

ИСПЫТАНИЯ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ – ГАРАНТИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗСД

Западный скоростной диаметр Санкт-Петербурга является пионером в транспортной инфраструктуре мегаполисов России. Впервые магистраль с разрешенной скоростью 110 км/ч построена внутри города, что на деле позволило разгрузить его центр. Из-за плотной застройки городской территории значительная часть ЗСД выполнена в эстакадах, а на пересечении с водными преградами построены уникальные во всех смыслах сооружения – вантовые мосты, которые дополнили список красивейших мостов Санкт-Петербурга. При общей длине магистрали 46,6 км практически половина ЗСД построена на мостовых сооружениях.

Строительство ЗСД велось порядка 10 лет, и наша организация принимала непосредственное участие в научно-техническом сопровождении строительства отдельных искусственных сооружений: проверялось качество стены в грунте, разрабатывались технологические регламенты на бетонирование конструкций в зимнее время, выполнялось обследование пилона вантового моста через Петровский канал. По мере завершения строительства и открытия движения на очередном участке дороги для подтверждения своих проектных и нормативных характеристик искусственные сооружения подвергались приемочным обследованиям и испытаниям, чтобы автомобилисты города могли быть уверены в комфортности и безопасности проезда по ЗСД.

В конце 2016 года, когда сдавался последний участок ЗСД, специали-

сты Нормативно-Испытательного Центра «Мосты» наряду с другими научно-исследовательскими организациями выполнили приемочные испытания четырех мостовых сооружений, входящих в состав объекта: «IV–V очередь строительства ЗСД (от транспортной развязки в районе реки Екатерингофки до правого берега реки Б. Невки)», а именно:

- эстакады подхода к мосту через Морской канал;
- моста по контуру о. Белый;
- моста в устье реки Большой Невы на подходе к вантовому мосту через Корабельный фарватер;
- мостового перехода в устье рек Средней и Большой Невки.

Цель работы состояла в определении фактического напряженно-деформированного состояния несущих конструкций мостовых сооружений

под действием испытательных нагрузок и выявлению соответствия фактической работы пролетных строений расчетным предпосылкам, в соответствии с требованиями СП 79.13330.2012 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний» Актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86.

На эстакаде подхода к мосту через Морской канал были выполнены статические испытания ферменных пролетных строений. В качестве статической испытательной нагрузки было использовано 32 груженых трехосных автосамосвала с полной средней массой каждого автомобиля порядка 30 т. На пролетном строении испытательная нагрузка устанавливалась одновременно на верхнем и нижнем ярусах (рис. 1 и 2). Максимальная масса статической испытательной нагрузки на ферменном пролетном строении составляла порядка 960 тс (по 480 тс одновременно на верхнем и нижнем ярусах).

При статических испытаниях моста по контуру острова Белый в качестве испытательной нагрузки было использовано 8 груженых трехосных автосамосвалов с полной средней массой каждого автомо-



Рис. 1. Испытательная нагрузка на верхнем ярусе ферменного пролетного строения



Рис. 2. Испытательная нагрузка на нижнем ярусе ферменного пролетного строения



Рис. 3. Испытательная нагрузка на левом раздельном пролетном строении



Рис. 4. Испытательная нагрузка в пролете IVc-6 – IVc-7 единого пролетного строения моста в устье реки Большая Нева на подходе к вантовому мосту через Корабельный фарватер

биля порядка 30 т. Максимальная масса статической испытательной нагрузки на пролетном строении составляла порядка 240 тс (рис. 3).

При испытаниях моста в устье реки Большая Нева на подходе к вантовому мосту через Корабельный фарватер, а также мостового перехода в устье рек Средней и Большой Невки было использовано 16 груженых трехосных автосамосвалов.

Максимальная масса статической испытательной нагрузки на пролетном строении при этом составляла порядка 480 тс (рис. 4).

В процессе статических испытаний мостовых сооружений изме-

рялись нормальные напряжения в несущих конструкциях пролетных строений и их прогибы от действия испытательной нагрузки. Анализ данных измерений и сравнение их с расчетными величинами показали, что фактическая пространственная работа всех пролетных строений испытанных мостовых сооружений соответствует принятым проектным предпосылкам.

Кроме того, на всех сооружениях были проведены динамические испытания путем многократного проезда по проезжей части одиночных груженых автосамосвалов КамАЗ-6520, массой 30 т с различными скоростями беспрепятственно и через порожек высотой 4 см,

имитирующий неровности проезжей части, которые могут появиться во время эксплуатации сооружения. С помощью тензодатчиков электронной системы тензометрического контроля ZET LAB фиксировались колебания пролетных строений от проезда испытательной нагрузки (рис. 5).

Спектральный анализ зарегистрированных колебаний во всех пролетах показал, что динамические коэффициенты, полученные при беспрепятственных проездах автомобиля и при проездах автомобиля с прыжком через порожек, не превышают расчетного значения $(1 + p) = 1,4$, регламентированного в СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы» Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84* для одиночной расчетной тележки АК (рис. 6).

В целом по результатам обследования и приемочных испытаний установлено, что все мостовые сооружения были построены с высоким качеством строительно-монтажных работ и полностью отвечают требованиям действующих нормативных документов. На настоящий момент все испытанные сооружения успешно эксплуатируются в составе ЗСД города Санкт-Петербурга.

