

МОСТЫ И ВРЕМЯ

Специальный выпуск журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве»

АТМОСФЕРОСТОЙКАЯ СТАЛЬ 14ХГНДЦ ДЛЯ ФАСОННОГО ПРОКАТА

- Повышенная стойкость к коррозии
- Широкая продуктовая линейка
- Не требует окраски в течение всего срока службы конструкций

ООО «ЕВРАЗ ТК»
121353, г. Москва, ул. Беловежская, д. 4
Тел.: +7 (495) 937-68-73
sales@evraz.com
www.evraz.com



УПРАВЛЕНИЕ & ЭКОНОМИКА

Мосты
и путепроводы БКД:
650 объектов года



Стр. 8

СТРОИТЕЛЬСТВО & РЕКОНСТРУКЦИЯ

Опыт усиления
и реконструкции мостов
через Москву-реку



Стр. 18

ЮБИЛЕЙ

2023:
памятные даты
петербургских мостов



Стр. 36

МАТЕРИАЛЫ & ТЕХНОЛОГИИ

Стеклофибробетон:
новые эффективные решения
для мостов



Стр. 46



Лазаревский мост

Расчеты выполнены в midas Civil компанией «Институт «Стройпроект»»



midas Civil

**BEST-IN-CLASS СОФТ
ДЛЯ РАСЧЕТНОГО
АНАЛИЗА МОСТОВЫХ
КОНСТРУКЦИЙ**

Применяется в России с 2013 года и не имеет прямых аналогов на рынке:

- Расчет на подвижные нагрузки
- Расчет этапов строительства
- Проверки на соответствие требованиям и нормам СП
- Детальные отчеты с результатами

Безболезненное внедрение ПО в ваш рабочий процесс, удобный формат обучения и освоения функционала, помощь и консультации.



Оперативные консультации



Бессрочная лицензия или подписка



Онлайн-курсы: базовые и PRO



Без санкций и ограничений

Пройдите бесплатный онлайн-курс



+7 (495) 215 58 30
www.midasoft.ru



РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И ПРОДАЖА МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ РЕМОНТА, РЕКОНСТРУКЦИИ, НОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
ДОРОГ, МОСТОВ, ТОННЕЛЕЙ, ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

СОГЛАСОВАНИЕ НАШИХ МАТЕРИАЛОВ, РАБОТЫ
СМЕСЯМИ «HARDBRIDGE», МОНТАЖ НЕСЪЕМНОЙ
СФБ ОПАЛУБКИ, РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ РАСКЛАДКИ ПЛАТ



СМЕСИ
«HARDBRIDGE»



СФБ-ОПАЛУБКА



ЗАКЛАДНЫЕ
ДЕТАЛИ



ФИКСАТОРЫ



АСФАЛЬТО-
ЦЕМЕНТОБЕТОННОЕ
ПОКРЫТИЕ



КАРНИЗНЫЙ
БЛОК



ООО «БЕКТОР»
8 800 301-12-66
+7 495 249-11-12
WWW.HARDBRIDGE.RU

ДНИ МОСТОСТРОЕНИЯ В ПЕТЕРБУРГЕ

Этот весенний номер, традиционно посвященный мостовой тематике, приурочен к важному отраслевому событию — Всероссийскому форуму «Мосты России: современные инженерные решения и практика их применения». В рамках Дней мостостроения в Петербурге пройдет целый ряд деловых мероприятий и встреч. Первый день форума будет посвящен мостам Северной столицы и их создателям — великим инженерам института Корпуса путей сообщения, заложившим основы инженерного дела и мостостроения России: Д. И. Журавскому, Н. А. Белелюбскому, С.В. Кербедзу.

Кафедра «Мосты», подготовившая целую плеяду талантливых инженеров-мостовиков, ставших продолжателями великих идей своих знаменитых предшественников, сегодня отмечает 140-летие. В этой связи в стенах Петербургского государственного университета путей сообщения состоится научно-практическая конференция, которая объединит научные достижения выпускников вуза и опыт их применения в строительной практике.

Редакция журнала от души поздравляет коллектив кафедры «Мосты» ПГУПС с юбилеем и желает дальнейших успехов в деле подготовки молодых специалистов для транспортной отрасли и новых научных достижений!

С уважением,
главный редактор Регина Фомина
и весь творческий коллектив журнала



У НАС, КТО НЕ ГЛУП - ПЛАТИТ ЗА КУБ
лазерное измерение объема грузов
3D-сканирование · LIDAR-технология
инертные и навалочные материалы

ОБЪЕМ ИЗМЕРЯЕТ, ДЕНЬГИ СЧИТАЕТ
автоматический учет без персонала
шосейные и карьерные самосвалы
подключение автовесов · экспорт ТС

РАБОТАЕТ ТОЧНО: И ДНЕМ, И НОЧЬЮ
погрешность расчета 1% на замер
круглосуточно · всепогодно (-40°C)
активное видеораспознавание ТРС

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ
средства измерений внесены в Госреестр
методика и метод измерений аттестованы
декларации о соответствии ТРТС и ГОСТ Р

3D-СКАНЕРЫ ОБЪЕМА

[LaseTVM: для грузового автотранспорта]

