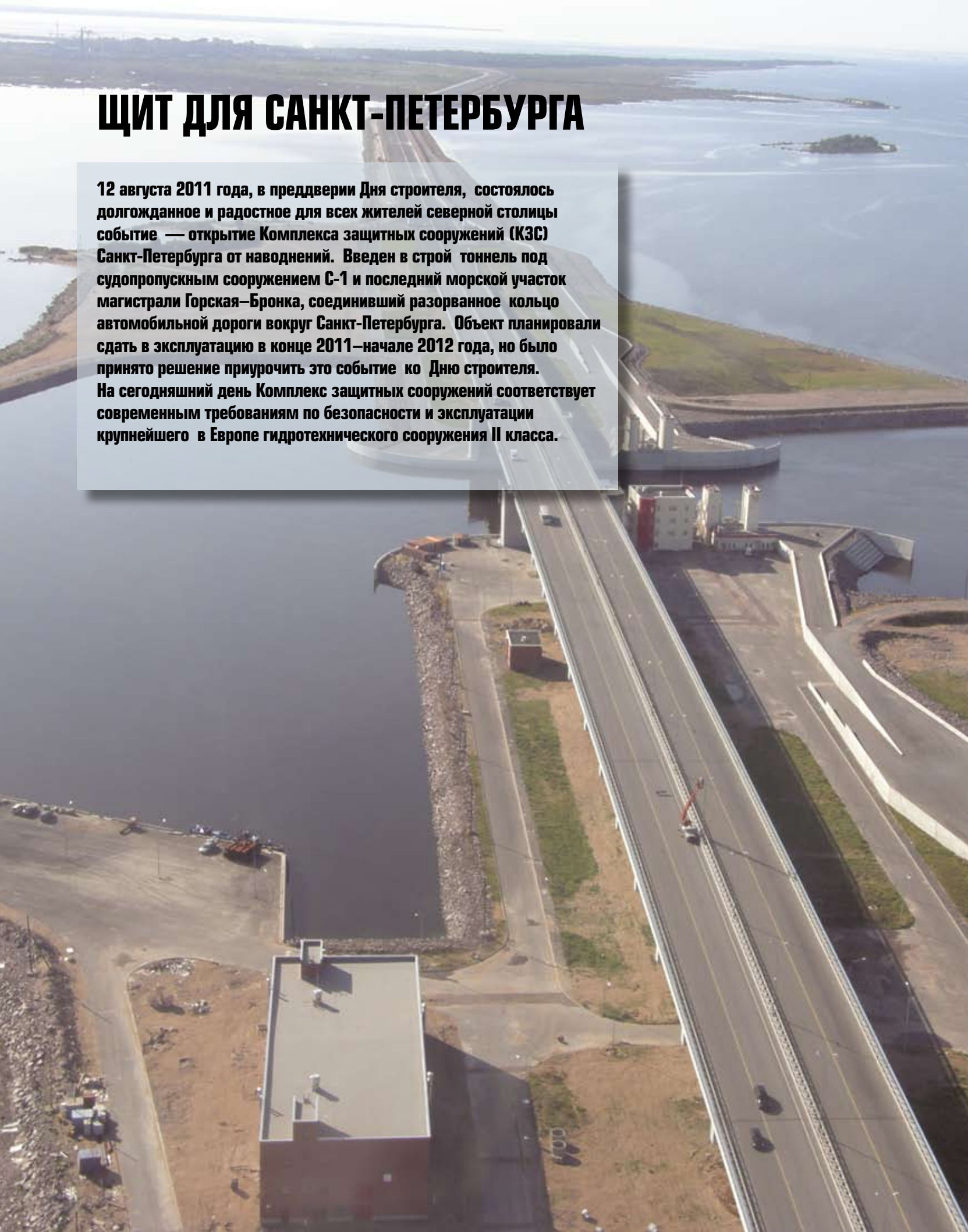
- Наиболее динамичный развивающийся общественный транспорт в городах мира
- Всего эксплуатируется 109 скоростных систем ЛРТ в 67 странах мира
- Планируется к строительству более двух десятков новых систем ЛРТ
- Многие города модернизируют существующие трамвайные системы в системы ЛРТ
- 90% вновь строящихся пассажирских систем являются системами ЛРТ



**196105, Санкт-Петербург,
Московский пр., 143, офис 720
Тел.: +7 (812) 334-98-51,
Факс +7 (812) 611-00-06
mail@pbdr.ru,
www.pbdr.ru**

ЩИТ ДЛЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

12 августа 2011 года, в преддверии Дня строителя, состоялось долгожданное и радостное для всех жителей северной столицы событие — открытие Комплекса защитных сооружений (КЗС) Санкт-Петербурга от наводнений. Введен в строй тоннель под судопропускным сооружением С-1 и последний морской участок магистрали Горская–Бронка, соединивший разорванное кольцо автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга. Объект планировали сдать в эксплуатацию в конце 2011—начале 2012 года, но было принято решение приурочить это событие ко Дню строителя. На сегодняшний день Комплекс защитных сооружений соответствует современным требованиям по безопасности и эксплуатации крупнейшего в Европе гидротехнического сооружения II класса.



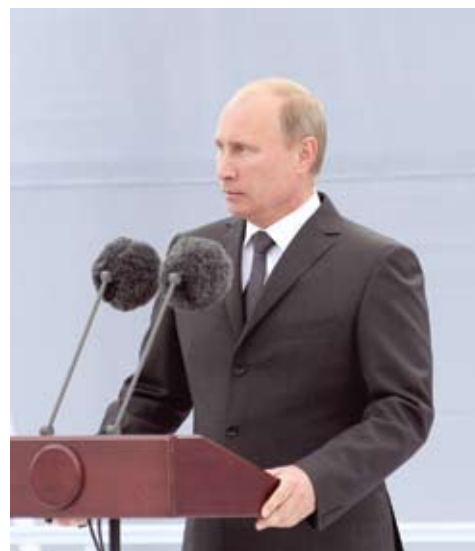


На торжественной церемонии открытия присутствовали Председатель Правительства РФ Владимир Путин, заместитель Председателя Правительства РФ Дмитрий Козак, заместитель Председателя Правительства РФ Сергей Иванов, министр регионального развития РФ Виктор Басаргин, эксгубернатор Санкт-Петербурга Валентина Матвиенко, президент Национального объединения строителей Ефим Басин, другие официальные лица, члены Совета Национального объединения строителей.

В своем выступлении глава Правительства Владимир Путин назвал «историческим событием» открытие комплекса КЗС в северной столице, поздравил всех присутствующих с наступающим Днем строителя. По его словам, комплекс защитных сооружений в Санкт-Петербурге не имеет аналогов в мире. Премьер отметил, что «город получил не только защиту от извечной беды — наводнений, но и улучшение экологической ситуации. Ведь по дамбе проходит Кольцевая автодорога, по которой транспорт будет идти не через центр города, а в объезд».

Участники торжественного мероприятия поднялись на смотровую площадку, где им была продемонстрирована работа затворных механизмов уникального судопропускного сооружения С-1.

Ближе к вечеру подводный участок КАД открыли для всех автомобилистов.



Мне приятно, что это крупнейшее в нашей стране сооружение сдается в преддверии праздника — Дня строителя. Я хочу поблагодарить всех рабочих, инженеров, ученых, которые работали над этим проектом, хочу поздравить с наступающим праздником всех строителей России. Вы делаете важное, благородное дело. Строительная отрасль — одна из важнейших в нашей экономике, да и практически в экономике любой развитой страны мира. Объявляю Комплекс защитных сооружений Петербурга открытым! Спасибо».

Владимир Путин



УНИКАЛЬНОЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКОЕ СООРУЖЕНИЕ



Всякий, кто хотя бы раз проезжал по узкой полосе дамбы, протянувшейся от Курортного проспекта до Ломоносовского района, не мог не поддаться очарованию этих мест. Скоростная трасса, окруженная со всех сторон водами Финского залива, удивительно гармонично вписывается в окружающий ландшафт. «Морской участок КАД» имеет в своем составе 7 мостов, 3 развязки и 1 тоннель. Дамба, входящая в состав Комплекса защитных сооружений, стала частью самой природы.

К ИСТОКАМ

КЗС начали строить в советскую эпоху, но история попыток защиты Санкт-Петербурга восходит к времени возникновения города. Не все знают, что Петр I приказал устраивать каналы в новой столице не только из-за желания привлечь россиянам любовь к морю, но и в надежде, что эти сооружения примут избыток воды во время наводнений. Тогда не могли предположить, что подъем воды в Неве происходит из-за метеорологических и гидрологических процессов, происходящих в Финском заливе. В сочетании с нагонным ветром и длинной волной, резкие кратковременные подъемы уровня воды заставляют Неву течь вспять.

В середине XIX века талантливый инженер Петр Базен предложил пересечь Финский залив дамбами от Лисьего носа через о. Котлин до Ораниенбаума с устройством шлюза для прохода судов и водоспусками. Но в то время проект технически был слишком сло-

жен. Как воплотить в жизнь идеи Петра Базена, стало ясно лишь во 2-й половине XX века. После четвертого по силе за всю историю Санкт-Петербурга наводнения в 1955 году советские инженеры вплотную занялись этим вопросом. Технический проект начали разрабатывать в середине 1970-х гг. — генеральным проектировщиком выступило Ленинградское отделение института «Гидропроект» (Москва).

19 августа 1979 года Совет Министров СССР подписал постановление «О строительстве сооружений защиты г. Ленинграда от наводнений». Как анекдот сохранилось в памяти старожилов следующее воспоминание. Во время визита генерального секретаря ЦК КПСС Л.И.Брежнева в Ленинград, предпринятого специально, чтобы решить вопрос о начале строительства, отметку подъема воды на Невских вортах Петропавловской крепости специально завысили на 50 см.

Укладку первого куба бетона на КЗС в 1981 году приветствовала, пожалуй, вся страна. Средства массовой информации с воодушевлением информировали о течении работ. Правда, «Ленгидроспецстрой» было поставлено жесткое условие: не переманивать на КЗС ни одного человека с других строительных площадок Ленинграда. В результате производственные ресурсы формировали практически с «нуля»: набирали кадры, создавали материально-техническую базу, включая карьеры для добычи нерудных материалов, парк машин и механизмов, предприятия стройиндустрии, жилой фонд и социальную инфраструктуру для гидростроителей и их семей. В декабре 1984 года о. Котлин с северной стороны был соединен с материком. За 1979–1995 годы на КЗС было выполнено примерно 65–70% необходимых работ: построена большая часть дамб, водопропускных и судопропускных сооружений, объектов автомагистрали.

В перестройку проект КЗС был подвергнут резкой критике. Пресса с той же силой, с какой раньше рассказывала об успехах строительства и богатых перспективах будущей эксплуатации объекта, отчаянно ругала все с ним связанное. После 1995 года работы были фактически прекращены из-за недостатка финансирования. О дамбе словно забыли. Впечатления многочисленных посетителей Комплекса, видевших его во время оста-

новки строительства, удручающие: покореженная арматура, ржавые конструкции, всюду запустение и развал. Кинематографисты любили здесь снимать фильмы, в основном, боевики. В Санкт-Петербурге, наверное, не осталось человека, который бы верил в возможность продолжения строительства и окончания работ.

Но небывалое бывает, и как по маговению волшебной палочки, произошло возрождение объекта. В 2006 г. Правительство РФ по поручению Президента подготовило и утвердило «Программу завершения строительства КЗС», в которой определялись необходимые ежегодные объемы работ и источники их финансирования.

Работы были развернуты стремительно. Строительство велось на судопропускных сооружениях С-1 и С-2, водопропускных сооружениях В1-В6, дамбах Д1-Д11, на фарватерах и в створах судопропускных сооружений С-1 и С-2 проходили дноуглубительные работы, по гребню дамб прокладывалась автомобильная шестиполосная магистраль с системой водоочистных сооружений.

В декабре 2010 г. в районе железнодорожной станции «Бронка» сдана в эксплуатацию развязка КАД с Краснофлотским шоссе.

Все работы велись под руководством заказчика-застройщика ФКП «Дирекция КЗС Минрегиона России». Общий объем финансирования составил 109 млрд. рублей.

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС

Комплекс защитных сооружений любят называть «петербургской дамбой». На самом деле уникальное гидротехническое сооружение, общей протяженностью 25,4 км и участком по акватории залива — 22,2 м, включает целый комплекс сооружений: 11 каменно-земляных дамб (Д-1—Д11), 6 водопропускных сооружений (В-1—В-6), 2 судопропускных сооружения (С-1 и С-2), автомагистраль, проходящую по гребню защитных дамб, с тоннелем, мостами и транспортными развязками, а также подходные каналы к судопропускным сооружениям С-1 и С-2.

Понятно, что цель Комплекса — предотвращение наводнений в Санкт-Петербурге и его окрестностях. При



Строительная площадка «Горская». Пионерная отсыпка дамбы «Д-11». 1980 г.



Часть линий ряжей перед фортом Константин. На заднем плане отсыпка котлована С-1. 14 мая 1986 г.

угрозе наводнений маневрирование затворами обеспечивается автоматизированной системой управления (АСУ) с ЦПУ (центрального поста управления) КЗС. Менее, чем через 90 минут водопропускной пролет перекрывается и остается закрытым на весь период повышенного уровня воды. При этом на каждом защитном сооружении существует свой пульт управления, обеспечивающий регулирование механизмов.

Кроме защиты от наводнений КЗС выполняет функции по обеспечению судоходства, автомобильного движения, энергоснабжения, исполняет ряд природоохранных мероприятий.



Первый куб бетона. 2 июля 1981 г.



ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ КЗС

Водопускные сооружения

Шесть водопускных сооружений сводят к минимуму негативное воздействие Комплекса на акваторию Финского залива. Общая длина водопускного фронта — 1536 м с глубинами от 2,5 до 5 м, что в 1,5 раза шире устья Невы.

При поднятых затворах (когда нет угрозы наводнения) происходит водообмен между Финским заливом и Невской губой. Сохраняется проточность и естественный уровень воды на огражденной территории, нет препятствий для миграции рыб и других морских обитателей.

Каждое водопускное сооружение имеет 10–12 стальных сегментных затворов, шириной 24 м. Общее их количество — 64. Затвор с помощью двух гидроцилиндров опускается на дно, а бетонный наполнитель позволяет пробиться даже сквозь 600-миллиметровую толщу льда.

Вдоль всей территории Комплекса защитных сооружений сформирована водоохранная зона в 500 м. Ее создание способствует образованию на мелководных территориях вокруг КЗС стоянок водных и околоводных птиц во время их ежегодных миграций.

Судопускные сооружения

С самого начала проектирования ставилась задача обеспечения безопасного и беспрепятственного судоходства из Балтийского моря в порт Санкт-Петербург, как во время строительства, так и при эксплуатации Комплекса.

Судопускное сооружение С-1, расположенное на морском канале в южной части КЗС, обеспечивает пропуск судов водоизмещением до 120 тыс. тонн.

Оно включает:

- плавучий затвор, состоящий из двух батопортов;
- судоходный канал шириной 200 и глубиной 16 м;
- автодорожный тоннель;
- комплекс инженерных сооружений и зданий, обеспечивающий работоспособность всех систем затвора и тоннеля.

Генпроектировщиком сооружения является ОАО «ЛенМорНИИпроект». Конструкция батопорта — наиболее инновационного элемента — принадлежит ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» в сотрудничестве с ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева.

Плавучий затвор — важнейший элемент судопускного сооружения С-1



— состоит из двух симметричных плавучих створок (сегментных плавучих батопортов), находящихся в стационарном положении в доковых камерах.

Когда принимается решение о закрытии судоходного пролета С-1, открываются колесные затворы галереи водозабора, доковые камеры затапливаются. Батопорты всплывают с кильблоков. После выравнивания уровней воды в камерах и в акватории ворота доковых камер открываются, батопорты при помощи тягачей выводятся в судоходный пролет. Затем приводятся в действие насосы заполнения балластных систем водой, и начинается посадка на порог. При этом кинетическую энергию батопорта воспринимают 2 группы из 3 демпферов системы мягкой посадки. При поглощении энергии батопорт плавно опускается на порог на носовую и кормовую опоры. Вся процедура занимает не более часа.

В соответствии с программой испытаний плавучего затвора судопропускного сооружения С1 в период 2009–2011 гг. было проведено 38 испытаний, из них — 11 с выводом в морской канал, в том числе в условиях сформировавшегося ледового поля.

Проводимые испытания подтвердили работоспособность и высокую надежность затвора С-1 и показали правильность заложенных проектом решений по обеспечению защиты Санкт-Петербурга от наводнений.

Кроме того, при проектировании КЗС были заложены параметры судоходного пролета с учетом перспективного развития судоходства с возможным увеличением габаритов и осадки судов. Поэтому порог судопропускного сооружения С-1 выполнили на глубине 16 м.

Перед инженерами ставилась задача обеспечить непрерывное движение судов из Балтийского моря в устье Невы, как в период строительства, так и при дальнейшей эксплуатации защитных сооружений. Для этого строительство С-1 было разделено на две очереди. В первую очередь возводился основной конструктив судопропускного сооружения С-1. В этот период корабли ходили по старому участку Кронштадтского корабельного фарватера через проран шириной 960 м, расположенный на месте будущей дамбы Д-3.

В октябре 2008 г. движение судов было переведено с прорана на новый подходной канал, проходящий через судопропускное сооружение С-1. Для подрядчиков открылся широкий фронт строительных работ по формированию дамбы Д-3. С применением средств гидромеханизации, а также с помощью оборудования для ведения земляных работ сухим способом за короткое время был засыпан существовавший проран, отсыпаны верхняя и низовая перемычки и организован новый котлован второй очереди. Таким образом, появилась возможность возведения южного участка тоннеля и инженерных сооружений, обеспечивающих работу судопропускного сооружения С-1.

Судопропускное сооружение С-2 расположено в северной части КЗС и служит для пропуска судов типа «река–море», водоизмещением менее 4 тыс. тонн.

Оно состоит из:

- судоходного канала, шириной 110 и глубиной 7 м

- плоского подъемного затвора высотой 13, длиной — 11 м, расположенного в камере затвора под плитой порога;

- автодорожного моста длиной 1500 и шириной — 30 м. Часть моста, находящаяся над судоходным каналом, может подниматься вверх с отметки 16 до 25 м для пропуска крупногабаритных судов.

ДОБАВИМ ЭСТЕТИКИ

Для всех прибывающих в Петербург морем символом нашего города стали водопропускные сооружения, увенчанные вертикальными металлическими башенками. В хорошую погоду они горят под лучами солнца, создавая яркую праздничную незабываемую картину. Архитектурный облик КЗС неповторим, объект по-разному воспринимается с земли, воздуха и моря. С берегов залива видна узкая полоса каменно-земляных дамб, с возвышавшимися между ними водопропускными сооружениями. Чередование башен создает уверенный ритм, дарит ощущение надежности и очаровывает особым петербургским стилем.

Стены водопропускных сооружений, каждая секция которых декорирована рельефом «крупная волна», выполнены из гидротехнического бетона. Отделанные навесными стальными панелями кожухи гидроцилиндров, гранитные балконы кровли с чугунными ограждениями в виде цепей — заключительный штрих к образу морского фасада.

КЗС с его объектами, возможно, откроет неведомую доселе главу путешествий по окрестностям Санкт-Петербурга — технотуризм.

Мария Васильева

Редакция благодарит за помощь в подготовке публикации ФКП «Дирекция КЗС Минирегиона России»

КОМПЛЕКС ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ СДАН!

Несколько непростых вопросов после
окончания строительства



О б особенностях КЗС и трудностях во время последнего этапа строительства рассказал специальному корреспонденту журнала «Дороги. Инновации в строительстве» заместитель генерального директора по безопасности и связям с общественностью ФКП «Дирекция КЗС Минрегиона России» Олег Иосифович Панчук.

— Олег Иосифович, всегда ли находилось возведение Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений в ведении «Дирекции...»? Расскажите немного об истории строительства этого сложного сооружения.

— Организация, которая руководила строительством Комплекса, существовала всегда, хотя находилась в разном подчинении и не раз меняла свое название. Фактически, Комплекс защитных сооружений — наш объект, с самого начала, с укладки первого куба бетона в 1981 г. До 1991–1992 годов здесь

Так бывает всегда — объект сдан в эксплуатацию: прошло первое радостное возбуждение, закончились поздравительные речи, начались обычные трудовые будни, и наступило время подводить итоги. Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений — уникален. И дело не в его размерах (общая протяженность 25,4 км) и количестве объектов (свыше 20), входящих в его состав, и даже не в том, что строительство затянулось на три десятилетия. В истории возведения сооружений КЗС как в зеркале отразились все сложные перипетии, постигшие нашу страну на сломе тысячелетия. Пожалуй, ни одна стройка в России не вызывала к себе столь противоречивого отношения. Восторженное воодушевление первого десятка лет сменилось резкой критикой проекта, а замораживание строительства повлекло за собой скепсис и мысли о том, что КЗС вообще никогда не будет введен в строй. Тем не менее с наступлением нового века стройка была возобновлена. И совсем недавно, в августе 2011 года, Комплекс официально сдан в эксплуатацию.

велось активное строительство. Было сделано около 70% от всех работ. Затем в силу политических и экономических причин стройка была заморожена. Только спустя десятилетие начались первые шаги к возрождению Комплекса защитных сооружений.

С начала 2000-х гг. была образована Дирекция КЗС, выполняющая функции заказчика-застройщика. Она находилась в ведении Государственного комитета по строительству и жилищно-коммунальному комплексу РФ, преобразованному затем в Федеральное агентство (Росстрой), а с 2008 года в Министерство регионального развития РФ.

— С момента начала строительства до его окончания прошло более тридцати лет. Приходилось ли заниматься ремонтными работами?

— В начале 90-х годов ударная комсомольская стройка была остановлена. К тому времени большая часть сооружений была построена, на стройплощадке оставались техника, объекты инфраструктуры: ангары, бетонные заводы, подъездные пути. Бросить все это на произвол судьбы было нельзя. И организация, отвечавшая в целом за все сооружение, выполняла работы, необходимые для сохранения сделанного.

В частности, в состав Комплекса входят два судопропускных сооружения — С-1 и С-2, построенных сухим способом внутри больших строительных котлованов, которые в силу природных явлений, тех же наводнений, разрушались. И если бы за ними не следили, не откачивали воду, не проводили другие работы, они за 10 последующих лет просто могли исчезнуть. Комплекс был законсервирован и по мере сил и средств поддерживался до момента возобновления строительства.

— Одной из главных особенностей возобновленного после долгого перерыва строительства КЗС стала оригинальная схема финансирования. Расскажите об ее особенностях, проблемах, которые приходилось решать?

— Первоначально проводился целый ряд экспертиз: экологических и инженерных о целесообразности и возможности завершения строительства Комплекса. С получением положительных результатов в 2002 году было принято решение о возобновлении строительства КЗС и подписано Соглашение между Российской Федерацией и Европейским

банком реконструкции и развития, в соответствии с которым наша страна получила международный займ на реализацию этого проекта.

В свою очередь, из федерального бюджета шло софинансирование займов международных финансовых организаций в соотношении 1:1. В организации финансирования существовали свои сложности. Международные финансовые организации были заинтересованы в продолжении строительства гидротехнических сооружений, предназначенных непосредственно для защиты города от наводнений.

Но Комплекс включает много иных объектов, например, в соответствии с проектом, по гребню дамб проходит автомобильная дорога с соответствующей инфраструктурой: очистными сооружениями, мостами, тоннелем. Для пропуска судов необходимо было построить два судоходных канала — фарватера. В результате строительство Комплекса защитных сооружений было поделено на международные и государственные контракты. В 2006 году ООО «Корпорация Инжтрансстрой» практически завершило возведение судопропускного сооружения С-2, ОАО «Метрострой» выиграл конкурсы на завершение строительства судопропускного сооружения С-1 и его подземной части — тоннеля. Одновременно «Атомстройэкспорт» занимался изготовлением и монтажом плавучих затворов С-1, установкой систем энергоснабжения, телекоммуникаций, связи, автоматики и управления, а Дорожно-строительная компания (ДСК) выполнила работы по строительству автомагистрали КЗС и развязки КАД с Краснофлотским шоссе.

— По каким принципам формировалась тендерная политика?

— Так как финансирование шло из разных источников, то и конкурсы проводили разные структуры. На работы, финансировавшиеся международными финансовыми организациями, тендеры организовал Минрегион. Они проходили по типовым формам контрактов Международной федерации инженеров-консультантов (FIDIC) и по правилам закупок Европейского банка реконструкции и развития.

Конкурсные контракты за счет бюджетных средств проводились на основании закона ФЗ-94 «О размещении заказов на поставки товаров, выполнение работ, оказание услуг для государственных и муниципальных нужд». Право на

проведения тендеров было делегировано Дирекции КЗС. Стоит отметить, в результате конкурсных процедур нами была достигнута экономия бюджетных средств около 500 млн. руб.

— Расскажите об организации работ.

— Организация работ также тесно связана с финансированием. Первоначально строительством КЗС управляли две структуры. Дирекция имела функции заказчика-застройщика и занималась освоением средств поступавших по линии федерального бюджета. В то же время еще в начале 2000 г. в Санкт-Петербурге был создан ФИСП (Фонд инвестиционных строительных проектов Санкт-Петербурга), через который шли все международные средства, предназначенные городу. В условиях, когда у строительства фактически было два хозяина, непросто решать даже чисто организационные вопросы. Все изменилось в 2006 году, когда руководитель ФИСПа Владимир Щечихин стал генеральным директором ФКП «Дирекция КЗС Минрегиона России». Он пришел на стройку еще в 1981 году, и как никто другой знал этот объект.

Нельзя не отметить роль В.И. Когана, курирующего строительство Комплекса со стороны Минрегиона. Он сумел объединить все структуры под общим руководством, и в итоге сдача комплекса в эксплуатацию произошла раньше намеченного срока.

В реализации проекта приняли участие инженер-консультант и инженер-резидент. Это международные организации в обязанности которых входили контроль и надзор за проектированием и ходом строительства.

— За счет чего удалось сократить сроки строительства, ведь насколько я знаю, объект планировалось сдать в 2012 году?

— Мы старались оптимизировать любой технологический цикл. В частности, перед голландской компанией Boskalis BV, была поставлена задача одновременной намывки дамб и проведения дноуглубительных работ.

В 2006 году при поддержке Минрегиона Дирекция получила лицензию на использование месторождения песка в Финском заливе — лондонской отмели, благодаря чему при намыве дамбы было сокращено время работ и почти до нуля сведена транспортная и экологическая нагрузка на прилегающие дороги.

От третьей дамбы (ДЗ) до лондонской отмели (это около 10–15 км) ходили 1–2 специализированных судна Boskalis BV. На проходе в одну сторону они занимались дноуглубительными работами по прокладке нового корабельного фарватера, после чего шли в район маяка Толбухин, где был отвал. На обратном пути на лондонской отмели, загружались песком и двигались на дамбу ДЗ.

В результате, простоев в работе не было, технологические требования были полностью соблюдены, а главное, одновременно велись два разнородных комплекса работ.

Саму дамбу строили не классическим пионерным способом (в результате которого процесс естественной усадки занимал от 3 до 7 лет), а с помощью намыва и радужного распыления. Песок распылялся в воздух и естественным образом оседал на дамбы из-за чего объект получал качественно другое уплотнение.

Для уменьшения сроков строительства судопропускного сооружения С-1 возведение плавучего затвора, северных секций автодорожного тоннеля, плиты порога судоходного канала, доковых камер шло одновременно в одном локальном котловане, а тем временем корабль ходили по старому участку Кронштадтского корабельного фарватера через проран шириной 960 м, находившийся на месте будущей дамбы Д-3. В 2008 г. движение судов было переведено на новый подходной канал, который прошел через С-1. За короткое время был засыпан существовавший проран и образован котлован второй очереди, что позволило начать возведение южного участка тоннеля. Однако в этом месте залегали слабые грунты. В старом проекте для укрепления основания предлагалась консолидация грунтов, что потребовало бы нескольких лет при постоянной угрозе разрушения уже сделанного из-за наводнений и штормов, поэтому было решено на этом участке забить свайное поле.

— С какими трудностями столкнулась Дирекция во время строительства, помимо финансовых и организационных?

— Многие приходилось корректировать на ходу. Например, в 2008 году появился новый технический регламент о требованиях пожарной безопасности, который обязывал внести изменения в проект автодорожного тоннеля С-1. Это потребовало и дополнительного увеличения

объемов финансирования, и новых работ.

Так, в уже в законченных построенных секциях тоннеля пришлось возводить дополнительные шахты вентиляции и дымоудаления.

Были и иные проблемы. Когда начали строить новый корабельный фарватер недалеко от форта «Александр», выяснилось, что основание этого сооружения может быть повреждено из-за интенсивного судоходства. Укрепление форта «Александр» в первоначальный проект КЗС не входило. Более того, Дирекция не имела прямого отношения к эксплуатации фарватера, но, тем не менее, она провела все необходимые работы.

