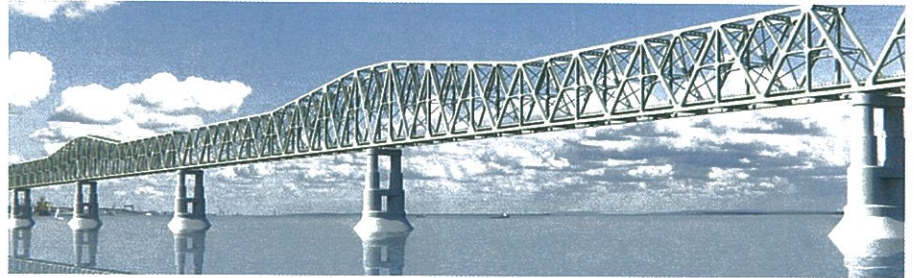


**Проектом железнодорожной линии, соединяющей материк с островом Сахалин, ОАО «Институт Гипростроймост» занимается достаточно давно. В текущем году выполнен очередной этап исследований, в результате которого в декабре институтом, по поручению Минтранса России, подготовлен проект технического задания на выполнение инженерных изысканий и разработку проектной документации на строительство железнодорожной линии Селихино — Ныш с мостовым переходом через пролив Невельского. С 2011 года институт занимается проектом реконструкции совмещенного разводного моста в г. Калининграде. Оба проекта интересны, помимо технической сложности, их также объединяет расположение в пограничных областях на востоке и в самой западной области России.**



## ПРОЕКТЫ ИНСТИТУТА «ГИПРОСТРОЙМОСТ»

Итак, наш самый западный проект в России — «Реконструкция разводного моста через реку Преголя на участке Калининград — Советск Калининградской железной дороги», он же — «двухъярусный мост» — под таким именем его знают калининградцы, и он же мост «Рейхсбанбрюкке» — так его называли жители Кенигсберга.

### Разводной совмещенный мост через реку Преголя

Двухъярусный мост, отделяющий центр города от промышленных районов порта, достался калининградцам от прежних хозяев — немцев. Во время битвы за Кенигсберг (старое название города) уникальный поворотный механизм был выведен из строя, взорвана часть моста. Однако полностью разрушить стратегический объект не удалось. Советские саперы частично разминировали его и обороняли от противника, пока не подошло подкрепление.

После войны мост реконструировали. Из четырех железнодорожных путей оставили два, из состава автомобильной части, расположенной в нижнем ярусе исключили трамвайное движение. От поворотной системы отказались, заменив ее подъемным

пролетом. Береговая эстакадная часть осталась от старого моста.

Сохранилось также здание вокзала Холландербаум. Утратив свой прусский колорит, оно было отдано под нужды таможенной службы. Тоннели, соединяющие вокзал и высокую насыпь железной дороги, были законсервированы.

По итогам проведенного в 2006 году обследования совмещенный мост через реку Преголя признали дефектным. Калининградская железная дорога была вынуждена ограничить грузоподъемность и скорость движения поездов ввиду неудовлетворительного технического состояния объекта. Габарит автомобильного проезда не удовлетворяет растущим темпам развития движения — у моста постоянно образуются автомобильные пробки. Эти факторы послужили причиной для принятия решения о реконструкции объекта. Давно назрела проблема разделения объекта по функциональному признаку и по принадлежности собственности — содержание автомобильной составляющей мостового перехода Калининградской железной дорогой вполне устраивает городские власти, но не является прямой обязанностью железнодорожников... В соответствии с предложенными институтом проектными решениями, предполага-



ется строительство двух разводных мостов — железнодорожного под два пути на старой оси и четырехполосного автодорожного на новой — в створе улицы Генерала Буткова с реконструкцией улично-дорожной сети на прилегающих участках.

Но сначала об истории объекта.