Industrielle Lasertechnik GmbH

ООО ЛАЗЕ
398024, Липецк, Россия
проспект Победы, д. 29
БЦ Виктория

+7 (920) 516-18-18
+7 (920) 516-19-19
sales@lase-russia.com
www.lase-tvm.ru



СПИРАЛЬНОВИТЫЕ ВОДОПРОПУСКНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ГОФРИРОВАННЫЕ ТРУБЫ

«SPIREL»

- 1** Производим из оцинкованной стали с пределом текучести от 250 МПа и классом цинкового покрытия Z600 и выше
- 2** Применяем дополнительное полимерное покрытие HDPE толщиной от 300 мкм для устойчивости к агрессивным средам
- 3** При монтаже продукции SPIREL используется минимум болтовых соединений для повышения надежности конструкций и снижения затрат на герметизацию

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ



Водопропускные трубы
под дорогами



Системы
сточных вод



Мелиоративные
каналы



Ремонт методом
«гильзования» аварийных
водопрпускных сооружений

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА



НАМ ДОВЕРЯЮТ ПРОФЕССИОНАЛЫ



+7 (4912) 300-943
info@tuborus.ru

tuborus.ru



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.

Журнал включен в РИНЦ
и размещается на портале
elibrary.ru

Учредитель
Регина Фомина

Издатель
ООО «Техинформ»

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Регина Фомина
info@techinform-press.ru

Выпускающий редактор
Сергей Зубарев
sz-fsr@yandex.ru

Редактор, арт-директор
Лидия Шундалова
art@techinform-press.ru

Корректор
Инна Спиридонова

Руководитель
отдела продвижения
и выставочной деятельности
Полина Богданова
post@techinform-press.ru

Руководитель
отдела подписки
Ирина Вешнякова
dorigipodpisca@mail.ru

Московское представительство
Тел. +7 (931) 256-95-56

Адрес редакции:
192283, ул. Будапештская, д.97,
к.2, лит. А, пом. 9Н

Тел.: (812) 905-94-36,
+7-931-256-95-77,
+7-921-973-76-44
office@techinform-press.ru
www.techinform-press.ru

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет.

Сертификаты и лицензии
на рекламируемую продукцию
и услуги обеспечиваются
рекламодателем.

Любое использование
опубликованных материалов
допускается только
с разрешения редакции.

Подписку на журнал
можно оформить
по телефону
+7 (931) 256-95-77
и на сайте
www.techinform-press.ru



ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Спецвыпуск «Мосты и время»

«ДОРОГИ. Инновации в строительстве»
№109 май/2023

Главный информационный партнер

Саморегулируемой организации
некоммерческого партнерства
межрегионального объединения
дорожников
«Союздорстрой»

В НОМЕРЕ:

6 **НОВОСТИ ОТРАСЛИ** **УПРАВЛЕНИЕ & ЭКОНОМИКА**

8 Мосты и путепроводы БКД: 650 объектов года



СОБЫТИЯ & МНЕНИЯ

12 «PRO Битум и ПБВ»: для надежной дороги в будущее

14 О новых решениях для продления жизни мостов



СТРОИТЕЛЬСТВО & РЕКОНСТРУКЦИЯ

18 **С. В. Вольнов.** Опыт усиления и реконструкции мостов через Москву-реку



25 **Э. С. Карпетов, А. А. Белый.** О решениях по реконструкции мостов для Восточного полигона

30 **М. А. Акопян, Н. Ю. Новак, Г. А. Емельянова.** Проекты быстровозводимых и временных мостов за рубежом

ЮБИЛЕЙ

36 2023: памятные даты петербургских мостов

42 Рабочие будни. Юбилей (ООО «Мостовое бюро»)

МАТЕРИАЛЫ & ТЕХНОЛОГИИ

46 **Д. И. Шантин.** Стеклофибробетон: новые эффективные решения для мостов (ООО «Вектор»)



50 Мостовой прокат с новым стандартом: исследования и перспективы (АО «ОМК»)



53 **Н. И. Шестаков, Е. В. Самарин, А. Н. Козлов, Ю. В. Новак.** Эффективные решения для малых мостов с применением атмосферостойкой стали 14ХГНДЦ (ООО «ЕВРАЗ ТК»)



58 Надежные отечественные опорные части (ООО «АльфаТех»)

60 **С. А. Шульман.** Некоторые аспекты применения опорных частей в мостостроении (ГК «Стройкомплекс-5»)

ЭКСПЕРТНАЯ КОЛЛЕГИЯ:

М.Я. БЛИНКИН,
ординарный профессор НИУ «Высшая школа экономики», к.т.н., директор Института экономики транспорта и транспортной политики НИУ «Высшая школа экономики», председатель Общественного Совета Минтранса России

А.И. ВАСИЛЬЕВ,
д.т.н., академик РАТ, профессор кафедры «Мосты, тоннели и строительные конструкции» МАДИ, директор по науке ООО «НИИ МИГС»

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

И.В. ДЕМЬЯНУШКО,
д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Строительная механика» МАДИ (ГТУ), Заслуженный деятель науки и техники РФ

С.И. ДУБИНА,
к.т.н., доцент, руководитель внедрения инновационных разработок в дорожное хозяйство АО «Энерготекс», главный специалист проектного института «ГИПРОСТРОЙМОСТ», член комитета по транспорту и строительству

Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации, член Международного общества механики грунтов и геотехнического строительства

А.А. ЖУРБИН,
Заслуженный строитель РФ, генеральный директор АО «Институт «Стройпроект»