Похожая ситуация сложилась при строительстве развязки на Краснофлотском шоссе. Недалеко от этого места сооружается новый терминал — порт «Бронка». Начались требования об устройстве съезда на этот объект, из-за чего на несколько месяцев прекратились все работы по нашему проекту. Дополнительных средств выделять никто не хотел. В итоге развязка построена такой, какой была запланирована первоначально. Беда в том, что в условиях рыночной экономики не все хотят быть настоящими хозяевами, многое пытаются сделать за счет бюджетных средств, и не думают о будущем. И хорошее дело оборачивается неприятными последствиями.

— На объектах КЗС было задействовано много различных организаций. Какие отношения сложились у Дирекции с подрядчиками?

— Со всеми подрядчиками у Дирекции установились хорошие рабочие отношения. Правда, несколько задействованных на объекте организаций были исключены из-за некачественного выполнения работ.

Генеральных подрядчиков у нас было четыре: ОАО «Метрострой», ЗАО «Атомстройэкспорт», ООО «ДСК» и консорциум, в состав которого входили Boskalis BV, Hochtief A.G., ОАО «Мортехника».

Эти компании уже самостоятельно подбирали субподрядчиков для выполнения строительных работ.

По принятым условиям, если выбранные ими организации делали более 5% работ, то вопрос об их участии согласовывался с Дирекцией.

Общее количество организаций, имеющих опыт, необходимый для возведения сооружений КЗС, можно буквально пересчитать по пальцам.

Для нашего объекта требовались высококвалифицированные специалисты, каких в наши дни не так много, поэтому случайных компаний на строительстве не было.

— Каковы планы по дальнейшей эксплуатации объекта?

— Об этом пока говорить рано, вопрос окончательно не решен. На этапе строительства в составе Дирекции было организовано управление по его эксплуатации. Ведь для того чтобы принимать строящийся объект, необходим и обслуживающий персонал.

Сейчас, когда Комплекс сдан, идет оформление документов по передаче его в казну. На данном этапе необходимо решить вопрос с демонтажем и разборкой временных вспомогательных зданий, использовавшихся во время строительства и находящихся на балансе федерального бюджета. Подобное решение должно принимать Росимущество.

Вопросы эксплуатации очень не просты. Комплекс включает много разнородных объектов: от защитных сооружений до автомобильной дороги. Содержать его нелегко, требуются большие финансовые средства.

— Проводится ли мониторинг объектов Комплекса?

— Безусловно. Еще на этапе строительства проект предусматривал закладку датчиков, позволяющих наблюдать за всеми процессами в возводимых сооружениях, включая и состояние дамб (подвижку, осадку и т. д.). В соответствии с проектом много датчиков расположено в тоннеле.

В ряде случаев проводились натурные измерения. Все защитные сооружения были построены с учетом Декларации безопасности гидротехнического сооружения, которая в том числе включает и проведение мониторинга.

Поскольку объект является стратегическим, на всем Комплексе используются сложные системы видеонаблюдения и безопасности.

В нашем административном здании располагаются мощные серверы, диспетчерские, которые позволяют следить за безопасностью всего объекта.

В целом можно сказать, что, несмотря на длительный период строительства, Комплекс защитных сооружений Санкт-Петербурга отвечает всем существующим на данный момент требованиям безопасности. Это по всем характеристикам современный объект.

— Спасибо за беседу.

Беседовала Лидия Шундалова

ПОДВОДНЫЙ АВТОДОРОЖНЫЙ ТОННЕЛЬ С-1: КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ



Последним введенным в строй объектом Комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений стал тоннель, расположенный под плитой порога судопропускного сооружения С-1. Открытие сквозного движения, наконец, замкнуло кольцевую автомобильную дорогу вокруг Санкт-Петербурга, соединив две разорванные ветви. Удивительная вещь, со сдачей в эксплуатацию сравнительно небольшого объекта закончено грандиозное строительство, продолжавшееся чуть более 30 лет. Неслучайно многие проявляют повышенный интерес к проектным решениям тоннеля, идет обсуждение всех плюсов и минусов его конструкции, подчеркивается уникальность сооружения. Что же представляет собой этот объект?

НА ПРОТЯЖЕНИИ ТРЕХ ДЕСЯТИЛЕТИЙ

Все объекты КЗС имеют свою, порой непростую историю. По заданию генерального проектировщика КЗС — «Ленгидропроект» разработку проекта тоннеля С-1 — начинала и заканчивала компания ОАО «Трансмост», которая в далеком, 1975 г., носила название — «Ленгипротрансмост».

В 1988 г. стартовало строительство тоннеля. В первые годы темпы работ были высоки, но по-

сле 90-х гг. — резко снизились. Практически десять с лишним лет Комплекс простоял в бездействии из-за отсутствия регулярного финансирования.

С началом нового тысячелетия, когда Россия получила международный займ на завершение строительства КЗС, Комплекс обрел новую жизнь. В первую очередь было необходимо в старый проект 1979 года внести изменения в соответствии с действующими нормативами и требованиями.

В 2006 году на объектах КЗС вернулось активное строительство,

президент России В. Путин лично взял его на контроль.

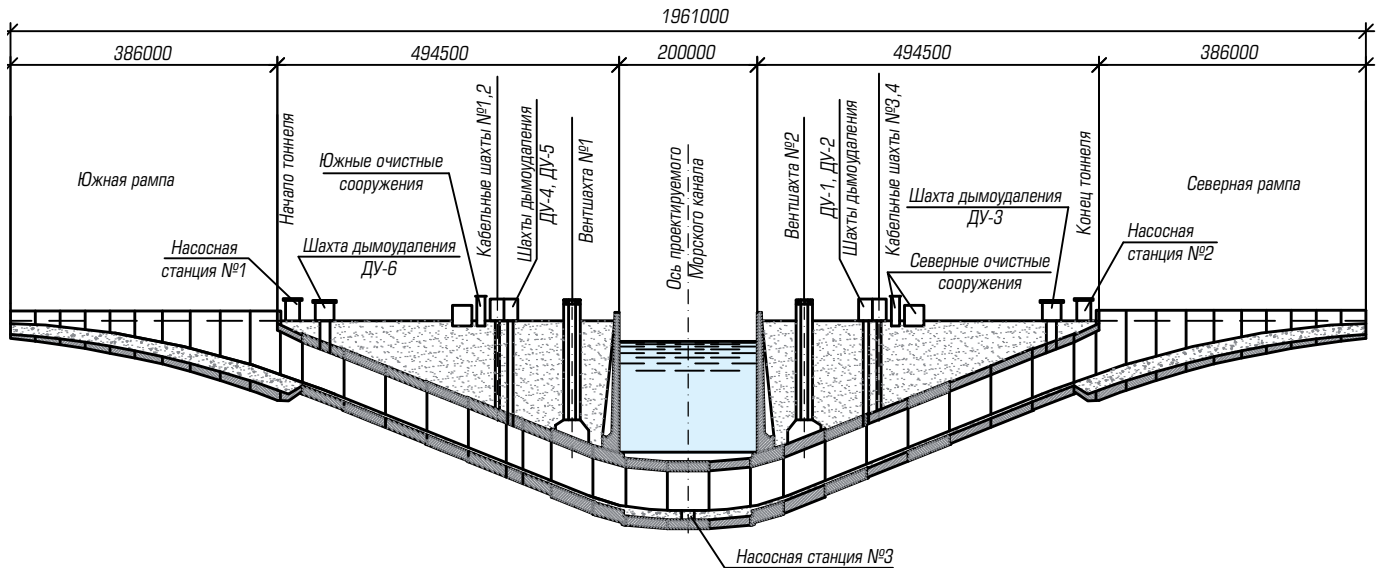
Ввод тоннеля в эксплуатацию 12 августа 2011 года завершил длительную эпопею возведения КЗС.

КОНСТРУКЦИЯ ТОННЕЛЯ

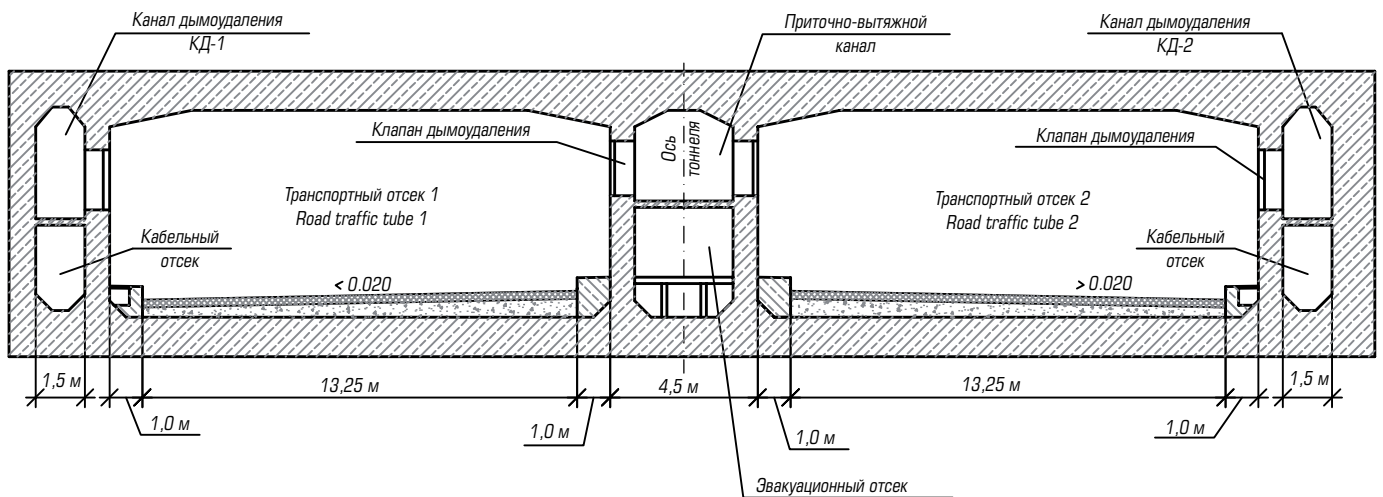
На сегодняшний день С-1 — единственный в России крупногабаритный тоннель городского типа. Его общая длина — 1961 м, ширина — 43 м, глубина заложения — 28 м, в состав этого объекта входят следующие сооружения:

- подземный участок длиной 1189 м;
- два рамповых участка длиной по 386 м с переходным участком 30 м;
- две вентиляционные шахты с вентзданиями;
- четыре кабельные шахты;
- три насосных (две у порталов и одна в середине тоннеля);
- южные и северные очистные сооружения;
- шесть шахт дымоудаления.

В плане тоннель расположен на прямой, за исключением концевой участка Северной ramпы со стороны о. Котлин (длиной 114,16 м), здесь радиус кривизны составляет 2200 м.



Общий вид тоннеля



Поперечное сечение автодорожного тоннеля С-1

Продольный профиль принят двускатным, вогнутого очертания. Береговые подземные участки находятся на уклоне 40‰, а подрусовые — 5‰.

Подземная часть тоннеля имеет протяженность 1189 м и включает три участка один — длиной 475,3 м в зоне Морского канала и два примыкающих — 331,5 м со стороны ст. Ломоносов и 382,2 м со стороны ст. Горская. По длине подземная часть разбита на секции длиной 60 м., между которыми устроены деформационные швы.

В каждом из двух транспортных отсеков шириной 15,25 м организованы три полосы движения. Служебные тротуары по 1 м возвышаются над проезжей частью (ширина 13,25 м) на 0,4 м и покрыты слоем асфальта толщиной 30 мм.

Тоннель имеет два кабельных отсека (шириной — 1,5 м, длиной — 3 м) и один эвакуационный.

Конструктивные решения обделки тоннеля разработаны с учетом обеспечения устойчивости на всплытие. При расчетах на кратковременные нагрузки принимался во внимание вес затонувшего судна. Конструкция обделки подземного участка тоннеля выполнена из монолитного железобетона класса В30 морозостойкостью F200 и водонепроницаемостью W12 (арматура А-III, А-I).

С обеих сторон подземного участка предусмотрены рампы длиной по 386 м, включающие переходные участки по 30 м, примыкающие к порталам. Устойчивость рампы против всплытия обеспечивается внутренним песчаным пригрузом.

Северная рампа расположена на естественных грунтах. Южная сооружается на свайном основании.

ИННОВАЦИИ, ИЛИ КАК СОЕДИНИТЬ СТАРОЕ И НОВОЕ

За весь период строительства в проект было внесено множество инновационных решений. С самого начала комплекс защитных сооружений старались возводить в соответствии с передовыми технологиями. Естественно, то, что было лучшим в середине 1980-х гг. безнадежно устарело к началу XXI века. Одними из интересных предложенных нововведений, в соответствии с последним проектом тоннеля, были конструктивные решения деформационных швов и гидроизоляции.

Деформационные швы

Конструкция деформационного шва, соединяющего секции северной части тоннеля через каждые 30–40 м, разработана с применением двух резиновых уплотнителей, так называемых «ОМЕГА-профилей». За рубежом такой вариант обычен и широко используется на большинстве подводных тоннелей. Его главная задача — обеспечить секциям тоннеля подвижность друг относительно друга, что позволяет избежать возникновения трещин и других дефектов жестких бетонных конструкций из-за естественных подвижек грунта.

По технологии, вначале устанавливается уплотнение «ОМЕГА», расположенное ближе к наружной стороне обделки. Оно является первичным и удерживает возможные перемещения при максимальных осадках секции. Вторичное уплотнение воспринимает остаточные перемещения от нагрузок обратной засыпки и давления воды.

Резиновое уплотнение «ОМЕГА» состоит из двух нейлоновых слоев, покрытых с внутренней и наружной сторон специальной резиной. Долговечность подобной конструкции не менее 100 лет при его работе в пределах от –30 до +70°C.

Деформационные швы с использованием уплотнителей «ОМЕГА» разработаны при участии специалистов Halcrow.

Гидроизоляция

Проектом предусмотрена наружная гидроизоляция тоннеля. В советское время ее начали выполнять в металле. Толщина слоев составляла 6 мм. Металлическая изоляция простояла открытой более 6 лет, местами была покрыта ржавчиной и требовала восстановления.

На современном этапе строительства было принято решение выполнить гидроизоляцию из двух слоев ПВХ-мембран толщиной по 2 мм каждый с соединением их через узел сопряжения с металлоизоляцией стен на высоте 0,5 м. от низа лотка. В зону сопряжения и под лоток для усиления герметичности нагнетался акриловый гель.

Наружная сторона тоннеля одета в «чулок» из ПВХ мембраны, из которого внутрь тоннеля выведены специальные трубки. Каждая из них

пронумерована, что обеспечивает возможность быстрого реагирования при возникновении протечки. При получении тревожного сигнала через инъекционную трубку в поврежденную секцию закачивается гидроизоляционный состав, который быстро полимеризуется и герметизирует место протечки, образуя эластичный водонепроницаемый экран.

Система гидроизоляции тоннеля С-1 состоит из двух слоев ПВХ мембран, наложенных один на другой. Главным достоинством полимерной гидроизоляции считается ее ремонтпригодность.

Вентиляция, дымоудаление и пожаротушение

В 2008 г. вступил в действие Федеральный закон РФ № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». В связи с этим стало необходимо внести ряд изменений в проект тоннеля С-1. Кроме того при разработке специальных технических условий был учтен опыт тоннелестроения последних лет в нашей стране и за рубежом.

Первоначально была принята продольная схема вентиляции, которая обеспечивает возможность использовать поршневого эффект от движения автотранспорта. Осевые струйные вентиляторы установлены в нишах под потолком транспортного отсека выше габарита приближения строений.

В 2009 г. была предложена продольно-поперечная система вентиляции, которая начинает работать в случае чрезвычайной ситуации или транспортной пробки.

Устроены дополнительные проемы для подачи воздуха в тоннель и восемь дополнительных шахт дымоудаления (вместо двух, запланированных ранее). В стенке транспортного отсека прорезаны дополнительные каналы и установлены шиберные клапаны, через которые при необходимости будет производиться откачка дыма. Каналы дымоудаления соединены с шахтами, в которых находится специальное вентиляционное оборудование.

Изменения претерпела и система пожаротушения. Первоначально тушение пожара предполагалось осуществлять с помощью гидрантов, расположенных через каждые 60 м. Новые условия потребовали устройства дренажной системы. Для этого по транспортному отсеку установле-

ны секции пожаротушения, которые при возгорании начнут распределение воды с учетом разбивки на зоны горения. Введение такой системы, в свою очередь, потребовало сооружения двух дополнительных насосных станций, увеличения емкости

С-1 — единственный в России крупногабаритный тоннель городского типа. Его общая длина — 1961 м, ширина — 43 м, глубина заложения — 28 м,

бака для приема воды и оснащения станций системой сбора легковопламеняющихся жидкостей, удаленных из зоны горения. Увеличение производительности насосных станций повлекло за собой строительство дополнительных очистных сооружений.

ВОДОУЛИВ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

О негативном воздействии КЗС на экологию Балтийского моря много писали в 90-х годах. В свое время эти публикации внесли лепту в принятие решения о строительстве. Но, к счастью, страхи оказались ложными. Наоборот, «залповое» загрязнение вод комплексом токсичных химических и биологических соединений, неизбежно возникнет при наводнениях, когда затопленными оказываются более 150 кв. км территории промышленного города.

Пункт 1. в. Статьи 20 Хельсинской «Конвенции по защите морской среды района Балтийского моря (ХЕЛКОМ 1992 г.)» предписывает «очищать ливневые воды с территорий с высоким уровнем движения автотранспорта в специальных установках для очистки ливневых вод». Это послужило основанием для рекомендации 23/5 «Сокращение сбросов с городских территорий посредством правильного регулирования системы ливневых стоков», что в свою очередь, стало поводом для реализации комплекса масштабных проектных решений по сбору, отведению и очистке всего объема сточных вод с проезжей части морского участка КАД. Это не могло не коснуться и автодорожного тоннеля.

Были запроектированы три водоотливные насосные станции: две



(№№1, 2) у порталов и одна (№3) в центральной части тоннеля.

Каждая насосная станция имеет разделительную камеру и два резервуара — загрязненной и условно чистой воды. В резервуары загрязненной воды из разделительной камеры поступают:

- первые порции воды от дождей максимальной интенсивности;

- стоковые воды дождей умеренной интенсивности с периодом однократного превышения расчетной интенсивности, или стоковые воды дождя, выпавшего слоем от 10 до 15 мм и обеспечившего смыв загрязнения с рамп тоннеля.

- талые воды;

- поливомоечные воды.

Дополнительно в этот резервуар водоотливной насосной станции №2 перекачиваются загрязненные стоковые воды из водоотливной насосной станции №3.

Стоковые воды собираются с помощью закрытых железобетонных водоотводных лотков сечением 250х300 мм, расположенных в каждом транспортном отсеке вдоль барьерного ограждения, с правой стороны по ходу движения. Через каждые 20 м установлены смотровые колодцы с от-

стойниками, перекрытые чугунными решетками. В специальные насосные резервуары также могут поступать вылившиеся при аварии бензовозов легко воспламеняющиеся жидкости. Для исключения распространения по тоннелю горящих фракций нефтепродуктов, смотровые колодцы через каждые 280 м снабжены гидрозатворами.

Воды из насосной станции №1 поступают на Северные очистные сооружения, а из №№2 и 3 — на Южные.

Очистка загрязненных вод — трехступенчатая, она включает:

- отстаивание в аккумулирующем бассейне (горизонтальном отстойнике);

- окисление загрязнения в аэрируемом бассейне;

- физико-химическую очистку на флотофилтре.

АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ

В тоннеле применена автоматизированная система дорожного движения (АСУ ДД), отвечающая за регулирование скоростей, контроль высоты для крупногабаритного транспорта, подсчет количества автомобилей, автоматическую регистрацию дорожных происшествий для блокирования

въезда в тоннель или изменения режима движения.

Для обеспечения безопасности движения автотранспорта и получения полной информации о состоянии в транспортных отсеках и на рамповых участках предусмотрены:

- теленаблюдение;

- связь;

- громкоговорящее оповещение.

Устройства теленаблюдения разработаны на базе прикладных телевизионных установок, устанавливаемых в транспортных отсеках с шагом 100 м.

В каждом отсеке установлены по 12 телекамер и по две для наблюдения за обстановкой у порталных зон.

В тоннеле предусмотрены устройства заградительной сигнализации, предназначенные для ограждения въезда автотранспорта в тоннель при аварийных ситуациях и регулирования автомобильных потоков.

В случае возникновения пожара в тоннеле устройства заградительной сигнализации переключаются в автоматическом режиме.

Подготовила Мария Васильева

Редакция благодарит за помощь в подготовке публикации ОАО «Трансмост» и ОАО «Метрострой»



JOTUN

антикоррозионные покрытия

надежный мост в будущее

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

*Поздравляем вас с Днем работников
дорожного хозяйства! Здоровья вам,
благополучия и успехов в работе.*

С уважением, коллектив ООО “Йотун Пэйнтс”

г. Санкт-Петербург, ул. Варшавская д. 23, корп. 2, офис 53,
тел. (812) 332-00-80, факс (812) 332-00-81,
e-mail: russia.reception@jotun.com,
www.jotun.ru

ОАО «Дальмостострой» — одна из крупнейших дальневосточных мостостроительных компаний в нашей стране. Обладая мощным производственно-технологическим и инженерным потенциалом, опираясь на собственный 40-летний опыт и лучшие традиции российского мостостроения, она способна решать задачи по строительству мостовых сооружений любой степени сложности.

Под завязку загружены мощности всех мостоотрядов, а в составе «Дальмостострой» их четыре. Бетонные лаборатории, специализированная техника, команда строителей-профессионалов работают в полную силу. Среди всех возводимых в настоящее время объектов особого внимания заслуживают три, ввод в эксплуатацию двух из них приурочен к Саммиту АТЭС в 2012 г. Это мостовой переход через бухту Золотой Рог; реконструкция автомобильной дороги аэропорт «Кневичи—станция Санаторная» на участке автомобильной дороги М-60 «Уссури» Хабаровск—Владивосток. Третий объект — строительство подъездного железнодорожного пути от станции Улак к Эльгинскому месторождению углей (Республика Саха, Якутия) по своей значимости не менее важен.

Конструкция мостового перехода через бухту Золотой Рог — уникальна. В отличие от обычных балочных мостов, разветвленная система вант удерживает пролет через всю бухту. Подобные технологии строительства крайне редки для России. Кроме того, колоссальны габариты всего сооружения. Конструктивные особенности, такие как высота моста, заставляют отказаться от традиционных способов строительства. Анкерный пролет представляет собой полую железобетонную конструкцию с ребрами жесткости, которые необходимо бетонировать поэтапно. Работы ведутся на высотах 50–60 метров в любое время года, при постоянных ветрах.

Кроме того, они проходят в стесненных городских условиях, что ограничивает возможности по доставке материалов и предварительной подготовке деталей.

В настоящее время работы по бетонированию анкерного пролета близятся к завершению. Закончено натяжение высокопрочной арматуры двух очередей, что позволяет начать монтаж блоков руслового пролета.

НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ СТРОЙКА В САМОМ РАЗГАРЕ....

Сегодняшний Дальний Восток невозможно представить без десятков объектов, возведенных компанией «Дальмостострой». Год за годом предприятие вносит свою лепту в формирование своеобразного облика этого самого удаленного от центра России региона.



Строительство моста через бухту Золотой Рог. Сооружение пролетное строение 9–13 пилон (опора) №9 175 метров

Одновременно идет монтаж металлоконструкций пролетных строений южной эстакады.

Объект «Реконструкция автомобильной дороги аэропорт «Кневичи—станция Санаторная» не такой простой, как может показаться на первый взгляд. На этом участке — самый большой путепровод и одна развязка. Работы ведутся в черте городской застройки, необходимо все закончить в предельно сжатые сроки, поэтому на одной площадке вынуждены находиться сразу несколько компаний—подрядчиков. В конструкциях мостового полотна применяется инновационный материал — сталефибробетон, имеющий по сравнению с обычным бетоном гораздо более высокую прочность на растяжение, до 4 раз повышена прочность на сжатие, до 2 раз выше трещиностойкость, до 2 раз — морозостойкость.

Компания на приобъектной площадке создала полигон для производства предварительно напряженных железобетонных балок длиной 33 метра. Он один из самых производительных в регионе, его мощности позволяют выпускать до 25 балок в месяц.

В настоящее время работы по объекту «Реконструкция автомобильной дороги аэропорт «Кневичи—станция Санаторная» выполнены на 85%, строители взяли обязательства завершить основные объемы строительно-монтажных работ до 20 сентября 2011 г, после чего начнется движение по путепроводу.

Третьим важным объектом мостовиков ОАО «Дальмостострой» является возведение пяти железнодорожных мостов в рамках строительства железнодорожного подъездного пути к Эльгинскому месторождению угля (участок Улак—Эльга, республика Саха, Якутия). Общая протяженность мостов — более 1200 метров.

На всех стройплощадках одновременно ведутся буровые работы (привлечено 11 буровых установок), строительство опор и монтаж пролетных строений.

Несмотря на особенности местности, сложный географический рельеф, суровые климатические условия (зимой до -45°C), работы выполняются согласно утвержденному графику с соблюдением технологии и качества.

В начале были сложности. Фундаменты опор имеют столбчатое основание, ростверк каждой из них сооружается на «кустах» буроопускных столбов. На одной опоре необходимо установить от 16 до 36 столбов диа-



Реконструкция автомобильной дороги аэропорт «Кневичи—станция Санаторная». Эстакада №1 на ПК7+92,77



Монтаж пролетного строения на участке Улак—Эльга



Надвижка пролетного строения моста через реку Камчатка

метром 0,8 м с заделкой свыше 2 метров в прочные граниты, отметка которых зачастую гораздо выше проектной. Прочные скальные породы значительно увеличивают износ бурового оборудования и сроки выполнения работ. Впервые на строительных площадках было использовано специализированное оборудование фирмы BAUER.

Высота русловых металлических опор достигает 35 метров. Монтаж пролетных строений массой 100 тонн на высоту до 35 м осуществляется с помощью двух кранов грузоподъемностью 250 тонн. Это значительно сокращает сроки установки пролетных строений в проектное положение.

Также, на строительство одного из мостов оказывает влияние местная своенравная река Туксани. В летнее время уровень вод может быстро подняться до 3-х метров.

Несмотря на сложности, уже к декабрю 2011 г. мостовики планируют сдать два моста под укладку ВСП, остальные три — к апрелю 2012 г.

Среди остальных значимых объектов: возведение мостового перехода через реку Камчатка, строительство Обогачительного комбината в п. Чегдомын, реконструкция мостов на участке Победино–Тымовск Сахалинской железной дороги.

Все строящиеся объекты позволяют развивать инфраструктуру на Дальнем Востоке, улучшать инвестиционную привлекательность региона, создавать новые рабочие места.

Строительство мостового перехода через реку Камчатка было начато в 2010 году в рамках исполнения указа Президента РФ о строительстве автодороги Мильково–Ключи–Усть-Камчатск. В настоящее время на этом участке дороги нет постоянного транспортного сообщения. В летний период переправа через крупнейшую реку Камчатского края осуществляется баржей, в зимний период там действует ледовая переправа. Из-за климатических особенностей наземное транспортное сообщение с Усть-Камчатским районом прерывается в весенний и зимний периоды.

Мост на 168-м километре трассы Мильково–Ключи–Усть-Камчатск будет сдан в эксплуатацию на месяц раньше намеченного срока. В настоящее время мостовики завершают устройство опор и надвижку пролетных строений. Основные капитальные работы строители планируют завершить до конца 2011 года, а в 2012 году — приступить к укладке дорожной одежды и обустройству мостового перехода.

В завершении всех поставленных задач мостостроители ОАО «Дальмостострой» видят свою главную цель.



