

# ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО МОСТОСТРОЕНИЯ

Согласно статистике, в России около 100 тысяч мостов, из них более 30 тысяч – железнодорожных. После периода некоторой стагнации в настоящее время вновь достаточно активно ведется строительство новых мостовых сооружений, финансируемых как из федерального бюджета, так и с привлечением частных инвестиций. Несмотря на это проблем в современном мостостроении хватает. О них мы и поговорим сегодня за круглым столом с проектировщиками, представителями ремонтно-строительных организаций, специалистами холдинга «Пенетрон-Россия».

## Участники круглого стола:

### Юрий КАРНЕТ,

директор ИВЦ «Технология», к.т.н., заслуженный строитель РФ, г. Екатеринбург, Россия

### Андрей ЕФРЕМОВ,

главный инженер проекта отдела искусственных сооружений ГИПРОДОРНИИ, г. Екатеринбург, Россия

### Елена ПОСТОВАЛОВА,

руководитель проектной группы отдела мостов института «Гипротранс», г. Екатеринбург, Россия

### Николай НУРИЕВ,

руководитель группы искусственных сооружений института «Уралжелдорпроект», г. Екатеринбург, Россия

### Наталья ЯРКИНА,

директор ООО «Пенетрон-Тюмень», г. Тюмень, Россия

### Сергей МАРТЫНЕНКО,

главный инженер МП «Мостремонт», г. Кемерово, Россия

### Борис МАЙСУРАДЗЕ,

ассоциированный профессор направления мостов и тоннелей Грузинского технического университета, к.т.н., г. Тбилиси, Грузия

### Виталий ДУРБАН,

главный инженер АО «Гипростроймост», г. Ульяновск, Россия

### Евгений ПОМАЗКИН,

директор по качеству ГК «Пенетрон-Россия», г. Екатеринбург, Россия

*Ред.*

*Для проектирования и строительства мостовых сооружений в первую очередь нужна нормативная база. Насколько она сегодня*

*адекватна современным технологиям и требованиям заказчика?*

### *Борис Майсурадзе*

Позвольте мне начать. В Грузии для проектирования мостов до сих пор в основном используется нормативная база бывшего Советского Союза от 1984 года. Россия в последующие годы вносила в нее определенные дополнения, но не всегда в лучшую сторону. Вообще ожидать революционных изменений в мостостроении не приходится. То, что основано на законах физики, остается неизменным, но, безусловно, появляется и новое в конструктивных решениях.

В нашей стране нет ограничений на использование нормативных баз зарубежных стран, это регулируется специальными решениями Правительства. В Великобритании, например, есть существенное отличие в подходах к нормативным базам. Там в случае необходимости нормативная база предусматривает возможность иного решения инженерным составом, тогда как советская база в таких ситуациях дает ссылку на другие нормы. По нашему общему мнению, для нас более удобна и приемлема нормативная база советского образца.

### *Юрий Карнет*

Отраслевая строительная наука с момента распада Союза до сих пор не возродилась, поэтому в современную нормативную базу некому сейчас вносить изменения. Когда-то у нас на Урале был территориальный институт Уралпромстройинипроект, имеющий научную экспериментальную и проектную базу, одним словом, была наука. Ведь что такое СНиП? Это обобщение опыта. Обобщать его должна наука, а ее сейчас нет.

### *Андрей Ефремов*

Теперь разрабатываются отдельно простые дорож-



Евгений Помазкин

ные нормы. Все они должны проходить утверждение. Но СНИПа, в который их можно было бы внести, нет. Сейчас все разрабатывают свои технические условия.

*Ред.*

*Тем не менее, российская школа мостостроения по-прежнему считается одной из самых сильных в мире.*

*Евгений Помазкин*

Но в то же время большую тревогу вызывают у многих мостовиков-профессионалов негативные изменения в сфере высшего образования. Они считают существовавшую раньше систему подготовки инженеров-мостовиков не хуже, а даже лучше европейской. А теперь из программы исключили специализацию «строительство мостов». Вряд ли это пойдет на пользу мостостроению.

*Ред.*

*На мостовых сооружениях периодически происходят аварии. Что чаще всего является их причиной?*

*Евгений Помазкин*

Причины бывают разные, но после отмены лицензирования в строительстве к возведению мостов нередко допускаются случайные организации, которые предложили низкую цену при участии в тендере.