В.Ю. КАЗАРЯН,
генеральный директор ООО «НПП СК МОСТ», доктор транспорта, действительный член Инженерной академии Армении, председатель совета Балашихинской торгово-промышленной палаты, член совета ТПП МО

И.Е. КОЛЮШЕВ,
Заслуженный строитель РФ, технический директор АО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург»

Ю.Г. ЛАЗАРЕВ,
д.т.н., профессор, директор инженерно-строительного института Высшей школы промышленно-гражданского и дорожного строительства

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

Ю.В. НОВАК,
заместитель генерального директора АО ЦНИИТ по научной работе, к.т.н., Почетный транспортный строитель РФ, доцент, член ТК 465, НОПРИЗ

М.А. ПОКАТАЕВ,
первый заместитель директора АО «Главная дорога»

В.Н. СМИРНОВ,
д.т.н., профессор кафедры «Мосты» ФГБОУ ВО ПГУПС Императора Александра I

С.Ю. ТЕН,
депутат Государственной думы Федерального собрания Российской Федерации

В.В. УШАКОВ,
д.т.н., профессор, проректор по научной работе МАДИ (ГТУ), заведующий кафедрой «Строительство и эксплуатация дорог» МАДИ, Заслуженный работник высшей школы РФ

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

С.В. ЧИЖОВ,
к.т.н., заведующий кафедрой «Мосты» ФГБОУ ВО ПГУПС Императора Александра I

Установочный тираж 10 тыс. экз.
Цена свободная. Заказ №
Подписано в печать 12.05.2023
Отпечатано в типографии
«Премиум Пресс», г. Санкт-Петербург,
ул. Оптиков, д. 4
www.premium-press.ru

М-12: ОТ ПЕРЕПРАВЫ ЧЕРЕЗ ОКУ — К ЗАПУСКУ ДВИЖЕНИЯ НА IV ЭТАПЕ

28 апреля 2023 года был замкнут центральный русло-вый пролет мостового перехода через реку Оку. Полностью завершён монтаж металлоконструкций на объекте.

В торжественной церемонии, посвященной монтажу замыкающего блока, приняли участие заместитель председателя Правительства РФ Марат Хуснуллин (по ВКС), председатель правления Госкомпании «Автодор» Вячеслав Петушенко, губернатор Владимирской области Александр Авдеев, министр транспорта и автомобильных дорог Нижегородской области Павел Саватеев, председатель Совета директоров АО «БТС-Мост» Руслан Байсаров.

Мост через Оку на IV этапе М-12 уникален не только тем, что он единственный вантовый на магистрали, но и тем, что его вантовая система более чем наполовину состоит из отечественных компонентов. «Мост стал испытательным полигоном, который позволит развивать российские отечественные технологии вантового мостостроения на следующих дорожных объектах, — отметил Вячеслав Петушенко. Благодаря технологическим решениям мост возвели всего за 2,5 года. Ни один подобный объект в стране в такие сроки не строится.

Заместитель генерального директора — руководитель проекта АО «Бамтоннельстрой-Мост» Александр Дмитришин добавил: «Это не только единственный вантовый мост на всей трассе М-12, но и первый в истории отечественного мостостроения объект, при сооружении пилонов которого был использован метод непрерывного бетонирования с



помощью скользящей опалубки. Примененный строителями «Бамтоннельстрой-Моста» способ обеспечил высокую точность и качество при бетонировании».

Переход свяжет Владимирскую и Нижегородскую области в районе Муром, соединив Центральный и Приволжский федеральные округа. Длина моста составляет 1,4 км, а суммарный вес металлоконструкций обоих направлений — более 6,5 тыс. т.

Работы на объекте продолжаются. В начале июня после бетонирования плиты проезжей части по мосту будет обеспечен технологический проезд, а в конце первого летнего месяца строители уложат первый асфальтобетон.

Если говорить про все 124 км IV этапа М-12 от Муром до Арзамаса, то основные работы намечено завершить в августе. Уже в сентябре этого года Владимир и Муром будут в двух-трех часах автотранспортной доступности от Москвы.

МОСКОВСКИЕ ПЛАНЫ: ПОСТРОИТЬ БОЛЕЕ 20 МОСТОВ

В столице до конца 2023 года будут достроены и открыты три автомобильных моста, сообщил заместитель мэра Москвы по вопросам градостроительной политики и строительства Андрей Бочкарев.

Глава Стройкомплекса уточнил, что до конца года запланировано открытие мостов через затон Новинки на территории реорганизуемой площадки завода «ЗИЛ», через реку Пехорку для соединения Московского скоростного диаметра с трассой Москва — Нижний Новгород — Казань и через Москву-реку от Курьяновского бульвара до Кантемировской улицы.

В целом же, как заявил Андрей Бочкарев в интервью «Интерфаксу», для улучшения транспортной ситуации в столице в ближайшие годы планируется построить 23 различных моста. Заместитель мэра подчеркнул, что необходимость в их возведении связана с большим перепадом автомобилей — разницей прямого расстояния между двумя точками и расстоянием, преодолеваемым для попадания из одной точки в другую. «Это говорит о явном недостатке мостов, тем более что протяженность только Москвы-реки в границах города более 80 км, а ведь есть еще и другие реки», — отметил Андрей Бочкарев.

ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ КАМУ: НОВЫЙ ЭТАП СТРОЙКИ

На мосту через Каму на обходе Нижнекамска и Набережных Челнов приступили к возведению эстакадных опор, сообщает Rosavtdor.gov.ru. Переправу длиной 1,3 км строят на I этапе обхода. Согласно проекту, искусственное сооружение будет держаться на 22 опорах, из которых 15 — эстакадной части и семь — русловой.

По состоянию на конец апреля, на 15 опорах эстакадной части полностью завершено устройство всех ростверков, а на восьми — устройство стоек. Скоро мостовики закончат монтаж стоек на семи оставшихся опорах и приступят к устройству ригелей.

Также специалисты уже работают на пяти русловых опорах из семи (с третьей по седьмую): занимаются погружением трубопункта, устройством буронабивных свай, ростверков и тел опор. Все работы ведутся согласно графику.

Кроме того, на объекте завершено устройство временного технологического моста длиной 235 м, который обеспечивает доступ к точкам строительства основного перехода через Каму.

Пролетные строения левобережной эстакады, протяженность которой составляет 510 м, будут выполнены из сборных железобетонных балок длиной 33 м, русловая часть — из металлических неразрезных балок



коробчатого сечения с ортотропной плитой проезжей части общей длиной 792 м.

Мост через реку Каму — ключевой объект I этапа строительства обхода Нижнекамска и Набережных Челнов. В рамках проекта, помимо этой крупнейшей переправы, строится четырехполосная автодорога IБ категории протяженностью 23,8 км, предусмотрено возведение двух транспортных развязок и шести путепроводов.

Завершить строительство планируется в 2024 году.

ЕЩЕ ОДИН ОБЪЕКТ БКД

В Советском районе Брянска продолжается строительство Славянского моста через реку Десну. Работы выполняются по национальному проекту «Безопасные качественные дороги».

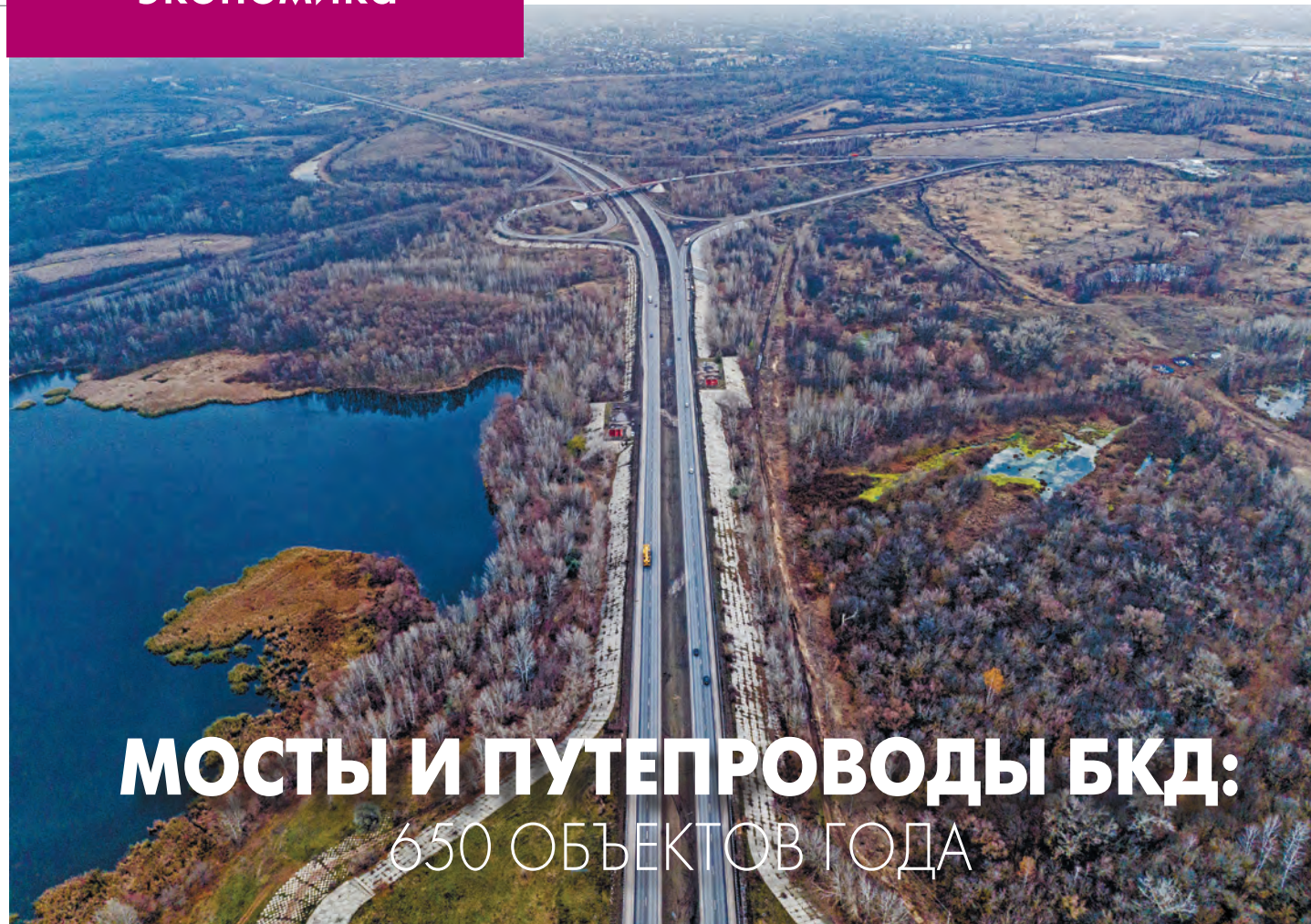
По ситуации на 3 мая, специалисты занимались разбором строительных лесов, возведенных вокруг опоры № 7. Возле нее же продолжалась отсыпка грунта для того, чтобы в русло реки смогли заехать подъемные краны для монтажа балок на очередном пролете. Оставалось смонтировать 54 железобетонные конструкции из 198 запланированных. Далее построят последнюю опору, находящуюся в воде.