ОАО «Дальмостострой»
680028, г. Хабаровск,
ул. Калинина, 107
Тел. (4212) 56-47-79,
факс (4212) 57-01-80
E-mail: market@dmc.khv.ru
www.dal-most.ru



КОМПОЗИТ-ЭКСПО

5-я международная специализированная выставка
28 февраля - 1 марта 2012

Москва,
 МВЦ Крокус Экспо,
 павильон 1, зал 1

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ:

- Сырье для производства композитных материалов, компоненты: смолы, добавки, термопластики, углеродное волокно и т.д.
- Стеклопластик, углепластик, базальтопластик, древесно-полимерный композит (ДПК), искусственный камень, искусственный мрамор, металлокомпозиты, нанокompозиты, биокompозиты и т.д.
- Промышленные (готовые) изделия из композитных материалов и их применение в авиационно-космической отрасли, автомобилестроении, кораблестроении, секторе железнодорожного транспорта и других отраслях промышленности
- Оборудование и технологическая оснастка для производства композитных материалов
- Измерительное и испытательное оборудование

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА:

В рамках выставки проводится Пятая научно-практическая конференция «Современное состояние и перспективы развития производства и использования композитных материалов в России»

Оргкомитет: «Выставочная компания «Мир-Экспо»
 Россия, 115533, Москва, проспект Андропова, 22
 Тел./факс: 8 499 618 05 65, 8 499 618 36 83 | compo@mirexpo.ru | www.mirexpo.ru

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



ОРГАНИЗАТОРЫ:

Выставочная компания «Мир-Экспо»

 СОЮЗКОМПОЗИТ
 Союз производителей композитов



**ПОСТАВКА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ, СЕРВИС И РЕМОНТ**



BOMAG

асфальтовая техника (Германия)



kramerALLRAD

универсальные погрузчики (Германия)



HBM-NOBAS BAUMASCHINEN

автогрейдеры (Германия)



198216, Санкт-Петербург,
ул. Автомобильная,
д.8, офис 213

Тел./факс: +7 (812) 333-28-67

109428, Москва,
Рязанский пр.,
д. 24, корп.1, офис 3

Тел./факс: +7 (495) 981-34-27

620147, Екатеринбург,
ул. Мамина-Сибиряка,
д. 85, офис 703

Тел./факс: +7 (343) 278-71-40

423810, г. Набережные Челны,
Новый город, пр. Хасана Туфана,
2/18, офис 1508

Телефон/факс: (8552)20-459

Мониторингу искусственных сооружений в России долгое время не уделяли должного внимания. В настоящее время, благодаря активному строительству и повышенным требованиям безопасности, эта область переживает «второе рождение». Разработка элементной базы, внедрение передовых технологий, принятие нестандартных решений позволяет осуществлять более тщательный сбор данных во время строительства и эксплуатации объектов. Их анализ позволит принять верное решение, от которого зачастую зависят жизни людей. О том, что в настоящее время представляют собой системы мониторинга в России и каково их будущее, мы попросили рассказать ведущих экспертов этой области. На вопросы заочного «круглого стола» отвечают:



С. А. Ванин, директор проектного офиса ООО «НАВГЕОКОМ»



А. И. Васильев, директор по науке ЗАО «Институт ИМИДИС», д.т.н., профессор

МОНИТОРИНГ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ В ПРОЦЕССЕ ИХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА



Какова целевая направленность систем мониторинга?

К. Ю. Долинский

Существует одна, глобальная цель создания, внедрения и эксплуатации систем мониторинга — обеспечение безопасности людей. Тем не менее, среди частных задач можно выделить следующие:

- автоматическое (в режиме реального времени) информирование о критическом изменении состояния объекта;
- автоматический (в режиме реального времени) мониторинг интегральных характеристик конструкций;
- снижение риска утраты объектами свойств, определяющих их надежность, благодаря своевременному обнаружению на ранней стадии:
 - негативного изменения состояния, которое может привести к разрушению;
 - перехода в ограниченно работоспособное состояние;
 - аварийного состояния, ведущего к полной или частичной потере несущей способности.

Исходя из обозначенных задач, главные факторы, отличающие системы инструментального мониторинга от других методов исследования, это следующие:

- непрерывность контроля. То есть создание ситуации, когда ни одно событие не пройдет незамеченным. Для стационарных систем это реализуется достаточно легко. Для мобильных и портативных систем непрерывность контроля подразумевает сбор данных на протяжении ограниченного промежутка времени;
- моментальная реакция на событие. Если показания превышают критические значения, сигнал об этом появляется практически мгновенно;
- отсутствие влияния человеческого фактора. Приборный комплекс ра-

ботает всегда, он не ошибается и не пропускает данных. Конечно, это идеальный вариант, к которому необходимо стремиться.

С. А. Демидов

В последнее время мы все чаще слышим о серьезных авариях и обрушениях искусственных сооружений, которые приводят к многочисленным человеческим жертвам, значительным экономическим потерям и наносят вред окружающей среде.

Системы мониторинга зданий и сооружений позволяют выявлять в режиме реального времени дефекты элементов конструкций, минимизировать влияние человеческого фактора, сократить затраты на техническое восстановление и предупреждение аварийности, перейти к техническому обслуживанию и ремонту.

Кроме того, полученная в результате мониторинга информация и статистические данные обеспечивают:

- прогнозирование поведения объектов в будущем;
- фиксацию нарушений технологии строительства или эксплуатации;
- увеличение точности аналитических расчетов;
- помощь при разработке технических регламентов, правил и строительных нормативов.

А. И. Васильев

Как на стадии строительства, так и в процессе эксплуатации мониторинг мостовых сооружений преследует одновременно три разновременных цели:

- оперативную — предупреждение опасных ситуаций для людей и конструкций;
- тактическую — анализ текущих результатов для повышения надежности строительства или эксплуатации данного конкретного объекта;
- стратегическую — анализ напряженно-деформированного состояния

(НДС) мостовых конструкций для дальнейшего использования накопленного опыта при нормировании и проектировании аналогичных сооружений.

Цели мониторинга можно сформулировать следующим образом.

На стадии строительства:

- повышение надежности монтируемых конструкций и безопасности строительно-монтажных работ;

- отслеживание изменения напряженно-деформированного состояния конструкций моста, анализ их работы при воздействии природных и строительных нагрузок;

На стадии эксплуатации:

- обеспечение штатной работы мостовых конструкций;

- накопление данных и анализ воздействий на мост эксплуатационных нагрузок;

- отслеживание накопления усталостных повреждений;

- научное обобщение результатов измерений.

С. А. Ванин

Системы деформационного мониторинга актуальны для сложных инженерных объектов, обладающих уникальными характеристиками. Высотные здания, спортивные сооружения, мосты и тоннели являются основными типами объектов, на которых устанавливают подобные системы.

Бернд Хиллер

Строящиеся и эксплуатирующиеся сооружения подвергаются деформациям по целому ряду причин, среди которых: влияние климатических факторов (неравномерный солнечный нагрев, резкое изменение силы ветра, большое количество осадков), статические и динамические нагрузки, геологические и тектонические процессы. Основная задача систем деформационного мониторинга состоит в своевременном выявлении деформаций, недопустимых для данного сооружения, анализа причин деформационных процессов и моделировании прогноза их дальнейшего протекания. Результаты, полученные с помощью систем деформационного мониторинга, служат основой для принятия соответствующих решений, например, о проведении капитального ремонта, остановке производства или эксплуатации сооружения, эвакуации людей. Одна из задач — интегрирование систем деформационного мониторин-

га в общую концепцию комплексного обеспечения безопасности сооружений (антитеррористической, противопожарной, сейсмической, производственной и т.д.).



Как вы оцениваете перспективы развития систем мониторинга на отечественном рынке? Какие факторы тормозят их внедрение?

С. А. Ванин

В целом, можно оценить перспективы развития систем мониторинга на российском рынке как неплохие. Этому способствуют несколько факторов. Во-первых, в нашей стране в ближайшее время пройдут многие важные международные мероприятия, такие как: летняя Олимпиада, Чемпионат мира по футболу, Саммит АТЭС и другие. Требования к условиям их проведения чрезвычайно высоки. Одним из важнейших вопросов является обеспечение промышленной безопасности объектов, который может быть решен с помощью систем деформационного мониторинга. При этом наблюдения необходимы как на стадии строительно-монтажных работ, так и после сдачи объектов в эксплуатацию. Во-вторых, недавно принят нормативный документ, регламентирующий обязательную установку автоматизированных систем мониторинга на уникальные инженерные объекты. В-третьих, мы ожидаем, что обязательное в будущем страхование уникальных сооружений будет значительно дешевле при установке на них систем деформационного мониторинга. Наконец, не последнюю роль играет настоящий «бум» в области внедрения таких систем, который произошел в европейских странах за последние несколько лет. У России есть все шансы успешно перенять передовой опыт в этой сфере.

А. И. Васильев

Необходимость мониторинга состояния ответственных сооружений продекларирована техническим регламентом «О безопасности зданий и сооружений». Внедрение подобных систем идет двумя путями: использование зарубежных и отечественных разработок. Первый их них, который многие оценивают как наиболее про-



С. А. Демидов, генеральный директор ООО «Японские измерительные технологии»



К. Ю. Долинский, ведущий инженер ООО «Мостовое бюро»



О. В. Крутиков, генеральный директор ООО «Т.К.М.», к.т.н.



Бернд Хиллер, исполнительный директор ООО «Инжиниринговый центр ГФК»

стой и привлекательный (все готово, берите и измеряйте), ведет к зависимости от продавца, как в части приборного обеспечения, так и по программным продуктам.

Развитие отечественных систем гораздо выгоднее, более того, этот вариант работает на перспективу.

Существует немало факторов, тормозящих внедрение российских систем мониторинга, среди которых можно выделить два основных.

Во-первых, экономия денежных средств на этапах проектирования, строительства и эксплуатации объекта.

Во-вторых, сертификация новых электронных измерительных средств в нашей стране может длиться годами, ФБУ «Ростест-Москва» иногда технически не может их проверить. Получается так, что на современных объектах при проведении мониторинга вынуждены обращаться к приборам либо морально устаревшим, либо к зарубежным аналогам.

Бернд Хиллер

В последние годы происходит активное внедрение систем современного деформационного мониторинга в России. Этому способствует повышенное внимание, которое уделяют президент и правительство вопросам обеспечения безопасности. Несмотря на то, что вышел ряд новых законов и нормативных актов в области мониторинга, к сожалению, не все заказчики ответственно относятся к этому вопросу. Часто встречается ситуация, когда в проектах не в полном объеме заложена необходимая для данного сооружения система деформационного мониторинга. Соответственно в смету не включаются необходимые финансовые средства для этого, а получение дополнительных вложений после утверждения бюджета на строительство объекта, как правило, является затруднительным или порой невозможным.

О.В. Крутиков

Перспективы развития систем мониторинга зависят от финансирования. В дальнейшем, несомненно, они будут внедряться и развиваться повсеместно.

Среди причин возможного замедления этого процесса — отсутствие опыта и недостаток нормативной базы.

По мере накопления практических знаний по эксплуатации систем мониторинга, будет совершенствоваться выполняемый на месте анализ данных, ре-

гистрируемых системой. Информация о состоянии моста станет более доступной для обслуживающего персонала.

Критерии предельных состояний, расчетные модели, принятые при проектировании мостов, должны учитываться при разработке систем мониторинга, что в свою очередь должно быть зафиксировано в нормативных документах.

С. А. Демидов

Ответственность при эксплуатации уникальных объектов обуславливает необходимость построения надежных автоматических систем контроля.

Будущее за профессионально разработанными непрерывно действующими автоматическими системами мониторинга, информация от которых поступает вместе с данными о тепло- и водоснабжении, пожарной безопасности и климатических условиях. Сбор всех этих величин осуществляется с помощью размещения многоканальных измерительных приборов электроники в локальных узлах. Далее информация обрабатывается в централизованном диспетчерском пункте, где формируются предупреждения о возможности возникновения аварийной ситуации.

К сожалению, реалии российского строительства таковы, что несоблюдение существующих нормативов, отсутствие ряда нормативных документов, регламентирующих строительство ответственных сооружений, и недостаточный контроль над ходом строительства со стороны надзорных органов заставляют серьезно задуматься о безопасности эксплуатации зданий и сооружений.

К.Ю. Долинский

Перспективы развития систем мониторинга огромны. Они определяются следующими факторами:

- развитием строительства, в первую очередь, уникальных сооружений;

- пониманием в руководящих кругах о необходимости защиты жизни и здоровья людей, связанных с объектом мониторинга. В последнее время появились документы, регламентирующие вопросы мониторинга, а также, что для нашей страны немаловажно, обязывающие установить такие системы на объектах с определенными характеристиками;

- необходимостью внедрения современных технологий, приводящих к ослаблению воздействия человеческого фактора что, в итоге, обеспечивает существенную экономию средств на поддержание объектов в работо-

способном состоянии. Многие руководители предприятий разных сфер деятельности прекрасно понимают неотложность решения этих задач и сами поднимают вопросы по установке систем мониторинга. Другим, напротив, приходится доказывать необходимость (в соответствии с руководящими актами) ряда мероприятий по обеспечению безопасности на объекте.

Среди факторов, препятствующих развитию мониторинга, в первую очередь, необходимо выделить следующие:

- незнание нормативной базы. На сегодняшний день ее можно считать полностью сформировавшейся. К сожалению, не все руководители считают возможным ознакомиться с необходимыми документами;

- недостаточное финансирование. С точки зрения отдельных лиц мониторинг — попытка отобрать у предприятий часть денежных средств.



Назовите, на ваш взгляд, наиболее яркие примеры использования систем мониторинга в мире и в России.

Бернд Хиллер

Россия взяла курс на модернизацию и инновационное развитие экономики. По моему убеждению, настало время внедрения автоматизированных комплексных систем деформационного мониторинга на базе современных геодезических средств измерений (спутникового оборудования ГЛОНАСС/GPS, электронных тахеометров), и цифровых датчиков (инклинометров, акселерометров, датчиков температуры, давления, ветра, измерения резонансных частотных и др.) с использованием инновационных компьютерных и коммуникационных технологий. К сожалению, случаев их применения в России пока мало. Среди немногих примеров — системы деформационного мониторинга, функционирующие на объекте Москва-Сити и в Алябяно-Балтийском тоннеле в Москве. Уверен, что в ближайшем будущем примеров станет больше. Например, в настоящее время ведутся работы по установлению современных систем деформационного мониторинга на строящихся спортивных объектах в г. Сочи и на крупных вантовых мостах через бухту Золотой Рог и на о. Русский в г. Владивостоке.

В качестве зарубежного опыта использования современных комплексных систем мониторинга можно отметить здание международного финансового центра (420 м) Гонг Конг (Китай), мосты Янгун (Китай) и Йонджондо (Южная Корея), вантовый мост Цинма (Гонконг) и висячий — Акаси-Кайке (Япония).

С. А. Ванин

В мире успешно функционирует большое количество систем мониторинга на интересных и уникальных объектах. К примеру, можно выделить 57-километровый Готардский железнодорожный тоннель, висячий мост Нормандия, и, конечно же, Бурдж-Халифа (Дубай, Арабские Эмираты) — самое высокое (828 м) здание в мире. Этот амбициозный проект был реализован благодаря системе геодезического мониторинга. Примерами объектов в России, на которых устанавливается система деформационного мониторинга, может служить Большая ледовая арена в г. Сочи и мостовой переход на о. Русский в г. Владивосток.

О.В. Крутиков

К российским объектам, на которых ведется мониторинг, относятся автодорожный мост через р. Мацесту на обходе г. Сочи и вантовый мост «Факел» через р. Шайтанку в г. Салехарде.

На автодорожном мосту через р. Мацесту с 2005 г. функционирует система непрерывного мониторинга. Объект расположен на федеральной дороге Джубга—Сочи (обход г. Сочи). Длина моста 928,71 м. Отверстие моста перекрыто двумя балочными неразрезными пролетными строениями: металлическим коробчатого сечения длиной 811 м и сталежелезобетонным — из двух продольных балок. Средствами системы мониторинга обеспечивается измерение величин, характеризующих работу объекта и условия его эксплуатации, таких как: деформации, линейные и угловые перемещения, температура, колебания моста, метеорологические условия.

В июне 2007 г. была введена в эксплуатацию система непрерывного мониторинга состояния вантового моста «Факел» через р. Шайтанку в г. Салехарде. Система предназначена для непрерывного наблюдения за состоянием несущих конструкций и накопления информации о параме-

трах состояния моста для последующей обработки. Автодорожный мост «Факел» в г. Салехарде расположен в створе ул. Чубынина, главным пролетом перекрывает зеркало подпертого уровня р. Шайтанки и связывает центральные районы города с аэропортом. Полная длина моста по задним граням открылков устоев составляет 169,5 м.

К известным зарубежным мостам, на которых работают системы мониторинга, относятся мост Акаси-Кайке (Япония), Мийо (Франция), Рион-Антирион (Греция) и многие другие.

С. А. Демидов

Что касается мирового опыта: одной из немногих стран, где остро стоит вопрос мониторинга и обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений, является Япония. Актуальность данной задачи объясняется островным расположением, климатическими условиями и повышенной сейсмоактивностью на территории этой страны.

Среди объектов мониторинга: международный аэропорт Ханэда и скоростная автомагистраль в Токио, Токийский железнодорожный вокзал, Токийский Диснейленд, мостовое сооружение Токуо Gate Bridge, атомная электростанция Генкай в префектуре Сага, телевизионная башня «Небесное дерево Токио» в округе Сумида (второе в мире по высоте сооружение после небоскреба Бурдж Халифа, согласно проекту высота башни составит 634 м, строительство завершится в конце февраля 2012 года).

В России уникальным объектом по части разработки систем мониторинга искусственных сооружений станет мостовой переход на о. Русский через пролив Босфор Восточный во Владивостоке.

А. И. Васильев

Среди отечественных уникальных систем стоит выделить мониторинг:

- НДС моста через р. Неву в Санкт-Петербурге;

- состояния опор при надвиге мостов через р. Волгу (Кинешма, Саратов, Сорочьи Горы, Волгоград и др.), через р. Каму в Перми;

- мостового перехода на о. Русский.

К.Ю. Долинский

Наиболее значимые объекты неоднократно описаны в различных источниках. Я расскажу о не столь извест-

ных сооружениях, но оригинальных с точки зрения организации систем мониторинга, потребовавших от их создателей нестандартных инженерных решений. Кроме того, они направлены на решения задач в различных областях, что говорит о широких возможностях мониторинга и его потенциале.

- Мониторинг крыши мусороперерабатывающего завода под Веной (Rinterzelt). Крыша куполообразной формы с деревянными балками реализована в соответствии с нестандартным проектом. Оснащение ее элементов современной системой мониторинга гарантирует безопасность персонала, оборудования и самой конструкции.

- Мониторинг оползневого склона Rhine Falls в Schaffhausen.

- Верхнее строение пути скоростной железной дороги. Отрезок общеевропейской магистрали, проходящий по территории Австрии, сейчас находится в стадии строительства. На отдельных отрезках будут проверяться буквально все параметры, включая НДС рельсов.

Продолжая железнодорожную тематику, стоит упомянуть о системе контроля и диагностики контактной сети Sicat CMS компании Siemens.

А теперь остановимся на системах мониторинга, применяемых в России. По некоторым параметрам система Siemens не может использоваться в России. Поэтому, когда РЖД поставила перед «Мостовым бюро» задачу контроля состояния несущего троса и контактного провода, нами была создана уникальная система, которая в настоящее время проходит этап опытной эксплуатации.

Следующие объекты — системы мониторинга инженерных конструкций Большого Обуховского моста и путепровода в створе проспекта Александровской фермы в Санкт-Петербурге. Системы, установленные на этих сооружениях, однотипные и проверяют состояние несущих конструкций, в том числе вантовой части.

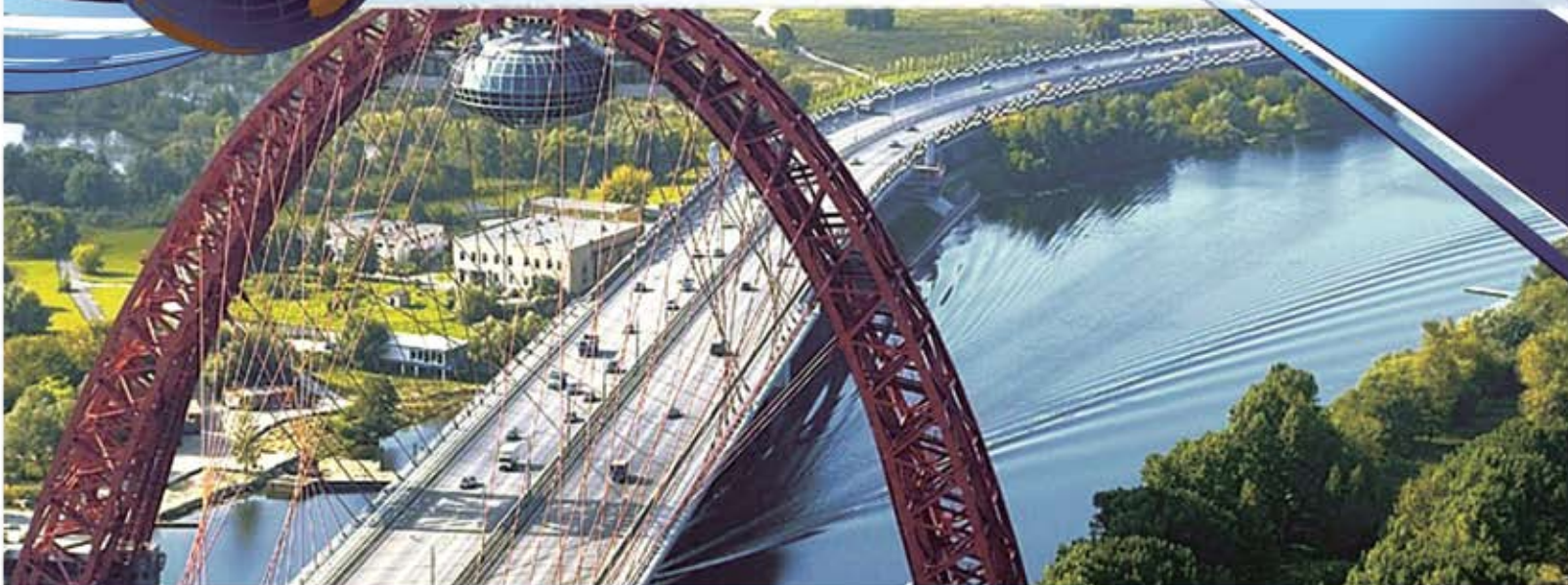
Последний интересный объект — комплекс «Князь Александр Невский», который сейчас рекламируется как первый жилой небоскреб в Петербурге. В проекте мониторинга были учтены методические рекомендации МЧС.

Окончание в следующем номере

**«Круглый стол»
подготовила и провела
Регина Фомина**

международный дорожный конгресс

«Инновации в дорожной инфраструктуре»



Организатор Конгресса:

Международная дорожная федерация



При официальной поддержке:

Министерство транспорта
Российской Федерации



Международный дорожный конгресс «Инновации в дорожной инфраструктуре» пройдет в рамках мероприятий «Транспортной недели – 2011» — уникальной платформы, включающей в себя наиболее значимые деловые и культурные события в транспортной отрасли России.

Мероприятие такого уровня проводится в странах СНГ впервые и приурочено к 20-летию образования Содружества Независимых Государств.

■ Цель конгресса:

формирование международной платформы для органов государственного управления, профессиональных организаций и специалистов в целях активного сотрудничества и обмена информацией, доступа к передовым технологиям, установления партнерских контактов.

■ Основные темы конгресса:

инновационные технологии на всех стадиях жизненного цикла автомобильных дорог от планирования и проектирования, строительства, технического содержания и управления дорожными активами до инновационных финансовых механизмов и привлечения частного финансирования.

22-24 ноября 2011
«Холидей Инн Сокольники», Москва

Оператор



Партнеры:



www.intsyst.net/congress

Регистрация: +7 (495) 66-324-66 office@proconf.ru

СТРОИТЕЛЬНЫЙ ПОДЪЕМ ПРИ РАСЧЕТЕ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВ С УЧЕТОМ СТАДИЙ ВОЗВЕДЕНИЯ

При проектировании необходим учет влияния деформаций ползучести и усадки бетона, особенно для конструкций, сооружаемых навесным методом. Важными являются не только ограничения, связанные с обеспечением равенства отметок консолей с левой и правой сторон пролета, но и архитектурные требования, которые должны соблюдаться как на момент открытия движения, так и на весь срок эксплуатации моста. Все эти условия заставляют искать оптимальные формы сооружения при проектировании и точно определять величины строительного подъема.

1. РАСЧЕТ БЕЗ УЧЕТА СТРОИТЕЛЬНОГО ПОДЪЕМА

Сооружение неразрезных пролетных строений мостов без использования сплошных подмостей обычно включает несколько последовательных стадий монтажа. В качестве примера рассмотрим возведение по схеме «пролет за пролетом». Строительство четырехпролетного балочного моста начинается с сооружения первого пролета с небольшим консольным участком во втором пролете. При расчете необходимо также учитывать дополнительное длительное воздействие монтажных нагрузок с последующими деформациями ползучести (рис. 1).

Для расчета на стадии монтажа последующего пролета существуют различные возможности сопряжения с существующей консолью. Модуль CSM (менеджер стадий строительства), входящий в состав пакета SOFiStiK позволяет при расчете учитывать три возможных типа сопряжения (рис. 2, опция CTRL CANT).

Опция CANT 2 используется для расчета пролетных строений, сооружаемых методом уравновешенной навесной сборки, CANT 0 — для обычных сооружений (здания).

В рассмотренном примере во избежание «скачков» поверхности моста используется опция CANT 1. Это приводит к тому, что горизонтально располагаемые блоки второго пролета

достигнут опоры 3 с отметкой меньшей, чем предполагалось моделью (чертежом). Демонтаж подмостей пролета №2 вызовет дополнительные перемещения в конструкции, в то время как монтажная нагрузка предыдущей стадии (рис. 1) удаляется.

В последующих стадиях учитывается монтажная нагрузка, приходящаяся на конец консоли в пролете №3, а также последующие деформации ползучести (рис. 3).

Необходимо обратить внимание на перелом, возникающий в сопряжении групп №1 и №2 — он возникает из-за поворота сечения консоли на момент сооружения второго пролета.

Аналогичным образом процедура повторяется для пролетов №3 и 4 —

активируется дополнительный вес и учитываются деформации ползучести до ввода в эксплуатацию (рис. 4).

2. УЧЕТ СТРОИТЕЛЬНОГО ПОДЪЕМА

Целью данного этапа расчета является достижение нулевой деформации на конечной стадии за счет включения строительного подъема в расчет. В менеджере стадий строительства (CSM) пакета программ SOFiStiK реализованы два метода, описанные в п.п. 2.1 и 2.2.

2.1. Расчет строительного подъема для линейных систем

В линейных расчетах строительный подъем не оказывает влияния на усилия, возникающие в системе. Таким образом, деформации от нагрузок, приложенных в п. 1 к рассмотренной системе, могут быть преобразованы после расчета (для проверки создается копия оригинальных загрузений).

В расчетах, учитывающих строительный подъем, полезно в первую очередь активировать элементы, не прилагая к ним собственный вес, с целью получения отметок блоков на подмостях (без учета веса бетона).

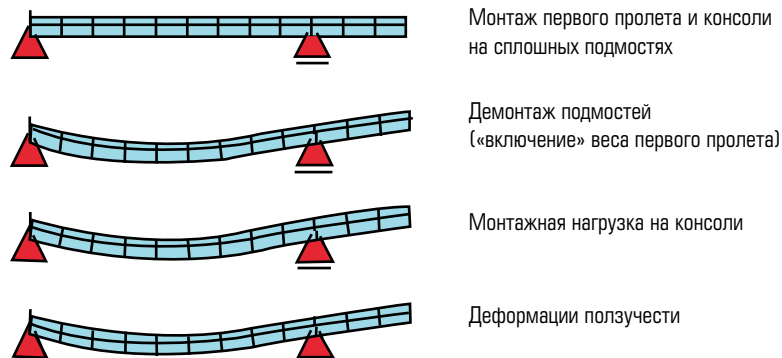


Рис. 1. Последовательность возведения «пролет за пролетом»: монтаж первого пролета без строительного подъема

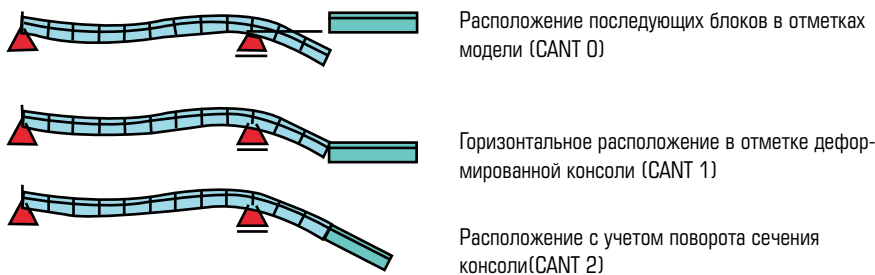


Рис. 2. Монтаж последующего участка: возможности учета сопряжения с предыдущей стадией

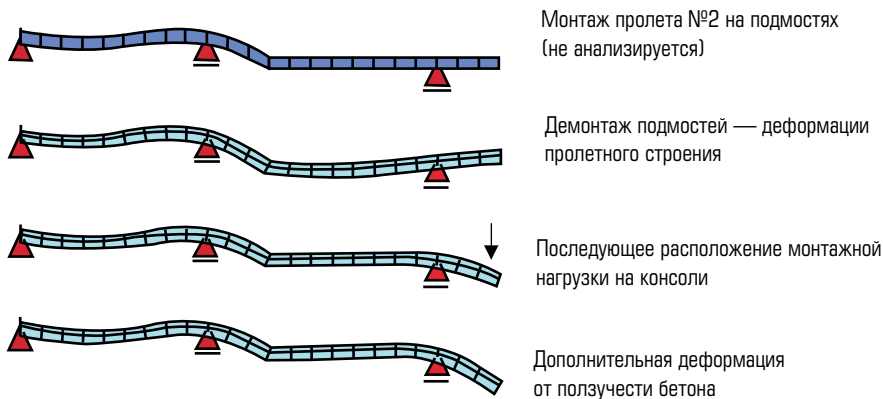


Рис. 3. Монтаж «пролет за пролетом»: возведение второго пролета без учета строительного подъема

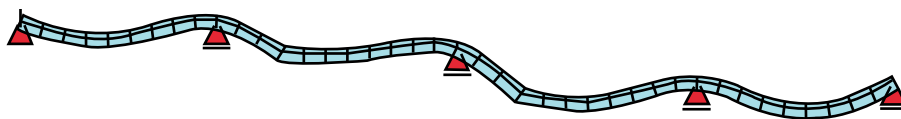


Рис. 4. Полное расчетное перемещение на момент ввода в эксплуатацию без учета строительного подъема

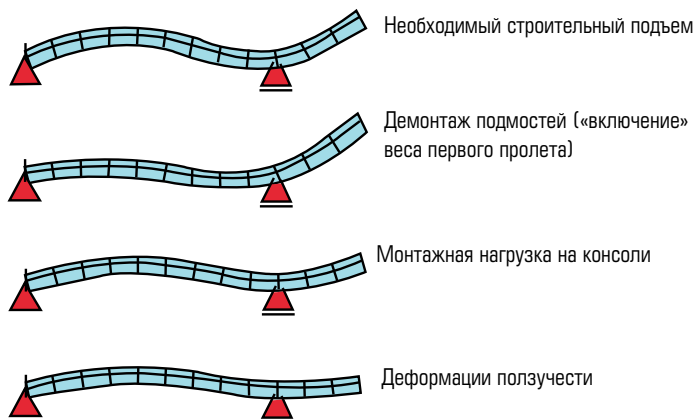


Рис. 5. Последовательность возведения «пролет за пролетом»: монтаж первого пролета с учетом строительного подъема

Для этого CSM предоставляет возможность включения собственного веса стадией позже, после активации элементов группы.