*Юрий Карнет*

Это совершенно ненормальная ситуация, когда выбирают того, кто больше сбросил с номинальной цены. В боль-

шинстве случаев такой «проектировщик» оказывается абсолютным невеждой, который проектировать-то не умеет. При этом квалифицированные специалисты остаются без работы, и общество несёт невосполнимые потери.

*Елена Постовалова*

Нам подобная ситуация хорошо знакома. Часто бывает, что мы составляем сметы на проектные работы и понимаем, что дешевле уже некуда, иначе институту просто невыгодно брать на себя такой проект.

*Евгений Помазкин*

Еще одна немаловажная причина – отсутствие надлежащего ухода за мостами, регулярности обследований состояния конструкций.

*Борис Майсурадзе*

У нас дела с обслуживанием мостов, с проведением текущих и капитальных ремонтов обстоят плохо. Такие работы практически не проводятся. Существующим мостам, в основном, лет по 40-50, они морально устарели. Если они не удовлетворяют возрастающим требованиям по грузоподъемности, скорости и интенсивности движения, почти всегда принимается решение о строительстве нового моста. Кстати, если раньше расположение моста определяло места прохождения дорог, то сейчас в основном дороги определяют место возведения мостов. Мост – дорогое удовольствие, в бюджете на мостовые сооружения по специально разработанным проектам денег нет. И так как в Грузии преобладает горный рельеф, ширина рек небольшая, в большинстве случаев используют типовые проекты.



Борис Майсурадзе

*Ред.*

*По проведению ремонтов тоже существуют какие-то нормативы?*

**Сергей Мартыненко**

Существует классификатор работ по содержанию мостовых сооружений. Например, в состав мостового полотна входят покрытие проезжей части, гидроизоляция, система водоотвода, деформационные швы, тротуары и т.д. Для каждого пункта типовой набор: работы по уходу – нормативные, сверхнормативные – это профилактика и плано-предупредительный ремонт.

**Виталий Дурбан**

Текущий, периодический и специальный осмотры мостов проводятся в соответствии с ВСН 24-88 и ВСН 4-81. В результате плановых проверок дается оценка технического состояния сооружения. Состояние оценивается по характеру повреждений, влияющих на грузоподъемность, долговечность и безопасность движения по сооружению.

*Ред.*

*Какие факторы способствуют разрушению мостовых конструкций?*

**Борис Майсурадзе**

У нас к таким факторам можно отнести изменения характеристик русла рек в результате строительства новых электростанций, а также добыча инертных материалов, что приводит к вымыванию оснований опор. В таких случаях тоже принимается решение о строительстве новых мостов. Бывают виноваты и природные катаклизмы, например, размывание основания опор мостов в результате наводнений.



Виталий Дурбан

Подобный случай произошел в Боржоми. Возросший водопоток вынудил принять решение о сооружении висячего моста.

**Сергей Мартыненко**

Неудовлетворительное состояние покрытия проезжей части мостов и подходов к нему ведет к просачиванию воды на главные балки, опоры. При попадании воды в трещины бетона начинается процесс выщелачивания бетона и коррозия арматуры. Более всего покрытие разрушается около деформационных швов.

**Виталий Дурбан**

Элементы моста, через которые воспринимаются нагрузки, разрушаются в первую очередь, – это деформационные швы, опорные части, подферменные площадки. Так как поток автотранспорта постоянно увеличивается, то сильным разрушениям подвергаются асфальтобетонное покрытие проезжей части, защитный слой и гидроизоляция.

**Юрий Карнет**

Главными причинами потери прочности железобетонных конструкций мостов являются процессы карбонизации защитного слоя бетона (изменение щелочной среды бетона на кислую за счёт его насыщения из воздуха соединением  $\text{CO}_2$ ), а также исчерпание первоначального ресурса морозостойкости бетона под воздействием воды и знакопеременных температур.

Современные технологии изготовления бетонных смесей с использованием добавок, в том числе и разрабатываемых фирмой «Пенетрон», позволяют снизить проникновение в бетон из воздушной среды соединений  $\text{CO}_2$  и довести ресурс морозостойкости бетона до 1000 циклов.

Грамотное применение добавок при изготовлении бетонных смесей для мостовых железобетонных конструкций может существенно увеличить межремонтные периоды и в целом долговечность построенных мостовых сооружений.