«Активные работы ведутся и на самом мосту. Со стороны дороги-дамбы уложен нижний слой асфальтобетона. Со стороны улицы Горького наклеивается рулонная гидроизоляция, сверху которой

укладывается слой бетона. И уже после здесь также начнут укладывать асфальт. Частично готов плиточный тротуар, забетонирована подпорная стенка», — рассказал глава Брянской городской администрации Александр Макаров.

Протяженность Славянского моста составит 270 м, он будет иметь четыре полосы для движения. Строительство масштабного инженерного сооружения является частью II этапа возведения автомобильной дороги — защитной дамбы Брянск I — Брянск II.

Горожане активно выражают заинтересованность в реализации проекта. «Мы очень ждем этот мост, он свяжет все районы областного центра — Советский, Володарский, Фокинский и Бежицкий. Это значительно сократит время в пути», — например, говорит житель Фокинского района Брянска Илья Егоров.



МОСТЫ И ПУТЕПРОВОДЫ БКД: 650 ОБЪЕКТОВ ГОДА

В 2023 ГОДУ В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «БЕЗОПАСНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ» ОБНОВЯТ БОЛЕЕ 650 МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ, ВКЛЮЧАЯ НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО. ИХ ОБЩАЯ ПРОТЯЖЕННОСТЬ — СВЫШЕ 53 ТЫС. ПОГ. М. В ПРИОРИТЕТЕ — АВАРИЙНЫЕ И ПРЕДАВАРИЙНЫЕ ОБЪЕКТЫ.

В частности, в Самарской области приведут к нормативу 17 искусственных сооружений общей протяженностью почти 1,4 тыс. пог. м. Пять мостов расположены на региональной трассе Самара — Бугуруслан. Работы на них начались еще в прошлом году. На автодороге «Самара — Бугуруслан» — Кинель-Черкассы обновят три искусственных сооружения. На маршруте «Урал» — Исаклы — Шентала работы запланированы на трех мостах через реки Суруш, Эриклей и Кондурча. Это межмуниципальная дорога с выходом на федеральную трассу М-5 «Урал» и в соседний регион — Республику Татарстан.

«На автомобильных дорогах Самарской области находятся 462 искусственных сооружения протяженностью более 25 км, — отмечает консультант управления строительства и реконструкции автомобильных дорог регионального Минтранса Игорь Малыхин. — С прошло-

го года мы приступили к масштабному обновлению этих объектов».

Две переправы, построенных в 1980-х гг., приведут к нормативу в Кемерово. Протяженность Университетского моста через реку Искитимку составляет 99 м, Кузбасского (через Томь на улице Терешковой) — 627 м. К строительно-монтажным работам на первом объекте приступают текущей весной. Перекрывать движение здесь не планируют, ремонт начнут с подмостового пространства, конусов и шандор. Дорожное полотно обновят после открытия улиц Гагарина и Сибириков-Гвардейцев. В целом ремонт сооружения планируют завершить в декабре 2023 года.

Шестиполосный Кузбасский мост через реку Томь требует большего объема работ. В этом году ремонтные мероприятия начнут с подмостового пространства. Позже проблемные деформационные швы заменят на совре-

менные, а также полностью отремонтируют железобетонный путепровод со стороны деревни Красная.

«Эту большую работу планируем выполнить в течение трех лет. Но, конечно, понимая важность объекта для города, будем стараться сделать все быстрее», — отмечает глава города Дмитрий Анисимов.

В Ленском и Томпонском районах Республики Саха (Якутия) в этом году завершится реконструкция двух крупных мостовых переходов.

Один из объектов — через реку Нюя, расположенный на трассе «Вилуй» — Ленск. Его общая протяженность с подходами — 1,75 км, длина мостовой части — 183 пог. м. Сооружение было построено в 1963 году для развития приоритетных отраслей экономики Дальнего Востока. Дорога, на которой расположен мост, не имеет альтернативы для снабжения близлежащих городов, поселков и предприятий. К реконструкции переправы приступили в 2021 году. Сейчас ведутся работы по монтажу пролетных строений.



Завершаются работы на мосту через реку Менкюле в Томпонском улусе. Он расположен на региональной автодороге «Яна» и также имеет важное социально-экономическое значение для развития северо-востока России и Республики Саха (Якутия). По трассе перевозят продовольственную и промышленную продукцию для обеспечения арктических районов республики. На сегодняшний день переправа близка к полной технической готовности. После завершения работ протяженность объекта вместе с подходами составит 0,9 км, из них свыше 0,3 км — непосредственно мост.