Следуя изложенным принципам, расчет начинается с невесомой группы №1, с включением веса на стадию позже. Полные перемещения системы при использовании модифицированного алгоритма CSM дают представление о требуемой величине строительного подъема блоков группы №1 (рис. 5).

Верхняя схема на рис. 5 отражает необходимые форму и отметки строительного подъема на первой стадии, однако необходимо понимать, что податливость элементов опалубки и подмостей вызовет дополнительные деформации в момент укладки монолитного бетона или установки блоков.

Так же расчет может быть продолжен для последующих пролетов. Наибольший интерес представляют стадии установки блоков на подмости (без учета веса бетона) на стадиях №19 и 29 Удивительно, насколько большим должен быть строительный подъем на стадии №19 для достижения нулевой деформации на стадии №35 (рис. 6).

2.2. Учет строительного подъема в нелинейных системах

При выполнении нелинейного расчета необходимо (например, для висячих мостов) учитывать взаимосвязь между строительным подъемом и усилиями в конструкции. Для таких задач расчет строительного подъема выполняется итерационным методом. Это также требует не только корректировки результатов расчета перемещений, но и учета действительных изгибных деформаций элементов на момент их первой активации. Менеджер стадий строительства SOFiStiK на первом цикле (CHAM MODE NONL) определяет их, исходя из деформаций на момент открытия движения при первой итерации, на втором цикле CSM добавляет деформации на момент первого включения группы элементов. Таким образом, в конце этого цикла перемещения на момент ввода в эксплуатацию будут близки к нулевым. Продолжением итерационного процесса нулевое отклонение на момент открытия движения может быть достигнуто с заданной точностью.

Результат расчета пролетного строения, сооружаемого методом уравновешенной навесной сборки, с учетом строительного подъема приведен на рис. 7, без учета — на рис. 8.

Видно, что учет строительного подъема обеспечивает требуемое положение поверхности моста на момент его открытия.

3. УЧЕТ ПОЛЗУЧЕСТИ И УСАДКИ БЕТОНА

В SOFiSTiK реализованы два метода учета ползучести и усадки бетона. Стандартный метод, в Германии называемый методом Дишингера (Dischinger), использует упрощенное представление с фиксированными значениями δ и ρ для текущего напряженно-деформированного состояния (НДС). Эти значения рассчитываются в модуле CSM заранее и учитывают возраст бетона в момент распалубки и на последующих стадиях, температуру и влажность окружающей среды. По этим фиксированным значениям модуль расчета сечений AQB определяет потери напряжений ввиду ползучести и усадки бетона. Этот упрощенный метод не учитывает историю нагружения — на каждом шаге текущее НДС вызывает дополнительные деформации ползучести независимо от порядка реализации.

Преимуществом указанного метода является «прозрачность» расчета и возможность определения комбинированных (стержни + оболочки) конечно-элементных моделей в модуле ASE. В таблице приведены коэффициенты ползучести для системы из п.п. 1, 2. Обратите внимание, что в примере группа №2 первый раз появляется на стадии №25, таким образом, коэффициент ползучести (0,75) для этой стадии гораздо выше, нежели для группы №1 (0,16). Тем не менее, суммарная деформация для обеих групп одинакова по прошествии 100-летнего периода (2,09).

Эффект последующих нагружений учитывается при расчете вторым методом. Для каждого компонента НДС определяется период действия нагрузки. Он получает собственный коэффициент ползучести, исходя из возраста бетона и срока действия компонентов нагрузки. Указанный метод в SOFiSTiK реализован только для стержневых элементов (не для элементов оболочек).

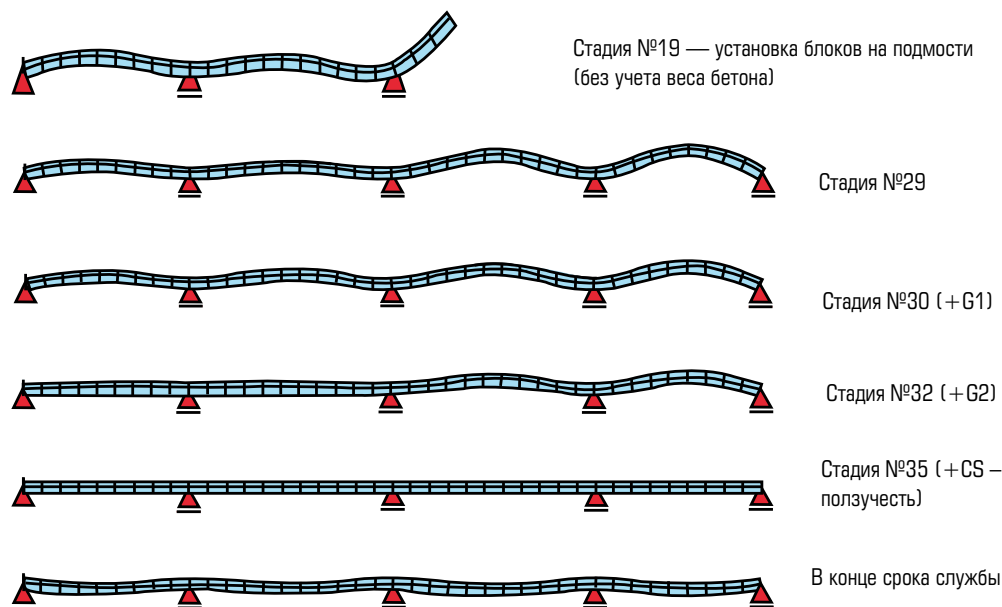


Рис. 6. Достижение цели — нулевое отклонение на стадии №35 — открытие движения по мосту

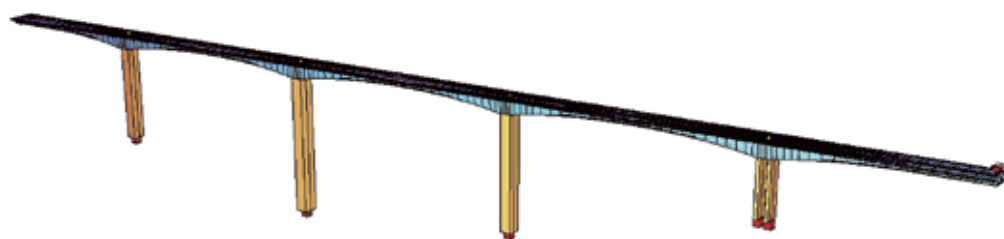


Рис. 7. Расчетная схема моста, сооружаемого методом уравновешенной консольной сборки. Целевая стадия — нулевая деформация на момент ввода в эксплуатацию

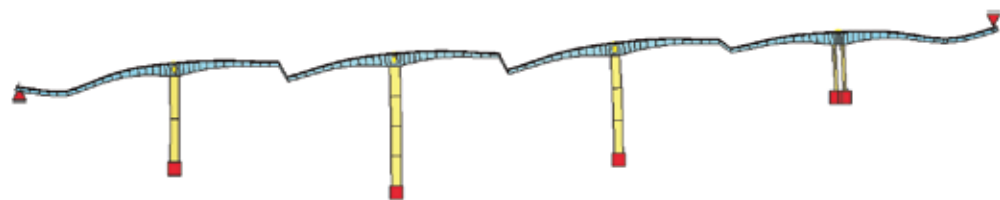


Рис. 8. Результат расчета на стадии ввода моста в эксплуатацию без учета строительного подъема (первый шаг расчета)

Таблица

CREEP VALUES											
Grp	Mno	deff [m]	TO d	CS 15	CS 25	CS 35	CS 45	CS 46	CS 47	CS 48	total
		Time --->		28	28	100	438	1616	5961	21985	30156
		RH % --->		70	70	70	70	70	70	70	
		Temp --->		20	20	20	20	20	20	20	
1	1	0.400	7	0.75	0.16	0.29	0.41	0.30	0.13	0.04	2.09
2	1	0.400	7	—	0.75	0.40	0.46	0.31	0.14	0.04	2.09
3	1	0.400	7	—	—	1.07	0.51	0.32	0.14	0.04	2.09



Рис. 9. Две балки, преднапряженные параболическими пучками, на индивидуальных опорах



Рис. 10. Смена граничных условий — переход от отдельных балок к неразрезной балке

4. СБОРНЫЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО- НАПРЯГАЕМЫЕ БАЛКИ С МОНОЛИТНОЙ ПЛИТОЙ ПРОЕЗДА

Рассмотрим применение модуля CSM на примере распространенной конструкции. Первые деформации ползучести появляются еще на полигоне изготовления железобетонных конструкций, при этом коэффициент ползучести для

свежего бетона высок. На строительной площадке конструкция дополняется монолитной плитой проезда. В этом состоянии омоноличивания действует нагрузка, вызывая напряжения бетона только в сборных конструкциях. После набора прочности бетоном временные опоры заменяются на опорные части — таким образом, граничные условия для системы меняются (рис. 9, 10).

Теперь последующие нагружения, а также эффекты ползучести и усадки

бетона будут вызывать напряжения в плите проезда. Аналогично без учета строительного подъема форма пролетного строения будет отличаться от желаемой архитектурной формы. Для подобной системы достаточно использовать простой линейный расчет строительного подъема. Необходимые деформации и отметки опалубки могут быть получены указанием лишь одной опции: требуется указать только номер целевой стадии строительства, на которой ожидается нулевое перемещение.

Аналогичная техника используется для расчета сложных композитных систем, например таких, как вантовые сталежелезобетонные мосты.

**Dr.-Ing. Juergen Bellmann,
Dipl.-Ing. Stefan Maly
SOFiStiK AG,
перевод на русский язык — эксперт
ПК SOFiStiK, ст. преподаватель
кафедры «Мосты и тоннели»
АДФ СПбГАСУ Д.А. Ярошутин**

9-я Международная промышленная выставка
13 – 15 марта 2012 года, Москва, ЭЦ «Сокольники»



Объединяя опыт, помогаем найти решения



Геодезия
Картография
Геоинформационные системы

Технологии
и оборудование
для строительства тоннелей

Интеллектуальные
транспортные системы
и навигация

Современное управление
Situational Awareness
Геопортал и геоинтерфейс

Технологии и оборудование
для инженерной геологии
и геофизики

Получите электронный билет на www.geoexpo.ru

Организатор:



Генеральный
экспертный партнер выставки:



Генеральный
информационный спонсор:





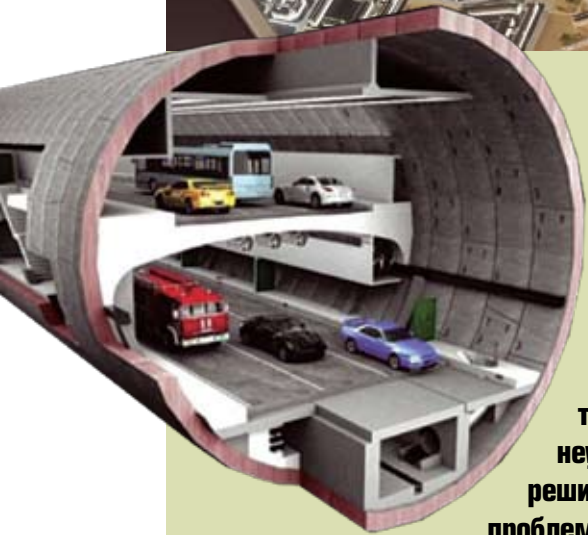
ООО "МЕРКУРИЙ"

Все для хороших дорог!

- ГЕОТЕКСТИЛЬ: Дорнит, Геоком, ИП, ПФГ, Авантекс, Турар SF, Fibertex
- ГЕОСЕТКИ: АрмиСет, HaTelit, Стеклонит, Армдор, ГСК, T-Grid, Славрос СД, Tensar SS
- ГЕОМЕМБРАНЫ: Solmax, Tefond, Delta
- ОБЪЕМНЫЕ ГЕОРЕШЕТКИ. Габионы и матрасы Рено. Блоки системы МАКВОЛЛ
- Системы линейного водоотвода с чугунными решетками
- Биоматы
- Базальто-пластиковая арматура

Адрес: 195027, г. Санкт-Петербург, ул. Магнитогорская, д.17
Тел.: (812) 322-54-12, (812) 222-71-56, 984-03-41
www.mercury-info.ru
e-mail: mercury-info@mail.ru
e-mail: mercury-info2008@mail.ru

ОРЛОВСКИЙ ТОННЕЛЬ: ИННОВАЦИИ В ПРИЗМЕ РОССИЙСКИХ РЕАЛИЙ



О строительстве Орловского тоннеля в Санкт-Петербурге, который соединит Смольную и Свердловскую набережные, говорят и пишут давно. С самого начала обсуждение проекта привлекало внимание, как специалистов-тоннельщиков, так и простых горожан. И это неудивительно, ведь тоннель поможет решить ряд городских транспортных проблем, в частности, наладит

непрерывную связь между левым и правым берегами Невы, соединит центральные районы с КАДом и, таким образом, разгрузит центр города. С вводом тоннеля планируется на один час увеличить время разводки мостов через Неву, что позволит существенно повысить пропускную способность Волго-Балтийского водного пути.

19 июня 2010 года ООО «Невская концессионная компания» (НКК) подписало концессионное соглашение с правительством Санкт-Петербурга на проектирование, строительство и эксплуатацию Орловского тоннеля в течение 25 лет. Строительство тоннеля с пропускной способностью 60 тыс. автомобилей в сутки реализуется на основе государственно-частного партнерства (ГЧП) и должно быть завершено в 2016 году. Недавно проект получил высшую политическую поддержку: премьер-министр РФ Владимир Путин ознакомился с ним и выразил надежду на реализацию запланированных работ в обозначенные сроки.



Мне удалось встретиться с Михаилом Рыжевским, техническим директором ООО «Невская концессионная компания». Выпускник МИИТа, кандидат технических наук, автор многочисленных статей и книг, изданных в России и за рубежом, изобретений и патентов, специалист с большой буквы, обладающий ценнейшим опытом работы как в России (на ряде сложнейших объектов, включая строительство Байкало-Амурской магистрали), так и за ее пределами, последние двадцать лет он участвовал в проектировании тоннелей в США, Канаде, Арабских Эмиратах... Наша встреча с Михаилом Ефимовичем вылилась в долгий, обстоятельный разговор, который приводится в этой статье.

— **Михаил Ефимович, как известно, проект строительства Орловского тоннеля реализуется на основе государственно-частного партнерства. Насколько привлекательны условия концессионного соглашения для вас как для концессионеров?**

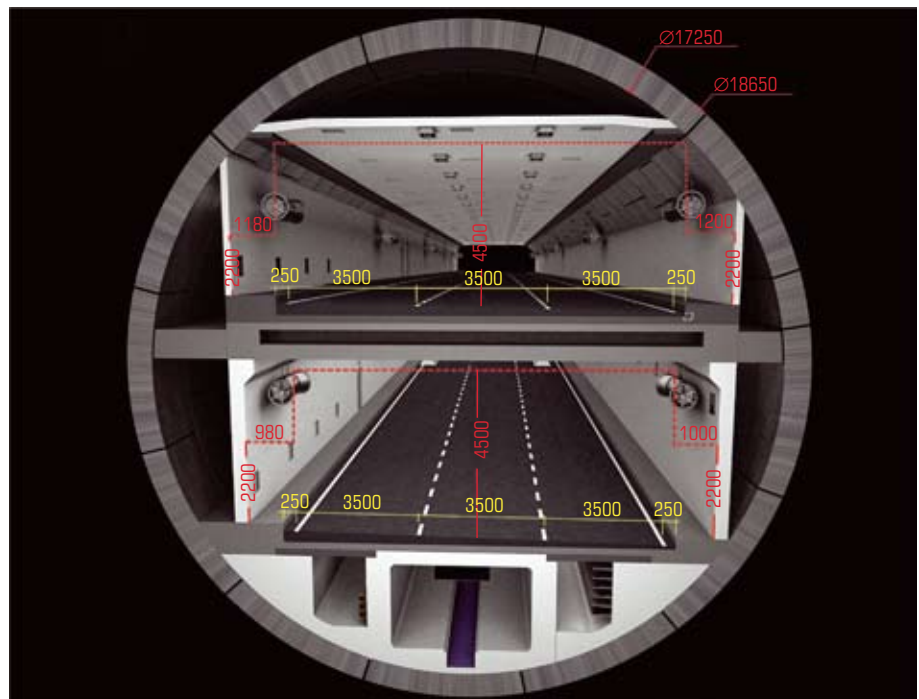
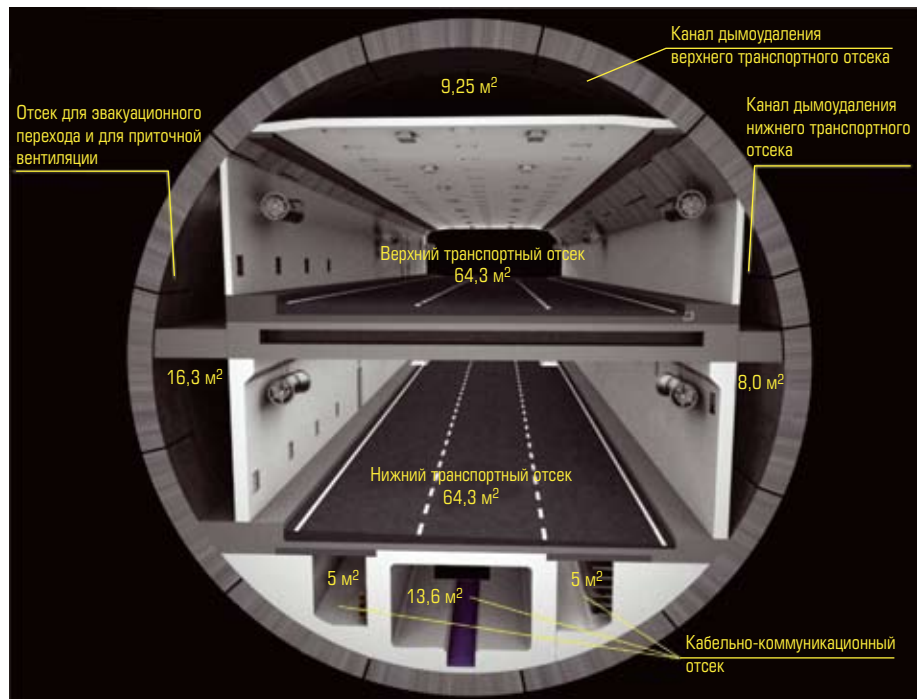
— Действительно, наше участие в проекте определяется условиями концессионного соглашения, которое было подписано после длительного переговорного процесса со всеми заинтересованными сторонами. Функции управляющей компании возложены на НКК. Мы соблюдаем все условия соглашения. К настоящему времени в соответствии с концессионным соглашением на средства нашей компании полностью выполнено проектирование. До конца года должно состояться финансовое закрытие.

— **Кто является разработчиком проекта Орловского тоннеля?**

С сентября 2010 практически до самого конца года еженедельно под руководством НКК со всеми участниками проекта проводился технический совет, на котором вырабатывались и принимались основные конструктивные и технологические решения, они в дальнейшем детально прорабатывались каждым из участников проекта. Роль главного проектировщика была возложена на Институт «Стройпроект». К работе привлекались и другие известные организации. Так, институт «Ленгипроинжпроект» разрабатывал проект выноса сетей; береговые части тоннеля проектировало инженерное бюро Юркевича с привлечением НИИОСП им. Н.М. Герсевича; НИПИ ТРТИ подготовил материалы по конструкции дорожной одежды, вопросы организации движения на период строительства и эксплуатации.

— **Идея прокладки Орловского тоннеля имеет давнюю историю, насчитывающую не одно проектное решение. В чем основное отличие реализуемого проекта от проектов прошлых лет?**

— Главное отличие нового проекта состоит в том, что впервые тоннель будет выполнен двухуровневым, с тремя полными полосами в каждом направлении, при этом диаметр тоннеля будет более 18 м и построен такой тоннель будет самым большим механизированным тоннелепроходческим комплексом с диаметром более 19 м.



— **Тоннель претерпел какие-либо изменения в плане по сравнению с предыдущим вариантом?**

— Считается, что самый лучший тоннель — прямой. В предыдущем проекте он фактически и был таковым на правом берегу Невы. Но этим решением мы воспользоваться не могли: по условиям концессионного соглашения нельзя вести строительство в районе Апрельской улицы, так как под ней находится охраняемый бассейн подземных минеральных вод,

именуемый Полюстровским. Также мы должны были учесть требования городских властей обеспечить связь со Свердловской набережной и выход в створ Пискаревского проспекта. С учетом этого мы существенно изменили геометрию как самого тоннеля, так и подходов к нему. По утвержденной схеме тоннель имеет выход и вход на Пискаревский проспект, на въездном портале которого две полосы движения и одна — на въезде со стороны Свердловской набережной.

Поперечное сечение
береговой части тоннеля

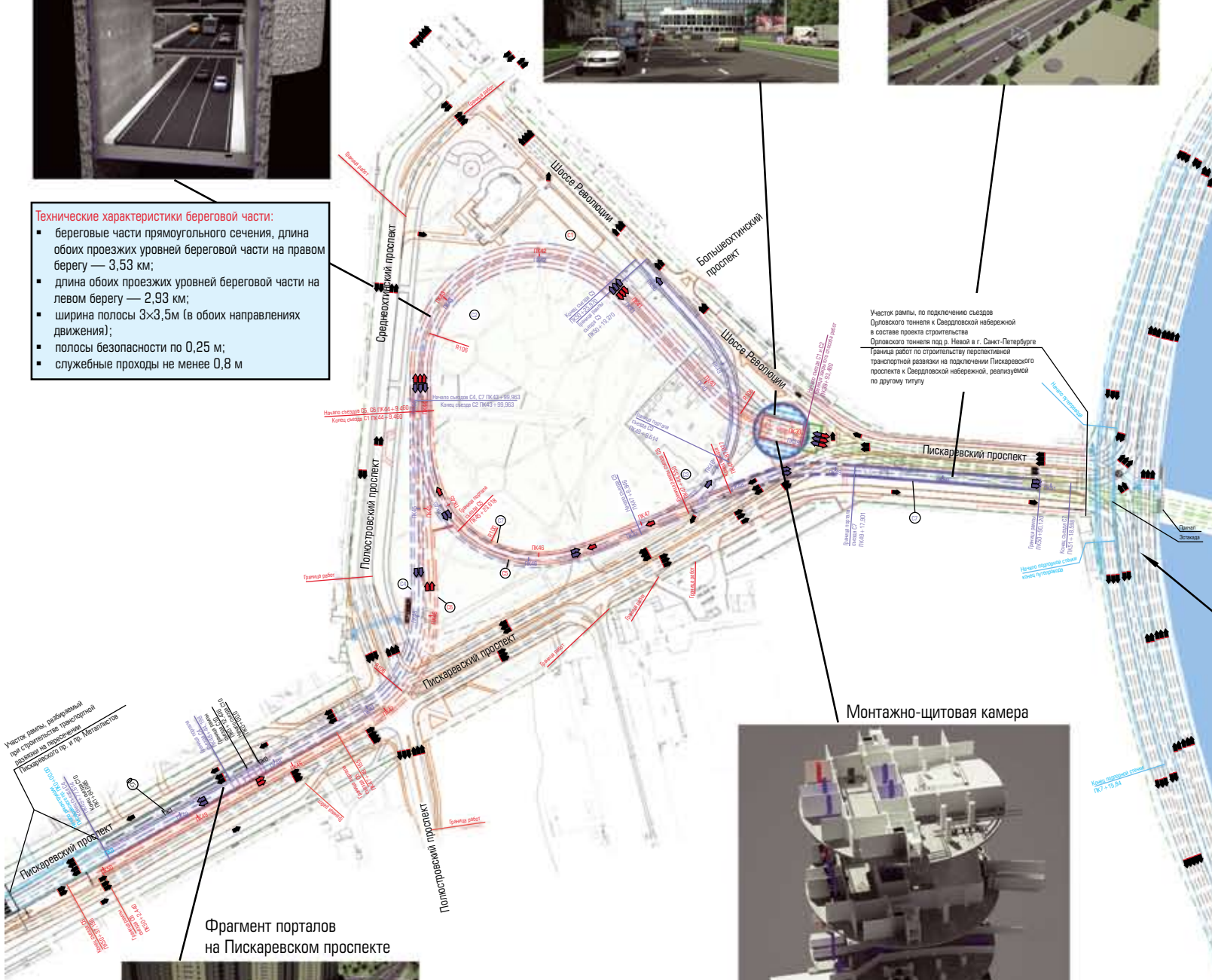


- Технические характеристики береговой части:**
- береговые части прямоугольного сечения, длина обоих проезжих уровней береговой части на правом берегу — 3,53 км;
 - длина обоих проезжих уровней береговой части на левом берегу — 2,93 км;
 - ширина полосы 3x3,5м (в обоих направлениях движения);
 - полосы безопасности по 0,25 м;
 - служебные проходы не менее 0,8 м

Инженерный корпус



Фрагмент въездного портала на Свердловскую набережную



Участок рамки, по подключению съездов Орловского тоннеля к Свердловской набережной в составе проекта строительства Орловского тоннеля под р. Невой в г. Санкт-Петербурге
Граница работ по строительству перспективной транспортной развязки на подключении Пискаревского проспекта к Свердловской набережной, реализуемой по другому титулу

Фрагмент порталов на Пискаревском проспекте



Монтажно-щитовая камера



- Технические характеристики монтажно-щитовой камеры:**
- имеет 6 подземных уровней;
 - 3 уровня надземных (инженерный корпус);
 - наружный диаметр камеры — 52 м;
 - внутренний диаметр камеры — 49 м;
 - на 4-м и 5-м уровнях располагаются проезжие части

Условные обозначения

Элементы съездов подземной части транспортных развязок:

- верхний уровень
- нижний уровень
- тоннель закрытого способа работ
- Пешеходные переходы в разных уровнях, реализуемые по другому титулу
- Элементы транспортных развязок, реализуемых вне титула строительства Орловского тоннеля
- Направления движения по элементам транспортных развязок
- Направления движения по улично-дорожной сети
- Номер съезда

Фрагмент порталов на Смольной набережной



Технические характеристики подрусловой части:

- длина подрусловой части — 942 м;
- внешний диаметр тоннеля — 18,65 м;
- внутренний диаметр тоннеля — 17,25 м
- тоннель двухъярусный, с полноценным трехполосным движением в обе стороны;
- ширина полосы 3×3,5 м (в обоих направлениях движения);
- полосы безопасности по 0,25 м;
- служебные проходы не менее 0,8 м

Инженерный блок



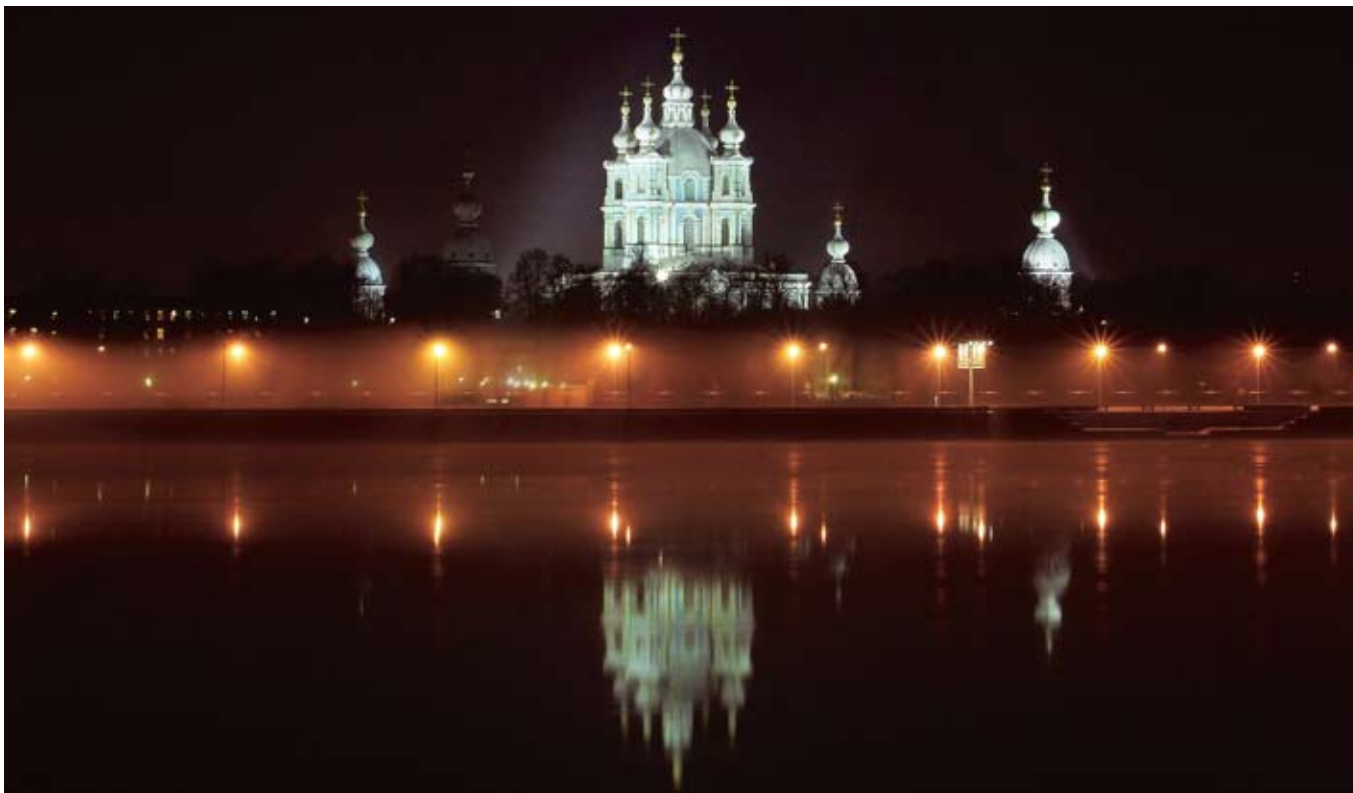
Технические характеристики демонтажной камеры:

- имеет 6 подземных уровней;
- 1 уровень надземный (инженерный блок);
- наружный диаметр камеры — 34 м;
- внутренний диаметр камеры — 31 м;
- на 4-м и 5-м уровнях располагаются проезжие части

Перспективная транспортная развязка на подполучении Пискаревского пр. к Свердловской набережной, реализуемая по другому типу

р. Нева

Границы работ по строительству перспективной транспортной развязки на подполучении Пискаревского пр. к Свердловской набережной, реализуемой по другому типу



Смольная набережная

Затем полосы движения соединяются, и далее на всем протяжении тоннеля — их три. На правом берегу есть выезд в районе нынешнего сада Невы. На левом планируется въезд и выезд на Смоленскую набережную, здесь проект не претерпел значительных изменений.