Следует отметить, что наша организация была выбрана для проведения приемочных испытаний не случайно. Сотрудники Нормативно-Испытательного Центра «Мосты» накопили богатый опыт, участвуя на авторских правах в разработке СП 35.13330.2010 «Мосты и трубы» (актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*), СП 46.13330.2012 «Мосты и трубы» (актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91), СП 79.13330.2012 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний» (актуализированная редакция СНиП 3.06.07-86), в научно-техническом сопровождении проектирования и строительства более 3000 мостовых сооружений по всей территории бывшего СССР, а также разработке СТО и Технологических регламентов. Только за последние годы при непосредственном участии наших сотрудников построен и

принят в эксплуатацию ряд внеклассных мостов, среди которых:

- Живописный мост через р. Москву в Москве;
- Вантовый мост через р. Неву в Санкт-Петербурге;
- Вантовый мост через р. Обь в районе Сургута;
- Мост через р. Иртыш в Ханты-Мансийске;
- Мост через р. Ангару в Иркутске;
- Двухпролетный вантовый мост через р. Шайтанку в Салехарде;
- Висячий мост через р. Иртыш в г. Семей;
- Мост на о. Русский через пролив Босфор Восточный во Владивостоке;
- Вантовый мост в Сочи;
- Северодвинский мост в Архангельске;
- Затонский мост через р. Белую в Уфе и многие другие.

В настоящее время наша организация проводит работы по научно-техническому сопровождению строительства конструкций мостовых сооружений на объектах: «Новый выход на МКАД федеральной автомобильной дороги М-1 «Беларусь» Москва – Минск (соединительная автомобильная магистраль от МКАД в районе транспортной развязки с Молодогвардейской улицей до автомобильной дороги М-1 «Беларусь» Москва – Минск), Московская область», «Реконструкция автомобильной дороги М-8 «Холмогоры»



Рис. 5. Тензодатчик системы ZET LAB, установленный на нижнем поясе главной балки Б1 в середине пролета V-25л - V-26л левого пролетного строения мостового перехода в устье рек Средней и Большой Невки

в Московской области (обход п. Тарасовка)», «Автомобильная дорога «Москва – Санкт-Петербург» (Северная рокада). Участок от Бусиновской улицы до Фестивальной улицы», «Реконструкция автомобильной дороги М-9 «Балтия», «Строительство пограничного мостового перехода через реку Амур (Хэйлунцзян) в районе городов Благовещенск (РФ) – Хэйхэ (КНР).

Автомобильный мостовой переход», «Строительство автодороги Сургут – Салехард», «Строительство железнодорожного мостового перехода через реку Амур на участке российско-китайской границы в районе населенного пункта Нижнеленинское (РФ) и г. Тунцзян провинции Хэйлунцзян (КНР)» и др.

А.А. Сергеев, канд. техн. наук, генеральный директор ЗАО «Нормативно-Испытательный Центр «Мосты»;

В.С. Мыщик, канд. техн. наук, заведующий лабораторией обследования, испытаний и мониторинга мостов ЗАО «Нормативно-Испытательный Центр «Мосты» (г. Москва)

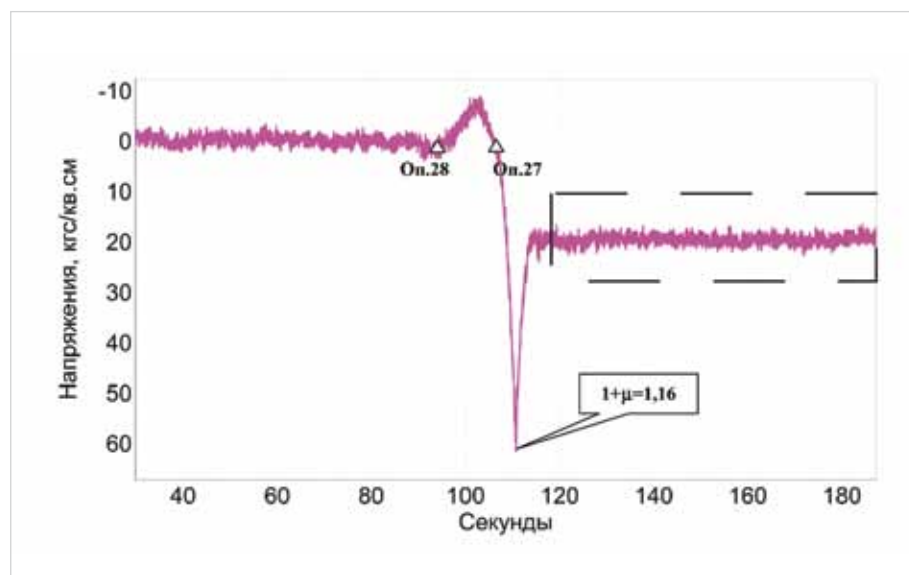


Рис.6. Диаграмма изменения напряжений в нижнем поясе балки Б1 в середине длины пролета V-26л - V-27л левого пролетного строения мостового перехода в устье рек Средней и Большой Невки от проезда автомобиля с прыжком через порожек, установленный в середине пролета, со скоростью 30 км/час с остановкой после прыжка



127282, Москва
Чермянский пр-д, 7, оф. 3512
тел./факс (499) 476-79-72
e-mail: nic-mosty@mail.ru
www.nic-mosty.ru