«Также в этом году продолжится реконструкция мостового перехода через реку Чуоналыр на автодороге «Анабар», — дополняет министр транспорта и дорожного хозяйства Республики Саха (Якутия) Владимир Сивцев. — Ввод объекта планируется в 2024 году. Все это стало возможным благодаря поддержке Федерального

дорожного агентства в рамках реализации национального проекта «Безопасные качественные дороги». Надо отметить, что работы по реконструкции выполняются с опережением календарного графика. Ввод реконструированных мостовых переходов регионального значения значительно улучшит качество жизни якутян, позволит ускорить развитие экономики и промышленности республики».

В Ханты-Мансийском автономном округе благодаря национальному проекту «Безопасные качественные дороги» продолжают приводить в нормативное состояние мост им. Валентина Солохина через Обь в районе Сургута. Работы, которые начались в прошлом году, возобновились в апреле. Это один из крупнейших мостов Сибири и одна из важнейших транспортных артерий региона, обеспечивающих основную связь Югры и Ямала с другими субъектами РФ. Искусственное сооружение было введено в эксплуатацию в 2000 году. До начала ремонта интенсивность движения транспорта по нему почти в три раза превышала расчетную и достигала 20 тыс. автомобилей в сутки. Протяженность объекта составляет 2,11 км. В этом году предстоит выполнить большой комплекс работ: восстановить гидроизоляцию и асфальтобетонное покрытие мостового полотна, а также установить новое металлическое барьерное ограждение. Полностью ремонт завершится до конца дорожно-строительного сезона.

В Рамонском районе Воронежской области продолжается капремонт мостового перехода также через одну из крупных водных артерий страны — реку Дон. Протяженность объекта, расположенного на обходе Воронежа — почти 280 пог. м. Переправа была построена в конце 1980-х гг. и не рассчитана на современную интенсивность движения. За годы эксплуатации сооружения частично разрушилось мостовое полотно, а несущие конструкции требовали серьезного обновления. По результатам диагностики было принято решение о капитальном ремонте. Будут усилены опоры моста, заменены непригодные железобетонные балки пролетных строений и установлены дополнительные балки с расчетом на проезд современных грузовых автомобилей. Также подлежат восстановлению гидротехнические сооружения для регулирования русла реки.

Как сообщает bkdrf.ru, завершить весь объем работ по этому капиталоемкому проекту подрядчик должен в декабре 2023 года, однако дорожники, выполняя СМР в две смены, надеются сдать объект в эксплуатацию досрочно.

В Ленинградской области продолжается строительство моста через реку Мойку в Кировском районе. Специалисты приступили к обустройству опор сооружения



и готовятся асфальтировать подходы к нему. Ранее на участке устроили насыпь 1,5 км новой дороги до поворота в сторону Мги. Для этого потребовалось переустроить инженерные сети, сделать ливневую канализацию и локальные очистные сооружения. Следующий этап — монтаж пролета сооружения. Полностью строительно-монтажные работы на новом участке трассы с мостом в месте встречи Невы и Мойки должна завершиться к осени этого года. Согласно проекту, здесь будет две полосы движения, разделительная полоса на самом мосту и искусственное освещение. Реконструкция магистрали потребовалась из-за растущей интенсивности движения транспорта. Новый участок разгрузит часть региональной трассы Санкт-Петербург — Кировск. Завершить весь объем строительно-монтажных работ подрядная организация должна к концу 2023 года.

Также в Ленобласти на новом мосту через Волхов в Киришах в марте начали обустраивать проезжую часть. Идет монтаж арматурного каркаса, создается бетонная опалубка. Укладка асфальта запланирована на вторую половину этого года. Старый мост через Волхов был построен в 1966 году одновременно с основанием города

Кириши. Сооружение уже не соответствовало современной интенсивности движения, поэтому было принято решение о строительстве новой переправы. В конце прошлого года на объекте была завершена надводка пролетного строения. Также проектом предусмотрены тротуары и освещение. Сдача объекта планируется в 2024 году со значительным опережением графика. Протяженность сооружения составит 437 м, ширина — 13. Движение транспорта будет осуществляться по двум полосам.

Как уточняет руководитель Росавтодора Роман Новиков, благодаря реализации нацпроекта в минувшем году удалось привести к нормативам порядка 30 тыс. пог. м искусственных сооружений на региональных и местных автомобильных дорогах. Это в два раза больше, чем планировалось. В текущем году ремонт и капитальный ремонт пройдет на 558 объектах общей протяженностью свыше 42,3 тыс. пог. м, а мероприятия по строительству и реконструкции — на 95 сооружениях суммарной длиной 10,6 тыс. пог. м. ■

По материалам официального портала нацпроекта «Безопасные качественные дороги» (bkdrf.ru)



Изготовление и капитальный ремонт барабана дорожной фрезы под различные задачи заказчика

- ▶ Высокий ресурс за счет оптимально подобранных материалов и конструктивных решений
- ▶ Быстрая замена втулок из-за отсутствия резьбовых соединений
- ▶ Оригинальная схема расстановки резцедержателей



>30 лет
на рынке



200 видов
инструмента



20 патентов



>12 стран
присутствия

+7 (3843) 34-80-20

info@gornygroup.com www.gornygroup.com



«PRO БИТУМ И ПБВ»: ДЛЯ НАДЕЖНОЙ ДОРОГИ В БУДУЩЕЕ



XI МЕЖОТРАСЛЕВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «PRO БИТУМ И ПБВ», ОДНА ИЗ КЛЮЧЕВЫХ В ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, ПРОШЛА В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ 30-31 МАРТА. В МЕРОПРИЯТИИ ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ БОЛЕЕ 1 ТЫС. ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПОСТАВЩИКОВ МАТЕРИАЛОВ, ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОРГАНОВ ВЛАСТИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ИНСТИТУТОВ И ПРОФИЛЬНЫХ ВУЗОВ. КОНФЕРЕНЦИЮ ОРГАНИЗОВАЛИ «ГАЗПРОМНЕФТЬ — БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ», «РОСНЕФТЬ БИТУМ» И СИБУР ПРИ ПОДДЕРЖКЕ РОСАВТОДОРА, ГОСКОМПАНИИ «АВТОДОР», АССОЦИАЦИИ «Р.О.С.АСФАЛЬТ».