— **Насколько мне известно, механизированный тоннелепроходческий комплекс диаметром 19,2 метра будет применяться впервые в мире. Насколько оправдано такое решение?**

— Прежде всего хочется отметить, что несмотря на уникальные размеры щита, технологически он мало чем по своему принципу отличается от предшественников, которые успешно работают по всему миру, в том числе и в России. В частности, подобные проходческие щиты, хотя и меньшего диаметра, уже применялись при строительстве Лефортовского, Серебряноборского тоннелей.

При проходке одного тоннеля, пусть даже большего диаметра, количество всевозможных рисков сокращается, и это было обосновано путем анализа рисков строительства. Известная итальянская фирма Geodata выполнила детальный анализ возможных технических рисков при строительстве одного тоннеля диаметром 19 м и

двух параллельных тоннелей меньшего диаметра. Сравнение этих рисков позволило сделать заключение о несомненных преимуществах строительства одного тоннеля большего диаметра. Более поздние геологические изыскания, проведенные в рамках проекта, позволили убедиться в таком заключении зарубежной компании. К тому же при строительстве двух параллельных тоннелей их необходимо соединять технологическими переходами каждые 150–200 м с целью организации безопасной эвакуации людей. В этом случае в силу повышения строительных рисков и сложности таких работ сроки их выполнения могли бы значительно увеличиться.

На мой взгляд, в данных инженерно-геологических условиях нами предложен наиболее эффективный вариант строительства тоннеля. При этом движение по тоннелю будет организовано в двух уровнях (поверх в одном направлении, понизу — в другом).

— **Каковы этапы строительства?**

— Ориентировочно, сроки строительства тоннеля составят 4,5 года.

Прежде всего, перед началом строительства необходимо вынести существующие инженерные сети. Это достаточно длительный процесс. В настоящее время проект выноса

сетей закончен, его автор — «Ленгипроинжпроект». Вынос сетей, ограждение строительной площадки — первый этап строительства и начинать его мы планируем уже в ближайшее время.

Далее будут вестись работы по организации строительной площадки на правом берегу Невы. Необходимо организовать въезды-выезды, построить строительный городок и, самое главное, начать строительство многоуровневой монтажно-щитовой камеры, в которой будет производиться сборка тоннелепроходческого комплекса. Позднее, после завершения строительства тоннеля, в ее надземной части разместится 3-этажный инженерно-технический корпус, а ниже будет располагаться оборудование, необходимое для обеспечения работы тоннеля: системы вентиляции, дымоудаления, дренажа, подачи воды.

Для строительства береговых частей тоннеля будет использован метод «стена в грунте», наиболее подходящий для Санкт-Петербурга. Данная технология выбрана из-за ожидаемых сильных деформаций в грунте, чтобы обеспечить безопасность близлежащих зданий.

Возведение монтажно-щитовой камеры должно быть закончено до мо-

мента доставки тоннелепроходческого комплекса. К этому времени должны быть полностью готова наша строительная площадка и вестись полными темпами строительство береговой части тоннеля, так как после прибытия тоннелепроходческого комплекса большая часть поверхности будет занята специальным оборудованием. Параллельно с этими работами развернется строительство на левом берегу.

Монтаж самого комплекса проведут за 3–4 месяца. Во время монтажа тоннелепроходческого комплекса работы по строительству береговых частей тоннеля будут продолжаться непрерывно.

Потенциальные возможности тоннелепроходческого комплекса позволяют проходить как минимум два кольца в день. Одно кольцо состоит из 13 блоков, из которых 12 — стандартные и один замковый — меньшего размера. Ширина кольца — 2,2 м. Таким образом, проходка подрусовой части тоннеля займет 250 рабочих дней, при этом комплекс должен работать круглосуточно, без остановок. После окончания работы он будет демонтирован, что займет порядка 3–4 месяцев.

И последний этап строительства — оборудование тоннеля инженерными сетями.

— **Расскажите, пожалуйста, о принципах работы этого уникального тоннелепроходческого комплекса...**

— Основная часть механизированного тоннелепроходческого комплекса представляет собой щит с гидравлическим пригрузом. Его длина составляет 15 метров (длина всего комплекса — 85).

Внутри щита с помощью блокоукладчика собираются первые два кольца обделки. Комплекс содержит технологические тележки, на одной из которых расположено все энергоснабжение и оборудование для цементации. Щетки, находящиеся в хвосте, закрывают зазор между щитом и собираемыми внутри обделками, который по мере движения щита будет заполняться цементом. Вторая и третья технологические тележки обеспечивают подачу воздуха и бентонитового раствора, выдачу породы.

Бентонитовый раствор придает дополнительную устойчивость работе комплекса. Он приготавливается с помощью специальных смесительных



установок, находящихся на поверхности. Затем насосами раствор подается на щит. После его перемешивания с породой смесь вновь поступает на поверхность. Здесь происходит разделение бентонитового раствора, который после очистки возвращается в забой, и шлама, подающегося в обратку на центрифугу и пресс-фильтр. После этого шлак складывается на временной площадке и в дальнейшем вывозится в заранее обозначенные пункты приема.

— **Каковы особенности обделки Орловского тоннеля?**

— В Санкт-Петербурге — слабые грунты, поэтому необходимо усилить надежность конструкции. По расчетам толщина обделки должна быть не менее 70 см. Кроме того, Орловский тоннель проходит под рекой, и в этих условиях самое главное требование — водонепроницаемость. Одним из слабых мест являются, как известно, стыки блоков. Два ряда гasket позволят избежать дополнительных проблем.

Материал самих блоков — высокопрочный бетон марки В-50. Впервые в нашей стране будет применено армирование полипропиленовой фиброй, которая не только повысит трещиностойкость конструкций, но и на 30% увеличит их пожаростойкость.

На внешнюю часть обделки решено нанести кристаллообразующие вещества. Обобщая, можно сказать: мы использовали последние тенденции мирового тоннелестроения.

— **Тоннель проектируется в соответствии с российскими нормами или же происходит адаптация зарубежных?**

— С самого начала у нас была установка, что тоннель должен проектироваться, опираясь на современный мировой опыт тоннелестроения. Но нововведения не должны противоречить российским стандартам. Правда, большинство из них старые, некоторые приняты еще в 70-х годах прошлого века! Для Орловского тоннеля были разработаны специальные технические условия (СТУ), в которых Невская концессионная компания отразила требования, выработанные при строительстве европейских тоннелей. Согласованные с Минрегионом СТУ, на 85% включают то, что нам хотелось бы видеть в будущих российских стандартах.

Проект прошел Госэкспертизу по части технических решений. В настоящее время идет подготовка к началу строительства. В скором времени на Госэкспертизу будет подана и сметная документация.

— **В течение какого периода планируется окупить затраты на строительство?**

— Концессия подписана на 25 лет. Мы предполагаем не только проектировать и строить, но и эксплуатировать тоннель, поэтому крайне заинтересованы, чтобы все наши технические решения действительно были экономичны.

Беседовала Регина Фомина



ГИДРОСТРОЙ

Вторая международная специализированная выставка
гидростроительства и гидротехнических сооружений

7 - 9 декабря 2011

Москва, МВЦ Крокус Экспо, павильон 2, зал 5

Проводится одновременно с Российским инвестиционно-строительным форумом

**ОРГАНИЗАТОР
ВЫСТАВКИ:**



ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ:

Проведение специализированного мероприятия,
способствующего экспонентам в налаживании новых деловых
контактов и партнерских отношений, расширение круга
потребителей.

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:

- Проектирование гидротехнических сооружений
- Строительство гидротехнических сооружений
- Эксплуатация гидротехнических сооружений
- Специальная техника для гидростроительства
- Материалы и конструкции для строительства, содержания и ремонта гидросооружений
- Технологии подводного строительства
- Мелиорация
- Обустройство береговых линий
- Порты и сооружения для обслуживания водного транспорта

Специальный раздел

"МОСТЫ и ТОННЕЛИ: проектирование, строительство, реконструкция".

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА:

В рамках выставки проводится Вторая конференция: "Состояние и перспективы развития гидростроительства в России", а также семинары, круглые столы, презентации фирм участников

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



Оргкомитет: ООО «Выставочная компания «Мир-Экспо»
Россия, 115533, Москва, проспект Андропова, 22
Тел./факс: 8 499 618 05 65, 8 499 618 36 83, 8 499 618 3688
build@mirexpo.ru | www.mirexpo.ru

СИСТЕМА СБОРА ПЛАТЫ ЗА ПРОЕЗД В ОРЛОВСКОМ ТОННЕЛЕ



В настоящее время в России ведется проектирование и строительство нескольких платных дорожных объектов. Практика эксплуатации платных дорог в нашей стране при этом отсутствует, поэтому создание систем сбора платы за проезд является сложной инженерной и организационной задачей. Особым условием при проектировании систем сбора платы является размещение платных дорожных объектов в крупных городах в условиях плотной застройки.

Расположение автодорожного Орловского тоннеля под Невой в центре Санкт-Петербурга (проект, реализуемый ООО «Невская концессионная компания») существенно усложняет строительство, накладывает значительные ограничения на инженерную инфраструктуру, а также устанавливает высокие требования к пропускной способности дорожного объекта.

Особой задачей при его строительстве является создание современной и эффективной системы сбора платы за проезд. При разработке решений по ее организации целесообразно учитывать международный опыт в данной отрасли, поскольку платные дорожные объекты достаточно широко распространены за рубежом.

СУЩЕСТВУЮЩИЕ РЕШЕНИЯ

При всем многообразии решений, которые можно встретить на платных дорогах в разных странах, на сегодняшний день можно выделить два основных варианта организации систем сбора платы:

- классические;
- безостановочные.

Рассмотрим их особенности более подробно.

Классические системы сбора платы

Данный вариант организации систем сегодня является наиболее распространенным. На въездах (выездах) размещаются пункты взимания платы, для чего предусматривается уширение проезжей части с

организацией нескольких полос, на каждой из которых устанавливаются преграждающие устройства и кабины сбора платы. Наличие преграждающих устройств обеспечивает возможность реализовать все возможные технологии взимания платы:

- ручную (оплата наличными или картой оператору полосы),
- автоматическую (оплата наличными или картой через автоматическое устройство),
- электронную (автоматическая оплата после идентификации автомобиля по специальному электронному бортовому устройству).

Проезд автомобилей через пункт взимания платы осуществляется с обязательной остановкой (снижением скорости), необходимой для оплаты проезда и открытия преграждающего устройства.

Требования к обустройству описанных выше пунктов сбора платы изложены в «Методических рекомендациях по строительству и размещению пунктов взимания платы за проезд» (утверждены распоряжением Минтранса России №ИС-728-р от 13.08.2003).

Безостановочные системы сбора платы

Суть данного варианта заключается в размещении электронных

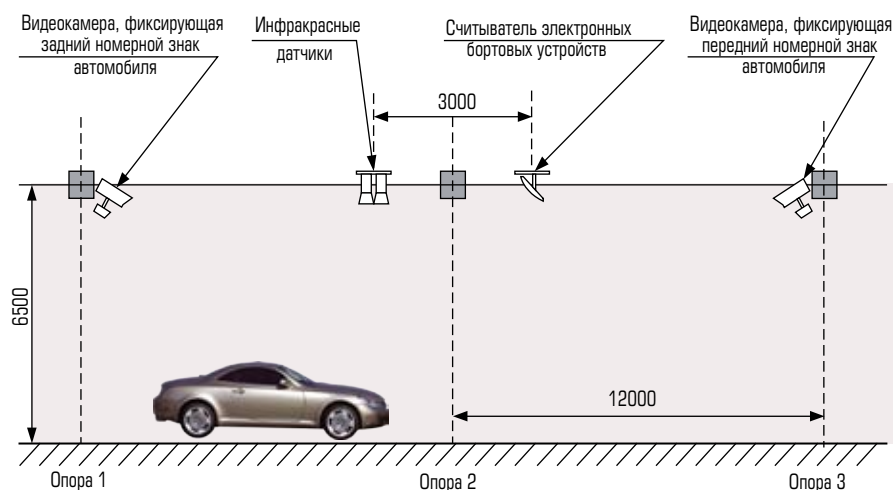


Схема размещения основного оборудования «безостановочной» системы

средств идентификации автомобилей, для работы которых не требуется ни остановки, ни снижения скорости транспортных средств. Отсутствие преграждающих устройств (шлагбаумов) и кабин сбора платы обеспечивают возможность реализации только одной технологии взимания платы — электронной (автоматическая оплата после идентификации автомобиля по специальному электронному бортовому устройству или государственному регистрационному знаку).

Подобные системы в настоящее время активно развиваются во всем мире (в разных странах такие решения имеют различные названия: ORT — open road tolling, MLFF — multi-lane free flow и т.п.). Также активно ведется разработка оборудования, программных средств и единых стандартов для обеспечения работы систем сбора платы. Например, уже действует единый протокол взаимодействия транспортных средств и дорожной инфраструктуры — DSRC (Dedicated Short Range Communications). Также значительное развитие получили системы автоматического распознавания автомобильных номеров ANPR (Automatic number plate recognition). В настоящее время вероятность правильного распознавания автомобильного номера достигает 94–96 %.

В безостановочных системах пункты взимания платы как таковые отсутствуют. Оборудование располагается, как правило, следующим образом (рис.1): над проезжей частью размещаются три П-образные опоры высотой 6–8 метров, расположенные на расстоянии 12–15 метров друг от

друга. На первой по ходу движения опоре устанавливаются видеокамеры, предназначенные для фиксации заднего номерного знака автомобиля. Центральная опора предназначена для инфракрасных датчиков и считывателей электронных бортовых устройств. На третьей опоре размещаются видеокамеры, предназначенные для фиксации переднего номерного знака автомобиля.

При нахождении автомобиля под первой и третьей опорами ничего не происходит, все события осуществляются в момент прохождения автомобиля под центральной опорой. Порядок работы оборудования следующий.

При пересечении автомобилем зоны срабатывания первого инфракрасного датчика приводится в действие считыватель электронных бортовых устройств.

В это же время камера, установленная на третьей опоре, фиксирует передний номерной знак автомобиля.

Считыватель, обмениваясь информацией с электронным бортовым устройством, производит идентификацию автомобиля.

Автомобиль пересекает зону срабатывания второго инфракрасного датчика, приводя в действие камеру, установленную на первой опоре, которая фиксирует задний номерной знак автомобиля.

В системе формируется учетная запись, содержащая дату и время события, информацию об электронном бортовом устройстве, изображение переднего и заднего номерного знака автомобиля.

Дальнейшая обработка учетных записей осуществляется в единой ин-

формационной системе управления эксплуатирующей организацией.

Именно такие безостановочные системы реализованы для организации платного въезда в центральную часть города в Стокгольме, Лондоне и Сингапуре, а также на множестве платных дорог во всем мире. Практически все новые платные дорожные объекты проектируются с учетом применения безостановочных систем сбора платы.

АНАЛИЗ СИСТЕМ

Для принятия решений по организации системы была проанализирована возможность применения описанных выше вариантов в Орловском тоннеле. При анализе учитывались достоинства и недостатки каждого из вариантов, а также уникальные особенности объекта.

Рассмотрев возможность применения «классической» системы сбора платы, можно выделить следующее достоинство такого варианта:

- обеспечение высокого уровня собираемости денежных средств (за счет наличия преграждающих устройств, благодаря которым проезд в тоннель без оплаты практически невозможен).

Основными недостатками данного варианта системы можно считать следующее:

- невозможность размещения всех необходимых элементов системы в стесненных условиях городской застройки (уширение проезжей части, въездные и выездные площадки, кабины сбора платы), с соблюдением требований действующих нормативных документов

- снижение безопасности дорожного движения (необходимость остановки и последующего набора скорости, необходимость перестроений, необходимость стоянки на уклоне и т.п.).

- низкая пропускная способность пункта сбора платы (обусловлена потерей времени на остановку, оплату и набор скорости, что не компенсируется увеличением количества полос и приводит к заторам на пунктах сбора платы).

Даже основные недостатки, которые указаны выше, наглядно говорят о том, что «классическая» система сбора платы не может быть применена в Орловском тоннеле.

Рассмотрев возможность применения «безостановочной» системы сбора платы, можно выделить следующие достоинства такого варианта:

■ отсутствие необходимости строительства каких-либо дополнительных искусственных сооружений (уширение проезжей части не требуется).

■ высокая безопасность дорожного движения (при въезде в тоннель водитель никаким образом не меняет режим движения, оборудование системы срабатывает автоматически).

■ высокая пропускная способность системы (отсутствие преграждающих устройств снимает все ограничения по пропускной способности).

Основными недостатками данного варианта системы можно считать следующее:

■ низкий уровень собираемости денежных средств. Технические средства системы обеспечивают фиксацию всех фактов проезда, при этом часть пользователей, безусловно, будет добросовестно оплачивать услугу. Однако в случае нежелания пользователя оплатить проезд, процедура взыскания с него такого долга представляется практически нереализуемой по следующим причинам:

■ отсутствие в России практики автоматизированного взаимодействия с базами данных ГИБДД;

■ отсутствие в России упрощенных механизмов взыскания задолженности;

■ отсутствие возможности отказать в услуге (отсутствуют преграждающие устройства).

Из анализа представленных достоинств и недостатков следует, что «безостановочная» система сбора платы обладает целым рядом значительных преимуществ для платного дорожного объекта, размещенного в центре города. Однако из-за указанных проблем с собираемостью денежных средств, эффективная эксплуатация таких систем в России на сегодняшний день не представляется возможной.

Таким образом, ни один из наиболее распространенных в мире вариантов организации системы сбора платы не может быть реализован в Орловском тоннеле.

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОГО ВАРИАНТА

Результаты проведенного анализа послужили основной предпосылкой для разработки силами специалистов ООО «Невская концессионная компания» собственного организационно-технического решения.

С учетом особенностей Орловского тоннеля, такое решение должно обеспечивать:

■ высокую собираемость денежных средств;

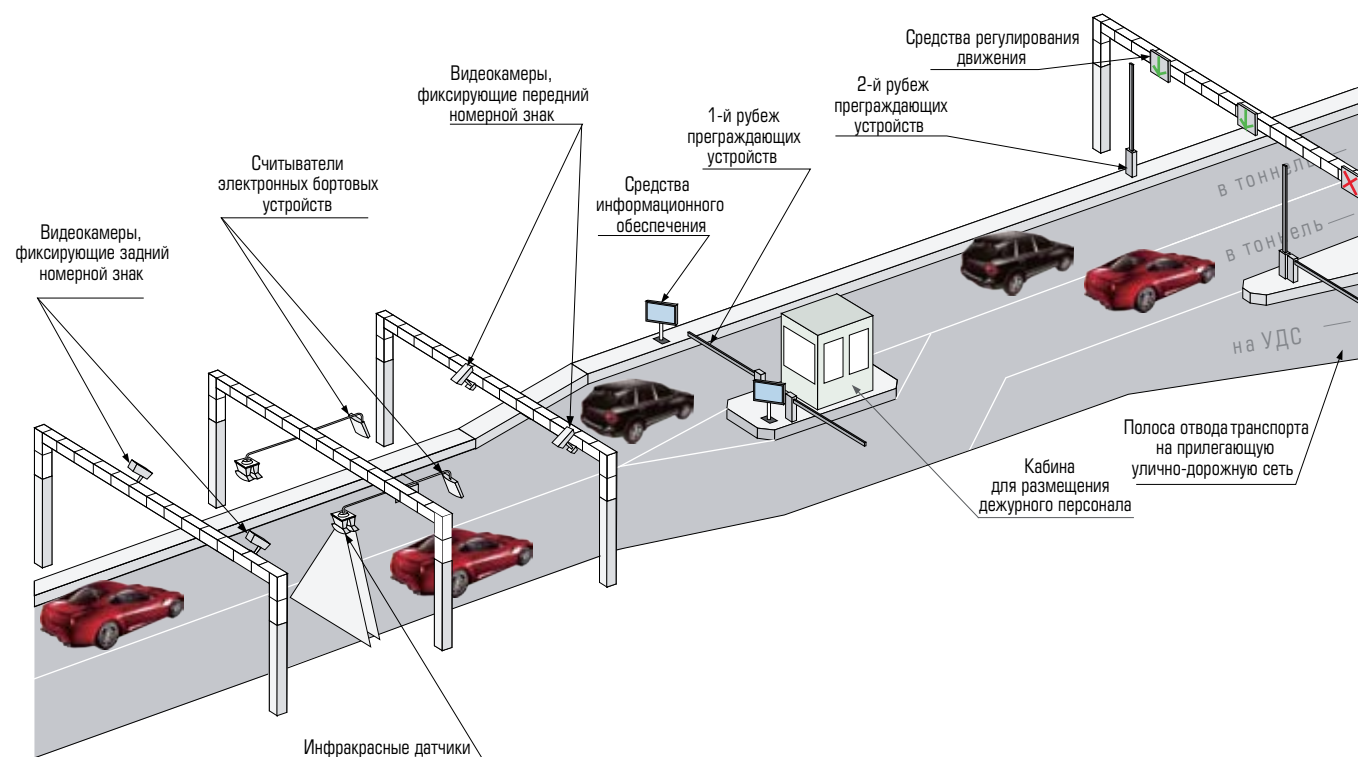
■ приемлемую пропускную способность;

■ минимальное количество полос на пунктах взимания платы.

Для выполнения указанных требований при разработке планировочного решения удалось предусмотреть на въездах в тоннель возможность отвода транспорта на прилегающую улично-дорожную сеть. Например, как показано на рис. 2, в виде полосы отвода с примыканием к проезжей части. Наличие полосы отвода является ключевым решением, определяющим основные принципы работы комбинированного варианта системы сбора платы.

Именно место примыкания полосы отвода наиболее удобно для размещения первого рубежа преграждающих устройств, предназначенного для отвода транспортных средств на прилегающую улично-дорожную сеть (УДС). Для повышения эффективности управления движением транспортных средств на рубеже предусматриваются средства регулирования движения в виде реверсивных светофоров.

На расстоянии 50-70 метров от начала полосы отвода, размещается второй рубеж преграждающих устройств, предназначенный для проверки наличия электронных бортовых устройств. На нем дополнительно размещаются средства информационного обеспечения пользователей и кабина дежурного персонала. Указанная кабина не является пунктом сбора платы и служит только для размещения дежурного персонала,



Внешний вид пункта взимания платы (комбинированный вариант)

который оказывает помощь пользователям в случае необходимости.

На подъезде к рубежу проверки наличия бортовых устройств размещаются П-образные опоры безостановочной системы сбора платы.

Таким образом, по ходу движения на въездах в тоннель предлагается разместить три основных группы оборудования:

- оборудование безостановочной системы сбора платы;

- 1-ый рубеж преграждающих устройств с кабиной дежурного персонала и средствами информационного обеспечения;

- 2-ой рубеж преграждающих устройств со средствами регулирования движения.

Штатное положение шлагбаумов предполагается именно таким, как показано на рис. 2: шлагбаумы первого рубежа закрыты, шлагбаумы второго рубежа на въезде в тоннель — открыты, на полосе отвода — закрыты.

Данное решение по созданию системы взимания платы Орловского тоннеля имеет ряд существенных особенностей:

- наличие специальной полосы, обеспечивающей возможность отвода на прилегающую УДС транспортных средств в случае неоплаты (отсутствия электронного бортового устройства), а также негабаритных и опасных транспортных средств, проезд которых в тоннеле запрещен.

- быстродействующая электронная технология оплаты проезда с использованием электронных бортовых устройств сводит к минимуму затраты времени на проезд пунктов взимания платы;

- не требуется увеличения количества полос;

- отвод транспортных средств осуществляется в автоматическом режиме, без вмешательства оператора.

- проезд в тоннель осуществляется только при наличии электронных бортовых устройств (транспондеров), которые приобретаются пользователями заранее. При их отсутствии доступ в тоннель для пользователей будет закрыт и транспортные средства будут отведены на прилегающую УДС.

Режим пропуска транспорта в тоннель

При подъезде автомобиля к 1-му рубежу преграждающих устройств, осуществляется проверка наличия в

автомобиле электронного бортового устройства. Если на транспортном средстве установлен транспондер, пользователю выводится соответствующее информационное сообщение и шлагбаум 1-го рубежа открывается. Далее автомобиль беспрепятственно следует в тоннель через открытые шлагбаумы второго рубежа.

Режим отвода транспорта на прилегающую улично-дорожную сеть

При подъезде автомобиля к 1-му рубежу преграждающих устройств, осуществляется проверка наличия в автомобиле электронного бортового устройства. Если на транспортном средстве отсутствует транспондер, пользователю выводится соответствующее информационное сообщение и автомобиль автоматически отводится на прилегающую улично-дорожную сеть.

Безусловно, одним из основных недостатков представленного решения является возможность проезда пользователей в Орловском тоннеле только при наличии заранее приобретенного электронного бортового устройства (транспондера). Однако, проведенный анализ прогнозируемых транспортных потоков в месте размещения тоннеля показывает, что подавляющее большинство пользователей транспортного объекта — это постоянные пользователи, ежедневный маршрут следования которых будет пролегать через Орловский тоннель. Для таких пользователей своевременное приобретение электронного бортового устройства вполне приемлемая процедура. Кроме того, место размещения Орловского тоннеля предполагает несколько альтернативных бесплатных маршрутов, любым из которых может воспользоваться пользователь без электронного бортового устройства.

В рамках подготовки к началу работы системы ряд мероприятий будет проведен заранее, до ввода в эксплуатацию Орловского тоннеля, в том числе:

- распространение информации о новом платном дорожном объекте;

- распространение информации о способах оплаты проезда;

- распространение электронных бортовых устройств (транспондеров);

С началом эксплуатации объекта для обеспечения максимального удобства

пользователей дополнительно будет осуществляться следующее:

- информационное обеспечение;
- работа Call-центра;
- работа Web-центра самообслуживания;

- работа дежурного персонала на въездах в тоннель.