В деформационных швах все определяется прочностью бетона на растяжение. Там ведь идет стальной уголок, а за ним сразу – бетон. Модули у них разные: у стали – два миллиона кг/см<sup>2</sup>, у бетона всего 200 тысяч. При наезде автомобиля на уголок получается удар – зона активного разрушения. Чтобы продлить работоспособность деформационного шва, все время ищут новые варианты для покрытия.

**Андрей Ефремов**

Тип асфальтового покрытия напрямую связан со скоростью разрушения деформационного шва. Колейность, возникающая в ходе эксплуатации моста, по нормам



Андрей Ефремов

допустима до 2 см. А для деформационного шва 2 сантиметра – очень большой скачок. Если колея меньше двух см, ГАИ не позволит закрыть объект на ремонт. При этом, когда колея уже появилась и началась разработка проектной документации, колея углубляется до 4 сантиметров и тогда от деформационного шва вскоре уже вообще ничего не остается. Для уменьшения колеи необходимо усилить асфальтобетонное покрытие. В настоящий момент можно по действующим нормам применять ЩМА-15 (мелкозернистый щебёночно-мастичный асфальтобетон). Длительная (более 7 лет) эксплуатация этого покрытия на сооружениях показывает хорошие эксплуатационные свойства и отсутствие колеи у деформационных швов.

*Ред.*

*Наверное, все не так уж плохо, если идет постоянный поиск новых решений.*

*Сергей Мартыненко*

Сложность в том, что типовые проекты не пересматриваются десятилетиями. Новые достижения науки в области мостостроения или не внедряются в практику, или это происходит с большим трудом. Часто к моменту внедрения они тоже уже морально устаревают. Сейчас вузы готовят специалистов, основываясь на изучении принципов типового проектирования, а должны предлагать творчески увязанные с местными реалиями передовые достижения науки.

*Виталий Дурбан*

При ремонте мостов большинство дефектов являются скрытыми и обнаруживаются в процессе производства

работ, что в свою очередь ведет к изменению проектных решений и удорожанию работ.

*Ред.*

*Сейчас очень актуальна тема строительства моста через Керченский пролив. Насколько сложным будет этот проект?*

*Юрий Карнет*

Ни у кого не вызывает сомнений необходимость такого моста. А вот что касается самого строительства, то можно предполагать, что легким оно не будет. Там плохие грунтовые условия – примерно 50 метров илистых отложений, большая глубина воды. Да еще над водой должна быть достаточная высота для прохода морских судов.

Сопоставление стоимости возведения высоких и мощных мостовых опор со стоимостью строительства подводного тоннеля может оказаться в пользу тоннеля, который менее подвержен опасностям внешних воздействий ураганов.

*Ред.*

*Есть аналоги в мировой практике по масштабам строительства?*

*Николай Нуриев*

В таких климатических условиях как у нас, нет ни одного моста в мире. Основную проблему там представляют даже не грунты, а ледоход, ледяные торосы, шторма. Кроме того, сам пролив находится в сейсмически активной зоне с вероятностью землетрясений до 10 баллов.

Юрий Карнет





Николай Нуриев

Есть глобальные мостовые сооружения в Китае, но там тепло. В Лондоне нет сейсмической составляющей.

И тем более, нет подобного моста, построенного под совместное движение автомобильного и железнодорожного транспорта. Железнодорожные мосты накладывают ограничение на длину пролетов – 220 метров.

*Юрий Карнет*

Чем оно вызвано? Прочностью пролета?

*Николай Нуриев*

Динамикой. Не существует современных материалов, из которых можно сделать более длинный проект под железнодорожную нагрузку. Только ферменные конструкции.

*Юрий Карнет*

А если коробчатые железобетонные высотой 6 метров?

*Николай Нуриев*

Это будет экономически нецелесообразно.

*Ред.*

*Если совмещенное движение создает такие сложности, может быть, ограничиться только автомобильным мостом?*

*Николай Нуриев*

Для нормального развития региона только железнодорожные перевозки будут эффективны. Это необхо-

димо для нормального функционирования и развития промышленности. Автотранспорт такое не потянет. Я вообще слышал мнение о том, что экономически выгоднее всего оставить понтонную переправу. Но, увы, этому мешает сезонность, шторма.

*Ред.*

*По мнению известных российских мостовиков, подготовка к строительству такого сооружения должна занимать от 5 до 10 лет с проведением тщательных исследований для выбора оптимальных решений. Во всяком на подобных крупных мостах Европы было так.*

*Андрей Ефремов*

У нас сейчас проблемы с мостовыми (и не только) сооружениями возникают из-за спешки, в которой разрабатывается проект, а потом ведутся строительные работы.