С приветственным словом к участникам конференции, в частности, обратился руководитель Росавтодора Роман Новиков, подчеркнув, что с позиции государственного регулятора отрасли именно битумные материалы позволяют увеличивать сроки службы дорожных одежд и, соответственно, обеспечивать эксплуатационную пригодность автомобильных дорог.

«Тематика конференции поддерживается сообществом, что говорит о большой ответственности дорожников за свой труд и его результат, за то, каким образом нашу деятельность будут воспринимать пользователи автомобильных дорог и как мы будем достигать ключевых показателей, — добавил глава Росавтодора. — Речь идет о снижении аварийности и смертности, повышении комфорта, уменьшении времени в пути и других показателях, над которыми мы работаем в рамках нацпроекта «Безопасные качественные дороги» и других федеральных проектов».

Со стороны организаторов мероприятия с ключевым докладом «Межотраслевая конференция как инструмент развития транспортной отрасли» выступил генеральный директор «Газпромнефть — Битумные материалы» Дмитрий Орлов. Прежде всего, спикер отметил, что «PRO Битум и ПБВ» объединяет «профессионалов и передовые технологии для строительства надежной до-



**Николай БЫСТРОВ,
президент Ассоциации
производителей
и потребителей
асфальтобетонных
смесей Р.О.С.АСФАЛЬТ:**

— УЧАСТИЕ В ПОДОБНЫХ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ МЕРОПРИЯТИЯХ — ЭТО ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ СПРОСА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ, ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РЫНКА И ПРИМЕНЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. КОНФЕРЕНЦИЯ ДАЕТ НАМ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИНИМАТЬ АКТИВНОЕ УЧАСТИЕ В ДИАЛОГЕ ПО ВАЖНЕЙШИМ ВОПРОСАМ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ БИТУМОВ, ВЫРАБАТЫВАЮЩАЯ КОНСОЛИДИРОВАННУЮ ПОЗИЦИЮ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ И СУЩЕСТВУЮЩИХ ОТРАСЛЕВЫХ СТАНДАРТОВ.

роги в будущее». Рост востребованности мероприятия при этом доказывает 8-кратное увеличение его аудитории за 12 лет, в 2022 году превысившей тысячу человек. В целом число участников за прошедшее время — более 3,3 тыс.

Конференция приняла 10 резолюций, содержащих 82 решения. Многие из них успешно внедрены в практику отечественной дорожной отрасли. Так, в 2022 году Росавтодору, Госкомпании «Автодор», организаторам конференции и Ассоциации «Р.О.С.АСФАЛЬТ» решением резолюции было поручено проработать механизм по импортозамещению битумопроизводных материалов в реализуемых и планируемых к реализации проектах строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания автомобильных дорог, на объектах аэродромной инфраструктуры, промышленно-гражданского строительства.

Ожидаемый результат достигнут. Производство битумов и битумопроизводных продуктов в России в необходимых объемах налажено, и уже нет необходимости в импортных материалах. Это отмечалось, в частности, руководителем Росавтодора Романом Новиковым на конференции «Сделано в России» в рамках выставки «Дорога-2022» в Казани. Доля отечественных материалов на российском рынке уже превысила 90%.

Как отмечал Дмитрий Орлов, на ближайшее будущее одним из актуальных вопросов, требующих детальной проработки профессиональным сообществом, является производство PG-марок. В 2024 году планируется введение в действие ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Правила выбора марок». Стандарт, в частности, будет распространяться на конструктивные слои дорожных одежд из асфальтобетона и устанавливать методику выбора битумных вяжущих, допустимых для применения с учетом температурных условий эксплуатации и транспортных нагрузок.

Со стороны соорганизаторов конференции также были представлены доклады «Развитие полимерных решений для автомобильных дорог в актуальных реалиях. Итоги 2022 года, тренды нового времени и адаптация к условиям» (СИБУР), «Долговечность битумных вяжущих: пять лет исследований» («Роснефть Битум»), «Влияние различных растворителей, используемых при экстрагировании на свойства битумных вяжущих» («Газпромнефть — Битумные материалы»).