Кроме того, для удобства оплаты услуги будет создан широкий спектр способов совершения платежа (Безналичное перечисление денежных средств на расчетный счет, оплата наличными через терминалы оплаты услуг, оплата с помощью банковской карты по телефону, через интернет, оплата с помощью электронных кошельков, оплата с лицевого счета мобильного оператора путем отправки SMS сообщения на короткий номер и т. п.);

Таким образом, будет сделано все возможное для того, чтобы период «привыкания» к реализованной системе сбора платы вызвал как можно меньше неудобств у пользователей дорожного объекта.

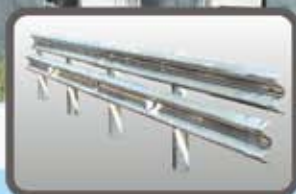
Выбранный комбинированный вариант максимально учитывает особенности Орловского тоннеля как дорожного объекта, обеспечивает высокий уровень собираемости денежных средств и приемлемую пропускную способность тоннеля. Важнейшей особенностью варианта является возможность в любой момент преобразовать систему взимания платы в безостановочную, что позволяет рассматривать преграждающие устройства как временное решение. Очевидно, что эксплуатация описанного варианта системы сбора платы позволит избежать указанных выше недостатков классической и безостановочной систем.

До настоящего времени такие комбинированные решения не были реализованы ни на одном платном дорожном объекте в мире. Таким образом, система сбора платы за проезд — это еще одна уникальная особенность Орловского тоннеля. На сегодняшний день, по системе сбора платы тоннеля разработана проектная документация (в составе проекта строительства объекта) и получено положительное заключение ФГУ «Главгосэкспертиза России».

Д.А. Куцопал,
начальник отдела
слаботочных систем
ООО «Невская концессионная
компания»



ГОРЯЧЕЕ ЦИНКОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО, МОНТАЖ ДОРОЖНЫХ И МОСТОВЫХ ОГРАЖДЕНИЙ БАРЬЕРНОГО ТИПА



ОАО «КТЦ «МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЯ»

432042 Ульяновск, Московское шоссе, 22 Б

Отдел продаж: (8422) 40-71-33; 40-71-32; 40-71-34; 40-71-59; 40-71-38

Приемная: (8422) 40-71-03

e-mail: info@ktc.ru, <http://www.ktc.ru>

ФИЛИАЛЫ И ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

Москва и Московская область:
Тел.: (499) 171-37-11, 8-800-888-60-06

Дальневосточный федеральный округ (Хабаровск):
Тел.: 8-924-302-24-20

Южный федеральный округ (Ростов-на-Дону):
Тел.: (863) 200-35-26, 300-23-76

г. Санкт-Петербург:
Тел.: +7 (812) 603-03-69

Екатеринбург:
Тел./факс: (343) 369-90-64, 369-93-32, 369-91-01, 369-90-27, 369-90-26

ВЫСТАВКА

**ТРАНСПОРТ. ДОРОГИ.
ЛОГИСТИКА.**



5-7 октября

КОГДА РАССТОЯНИЕ РАБОТАЕТ НА ВАС

организатор:

1 Первое
Выставочное
Объединение

Челябинск, вц "Мегаполис"
тел.: (351) 231-37-41, www.pvo74.ru

МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕМОНТА И ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ЦЕМЕНТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОДОРОГ

Технология строительства покрытий автомобильных дорог с применением цементобетона известна давно и достаточно широко распространена в мировой практике. Например, в Германии доля таких дорог составляет 31%, в США — 35%, в Бельгии — 41%. Средний срок службы цементобетонных покрытий составляет 26 лет, тогда как асфальтобетонных — всего 12–15. Цементобетонные покрытия устойчивы к истиранию, имеют высокий коэффициент сцепления, их прочность и деформативность практически не зависят от изменений температуры и влажности.

Цементобетонные покрытия на автомобильных дорогах России получили широкое распространение в 60–70 годах прошлого века. На сегодняшний день их протяженность составляет около 8 тыс. км, некоторые эксплуатируются до сих пор. Однако практика эксплуатации таких покрытий выявила ряд существенных недостатков. Появились разрушения температурных швов, возникли трещины, шелушение и выкрашивание поверхности бетона, сколы углов и кромок плит, образовались выбоины. Подобные повреждения стали следствием нарушения технологии строительства, использования низкомарочных бетонов, недостаточного воздухоувлечения, а также естественного износа.

Материалов и технологий для быстрого и качественного ремонта цементобетонных покрытий на то время еще не существовало, поэтому их строительство было свернуто и широко распространилась практика перекрытия цементобетона асфальтобетоном. Оно могло быть как частичным, в виде «заплаток» для ремонта шелушения, так и полным, в результате которого цементобетон становился основанием для асфальтобетонного покрытия, которое на тот момент было более дешевым и технологичным.

В настоящее время из-за сильно-го подорожания битумов стоимость сооружения асфальтобетонных и цементобетонных покрытий прак-

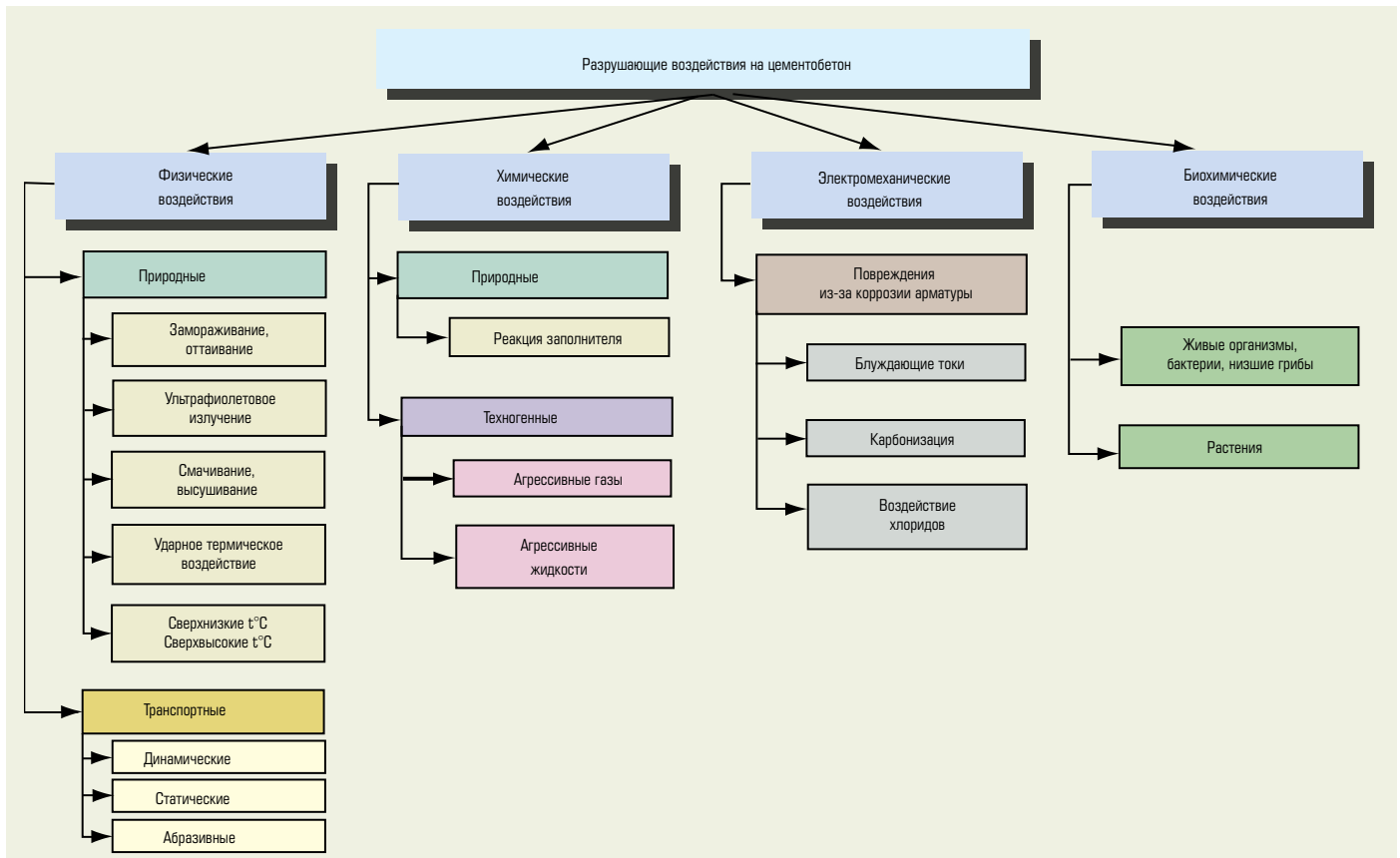
тически сравнялась. По некоторым данным, 1 км трассы с асфальтобетонным покрытием стоит примерно 25 млн. рублей, а 1 км с цементобетонным — около 26 млн. рублей, и это при разнице срока службы 2 с лишним раза в пользу цементобетона. Напрашивается вывод о прямой целесообразности строительства дорог с цементобетонным покрытием, особенно на участках с большой интенсивностью грузового транспорта

с максимальной нагрузкой на ось. Однако у многих проектировщиков и строителей сформировался устойчивый стереотип о невозможности ремонта цементобетонных покрытий. Подобный взгляд основывается на том, что обычным бетонам для набора максимальной прочности требуется 28 суток, следовательно, строительные и ремонтные работы могут растянуться на длительный срок, что приводит к большим проблемам организации движения.

Следует отметить, что распространение и внедрение передовых материалов и технологий зачастую является задачей исключительно их производителей, поэтому процесс этот проходит достаточно медленно и сложно. Ведь давно известны как специальные добавки для бетонов, позволяющие направленно изменять их свойства в зависимости от конкретных требований и условий применения, так и ремонтные материалы, предназначенные для

Таблица
Требования к материалам, применяющимся при ремонте дорожных и аэродромных покрытий

Рекомендуемые параметры	Единицы измерения	Стандарт	Значение
Прочность на сжатие			
4 часа	МПа	ГОСТ 310.4	≥ 30
1 сутки		ГОСТ 10180	≥ 40
28 суток			≥ 50
Прочность на растяжение при изгибе			
1 сутки	МПа	ГОСТ 310.4	6,0
28 суток		ГОСТ 10180	9,0
Морозостойкость (в солях)	циклы	ГОСТ 10060.2 по третьему методу для бетонов дорожных и аэродромных покрытий	300
Модуль упругости (28 суток)	МПа	ГОСТ 10181-2000	≥ 20 000
Коэффициент линейного температурного расширения	Град ⁻¹	ГОСТ 24544-87	10-14·10 ⁻⁶
Усадка	—	—	отсутствует
Водонепроницаемость		ГОСТ 12730.5	≥ W8
Сульфатостойкость		ГОСТ 27677	0,95
Адгезия	МПа	ГОСТ 31356-2007	≥ 1,5



быстро и высококачественного восстановления цементобетонных покрытий, а также защитные составы для увеличения межремонтных сроков.

Материалы для ремонта дорожных и аэродромных покрытий должны удовлетворять требованиям, приведенным в таблице.

При строительстве удобоукладываемость бетонной смеси (в зависимости от типа бетоноукладчика) должна соответствовать следующим параметрам:

- подвижность — не более 2-4 см (в зависимости от скорости бетоноукладчика);
- жесткость — не менее 8-3 сек. (в зависимости от скорости бетоноукладчика);
- содержание вовлеченного воздуха в бетонной смеси — 4–6%.

Здесь приведены минимальные требования к дорожным бетонам, однако применение специальных добавок позволяет значительно повысить нормируемые параметры. Так, например, применение добавок Mischol LP 71 и Micro Air®125 производства концерна BASF позволяет повысить морозостойкость бетона минимум на 2 класса, а водонепроницаемость — минимум на 3 класса.

Эффективность и экономичность применения добавок в бетон обусловлена следующими характеристиками:

- низкая дозировка,
 - быстрое образование воздушных пор,
 - высокое количество микропор (A300),
 - хорошая устойчивость микропор.
- Подбор состава бетона с применением добавок должен осуществляться с обязательным соблюдением таких параметров и условий, как:
- состав смеси,
 - время смешивания,
 - температура,
 - способ и продолжительность уплотнения,
 - время транспортировки,
 - вид транспорта.

Для предотвращения потери влаги и возникновения усадочных трещин необходимо осуществлять уход за бетоном после его укладки.

Для этого рекомендуется MASTERTOP® C782 — средство для ухода за бетоном с целью повышения его качественных характеристик, используемое как защита от высыхания.

Покрытия автомобильных дорог постоянно находятся под воздействием большого количества отрицательных факторов. К ним относятся:

- многократно приложенные высокие динамические нагрузки;
- химические антигололедные реагенты;
- нефтепродукты и различные масла;
- атмосферные осадки;
- перепад температур, в том числе циклы замораживания-оттаивания, и др.

Наиболее часто встречающимися повреждениями на цементобетонных покрытиях являются трещины разных видов, разрушение верхнего слоя покрытия в виде шелушения различной глубины, раковины, выбоины, сколы углов и кромок плит, разрушение кромок поперечных швов, уступы в поперечных швах, проломы и просадки плит.

- Вероятные причины повреждения:
- эксплуатация сверхрасчетными нагрузками;
 - появление усталости бетона при длительной эксплуатации;
 - потеря контакта с основанием;
 - дефекты основания (просадки);
 - поздняя нарезка деформационного шва во время строительства;
 - отраженные трещины.

Чтобы обеспечить долговечность отремонтированного покрытия, ремонтные материалы должны быть максимально совместимы с мате-

риалом ремонтируемого покрытия, в данном случае с цементобетоном.

Требование максимальной совместимости основывается на том, что для обеспечения нормативного срока службы отремонтированного покрытия необходимо, чтобы ремонтный материал и покрытие работали как единое целое. Создание единой системы возможно только в случае применения материалов на цементной основе. Этот вывод основан на том, что для совместной работы ремонтного материала и покрытия необходимо максимальное совпадение их физико-механических характеристик. Материалы с различными характеристиками (такими, как модуль упругости, коэффициент линейного температурного расширения и т.д.) в одних и тех же условиях будут работать по-разному. Практика показала, что каким бы прочным и высококачественным не был сам по себе ремонтный материал, при воздействии высоких динамических нагрузок, а также резком перепаде температур из-за различия физико-механических характеристик, довольно быстро происходит отслоение ремонтного материала по контактному слою.

Еще одним из основных требований, предъявляемых к ремонтным материалам, является паропроницаемость. Его соблюдение гарантирует, что вода, попадающая из подстилающего слоя в покрытие и поднимающаяся вверх за счет капиллярного подсоса, будет испаряться через поверхность как существующего цементобетонного покрытия, так и ремонтного материала. В противном случае вода будет накапливаться в зоне контакта и через несколько циклов замораживания-оттаивания произойдет отслоение ремонтного материала.

Однако применение цементосодержащих материалов также не является гарантией качественного ремонта. Они должны обладать таким свойством, как безусадочность (способность материала сохранять свой первоначальный объем в процессе твердения и под нагрузкой). Известно, что при приготовлении цементобетонных смесей используется различное водоцементное отношение. Материалы с низким водоцементным отношением сложны в укладке и при заполнении ремонтируемой полости образуют (за счет жесткости смеси) пустоты, в которые попадает вода, что в дальнейшем приводит к отслоению ремонтного состава. Материалы с высоким водоцементным



Saniseal 100 — кольтатирующий состав для защиты бетона

отношением — текущие — обладают большой усадкой при твердении и тоже отслаиваются по контактному слою. И только современные ремонтные составы, обладающие безусадочностью в сочетании с высокой пластичностью, максимально заполняют ремонтируемое пространство, не отслаиваясь по контактному слою.

В настоящее время появилось достаточно много материалов с быстрым набором прочности, применение которых может позволить проводить ремонтные и аварийно-восстановительные работы в сверхсжатые сроки, так называемые «окна». Причем некоторые из этих материалов, например, серия EMACO® Fast производства концерна BASF, могут применяться при температуре до -10°C , что позволяет значительно продлить строительный сезон. Большинство быстротвердеющих материалов в нормальных условиях, сухой смеси и воды для затворения от $+15^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$ за 4 часа набирают прочность более 30 МПа. Таким образом, если прочность на сжатие цементобетона покрытия составляет 40 МПа, то через 4 часа после укладки материала можно открывать движение на отремонтированном участке (согласно существующим нормативам, движение открывается, когда прочность ремонтного материала составит 70% от проектной прочности бетона покрытия). А через 24 часа в тех же условиях данные материалы набирают прочность, достаточную для открытия движения, даже если проектная прочность бетона покрытия составляет 50 МПа.

Кроме этого, для увеличения срока службы отремонтированного покрытия на него рекомендуется нанести пропиточный состав типа Saniseal® 100 для предотвращения поступления влаги.

Применение быстротвердеющих материалов для ремонта цементобетонных покрытий автомобильных дорог будет способствовать не только повышению безопасности при производстве ремонтных работ, но и росту их экономической эффективности. Данные материалы очень технологичны и просты в применении, не требуют использования крупногабаритной техники и больших трудозатрат. Таким образом, кроме значительного сокращения сроков производства работ, не требуется закрытие всего ремонтируемого участка с переброской движения на соседние магистрали. Тем самым минимизируются неудобства для водителей и жителей близлежащих населенных пунктов.

**М.В. Закржевский,
Н.В. Рубо**



**ООО «БАСФ Строительные системы»
Подразделение концерна BASF
по производству строительной
химии в России
119017, г. Москва, Кадашевская
наб., д.14, корп. 3
Тел.: +7 (495) 225-64-36
www.stroysist.ru**

29 сентября–1 октября 2011
Сочи, Морской порт, Южный мол

АВТОТРАНСПОРТНЫЙ ФОРУМ СОЧИ-2011

XIII специализированная выставка

ЧЕРНОМОРСКИЙ АВТОСАЛОН

III специализированная выставка

АвтоСтройТранс

Автотех • Спецтех • Оборудование
для автопредприятий и транспорта
Услуги • Мототех • Эксклюзивтех
Дорожное хозяйство • Дортех



При содействии: Министерство Транспорта
Российской Федерации



Администрация Краснодарского края



Администрация г. Сочи



Торгово-промышленная палата г. Сочи

Организаторы:



Ассоциация международных автомобильных перевозчиков (АСМАП)



ООО "АСМАП-Сервис"



СОЧИЭКСПО Выставочная компания "Сочи-Экспо ТПП г. Сочи"

При поддержке:



Ассоциации предприятий торговли и обслуживания
автотранспортных средств Краснодарского края

Официальный партнер Форума:



Автоград официальный дилер SKODA



Выставочная компания "Сочи-Экспо ТПП г. Сочи"
Тел.: (8622)648-700, (495)745-77-09
I.Tochieva@soshi-expo.ru, www.sochi-expo.ru
Партнер: Группа компаний "Ивент-Сервис"



ООО "АСМАП-Сервис"
Тел/факс (495) 4967456, (495) 4968477
krasnov@service.asmap.ru,
bezugly@service.asmap.ru

ПЕШЕХОДНЫЙ МОСТ В ГЕЛЬЗЕНКИРХЕНЕ: ТЕХНОЛОГИЧНАЯ ЭЛЕГАНТНОСТЬ

К северу от немецкого города Гельзенкирхен, сразу за зоопарком ZOOM-Erlebniswelt, в июне 2009 г. появился висячий пешеходный мост, пересекающий канал Рейн–Херне. Элегантная, буквально захватывающая дух горизонтальная кривая моста с пролетом 141 м соединила велосипедную и пешеходную дорожки улицы Эрцбанштрассе на южном берегу канала с парком Эмшер, разбитом на северном берегу.

Рис. 1. Висячий мост в гавани Гримберг

Конструкция моста сочетает в себе оригинальные архитектурные, эстетические и инженерные решения, что отразилось в легкости, целостности и экономичности его конструкции. Используя необычную анкерровку главного несущего каната, не потребовавшую сооружения традиционных массивных анкерных опор, а также сложную пространственную геометрию, авторы проекта нашли способ придать своему детищу современные архитектурные и инженерные формы.

СОЕДИНЕНИЕ С СЕТЬЮ

История проблемы

Улица Эрцбанштрассе протяженностью 9 км расположена на месте старой железной дороги, когда-то обслуживающей железорудные карьеры, и проходит от Бохума до гавани Гримберг, пересекая многочисленные восстановленные мосты на участке от Херне до Гельзенкирхена. В последние годы она подверглась масштабной реконструкции и пре-



Рис. 2. Конкурсная модель

вратилась в своеобразную туристическую тропу, дополненную велосипедной дорожкой.

Мост, перекрывающий канал Рейн–Херне рядом с гаванью Гримберг осуществил давнюю мечту местных жителей и соединил рекреационные туристические маршруты с парком Эмшер.

Помимо своего утилитарного содержания, мост должен был стать оригинальным архитектурным объектом, служащим своеобразным противовесом расположенному на северном берегу новому концертному залу «Сенчури-Холл».

В архитектурном конкурсе, объявленном в июле 2006 г., приняли

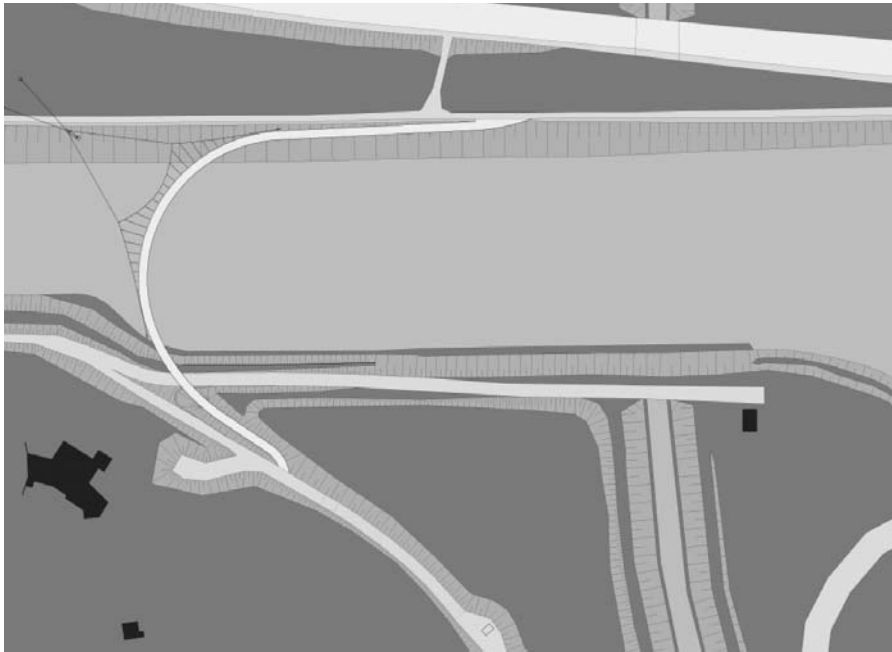


Рис. 3. План

участие десять специально приглашенных групп инженеров и архитекторов. Помимо функциональных задач, конкурсное задание включало необходимость решения проблемы безболезненного «внедрения» объекта в окружающий пейзаж с минимальным вмешательством в работу расположенного рядом зоопарка.

Жюри конкурса определило, что предъявленным требованиям наиболее полным образом отвечает криволинейный висячий мост (с присуждением первой премии), который и было рекомендовано воплотить в жизнь (рис. 1).

Архитектурные и функциональные требования

Новый мост наилучшим образом соединяет направления обеих основных трасс: входящая с юго-востока Эрцбанштрассе по касательной переходит в северную тропу, которая расположена вдоль берега в направлении с востока на запад (рис. 2).

Пространственную компоновку пролетного строения осуществляли с расчетом соблюдения высотных габаритов судоходства по каналу Рейн-Херне. Кроме того, чтобы предотвратить столкновение судов с опорами будущего моста, в проектное задание включили требование, запрещающее располагать опоры ближе 5 метров от линии уреза воды в канале.

КОНСТРУКЦИЯ

Общие соображения

С учетом перечисленных выше ограничений, мост был запроектирован однопролетным, без опор в канале Рейн-Херне. Круговая кривизна пролетного строения соответствует нормативным геометрическим параметрам велосипедной дорожки и хорошо вписывается в окружающую обстановку.

Въездные ramпы поднимаются с уровня дорожки и заканчиваются на криволинейном пролетном строении (рис. 3). Южная ramпа выполнена в виде наклонной насыпи. Северная железобетонная ramпа, внешне сохраняя поперечное сечение металли-

ческого пролетного строения, обеспечивает подъем на мост.

Кривизна пролетного строения и односторонняя система подвески потребовали жесткой заделки пролетного строения на устоях. Изменение длины конструкции от температурных колебаний воспринимает само пролетное строение, которое гибко деформируется, изменяя кривизну и оставаясь при этом в горизонтальной плоскости. Отсутствие требующих ухода опорных частей и деформационных швов делает конструкцию моноблочной, придает пролетному строению дополнительную надежность и до минимума сокращает эксплуатационные издержки.

Криволинейное металлическое пролетное строение длиной 141 м поддерживается системой канатов за свою внешнюю кромку, будучи подвешенным к мачте-пилону высотой около 45 м, установленной на северном берегу канала. Главные несущие канаты прикреплены к пролетному строению по касательной, их концы заанкерены без устройства каких-либо специальных анкерных опор, традиционных для подобных висячих систем. Расстояние от этих анкеров до устоев составляет около 24 м. С помощью фрезерованных стяжных канатных хомутов к главным несущим канатам с трехметровым шагом прикреплены 30 канатов подвески, изготовленных из нержавеющей стали. Для того чтобы сократить длину средних канатов подвески и не протягивать их до мачты, в оба главных несущих каната вплетен вторичный канат, которому придано очертание провисающей гирлянды.

Мачту удерживают два обратных каната-оттяжки. Они заанкерены в грунте с помощью предварительно напрягаемых стержней с регулируемым напря-

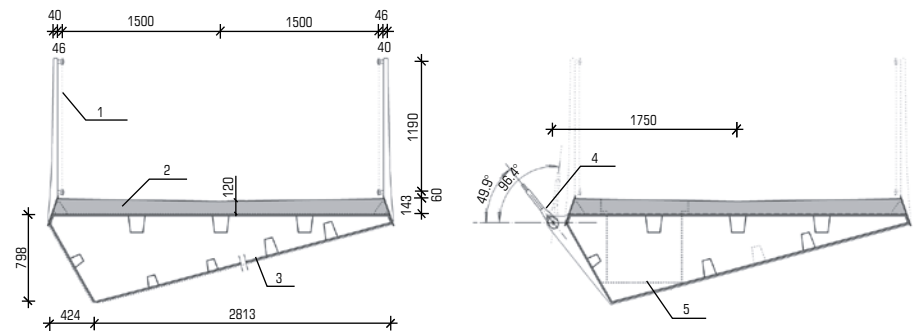


Рис. 4. Поперечное сечение пролетного строения:

1 — перильное заполнение в виде сетки из высокопрочного каната; 2 — железобетонная плита, $t = 12$ см; 3 — металлическая балка коробчатого сечения; 4 — серьга каната подвески; 5 — демпферная камера



Рис. 5. Система подвески

жением, а также постоянных грунтовых анкеров. Железобетонные фундаменты грунтовых анкеров и мачты опираются на буровые сваи длиной 23 м.

Поперечное сечение балки пролетного строения выполнено в форме полигональной коробки. Такое очертание придает ей большую жесткость для восприятия изгибающих и крутящих моментов от ассиметрично действующей нагрузки и от нагрузки на участках, не имеющих опирания в пролете от устоев до первых подвесок (рис. 4).

Поиски формы

Кажущаяся простота и логика размещения главных несущих канатов, канатов подвески, каната-гирлянды и канатов-оттяжек в действительности диктовались большим количеством строгих функциональных и конструктивных требований. В том числе, таких, как:

- необходимость обеспечения минимально требуемой длины самых коротких подвесок на участке вблизи точки анкерки главного каната на пролетном строении, а также соблюдения некоторых ограничений, налагаемых на величину усилий в подвесках;

- необходимость обеспечения минимально требуемой длины средних подвесок, а также соблюдения некоторых ограничений на усилия в канатах-гирляндах;

- необходимость соблюдения некоторых ограничений на величину усилий во всех канатах с целью получения их наиболее экономичных сечений и тем

самым сохранения эстетичности и ажурности системы подвески, которая должна соответствовать легкости, ассоциируемой с пешеходными мостами;

- необходимость обеспечения отсутствия непосредственного контакта главных несущих канатов с поручнями перил: главные канаты от своих анкеров проходят к пролетному строению и только потом поднимаются на вершину мачты с минимальным зазором между главными канатами и перилами (всего около 5 см!);

- необходимость, по возможности, выравнивания усилий в канатах системы подвески;

- уменьшение эксцентриситета между анкерами главного каната и пролетным строением;

- уменьшение до минимума высоты мачты для сохранения визуального единства элементов моста.