## Историческая справка

По мере изучения фондовых материалов и рекогносцировочного обследования были выявлены обширные помещения в железнодорожной насыпи на подходах к мосту в районе здания вокзала Холландербаум, являющегося памятником истории. Они расположены в три яруса одно над другим, причем нижняя часть затоплена. Представители ОАО «РЖД» затруднились дать точную информацию о назначении нижнего помещения. Водолазы отказались исследовать затопленный участок, ссылаясь на большой риск. Между тем проектировать подходы к мосту, не имея представления о том, что находится под существующей насыпью, было невозможно. Оставался также не вполне ясным вопрос со свайными фундаментами старых опор. Судя по единственному сохранившемуся в архиве Калининградской железной дороги чертежу общего вида переустроенного моста, немцы использовали деревянные сваи. Совокупность неизвестных побудила специалистов ОАО «Институт Гипростроймост» обратиться к архивам. Были направлены запросы в архивы технической документации Москвы и Санкт-Петербурга, в главный архив Технической документации, расположенный в Самаре, а также в библиотеку Национального фонда прусского наследия в Берлине. Однако информация нашлась гораздо ближе к объекту исследований — в государственном архиве Калининградской области.

Оказалось, что сотрудник этого архива по собственной инициативе вел долгую и плодотворную переписку с немецким инженером, который коллекционировал старую техническую литературу и научно-популярные журналы, посвященные строительным инновациям. В том числе иностранный ценитель мостостроения располагал рядом статей об интересующем нас объекте. Иностранный коллекционер давно умер, но собранные им сведения оказали

помощь проектировщикам. Из чертежей здания вокзала удалось понять конструктивные особенности трехъярусного подземного помещения под железнодорожной насыпью подходов к мосту. Но наиболее интересными оказались чертежи и схемы с описаниями моста.

### Мост «Рейхсбанбрюкке»

Самой большой и наиболее примечательной из всех построек является новый двухъярусный мост через р. Преголя — с полотном для автомобильного транспорта на нижнем уровне и четырьмя железнодорожными путями — на верхнем, получивший при торжественном открытии движения 28 августа 1926 года название «Рейхсбанбрюкке».

Мостовая часть (длиной 200 м) делится на северный и южный наземные мосты, между которыми находится речной мост длиной 100 м.

Эстакадные части проходят над улицами, идущими вдоль обоих берегов в сторону Пиллау и Тильзита (Советск). Пролетное строение железнодорожных эстакад выполнено из составных стальных балок (для каждого пути отдельно) с промежуточными опорами в виде рам. На северном берегу — с тремя и на южном — с четырьмя пролетами. На нижний уровень моста выходят по две полосы автомобильного движения и рельсы трамвая.

Двухъярусный речной мост состоит из неподвижной части с пролетами в 42,5 м и двухплечной поворотной части длиной 57,4 м. В открытом состоянии для прохода судов имеются два канала шириной по 17,5 м. Железнодорожные пути лежат на верхнем ярусе пролетных строений моста. Дорожное полотно и трамвайные рельсы расположены на нижнем ярусе. Высота габарит нижнего яруса — 4,2 м.

В связи с крайне глубоким залеганием плотных грунтов пришлось выбирать между устройством фундамента со свайным ростверком или с кессонами. В связи с важностью безупречного расположения поворотной части моста было принято решение установить три опоры поворотного моста на кессонах, а для остальных опор, по экономическим причинам, выбрали ростверк из деревянных свай длиной от 16 до 23 м. Подошва кессонов находится на глубине около 27 м ниже уровня моря. Опускные колодцы трех кессонов из железобетона. Внутри одного из них находятся машинные

отделения, подошва которых расположена на несколько метров ниже уровня моря.

Пролетные строения и опорные рамы эстакадных участков стальные. Пролетные строения неподвижной части «речного» моста в виде ферм, за исключением больших поперечных сечений в элементах и особенностей отрывных опорных частей, не являлись новшеством.

Особый интерес представляет собой устройство поворотного моста.