*Ред.*

*В проблемах проектирования и строительства обычно принято обвинять недостаточное финансирование.*

*Андрей Ефремов*

На мой взгляд, все-таки именно спешка создает самые серьезные проблемы.

*Ред.*

*И недостаточно высокое качество строительства.*

*Андрей Ефремов*

Да, плохое качество, вызванное отсутствием нормально подготовленных кадров. Дефицит рабочих рук приводит к тому, что даже человека, который ничего, кроме, например, укладки плитки, не умеет, берут радостно для выполнения ответственных работ. В соответствии с действующими требованиями по проведению торгов, когда объекты отдаются организациям без опыта работы. Фирма, выигравшая торги, будет назначена исходя из самой низкой стоимости, назначенной за объект, а не из опыта и качества работ. Хорошим специалистам необходимо платить хорошую зарплату, а при низкой стоимости объектов и качество сотрудников соответствующее.

*Юрий Карнет*

Нет образования, нет контроля, нет профессионального обучения. Безграмотная рабочая сила.

*Елена Постовалова*

На стройку теперь вообще без образования берут.

*Андрей Ефремов*

Сознавая, что квалифицированных строителей очень мало, нам приходится закладывать в проекты запас прочности. Например, сейчас совершенно нет геодезистов. Сколько я работаю, с ними у меня всегда проблемы. Они теперь такого низкого уровня квалификации, что не способны даже на прямых участках правильно произвести разбивку. А ведь косина в путепроводе – это катастрофа.

Несмотря на то, что в Горном университете есть отдельная кафедра маркшейдеров и выпускников хватает, работать за сравнительно небольшие деньги они не хотят. Вот и уходят через некоторое время в межевание, например. И оплата выше, и забот никаких.

*Елена Постовалова*

Был случай, когда строители неправильно разбили опоры, и это расстояние оказалось гораздо больше расчетной длины балки. Проект делала другая организация, но строительная компания обратилась за консультацией к нам.

*Ред.*

*Давайте поговорим о том, как материалы системы Пенетрон применяются при строительстве и ремонте мостов. Среди наших объектов мостовых сооружений не так уж мало – и по-настоящему знаковых, типа Золотого моста во Владивостоке, Патриарше-*



Елена Постовалова

*го в Москве, через Ангару в Иркутске, и рядовых мостов-трудяг – как автомобильных, так и железнодорожных.*

*Борис Майсурадзе*

Раньше для гидроизоляции мостов у нас было принято применять битумсодержащие мембранные материалы. Однако это давно уже считается недостаточным средством защиты. Пенетрон в Грузии весьма популярен, его применяют на разных объектах, и несколько лет назад это подтолкнуло мостовиков на мысль об использовании материалов системы Пенетрон для гидроизоляции бетонных конструкций проезжей части мостов. По нашим данным, уже не менее пяти новых мостов в Грузии гидроизолированы Пенетроном.

*Сергей Мартыненко*

При проведении ремонта путепровода «Колхозного» в Кемерово, на въезде на Кузбасский мост, нами использовались материалы системы Пенетрон и «Скрепа М500 ремонтная» для восстановления торцов балок, поверхностей подферменных площадок, ригелей и опор.

В прошлом году был опыт применения материалов при ремонте путепровода на ул. Терешковой в г. Кемерово. Путепровод – элемент автодороги в город-спутник Лесная Поляна. Производились гидроизоляционные работы и устранение дефектов железобетонных конструкций (трещины, раковины).

*Наталья Яркина*

У нашей компании в списке объектов есть мосты, потому что уже более пяти лет мы плодотворно сотрудничаем с компанией ОАО «Мостострой-11», одной из крупнейших в России. Главные направления ее деятельности – строительство и реконструкция автодорожных, железнодорожных мостов, путепроводов, а также других объектов транспортной инфраструктуры. «Мостострой-11» построил и реконструировал более 2 800 различных инфраструктурных объектов – мостов, путепроводов и транспортных развязок общей протяженностью более 160 км, многие из которых выполнялись с применением системы материалов Пенетрон.

*Евгений Помазкин*

Проникающая гидроизоляция хорошо зарекомендовала себя на мостовых сооружениях в самых разных климатических зонах, так что применяйте без колебаний!

*Ред.*

*Возможно, и Керченский мост от воды защитит Пенетрон.*