Важными целями поиска оптимальной компоновки являлись высота и положение мачты, длины прямолинейных участков главных несущих канатов, положение точки соединения главных канатов с канатами гирлянды, а также эксцентриситет анкеров главного каната и пролетного строения (рис. 5).

КОМПОНОВКА

Односторонняя подвеска

Круговая кривизна пролетного строения позволила осуществить его одно-

стороннюю подвеску. Однако при этом неизбежно возникновение крутящих и изгибающих моментов, в основном как результата анкерки главных канатов, которую осуществили без устройства промежуточных анкерных опор.

Работа конструкции

Согласно концепции висячих мостов с анкеркой главных канатов вне пределов пролетного строения, усилия в главных канатах проходят через пролетное строение и воспринимаются устоями, в которых канаты анкеруют. Такая схема представляет определенную трудность, в частности, в зоне южного устоя, где продольные силы должны менять свое направление, подчиняясь принятому радиусу на участке без каких-либо опор. Ввиду уже упомянутых геометрических границ, в зоне устоя (рис. 6) неизбежно

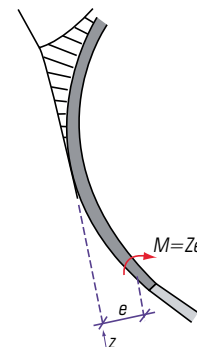


Рис. 6. Поперечный изгиб из-за переноса нормальной силы



Рис. 8. Поперечный аэродинамический обтекатель

возникновение больших поперечных изгибающих моментов.

Ввиду жесткого соединения балки пролетного строения с устоями, жесткость устоев, заделанных в грунте, играет значительную роль при определении размеров фундаментов, самих устоев и поперечного сечения пролетного строения: чем выше жесткость устоев, тем большей величины достигнут изгибающие моменты в пролетном строении. По этой причине при расчете общей системы по методу конечных элементов следует рассматривать возможность изменения параметров, характеризующих жесткость грунта.

Геометрия строительного подъема

Чтобы компенсировать прогибы, возникающие от постоянных нагрузок, пролетному строению придали сложный пространственный строительный подъем (рис. 7), который в сочетании с жестким соединением пролетного



Рис. 7. Пространственная геометрия пролетного строения, с учетом корректировки на монтаж

строения с устоями позволяет контролировать продольные деформации.

Поскольку поперечный изгибающий момент у южного устоя имеет строго определенное направление, которое диктуется геометрическим изменением траектории главного несущего каната, максимальная нагрузка снижается путем регулируемого расклинивания обоих устоев дугообразной конструкцией пролетного строения.

Иными словами, после закрепления торца пролетного строения на южном устое недеформированная балка жесткости перекрывает линию соединения пролетного строения с северным устоем приблизительно на 50 см в сторону берега. Деформируя пролетное строение до состояния, когда его можно соединять с северным устоем, т.е. «втискивая» балку с геометрией заводского строительного подъема в ее проектное положение между устоями, поперечный изгибающий момент в зоне южного устоя значительно уменьшается.

Динамическое поведение

Степень динамической податливости пролетного строения определяют его гибкость (высота балки составляет всего 80 см при длине пролета 141 м, что соответствует коэффициенту 1/175), а также оптимальность аэродинамического профиля его поперечного сечения.

Расчеты воздействия колебаний, создаваемых пешеходами, показа-

ли, что пролетному строению теоретически требуются демпфирующие устройства, которые ограничивали бы горизонтальные и вертикальные ускорения. Однако опыт эксплуатации аналогичных объектов показывает, что, казалось бы, точно рассчитанная система демпфирования всего сооружения с учетом всех факторов влияния, например, железобетонной плиты или перильного ограждения в виде сетки, сплетенной из канатов и проволок, в действительности не отражает реальной картины. Поэтому было принято решение установить в поперечном сечении пролетного строения камеры для демпфирующих устройств, не размещая при этом никаких демпферов.

Фактическая необходимость дальнейших исследований воздействия на пролетное строение колебаний, создаваемых пешеходами, была признана неактуальной. Такое решение было принято после проведения испытаний построенного моста, когда в присутствии заказчика по нему пропустили группу пешеходов, специально инструктированных для воспроизведения требуемого динамического эффекта. В итоге оказалось, что пролетное строение проявило прогнозируемо спокойную реакцию на такое воздействие, несмотря на всю его кажущуюся гибкость. В отличие от пренебрежительно малых колебаний, вызванных пешеходным воздействием, колебания от ветровой нагрузки потребовали принятия дополнительных конструктивных мер: испытания в аэродинамической трубе достаточно жесткого участка модели пролетного строения показали вероятную опасность галопирующей потери поперечной устойчивости. Таким образом, в результате испытаний на внешних углах поперечного сечения балки появились обтекатели (рис. 8).

СТРОИТЕЛЬСТВО

Детали

Металлическая коробчатая балка 3-метровой ширины образует хребет пролетного строения, на котором лежит железобетонная плита толщиной 12 см, служащая надёжной опорой для пешеходов, и одновременно своим весом и демпфирующими свой-

ствами повышающая динамическую устойчивость пролетного строения (рис. 9).

Полигональная коробчатая балка в поперечном сечении составлена из пяти металлических листов, толщиной от 15 до 45 мм. Через каждые 3 метра длины балки внутри нее установлены диафрагмы из листов толщиной 15 мм, в этих же сечениях к пролетному строению присоединены канаты подвесок из нержавеющей стали.

Канаты подвесок диаметром 24 мм присоединены к главным несущим канатами закрытого типа диаметром 95 мм и к канатам гирлянды, также закрытого типа, диаметром 50 мм с помощью фрезерованных стяжных канатных хомутов (рис. 10).

Главные несущие канаты соединены с пролетным строением посредством цилиндрических анкеров стаканного типа, расположенных на расстоянии 24 м от устоев. На вершине мачты они анкеруются с помощью открытых цинковых стаканов. Сужающаяся вверх мачта диаметром в основании 1,1 м и толщиной стенки 40 мм установлена на северном берегу канала в слегка наклонном положении. Она опирается на опорную часть в виде сферического шарнира, в ее фундамент погружено четыре 12-метровых буровых свай диаметром 90 см.

В качестве обратных оттяжек применены два каната закрытого типа диаметром 95 мм. Они прикреплены к специальным кронштейнам и заанкерованы в фундаменты оттяжек с помощью десяти высокопрочных стержней, используемых для создания предварительного напряжения. Стержни диаметром 36 мм изготовлены из стали марки S950/1050. Фундаменты канатов оттяжек закреплены в грунте от выдергивания грунтовыми анкерами, заложенными на глубину до 35 м и соединенными с фундаментом 18 предварительно напрягаемыми стержнями на один фундамент.

Жесткое объединение балки пролетного строения с устоями выполнено крупногабаритными металлическими закладными деталями с контактными пластинами и приваренными гибкими штыревыми упорами. Фундаменты устоев представляют собой свайные ростверки, опирающиеся на частично наклонные буровые сваи (8 свай под южный устой и 6 свай под северный устой) диаметром 90 см, при глубине погружения до 23 м.

К северному устью подходит 37-



Рис. 9. Пролетное строение



Рис. 10. Фрезерованные стяжные хомуты канатов

метровая въездная рампа, представляющая собой замкнутый железобетонный лоток, который визуально продолжает внешний облик и поперечное сечение металлической балки пролетного строения до самого соприкосновения с землей.

Стойки перил расположены вдоль пролетного строения с 3-метровым шагом и размещены в середине расстояния между диафрагмами, чтобы визуально не создавать единой вертикали с подвесками. Перила выполнены в виде каната из нержавеющей стали с филигранной поверхностью плетения. Перильное заполнение в виде плетеной сетки также из каната малого диаметра из нержавеющей

стали с ячейками шириной 60 мм прикреплено к стойкам и простирается непрерывно по длине моста и за его границы с общей длиной около 190 м (рис. 11).

Расчеты

Общая конструктивная система моста рассчитывалась методом конечных элементов как пространственная геометрически нелинейная рама (по теории третьего порядка) с применением вычислительной программы, разработанной компанией SOFiStiK AG. Расчет свайного фундамента велся с учетом горизонтальных упругих параметров. Расчетные ограничения,



Рис. 11. Перильное ограждение

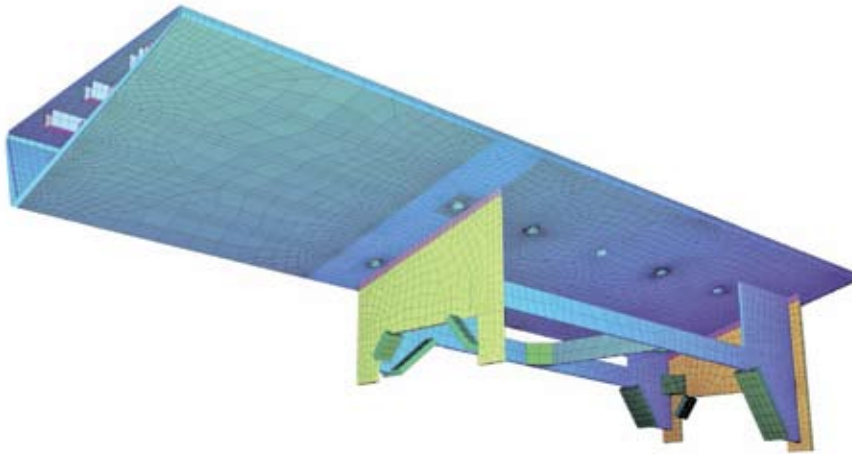


Рис. 12. Модель северного устоя для расчета методом конечных элементов с расстановкой металлических закладных деталей



Рис. 13. Модель северного устоя для расчета методом конечных элементов с применением методики расчета железобетонных конструкций по аналогии с шарнирными фермами

вытекающие из необходимости придания пролетному строению сложного пространственного строительного подъема, определялись методом узловых перемещений с учетом пространственного изменения формы поперечного сечения. Как уже упоминалось выше, определение геометрических параметров и расчет предварительного натяжения канатов

системы подвески проводились раздельно, но в комплексе всей конструкции.

При расчете конструкции ее проверяли на воздействие следующих сочетаний нагрузки:

- постоянная нагрузка.
- равномерно распределенная и неравномерная временная подвижная нагрузка.
- сосредоточенные нагрузки от обслуживающих транспортных средств весом до 4.5 т.
- ветровые нагрузки.
- изменения температуры всей системы от +41 до -36о С.
- изменение температуры канатов в диапазоне +/- 15о С.
- осадка опор 2 см.

Результаты расчета конструктивно-го комплекса были использованы для определения размеров элементов металлоконструкции балки пролетного строения, канатов системы подвески, мачты, анкерующих устройств и фундаментов.

Некоторые детали узлов конструкции проектировались с использованием специфических разделов метода конечных элементов, в частности,

расчета устоев и их конструктивных компонентов, анкеровки главного каната, а также расчета кронштейнов и фундаментов канатов оттяжек.

Проверка устоев

Расчет устоев в части геометрии закладных деталей, распределение нагрузки в железобетонной конструкции, сложной конфигурации армирования и определение потока сил в буровых сваях были осуществлены также с использованием отдельных узкоспециальных математических моделей метода конечных элементов.

Для проверки прочности закладных деталей устоя и пролетного строения в узлах его примыкания к устоям, участки от S01 до S03 (южный устой) и S49 до S51 (северный устой) были смоделированы как местные, частные FE модели (рис. 12).

Проверка прочности железобетонных устоев и свайных ростверков выполнялась по модели аналогии железобетонных конструкций с работой шарнирной фермы. В FE модели армирующие элементы представлены как сжатые или растянутые элементы, а сжатые диагонали — как пружинные, которые не воспринимают растягивающих усилий (рис. 13).

Таким образом, можно воссоздать поток сил в компактной конструкции устоя, и, соответственно, скорректировать конфигурацию армирования.

Фундаменты и железобетонные конструкции

После завершения погружения буровых свай под устои и мачту была выставлена арматура ростверков, установлена опалубка, затем эти элементы были забетонированы. Что касается бетонирования устоев, то согласно принятой последовательности работ, бетонную смесь в конструкцию устоев подавалась через трубы, вваренные в балку пролетного строения только после ее установки в проектное положение. При этом, учитывая большой объем армирования, при бетонировании устоев применялась самоуплотняющаяся бетонная смесь текучей консистенции. Одновременно были установлены каждый из 18 постоянных анкеров фундаментом канатов оттяжек, затем — опалубка и арматура, после чего было произведено бетонирование ростверки. При этом с высокой точностью прошли



Рис. 14. Монтаж центральной секции пролетного строения плавучим краном

установка и временное закрепление высокопрочных стержней предварительно напряженных анкеров.

После завершения бетонирования фундаментов оттяжек были натянуты и закреплены первые шесть постоянных анкеров. Для того, чтобы не возникло чрезмерно высокое давление грунта, предварительное напряжение анкеров в ходе строительства проводилось в три стадии

Подготовка и сборка металлоконструкций

Пролетное строение состоит из 51 блока. Блоки длиной 3 м сваривали из панелей со строгим соблюдением сложной геометрии. Далее в заводских условиях блоки укрупняли в секции в основном по 8 штук и в таком виде доставляли на стройплощадку.

Закладные детали устоев были установлены в проектное положение и забетонированы, при этом 6 оставшихся блоков пролетного строения подвергли дополнительному укрупнению на берегах канала: первую секцию установили на подмости в проектное положение и полностью приварили к металлокон-

струкциям южного устоя. Размещенные на южном берегу секции со второй по четвертую сварили в единую конструкцию, которая составила среднюю 90-метровую часть пролетного строения. Секции 5 и 6 сварили вместе уже на северном берегу и также установили на подмости в положении, близком к проектному. Мачту, изготовленную на заводе из двух частей, соединили сваркой на северном берегу.

Канаты системы подвески изготавливали с повышенной точностью (максимальный допуск составлял 0.1/1000), здесь также следует иметь в виду то, что конструкция не предусматривает использование стяжных муфт или каких-либо иных устройств, позволяющих регулировать длину каната.

Для монтажа средней части пролетного строения длиной 90 м и весом 110 т потребовалось доставить на объект плавучий кран грузоподъемностью 300 т, в связи с чем судходство на канале Рейн — Херне пришлось закрыть. Во избежание больших заторов судов, использующих канал, время его закрытия было ограничено 48 часами.

В самом начале монтажных работ первой установили мачту с монтажом

оттяжек. Для удержания мачты в таком положении пришлось дополнительно установить две временные оттяжки. Затем средняя часть пролетного строения была поднята краном и приварена к первой секции, уже прикрепленной к южному устою (рис. 14). После этого кран подал предварительно соединенные секции 5 и 6, после чего новый участок пролетного строения был приварен к средней части.

На последнем этапе монтажа полностью собранную балку пролетного строения, удерживаемую краном на весу и одним концом уже приваренную к южному устою, надлежало обрезать, деформировали, привели в соприкосновение с соответствующими элементами северного устоя и приварили балку ко второму устою. После установки вспомогательного каната, который одним концом прикрепили к середине пролетного строения, а вторым закрепили на вершине мачты, плавучий кран был освобожден и покинул судовую ход канала. Пролетное строение, надежно установленное на двух прибрежных подмостях с серединой, подвешенной к мачте на

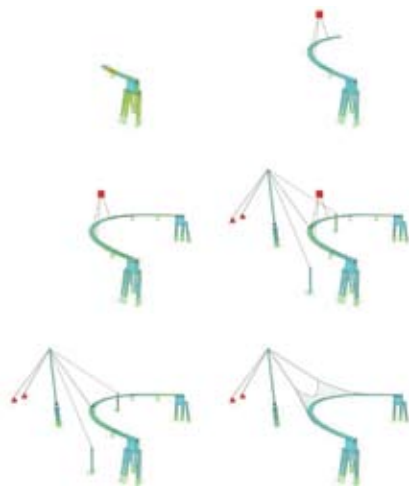


Рис. 15. Модель стадий монтажа пролетного строения для расчета методом конечных элементов

вспомогательном канате, было, таким образом, подготовлено к монтажу системы подвески (рис. 15).

Монтаж системы подвески

Оптимально рассчитанная длина вспомогательного каната, строго определенное положение вершины мачты и кронштейнов на канатах оттяжки намного упростили операцию монтажа канатов системы подвески.

Канаты разложили на секциях пролетного строения еще до его монтажа краном. Каждый из главных несущих канатов длиной 82 м были смотаны с транспортных барабанов и одним концом закреплены на вершине мачты.

До начала подъема пролетного строения стяжные хомуты канатов, канаты подвески и канат гирлянды были соединены между собой в соответствии с общей схемой.

Натяжение канатов

При натяжении канатов системы подвески пролетное строение медленно оторвалось от подмостей и постепенно заняло горизонтальное положение с передачей собственного веса на систему канатов.

В течение этой операции, на первой стадии натяжения мачта наклонилась вперед приблизительно на 750 мм (относительно своего проектного положения). При этом кронштейны оказались на 600 мм выше своего проектного положения, а балка пролетного строения в середине пролета оказалась приблизительно на 300 мм выше проектной отметки.

Затем в пять ступеней были проведены следующие операции:

- кронштейны опустили приблизительно на 100 мм.
- вспомогательный канат, прикрепленный к вершине мачты, был демонтирован.

- вершину мачты, регулируя натяжение одного из первичных временных канатов, переместили назад точно в плоскость биссектрисы угла между проектными канатами оттяжек.

Как и ожидалось, после проведения вышеперечисленных операций, которые постепенно разгружали вспомогательные сооружения, один за другим, начиная с самых коротких, в работу вступили канаты подвесок, принимая на себя нагрузку и передавая ее на всю систему подвески.

После окончательного завершения натяжения канатов пролетное строение оторвалось от подмостей и заняло положение, приблизительно на 100 мм выше проектного. После чего были натянуты и закреплены шесть дополнительных постоянных анкеров.

Финиш

После демонтажа подмостей и всех вспомогательных канатов забетонировали железобетонную плиту, пролетное строение опустилось (приблизительно на 300 мм) и заняло свое проектное положение, при этом натянулись последние, еще свободно висевшие до этого некоторые канаты подвесок. Шесть остающихся свободными постоянных анкеров были напряжены и закреплены, зазор между кронштейнами заполнен бетоном, стержни также напряжены.

Строительно-монтажные работы завершились установкой перильного ограждения с плетеной сеткой заполнения из нержавеющей стали и укладкой тонкого слоя асфальтового покрытия поверх железобетонной плиты.

Таким образом, в северной части немецкого города Гельзенкирхен и появился новый, кажущийся невесомым мост, скупые формы, элегантная геометрия и новые инженерные решения которого превращают его в объект повышенного внимания и интереса (рис. 16). Благодаря самоотверженному труду всех вовлеченных в работу специалистов удалось успешно воплотить в жизнь сооружение, которое наглядно демонстрирует высокий уровень творчества и опыт в создании большепролетных пешеходных мостов.

**Андреас Кейль,
Себастьян Линден,
дипломированные
инженеры-строители, компания
Schlaich Bergemann und partner
(Штутгарт, Германия)**

Редакция благодарит И.Е. Колюшеву за помощь в подготовке материала



Рис. 16. Вид на мост с южного берега

29–30 ноября, 2011 г.
Москва, «Экспоцентр»



ГЛОБАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНА CONLIFE-2011



Организатор



Генеральный
спонсор




WWW.CON-TECH.RU

Тел./факс в Санкт-Петербурге: +7 (812) 380-65-72

Тел./факс в Москве: +7 (495) 580-54-36

e-mail: info@con-tech.ru



КОМПОЗИТНЫЕ МОСТЫ: ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

История мостостроения неразрывно связана с разработкой и внедрением новых материалов и технологий, способных, с одной стороны, повысить качество и надежность мостовых сооружений, а, с другой, снизить их стоимость, сократить эксплуатационные издержки. С появлением первых металлических мостов перед проектировщиками сразу же была поставлена задача по облегчению несущих конструкций, в рамках решения которой в 80-х годах прошлого века возникла идея использования в мостостроении композитных материалов.

Сравнительно короткая практика сооружения композитных мостов, тем не менее, смогла подтвердить правильность выбранного пути. Использование стекло- и углепластика в сочетании с инновационными технологическими разработками позволяет успешно удовлетворять предельно жестким требованиям, предъявляемым к современным мостовым конструкциям. К настоящему времени в мире эксплуатируется порядка 400 композитных мостов, как пешеходных (в большей своей части), так и автомобильных. Их география достаточно широка и не ограничивается только развитыми странами Европы, Азии, Северной Америки и Австралии, действуют они и в таких экзотических местах, как, например, остров Барбадос.

Преимущества

Несущие элементы данных мостов выполняются либо из соединенных механически или склеенных между собой пултрузионных профилей, либо из цельных «сэндвич»-конструкций.

При пултрузии (английский термин pultrusion означает процесс получения одноосно ориентированного волокнистого пластика) пропитанные специальным связующим на основе винилэфирных смол стекломатериалы протягиваются через формообразующее оборудование — фильеру, в которой происходит термореактивный процесс полимеризации. В результате формируется профиль заданной конфигурации, не требующий какой-либо дополнительной обработки. Его длина практически не ограничена и зависит лишь от потребностей заказчика или транспортных возможностей.

Пултрузионный способ является наиболее производительным, практически безотходным и эффективным для получения профилей довольно сложного поперечного сечения, в

конструкциях которых удается максимально реализовать прочностные характеристики армирующего волокна.

К основным преимуществам мостовых переходов из композитных материалов относятся:

- малый удельный вес: в 2–4 раза легче, чем изделий из стали и в 8–15 раз — из бетона;

- высокая коррозионная и химическая стойкость стеклопластика, возможность использования в условиях повышенной влажности, сезонных и суточных температурных перепадов, отсутствие коррозии стальных соединительных элементов, находящихся в контакте с композитным материалом;
- сопротивляемость ветровым нагрузкам;

- возможность поставки в виде отдельно собранных, легко транспортируемых, заменяемых и наращиваемых модульных конструкций;

- легковесность и возможность использования ручной сборки в труднодоступных для техники местах;

- снижение монтажных и эксплуатационных расходов;

- сокращение в 2–3 раза сроков строительства;

- возможность оптимизации материала под заданные свойства;

- экологическая чистота и пожаробезопасность изделий в эксплуатации.

Особо следует отметить стабильность физико-механических характеристик: свойства материалов практически не изменяются под воздействием факторов внешней среды, в том числе ультрафиолетового излучения и радиации, они также инертны к агрессивным средам (щелочам, кислотам, нефтепродуктам), антиголлелдным растворам.

Коррозионная стойкость и неподверженность гниению подтверждается широким использованием композитов в конструкциях, находящихся в прямом контакте с грунтом и морской водой. В Японии, к примеру, такие конструкции в виде анкеров, защитных щитов и свай широко используются при возведении дамб, укреплении грунта прибрежных зон.

Российский вариант

Разработка первых конструктивных элементов пешеходных мостов, изготовленных из композитных материалов с использованием метода пултрузии, в России началась не так давно



Пешеходный мост у посадочной платформы Чертаново

— в 1999 году, когда в испытательном центре Санкт-Петербургского НИИ мостов и дефектоскопии были проведены лабораторные статические испытания образцов, изготовленных по технологии НПП «АпАТэК» (Москва).

В 2001 году были разработаны технология изготовления и методика расчета элементов пешеходных мостов из композиционных материалов, что позволило выпустить «Временные технические условия на проектирование и технологию изготовления элементов пешеходных мостов из композиционных материалов».

Спустя три года сотрудниками НИИ мостов, в соответствии с договором с ООО «АпАТэК-Транс», были проведены первые лабораторные испытания фрагмента пешеходного пролетного строения ($l_p = 6,0$ м) из композитных материалов с целью изучения его работы при статических и динамических нагрузках, результаты которых показали:

- пролетное строение выдержало вертикальную, равномерно распределенную по пешеходной части нагрузку без разрушения и без потери общей устойчивости, а также без потери местной устойчивости его элементов;

- максимальные упругие прогибы пролетного строения от нагрузки 400 кгс/см^2 меньше прогибов, регламентированных СНиП 2.05.03-84*;

- максимальные напряжения в элементах пролетного строения от испы-



Система тензометрического контроля искусственных сооружений для записи напряжений в элементах марша



Тензодатчики на элементах пролетного строения



Измерение деформаций нижних поясов ферм



Пешеходный мост у платформы Косино Московской железной дороги



Пешеходный мост на 7 км ПК 9 участка Москва Пассажирская Курская–Кусково Московской железной дороги

тательной нагрузки не превысили расчетных значений;

■ периоды собственных колебаний T_s элементов пешеходного пролетного строения находятся вне диапазона периодов колебаний (0,45...0,60 сек), запрещаемого СНиП 2.05.03-84*.

Испытания проводились с использованием современной измерительной аппаратуры, используемой сотрудниками отдела испытаний мостов и конструкций на искусственных сооружениях сети железных и автомобильных дорог России.

Статические и динамические испытания пешеходного пролетного строения из пултрузионных стеклопластиковых профилей «АпАТЭК» марки СППС показали его достаточную прочность, жесткость и устойчивость.

Целью испытаний являлось обоснование возможности монтажа и

постоянной эксплуатации опытных пролетных строений (2 × 13,0 м + 15,0 м) из композитных материалов на пешеходном переходе через электрофицированную железную дорогу у посадочной платформы Чертаново на юге Москве. Именно там, в 2004 году, и был сооружен первый в России композитный пешеходный мост длиной 41,4 м. Его опоры выполнены из железобетона (на естественном основании с сохранением существующих фундаментов), а пролетные строения — из композитных пултрузионных профилей, изготовленных по технологии НПП «АпАТЭК» (проект — ОАО «Мосжелдорпроект»).

В июне 2005 г. сотрудниками НИИ мостов проведены стендовые испытания лестничного марша пешеходного схода и пешеходного пролетного

строения ($l_p = 16,73$ м) из композитных материалов на территории ПО «АпАТЭК-Дубна» в г. Дубна Московской области. Их результаты показали хорошую работу конструкций на статическую и динамическую нагрузки, что позволило рекомендовать сооружение пешеходного моста у платформы Косино Московской железной дороги. После монтажа было проведено обследование конструкций и даны рекомендации о вводе в постоянную эксплуатацию.

Данный объект стал первым в России мостом со сходами, все элементы которого изготовлены из композитного материала (пролетное строение, три схода, настил, перильные ограждения). Его технические характеристики таковы: длина 47 м, ширина 5 м, масса 55,3 т, ширина сходов: два по 4 м, один — по 5 м.

На основании полученного опыта в области проектирования и строительства опытных конструкций пешеходных мостов из пултрузионных стеклопластиковых профилей «АпАТЭК», по заказу ОАО «РЖД» в 2009 году ОАО «Трансмост» (Санкт-Петербург) и ООО НПП «АпАТЭК», при участии НИИ мостов, был разработан типовой проект пешеходных мостов из композитных материалов через железнодорожные пути.

Уверенная поступь

В последнее время перечень композитных мостов в России перестал ограничиваться лишь переходами через железнодорожные пути. Так, у поселка Дубки Одинцовского района Московской области появился первый в России цельнокомпозитный пешеходный мост через автомобильную дорогу (Можайское шоссе), в котором из этих материалов выполнены пролет, ступени, перильные ограждения, сходы, укрытие. Длина трехпролетной конструкции — 21 м, ширина — 3 м.

В московском парке 50 лет Октября над рекой Раменка пешеходный композитный мост был возведен уже над водной преградой. Объект, сооруженный компанией «АпАТЭК», состоит из арочной центральной части и двух балочных пролетных строений, целиком изготовленных из композитных материалов методом вакуумной инфузии, который позволяет получать стеклопластики с более высоким коэффициентом армирования и значительно более низким содержанием пор. Внедрение новой технологии в



Мост на км 29+600 через Можайское шоссе в пос. ВНИИССОК Одинцовского района Московской области

серийное производство позволило обеспечить изготовление мостовой конструкции за один технологический переход, тем самым минимизировав тем самым объем сборочных работ и существенно снизив себестоимость. В итоге была создана продуктовая линейка необслуживаемых модульных композитных арочных мостов для зон отдыха, парков и малых рек с длиной пролета от 15 м до 30 м и сроком службы до 100 лет. Продолжается и разработка конструкций композитных мостобруса и плит БМП для железнодорожных мостов с расчетным сроком службы 50 лет. Уже запроектирована конструкция безбалластной плиты проезда для моста на границе с КНР.

Помимо собственных разработок, отечественные производители все активнее сотрудничают с зарубежными компаниями — лидерами в области композитного мостостроения. Так, в ноябре прошлого года был подписан лицензионный договор об эксклюзивном использовании технологии InfraCore® Inside на территории РФ между компаниями «FiberCore Europe» (Голландия) и российским ООО «Стеклонит Менеджмент». Реализация этого крупномасштабного проекта позволит производить мостовые конструкции из полимерных композитов в ОАО «Тверьстеклопластик». Одним из главных преимуществ данной технологии является то, что при любом локальном повреждении пролетных



Пешеходный мост у платформы 586 км участка Рязск–Чертково Юго-Восточной железной дороги в г. Воронеже

строений сохраняется несущая способность всей конструкции.