В открытом положении и во время поворота данная часть моста весом в 1223 т полностью покоится на вращающейся цапфе, так называемом королевском стуле. Верхняя опорная подушка, связанная с мостом, поворачивается на нижней.

Поворот моста осуществляется с помощью двух поворотных механизмов с электроприводом (по 43 ЛС), расположенных в глубоких подвалах поворотного быка.

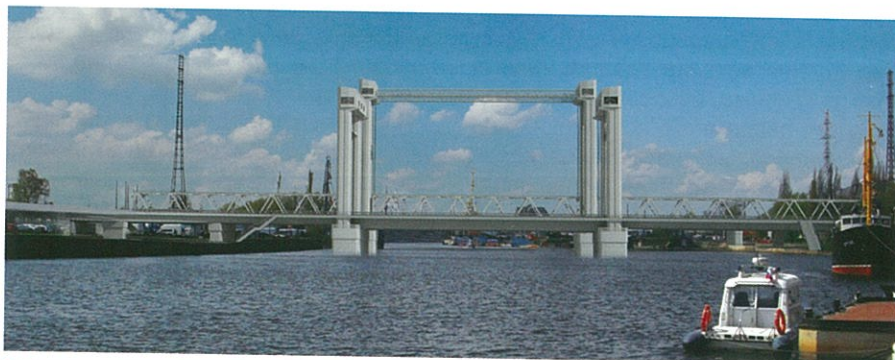
Общее время управления составляет 133 с, к которым еще следует прибавить время, необходимое для освобождения проезжей части.

Это только некоторая информация о технических решениях, принятых при постройке моста. В целом архив содержит достаточно детальное описание конструктивных решений, расчеты. Эти сведения представляют интерес не только для назначения проектных решений при реконструкции моста, но и отражают высокий инженерный уровень конструкции разводного моста поворотной системы, которая и по сей день является примером нестандартного, творческого подхода к проектированию.

## Краткий обзор основных технических решений института «Гипростроймост» по реконструкции моста через реку Преголя

В результате рассмотрения на первой стадии из более чем десяти возможных вариантов были определены для дальнейшей разработки три конкурентоспособных. Формирование технических решений на данной стадии шло по следующим принципиальным направлениям: выбор конструктивного решения мостового перехода — совмещенный или отдельные мосты по функциональному назначению





(автомобильный и железнодорожный); выбор системы разводной части моста — подъемной или раскрывающейся двукрылой системы; по местоположению створов моста. Выбор створа расположения мостового перехода рассматривался по трем группам (по три створа в каждой из групп). Наиболее сложным являлся вопрос выработки решения по организации движения поездов и автотранспорта на период реконструкции объекта.

По рекомендованным к дальнейшему проектированию трем вариантам были разработаны основные технические решения, определена сметная стоимость строительства и издержки по реформированию движения поездов и автомобильного транспорта на период реконструкции. На основании сравнительного анализа вариантов заказчиком приняты предложения о разделении моста по функциональному признаку и строительству двух самостоятельных мостов — железно-

дорожного под два пути на старой оси и автомобильного под четыре полосы движения на новой оси в створе улиц Железнодорожной и Генерала Буткова. В конструктивном исполнении оба моста приняты с разводными пролетами подъемной системы. Схема железнодорожного моста  $2 \times 44 + 66$  (подъемный)  $+ 77$ , автомобильный мост по схеме  $— 42 + 36,5 + 68$  (подъемный)  $+ 39 + 42$  м.

Предложенные институтом варианты конструктивных решений рассмотрены и согласованы с учетом особенностей архитектурного облика, иных требований и ограничивающих факторов района исторической застройки города. В настоящее время заказчиком строительства — ОАО «РЖД» — совместно с органами управления города и области решается вопрос об определении дальнейшего графика работ по разработке проектной документации и строительству объектов.

ОАО «Институт Гипростроймост» надеется, что решение будет принято таким образом, чтобы объекты были возведены в сроки, позволяющие решить вопрос надежности и безопасности как железнодорожного движения, так и беззаторможенного движения автотранспорта до начала проведения матчей чемпионата мира по футболу.

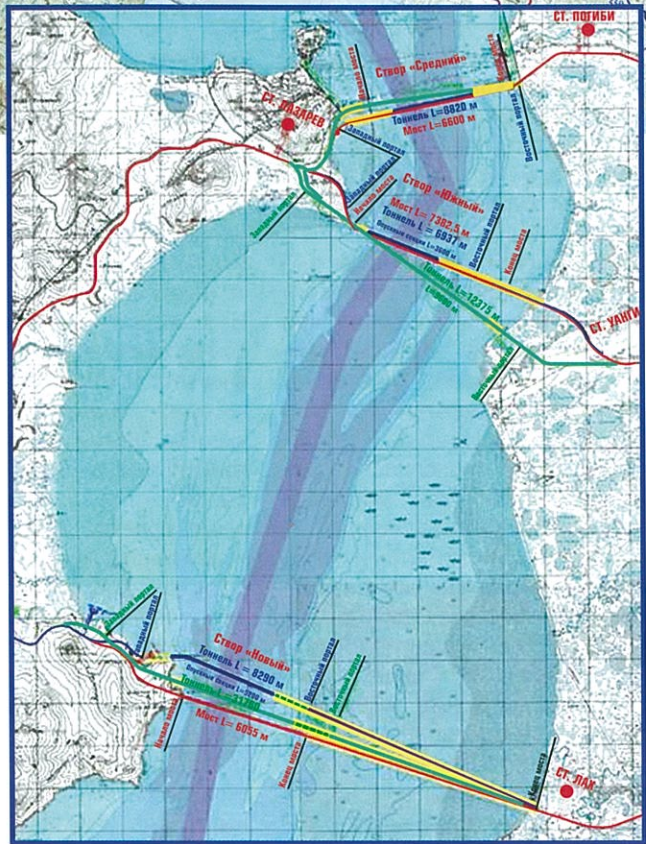
### Дальневосточный проект

В ноябре 2012 года в Государственной думе проходили дни Сахалинской области. В числе прочих проектов сахалинцы презентовали и проект соединения острова с материком железной дорогой. На подведении итогов один из депутатов, с энтузиазмом поддерживая проект, предлагал как можно быстрее его реализовать: «...чтобы ходили поезда Москва — Южно-Сахалинск с Ярославского вокзала, как сегодня ходят поезда Москва — Владивосток... В первую очередь для людей, чтобы они не чувствовали свою отдаленность от страны...» Нельзя не согласиться, государство для выполнения гарантий по обеспечению единства экономического пространства и равенства прав и свобод граждан должно создавать общедоступную транспортную систему или, как минимум, благоприятные условия для ее создания. Решение вопросов доступности к транспортной системе страны наиболее остро для самых отдаленных территорий нашей страны, таких как Калининградская и Сахалинская области.





- Варианты трассы
- «Северный»
  - «Южный»
- Варианты переходов через пролив Невельского
- «Средний» (мыс Лазарева — мыс Погиби)
  - «Южный» (мыс Муравьева — мыс Уанги)
  - «Новый» (мыс Невельского — мыс Лах)



Это обсуждение проекта соединения материка с островом прямым железнодорожным сообщением было далеко не первым.

И не последним. В ноябре 2013 года на Международной конференции в Южно-Сахалинске рассматривались результаты технико-экономического обоснования строительства железнодорожной линии Селехин — Ныш с мостовым переходом через пролив Невельского, разработанном в 2012–2013 годах группой научных и проектных организаций в рамках научно-исследовательской работы по заданию Минтранса России.