Опыт эксплуатации таких мостов (только в Голландии их около 20) показывает их высокую надежность и долговечность, и, что особенно важно, — практически нулевую стоимость их содержания.

Каковы же в целом перспективы композитного мостостроения? Несмотря на целый ряд сдерживающих факторов (как технологических, так и организационно-финансовых), они достаточно оптимистичны. Дело в том, что по мнению экспертов, именно переход на современные мостовые

системы является одной из важнейших составляющих модернизации транспортной системы России. Однако, только в незамедлительном ремонте или замене на сегодняшний день нуждаются около 20% федеральных мостов.

И одним из путей решения данной проблемы специалисты считают переход от стандартных железобетонных мостов к цельным полимерным композитным конструкциям.

**По материалам
НПП «АпАТЭК», г. Москва
и НИИ мостов, г. Санкт-Петербург**

МЕМБРАНЫ DORFLEX В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ



В настоящее время материалы на базе битумно-латексных эмульсий занимают лидирующее положение в мире как защитные антикоррозийные и гидроизоляционные системы. Они находят применение в гражданском, промышленном и транспортном строительстве. Один из таких материалов — DorFlex, его использование позволяет увеличить сроки безремонтной эксплуатации, в несколько раз увеличивает долговечность покрытий.

Гидроизоляционный материал DorFlex относится к новому поколению модификаций битумно-латексных эмульсий, использующихся для получения мембраны с высокими физико-механическими характеристиками. Он состоит из двух взаимно нерастворимых жидкостей (битум—вода), из

Основные физико-механические показатели мембраны DorFlex

Параметр	Ед. изм.	Значение
Объемный вес эмульсии	кг/м ³	1100–1200
Условная прочность	МПа	0,82
Прочность сцепления с основанием, не менее	МПа	0,80
Водонепроницаемость, не менее	МПа	2,0
Водонасыщение материала за 24 часа, не более	%	0,4
Температура теплостойкости, не ниже	°С	200
Гибкость материала при воздействии отрицательных температур	°С	минус 35
Относительное удлинение при +25°С	%	1100

которых одна (битум) распределена в другой (воде) в виде мельчайших частиц диаметром 5–10 мкм, покрытых тонким слоем эмульгатора на основе жирных кислот, который обеспечи-

вает технологическую устойчивость всей гидроизоляционной системы. Введение наполнителя — полихлорпропенового латекса — значительно увеличивает прочностные и эластичные свойства материала.

Области применения DorFlex

■ Гидроизоляция проезжей части мостовых конструкций, эстакад, путепроводов и других сооружений транспортной инфраструктуры;

■ гидроизоляция транспортных сооружений, в том числе: конструкций тоннелей и станций метрополитена, конструкций автодорожных и ж/д тоннелей, конструкций подпорных стен, переходов;

■ устройство трещинопрерывающей прослойки между асфальтобетонными слоями дорожной одежды.

Мембрана DorFlex является пожаробезопасной, прочной и эластичной, имеет коэффициент предельного удлинения более 1000%, что эффективно предотвращает катодное отслаивание от поверхности. Гидроизоляционное покрытие на основе DorFlex при растяжении быстро восстанавливается.

Материал DorFlex наносится на подготовленную поверхность механизированным способом с помощью установки безвоздушного напыления. Процесс напыления осуществляется посредством подачи двух компонентов: битумно-латексной эмульсии и коагулянта.

В процессе эксплуатации материал становится тверже, не теряя при этом эластичности, не требует специального обслуживания, так как входящий в состав эмульсии полимер препятствует испарению эфирных масел. Таким образом, срок эксплуатации экологически чистой гидроизоляции на основе битумно-латексных эмульсий составляет не менее 50 лет.

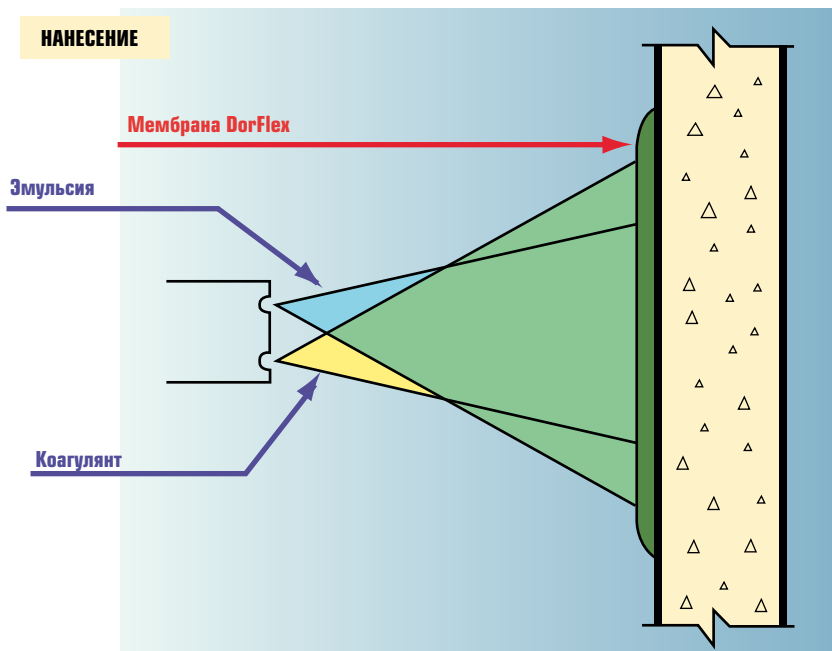
Основные преимущества гидроизоляционных материалов DorFlex

■ **Бесшовность** — мелкодисперсный материал равномерно наносится в виде однородной мембраны;

■ **эластичность** — материал, усиленный латексом, становится исключительно эластичным;

■ **технологичность** — материал наносится на поверхность любой геометрической формы и конфигурации, возможна укладка как уплотняемого асфальтобетона, так и литого асфальтобетона непосредственно на гидроизоляционную мембрану;

■ **мобильность** — комплектация шлангами до 150 м позволяет рабо-



тать на отдаленных площадях и в труднодоступных местах;

■ **высокая производительность** — бригада из трех человек наносит покрытие на площадь до 1200 м², слоем 3–4 мм, за 8 часов;

■ **безопасность** — материал нетоксичен, наносится без нагрева, экологически безвреден;

■ **долговечность** — гидроизоляционная мембрана служит более 50 лет.

В лаборатории ведущего транспортного института ЦНИИС были прове-

дены испытания гидроизоляционного материала DorFlex и разработана техническая документация с учетом рекомендаций ГУП «ГОРМОСТ». Система гидроизоляции DorFlex была применена на различных объектах по всей России: г. Москва (Алабяно-Балтийский тоннель), г. Санкт-Петербург (КАД, ЗСД), г. Волгоград (мостовые конструкции над трассой М6 «Москва–Волгоград»), г. Екатеринбург (ЕКАД), г. Сочи (мост на объездной дороге «Джубга–Сочи»).



За период эксплуатации объектов было установлено соответствие качества изоляции нормативным требованиям, протечек не выявлено.

Компания ООО «Инновационные технологии» занимается разработкой, производством и продажей инновационных материалов и технологий в сфере промышленного, гражданского и транспортного строительства. Она комбинирует передовой международный опыт и российскую научно-практическую базу, адаптирует лучшие технологии и стандарты западных стран для использования в нашей стране и создает новые продукты на преимущественно отечественной компонентной базе.

В Ярославской области компания обладает производственной базой, где ведется производство гидроизоляционного материала DorFlex. Лабораторная база и накопленный научный потенциал позволяют создавать материалы, отвечающие самым высоким требованиям. В штате компании работают высококвалифицированные специалисты в области производства, физико-химических исследований и разработок, что позволяет поддерживать качество материалов на высочайшем уровне. Использование местных кадров, а также собственные разработки, основанные на применении российского сырья, позволяют контролировать всю производственную цепочку и значительно снизить себестоимость продукции.

Лабораторные испытания материалов ведущими научно-исследовательскими институтами, а также успешное практическое применение при строительстве крупных объектов на протяжении последних лет подтвердили их высокую надежность и долговечность.

Д. Амбарцумов



Получите электронный
билет на сайте
www.city-build.ru



CityBuild
СТРОИТЕЛЬСТВО ГОРОДОВ

5-я международная
выставка

Содействие внедрению новых
технологий на всех этапах
градостроительства:
разработки, проектирования,
строительства, эксплуатации

17–20
октября
2011 года

Москва, ВВЦ,
павильон 75

www.City-Build.ru

Тематические разделы выставки:

Строительство и содержание дорог • Дорожная техника

Официальная поддержка



МИНИСТЕРСТВО
РЕГИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ
Российской Федерации

Организатор



Соорганизаторы



Генеральный партнер



Тел.: +7 (495) 935-81-20, 935-73-50, факс: +7 (495) 935-73-51, e-mail: city@ite-expo.ru, www.ite-expo.ru

К сожалению, данная технология в нашей стране, несмотря на целый ряд преимуществ, практически не применяется.

Этому мешают:

- стереотипы мышления, привычка;
- отсутствие налаженной системы подготовки кадров;
- несовершенная нормативная база.

Для быстрого и эффективного перехода на новую технологию необходим нормативный документ, регламентирующий правила выбора и применения ПГР в различных условиях. Такой документ в настоящее время отсутствует.

В нем должно быть дано детальное описание потребительских свойств основных классов ПГР, показаны закономерности изменения свойств реагентов при изменении их химического состава, проведен сравнительный анализ всех свойств реагентов, рекомендованы наиболее оптимальные условия применения конкретных материалов на дорогах. В нормативах должен быть приведен алгоритм для расчета основного показателя — экономической эффективности применения реагента с учетом его потребительских свойств и рыночной цены.

Показатели оценки

Основным суммарным показателем, определяющим уровень используемой технологии зимнего содержания дорог, является отношение количества выпавшего снега на дорогу к количеству использованных ПГР для недопущения образования зимней скользкости. Это позволяет оценить затраты на зимнее содержание дороги и экологические последствия применения ПГР.

Вторым показателем, по которому можно оценивать применяемую технологию, является влажность снега, образующаяся после использования реагентов.

Применение на магистралях минимального количества ПГР не только уменьшит экономические затраты на зимнее содержание дорог, но и улучшит экологическую ситуацию в придорожной зоне. Уменьшению расхода реагентов в значительной степени способствует четкая организация службы зимнего содержания дорог.

Понятно, что уменьшение объемов использования ПГР сверх минимально необходимого количества, не сопровождающееся сокращением обрабатываемых ими площадей, может приве-

ЧИСТЫЕ ХИМРЕАГЕНТЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С ГОЛОЛЕДОМ

Окончание. Начало в №11

В первой части публикации рассказывалось о новой технологии зимнего содержания дорог, предусматривающей сокращение объемов применения песко-соляной смеси (ПСС) и переход на чистые химические противогололедные реагенты (ПГР), способные воспрепятствовать образованию зимней скользкости на дорогах.



сти к нарушению принятых стандартов содержания дорожной сети в зимний период, повышению вероятности возникновения аварийных ситуаций и угрозе жизни участников дорожного движения.

Неизбежные недостатки

Каждый год в мире реагенты в огромных количествах используются на дорогах и каждый же год в прессе активно обсуждаются возможные экологические последствия от их применения. Поднимается вопрос о переходе на новые, «безвредные для окружающей среды» материалы. Однако очевидно, что «чудо-реагентов» в природе не существует, так же как и нет абсолютно безопасных способов содержания дорог в зимнее время в чистом виде. Априори любое воздействие на природу в таких масштабах, как это происходит на дорогах, неизбежно приводит к отрицательному влиянию на окружающую среду. Выигрывая в безопасности на дорогах, мы получаем взамен те или иные негативные последствия. Ситуация складывается так, что приходится выбирать между тем, чтобы сделать плохо или очень плохо. С определенными недостатками реагентов приходится мириться, так как альтернативы — других экономически оправданных способов борьбы с зимней скользкостью — не существует. Это является платой за возможность ездить по чистым дорогам, свободным ото льда и снежного наката.

Главной задачей в этой работе является минимизация экологического ущерба окружающей среде в процессе зимнего содержания дорог с применением ПГР. Этого можно добиться путем совершенствования самой технологии и уменьшения суммарного количества химических реагентов, расходуемых на дорогах. Именно в технологическом совершенствовании и заключается основной резерв снижения экологических и других последствий от использования реагентов.

Химические средства борьбы со снежно-ледяными образованиями на дорогах не могут считаться ни единственными, ни самыми важными и наиболее значимыми в коррозионном отношении агентами, вызывающими повреждение деталей, узлов и агрегатов автомобильного транспорта.

Их влияние проявляется на фоне воздействия многочисленных других факторов, которые нельзя недоучиты-



вать, причем эти последние в совокупности могут играть столь существенную роль в коррозии металлических частей транспортных средств, что выводы об абсолютной коррозионной агрессивности химических реагентов, применяемых при зимнем содержании городских и шоссейных дорог, и особенно об их относительной агрессивности, зачастую весьма противоречивы.

Тем не менее, однозначно доказано, что большие количества хлоридов существенно усиливают коррозию металлических частей транспортных средств, а их использование совместно с песком, приводящее к комплексному абразивно-электрохимическому воздействию на металл и покрытия, в еще большей степени интенсифицирует коррозионные процессы.

К сожалению, на практике коррозию металла никто не отменял, и она ежегодно наносит ощутимый урон автотранспорту. Применение реагентов на дорогах лишь ускоряет этот процесс.

Несомненно, что в некоторой степени ингибиторы коррозии, которые иногда вводят в состав ПГР, подавляют коррозионные процессы, но — лишь в некоторой степени, что не позволяет полностью решить данную проблему.

Наиболее эффективно свои положительные качества ингибиторы проявляют в реагентах, не содержащих ионы хлора. Однако такие реагенты дорогостоящи и в основном применяются на аэродромах. На практике же оказывается, что для реагентов хлоридной группы надежную защиту от коррозии создают только лакокрасочные и другие виды покрытия металла.

Применяемые в современных, наиболее распространенных и доступных ПГР ингибиторы существенно снижают скорость коррозии стали в среде с малым количеством кислорода. Они защищают емкости для хранения жидких реагентов и оборудование для их применения. Противостоять же атмосферной коррозии длительное время и особенно в разбавленных растворах они не могут.

Приходится констатировать, что проблема защиты от атмосферной коррозии в среде, содержащей хлориды щелочных и щелочноземельных металлов, при помощи ингибиторов до настоящего времени не решена.

Направление дальнейшего развития

Стратегия совершенствования данной технологии в России должна быть ориентирована на создание автоматизированных систем зимнего содержания конкретных участков дорог, включающих в себя:

- современную дорожную технику, соответствующую номенклатуре используемых реагентов;
- склады хранения и приготовления жидких ПГР;
- метеостанции, расположенные по всей трассе дороги;
- набор датчиков, контролирующих состояние дорожного покрытия и интенсивность движения автотранспорта;
- диспетчерский центр, собирающий и обрабатывающий в автоматическом режиме всю информацию, поступающую с метеостанций и датчиков контроля состояния дороги.

Современные дорожные метеостанции, которые уже устанавливаются на федеральных дорогах России, способны выдавать большой объем информации о метеоусловиях, состоянии дорожного покрытия, интенсивности движения автотранспорта и др. в режиме реального времени с ее передачей в единый диспетчерский центр для обработки и последующей выдачи рекомендаций.

В настоящее время решения о применении ПГР принимаются диспетчером (дорожным мастером) на основании личного практического опыта и профессионализма. Для уменьшения влияния человеческого фактора на правильность принимаемого решения необходимо создание математических моделей для обработки всего массива данных, поступающих с датчиков.

Реализация данной стратегии позволит свести к минимуму экологический ущерб от применения химических ПГР, повысит уровень безопасности движения автотранспорта, сократит затраты на зимнее содержание дорог в России.

Ю.Н. Орлов,
кандидат химических наук

В первой части публикации материалов заочного «круглого стола» его участники рассказали о конструктивных особенностях вантовых систем, а также поделились мнениями о том, как решать проблемы, возникающие при монтаже конструкций.



Джулиано Амброзет,
руководитель инженерингового подразделения итальянской компании Redaelli (Италия)



Рашид Аннан,
заместитель директора Европейского технического центра компании VSL (Швейцария)



И.Е. Колюшев,
генеральный директор ЗАО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург»

ВАНТОВОЕ МОСТОСТРОЕНИЕ: ТЕНДЕНЦИИ И НЮАНСЫ

Окончание. Начало в №11



Насколько надежными и безопасными являются технологические решения вантовых систем?

Паскаль Мартин-Даге:

— Достаточно сказать, что расчетный срок службы нашей системы — 100 лет. При этом основным фактором риска, как и для всех металлических конструкций, остается коррозия. Однако ванты Фрейссине имеют тройную антикоррозионную защиту. В первую очередь, пряди защищены слоем гальванизации и индивидуальной оболочкой из ПЭВП. Третьим слоем является внешняя оболочка ванты, которая предотвращает воздействие на пряди, в частности, ультрафиолета и окружающей среды в целом. В анкерных узлах, где осуществляется заземление оголенных участков прядей посредством цанг, также возникает риск коррозии. В данном случае он нейтрализуется посредством парафина, инъецируемого во внутреннее пространство анкера и в колпак, закрывающий выпуски оголенных прядей. Таким образом, пряди ванты оказываются полностью защищенными от воздействия влаги.

Моритоси Яно:

— NEW-PWS является полностью готовой к установке вантой, которая приобретает необходимые свойства (механические, усталостные и антикоррозионные свойства, легкость в обращении) во время изготовления на заводе. Ее производство осуществляется в соответствии с особыми стандартами компании, установленными для каждого производственного этапа — от проволочной заготовки до готовой ванты.

Джулиано Амброзет:

— Все канаты и система в целом разрабатываются и рассчитываются с использованием специализированных компьютерных программ. Каждая проволочка в канате проходит испытание в соответствии со стандартом EN 12385-10 и другими необходимыми нормами. Благодаря внутренней системе контроля качества, а также высокому профессионализму сотрудников

достигается максимальный уровень надежности нашей продукции: готовое изделие проходит ряд испытаний, в результате которых оценивается надежность и безопасность изготовленных канатов и системы в целом.

Рашид Аннан:

Все отдельные детали вантовой системы проектируются и испытываются в соответствии с необходимым запасом прочности. Для оценки взаимодействия между компонентами испытания проходят и все узлы вантовой системы VSL SSI 2000.

И, наконец, вся вантовая система испытывается на работоспособность.

Во время эксплуатации моста на первый план выходят вопросы обеспечения надежности вантовой системы, среди которых наиболее актуальна борьба с коррозией. Компания VSL применяет три слоя антикоррозионной защиты. Все стальные компоненты покрыты пассивирующим слоем из металла с низкими окислительно-восстановительными свойствами (цинк, алюминия или смешанных компонентов). Поверх этого слоя уложено гидрофобное средство, препятствующее проникновению какого-либо окислителя или электролитических жидкостей. Защита от коррозии системы VSL SSI 2000 полностью выполняется на заводе, за исключением окончательного инъецирования раствора в анкера.

Еще одна эксплуатационная проблема — усталостная прочность. В нашей вантовой системе воздействие циклических нагрузок сведено к минимуму. Благодаря конструктивным особенностям переходных узлов, цанг и дополнительных устройств, контролирующих воздействие поперечных нагрузок, практически отсутствует и фреттинг-коррозия.



Какие методы демпфирования эффективны для вантовых систем?

И.Е. Колюшев:

— Демпферы бывают нескольких типов, начиная от фрикционных и

заканчивая гидравлическими и семиактивными. Гидравлические или фрикционные (вязкостные) демпферы размещаются внутри конструкции трубы и подстраиваются под используемую систему вант. Способ универсального демпфирования вантовых систем заключается в использовании внешних демпферов (гидравлических или семиактивных, их можно применить к любому типу вант). Семиактивные от обычных отличаются тем, что они могут быть настроены под несколько собственных частот вант, например, под группу из пяти первых частот. Внешний демпфер — универсален, но он не всегда нужен. Он дороже, имеет большие размеры, его труднее размещать на балке жесткости.

К.С. Стрелков:

— Существует несколько методов демпфирования, применявшихся при сооружении вантовых мостов:

- перевязка веера вант поперечными тягами, иногда с включенными в конструкцию демпфирующими элементами;

- установка демпферов на месте выхода ванты из противовандальной трубы в районе нижней заделки или на некотором расстоянии от заделки;

- создание спиральной навивки на поверхности ванты или защитной оболочки.

В настоящее время, как правило, одновременно используются два последних способа.

На мосту в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре, оснащенном вантами закрытого типа, показавшими при эксплуатации склонность к колебаниям по большому количеству форм колебаний, вызываемых ветром, использовались гидравлические демпферы.

В результате их применения удалось не только устранить колебания вант, но и в 2-3 раза повысить декремент колебаний пролетного строения.

Паскаль Мартин-Даге:

— Необходимость установки демпфирующих устройств и их эффективность определяются проектировщиком объекта. Мы как компания-поставщик предлагаем ряд решений, основанных на техническом задании проектировщика. На мосту через бухту Золотой Рог, например, будет установлена система из внутренних радиальных демпферов (ВРД), гашение колебаний в данном случае осуществляется за счет

радиально расположенных гидравлических поршней. На мосту на остров Русский, помимо ВРД, будут устанавливаться внешние маятниковые демпферы (ВМД), которые существенно больше по габаритам, но гашение колебаний на них также осуществляется гидравлическим поршнем.

Моритоси Яно:

— Ванты подвержены вибрациям от дождя и ветра, а также незначительным вибрациям, вызываемым вихреобразованием. Последние можно подавить с помощью установки специального демпфера для предотвращения вторичного напряжения на месте анкеровки, либо с помощью демпфирующей резины, обладающей свойствами демпфера.

Кроме того, сама ванта NEW-PWS имеет уникальные характеристики аэродинамического демпфирования, благодаря которым при нанесении углублений для защиты от вибраций на полиэтиленовое покрытие коэффициент сопротивления C_d и площадь поверхности, подверженной воздействию ветра, не меняются, вследствие чего не возникают выемки для ручейков воды, вызывающие вибрации от дождя и ветра. В результате нет необходимости в использовании механического демпфера, что позволяет сократить расходы на обеспечение защиты от данных вибраций.

Джулиано Амброзет:

— Для демпфирования наших вантовых систем применяются устройства из эластомеров, вязкозные демпферы и элементы трения. Адаптивные демпферы для вант с магнатореологической жидкостью регулируемы и являются оптимальными демпфирующими элементами для крупных вантовых мостов.

Рашид Аннан:

— Любая демпфирующая система легко подсоединяется к вантовой системе VSL. Однако наша компания сама проектирует, изготавливает и устанавливает демпферы для вантовых конструкций любого типа. Надежная виброизоляция позволяет им надежно работать вне зависимости от частоты вибраций каната. Демпферы спроектированы без применения механических соединений, за исключением предварительно напряженной арматуры. Это позволяет избежать конструктивных зазоров в системе, приводящих к ухудшению качества демпфера.



Паскаль Мартин-Даге,
директор филиала компании
Freyssinet (Франция)
во Владивостоке,
руководитель проектов



К.С. Стрелков,
заместитель начальника
отделения ФГУП «ЦАГИ»



Моритоси Яно,
генеральный директор
департамента мостостроения
фирмы TCT группы компаний
Tokyo Rope (Япония)



Каким образом осуществляется мониторинг вантовых систем? Какие профилактические меры необходимы для безопасной эксплуатации вантового моста?

И.Е. Колюшев:

— Специализированные компании разрабатывают и предлагают свои программные средства обработки информации с большого количества датчиков, которые превращают аналоговую и цифровую информацию в некий программный продукт, позволяющий наблюдать за мостовым сооружением. Каждый раз, в зависимости от особенности конструкции моста, разрабатывается проект мониторинга, в котором проектировщик определяет, какие параметры он хочет отслеживать. Объем этих параметров может отличаться в разы, а иногда в десятки раз. Мы знаем такие примеры, когда устанавливаются тысячи датчиков. Так, показания порядка 5 тысяч датчиков на мосту Камнерезов (начиная с напряжения в арматуре свай и кончая всеми аэродинамическими характеристиками) сводятся в единую систему и обрабатываются. На мосту через бухту Золотой Рог будет установлено порядка сотни датчиков.

Проект эксплуатации также разрабатывается проектировщиками. Он включает в себя мониторинг как составную часть и описание действий эксплуатирующей организации, которые она должна производить в случае отклонения параметров от нормативных. Так, например, при сверхдопустимых показаниях скорости ветра может закрываться движение по мосту. В некоторых случаях может быть запущена процедура обследования моста (или его части) или процедура дополнительных испытаний.

К.С. Стрелков:

— До недавнего времени необходимость и полезность оснащения мостов системой мониторинга отвергалась многими специалистами.

Однако уже более 15 лет успешно работает система мониторинга главного монумента в Парке Победы на Поклонной горе в Москве. Она была создана благодаря настойчивости известного специалиста по ветровому воздействию проф. М.И. Казакевича. Более 10 лет на вантовом мосту в

Ханты-Мансийском автономном округе — Югре успешно функционирует система динамического мониторинга, обеспечивающая контроль его состояния. Эта система была создана в ЦАГИ по инициативе главного инженера проекта Б.Д. Марикова. После инцидента с Волгоградским балочным мостом на нем в срочном порядке была установлена система динамического мониторинга, включающая в себя метеостанцию и систему измерения перегрузок в длинных пролетах. По-видимому, на базе имеющегося опыта необходимо разработать типовые Технические условия на динамический мониторинг мостовых конструкций.

Джулиано Амброзет:

— Специально для каждого проекта инжиниринговое подразделение Redaelli разрабатывает инструкцию по инспектированию и обслуживанию объекта. Порядок проведения мониторинга вантовой системы во многом определяется типом ее конструкции, также необходимо учитывать такие факторы, как частоту, продолжительность, глубину обследований и т. д. Так, мониторинг может проводиться как в форме простого осмотра и включать в себя визуальную проверку состояния системы, так и в более сложной форме — с использованием методов неразрушающего контроля — магнитно-индуктивных, магнитопорошковых, ультразвуковых обследований, позволяющих определить состояние моста и распределение натяжения в целом. Условия безопасности и методы их обеспечения, которым работники уделяют большое внимание, также варьируются в зависимости от конструкции системы. Среди основных способов защиты вантовых систем — вынесение системы из основной зоны риска, покрытие канатов специальными антивандальными трубами, использование специальных защитных покрытий, предохраняющих от воздействия огня, увеличение размеров структурных элементов для обеспечения дополнительного запаса прочности.

Рашид Аннан:

— Вантовая система VSL требует минимального мониторинга во время всего срока ее службы. Однако техническое обслуживание является обязательным для гарантии ее надлежащего состояния.

Обычно применяются три различных типа инспекций: профилактический (текущий), детальный и внеплановый осмотры.

Различают два уровня технического обслуживания. Первый включает в себя косметический ремонт, вызванный повреждениями в результате износа материала и не требующий применения специальных инструментов. На втором уровне фиксируются повреждения, вызванные непредвиденными обстоятельствами. Вынужденный ремонт требует использования специнструментов, с помощью которых меняются отдельные детали вант.

Паскаль Мартин-Даге:

— В структуре Freyssinet существует специализированная компания Advitam, занимающаяся разработкой систем мониторинга, в том числе вантовых мостов. В последнее время все больше и больше мостов в мире оснащаются системами мониторинга, что и понятно, ведь вантовый мост, как правило, — сооружение внеклассное, уникальное, требующее постоянного контроля за своим состоянием. Поэтому и система мониторинга на каждое сооружение является уникальной, определяемой исходными данными объекта и окружающей среды, желаемыми параметрами для контроля. Но мониторинг важен не только во время эксплуатации, но также и во время строительства, особенно, если речь идет о таких грандиозных сооружениях, как вантовые мосты во Владивостоке. Ведь во время строительства на сооружение воздействует множество экстремальных нагрузок, возможно, даже большее, чем за все время эксплуатации. А система мониторинга помогает инженерам буквально увидеть и почувствовать конструкцию, становясь тем самым в их руках эффективным инструментом, позволяющим сэкономить время и повышать качество.

Моритоси Яно:

— Наши вантовые системы не требуют осуществления непрерывного мониторинга.

Tokyo Rope располагает технологией, позволяющей определить наличие коррозии внутри вант с помощью внешнего устройства Main Flux (неразрушающий контроль коррозии).

В настоящее время осуществляются исследования технологии контроля состояния вант, предполагающей размещение сенсора во внутренней части ванты.

**«Круглый стол»
подготовила и провела
Регина Фомина**



VSL



CREATING SOLUTION
TOGETHER

Тел.: (495)755-88-75

www.vsl.com

ООО «РАЗНОЦВЕТ»

**Разработка и производство
антикоррозионных лакокрасочных материалов
для защиты мостовых сооружений, металлоконструкций и бетоны**



111123, Москва, Электродный проезд, дом 8А, офис 23

Тел./факс: (495) 644-17-95

www.raznotsvet.net

www.raznotsvet.org