ОАО «Институт Гипростроймост» совместно с ОАО «Мосгипротранс» разработал технико-экономическое обоснование, а ГНИУ «СОПС» и ОАО «Институт экономики развития транспорта» (ИЭРТ) выполнили экономические исследования, расчет эффективности инвестиций и разработали организационно-финансовую схему реализации проекта на концессионной основе. В данной статье приводим некоторые материалы из доклада института «Гипростроймост» на конференции, которые отражают техническую сторону проекта.

Технико-экономическое обоснование разработано на основании результатов исследований и предпроектных проработок, выполненных в 2000–2001 годах по заданию МПС России, и актуализированных в 2008 году по поручению ОАО «РЖД», которые были систематизированы ин-

ститутом и использованы в качестве исходных данных.

Технические параметры и размеры инвестиций в строительство 585-километровой железнодорожной линии определены по вариантам транспортно-экономических связей, рассматриваемых коллегами из институтов СОПС и ИЭРТ для двух сценариев: с размерами перевозок — 33,0 млн т/год, с учетом перспективы транзита по международному коридору «Транссиб» и 9,2 млн т/год для варианта внутрироссийских перевозок.

На основании анализа факторов, определяющих конструктивную компоновку сооружения из рассматриваемых вариантов створов пересечения пролива Невельского: «Новый» (мыс Невельского — мыс Лах), «Южный» (мыс Муравьева — мыс Уанги), «Средний» (мыс Лазарева — мыс Погиби) и возможных конструктивных решений (вариант тоннеля из опуск-

ных секций, вариант тоннеля щитовой проходки, вариант дамбы с мостом через судоходный канал, варианты моста на различных уклонах продольного профиля) к дальнейшему рассмотрению, при укладке трассы железнодорожной линии, был принят вариант створа «Средний».

Выбор вариантов осуществлялся в несколько этапов.

На первом этапе по техническим и экологическим ограничениям из дальнейшего рассмотрения были исключены:

- варианты тоннеля из опускных секций во всех створах в связи со значительной стоимостью и большими объемами разрабатываемого гидромеханизированным способом грунта в проливе, оказывающим влияние на экологическую среду;

- вариант моста на руководящем уклоне (9 тысячных) в связи с большой стоимостью и отсутствием аль-



тернативы сооружения тоннелей на таких уклонах;

- вариант дамбы с мостом через судходный канал, сооружение которой возможно только в створе «Новый», имеющим ограничения по территориальному размещению и как наименее изученным в плане экологического влияния на окружающую среду.

В качестве конкурентоспособных для створа «Средний» в дальнейшем рассматривались конструктивные решения пересечения пролива мостом на уклоне кратной тяги протяженностью 5959 п. м. и тоннелем щитовой проходки строительной длиной 12694 п. м.

Одним из существенных стал вывод о преимуществах мостового варианта пересечения пролива при сценарии развития транспортно-экономических связей, предусматривающем максимальный размер перевозок 33,0 млн т /год. Нарращивание пропускной способности проектируемой линии при мостовом варианте пересечения пролива достигается наименьшими затратами путем устройства дополнительных разъездов и двухпутных вставок на подходах к мосту и дает преимущества в стоимости по сравнению с тоннельным. Для тоннельного варианта, имеющего значительно большую длину однопутного участка, наращивание объема перевозок требует выполнение более затратных мероприятий и ведет к росту эксплуатационных затрат.

Учитывая, что стоимость участка перехода пролива составляет 54% от общих затрат на строительство проектируемой линии, а сооружение его в двухпутном варианте заведомо ведет к отрицательным показателям эффективности инвестиций, вывод о преимуществах мостового варианта был признан как весьма существенный.

По определенным на первом этапе технико-экономическим показателям железнодорожной линии Комсомольск-на-Амуре (Селихино) — Ныш и на основании перспективных размеров перевозок, рассчитанных ИЭРТ для каждого из сценариев, были разработаны финансовые модели реализации инвестиционного проекта и выполнены расчеты экономической эффективности. На основании результатов таких расчетов «Гипростроймостом» на втором этапе разработано технико-экономическое обоснование инвестиционного проекта строительства

железнодорожной линии для сценария, предусматривающего размеры перевозок 9,2 млн т/год, но с учетом наращивания в перспективе пропускной способности.

В соответствии с полученными результатами определены итоговые технические показатели железнодорожной линии Селихино — Ныш, достаточные для осуществления прогнозных размеров перевозок по варианту внутрироссийских транспортно-экономических связей материк — остров Сахалин. Общая протяженность железнодорожной линии 585,3 км, число главных путей — 1, ширина колеи — 1520 мм, число отдельных пунктов — 21, из них станций — 4, разъездов 17, тяга — тепловозная. Переход через пролив Невельского по створу «Средний» рекомендовано осуществить в мостовом варианте протяженностью 5959 п. м., который имеет лучшие технико-экономические показатели, нежели тоннельный вариант протяженностью 12 594 п. м. За этими сухими цифрами кроется значительный объем исследовательских и проектных работ, которые потребовалось выполнить для обоснования технической возможности осуществления проекта и определения экономической целесообразности инвестиций в его строительство.

Разработанное технико-экономическое обоснование и полученные положительные результаты экономической эффективности по предлагаемой схеме реализации проекта послужили основанием для формирования документов, необходимых для перехода от проектной стадии к началу практической его реализации.

Во-первых, это разработанный проект специальных технических условий на проектирование железнодорожной линии, в котором отражены все ее специфические особенности, и на основании анализа нормативной базы обоснованы положения и требования, которые должны быть разработаны как дополнения действующих норм до начала или в процессе разработки проектной документации.

Во-вторых, это разработанный проект технического задания на выполнение проектно-исследовательских работ для строительства железнодорожной линии Селихино — Ныш.

Проект технического задания, подготовленный на базе тщательной проработки вариантов положения трассы проектируемой линии и основных

технических ее параметров, является принципиально важным документом.

Наполнение его материалами выбора трассы проектируемой линии, принципиальными техническими решениями по наиболее сложному ее участку, каким является переход пролива, и программой инженерных изысканий, учитывающей все специфические особенности проекта, позволяет заказчику максимально четко поставить задачу перед разработчиком проекта и определить сроки и стоимость этой работы.

В заключение представленной информации о результатах выполненной институтом «Гипростроймост» работы порассмотренной на конференции теме создания прямого железнодорожного сообщения Япония — Россия — Евросоюз хочется подчеркнуть:

- на российском участке ответственности решения данной задачи имеются достаточно детально проработанные решения, позволяющие уверенно говорить о технической реализуемости соединения железнодорожной сети общего пользования Российской железных дорог с островной железнодорожной магистралью Сахалина;

- уровень и глубина предпроектных проработок, выполненных в последние десятилетия, — тот редкий случай для столь масштабного проекта, когда заказчик перед началом реализации проекта имеет возможность четко сформулировать задачи перед разработчиком проекта. При выборе исполнителя на разработку проектной документации могут быть указаны все существенные технические аспекты и установлены экономические показатели, которые необходимо достигнуть при его разработке. В свою очередь, и будущий исполнитель по разработке проектной документации может быть обеспечен всей необходимой информацией, позволяющей минимизировать ресурсы на поиск возможных вариантов и альтернативных решений, что гарантирует выполнение им работы в необходимые для заказчика сроки.

**А.С. Васильков, заместитель  
генерального директора  
ОАО «Институт Гипростроймост»**

**ИНСТИТУТ ГИПРОСТРОЙМОСТ**  
ОСНОВАН В 1948 ГОДУ

**129278, г. Москва,  
ул. Павла Корчагина, д. 2  
Тел.: (495) 686-22-22  
Факс: (495) 686-22-61,  
E-mail: giprosm@aha.ru  
www.giprostroymost.ru**