В целом обсуждался широкий спектр актуальных отраслевых вопросов. Так, доклад «Развитие нормативного сопровождения по выбору и применению битумных вяжущих материалов» был представлен АНО «НИИ ТСК». Со стороны ФГБУ «Росдортехнология» и ООО «Автодор-



**Дмитрий ОРЛОВ,
генеральный директор
«Газпромнефть —
Битумные материалы»:**

— БЛАГОДАРЯ АКТИВНОМУ РАЗВИТИЮ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СЕТИ В РОССИИ ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ ОБЪЕМ ВЫПУСКА БИТУМОВ ВЫРОС БОЛЕЕ ЧЕМ НА ТРЕТЬ. НАША СТРАНА ВХОДИТ В ТОП-3 КРУПНЕЙШИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ВЯЖУЩИХ В МИРЕ. ЧТО КАСАЕТСЯ «ГАЗПРОМНЕФТЬ БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ», ТО ПО ИТОГАМ 2022 ГОДА ПРЕДПРИЯТИЕ СОХРАНИЛО ОБЪЕМ ПОСТАВОК ДЛЯ РОССИЙСКИХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ НА УРОВНЕ 2,5 МЛН Т, ТЕМ САМЫМ ОБЕСПЕЧИВ БИТУМАМИ СТРОИТЕЛЬСТВО КАЖДОГО ТРЕТЬЕГО КИЛОМЕТРА НОВЫХ И УЖЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ ДОРОГ.

В ЦЕЛОМ УЧАСТНИКАМИ ОТРАСЛИ В 2022 ГОДУ БЫЛО ВЫПУЩЕНО НА 9% СОВРЕМЕННЫХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫХ ВЯЖУЩИХ БОЛЬШЕ, ЧЕМ ГОДОМ РАНЕЕ. ЭТО ПОЗВОЛИЛО ПРИБЛИЗИТЬСЯ К ИСТОРИЧЕСКОМУ ПОКАЗАТЕЛЮ РЫНКА В 1 МЛН Т ПБВ В ГОД.

Инжиниринг» прозвучало выступление «Межлабораторные сравнительные испытания — вклад во внедрение новых методов контроля». ФАУ «РОСДОРНИИ» представило тему «Ценообразование в дорожной отрасли. Итоги 2022 года».

Особое внимание привлек доклад онлайн-участника Хао Пейвэня (Чайнаньский университет), посвященный требованиям к битумным вяжущим в Китае и применению ИК-спектрометрии для оценки свойств битумов. Зарубежный опыт был также представлен индийскими коллегами, представившими свои основные подходы к оценке качества автомобильных дорог.

В целом на конференции эксперты отметили сохранившуюся позитивную тенденцию роста производства и применения высокотехнологичных материалов для реализации инфраструктурных дорожно-строительных проектов и ремонта существующей транспортной сети. Конкретные задачи на ближайшую перспективу, как обычно, будут сформулированы в итоговой резолюции. ■

О НОВЫХ РЕШЕНИЯХ ДЛЯ ПРОДЛЕНИЯ ЖИЗНИ МОСТОВ

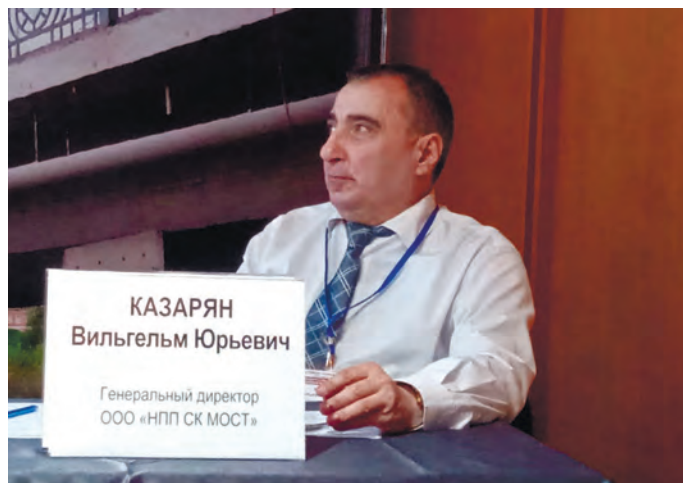
Подготовил Игорь ПАВЛОВ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ПРОВОДИМЫЕ В РЕГИОНАХ, ПО СОДЕРЖАТЕЛЬНОСТИ ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЫ И ПОСЛЕДУЮЩЕМУ РЕЗОНАНСУ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СООБЩЕСТВЕ ИНОГДА МОГУТ СОПЕРНИЧАТЬ И С ПРЕСТИЖНЫМИ ФОРУМАМИ, ПРОВОДИМЫМИ НА СТОЛИЧНЫХ ПЛОЩАДКАХ. ПОДТВЕРЖДЕНИЕМ ЭТОМУ ФАКТУ СТАЛА КОНФЕРЕНЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ ПРИ РЕМОНТЕ И РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ», ПРОХОДИВШАЯ 30-31 МАРТА В СУЗДАЛИ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ.

Организатором конференции выступило ООО «НПП СК МОСТ» (научно-производственное предприятие) при поддержке Министерства транспорта и дорожного хозяйства Владимирской области, ГБУ «Владупрадор», Ассоциации «АСДОР». Одним из информационных партнеров стал журнал «Дороги. Инновации в строительстве».

Тональность конференции, пожалуй, наиболее четко обозначил генеральный директор ООО НИЦ «Мосты» Алексей Сергеев, подчеркнув, что основной тенденцией капитального ремонта мостов сегодня стала разборка старых сооружений с последующим новым строительством. Это является процессом долгим и капиталоемким. Отдавая должное основному организатору мероприятия, эксперт отметил, что НПП СК МОСТ — единственная в своем роде компания, разрабатывающая и внедряющая технологии и материалы, применение которых позволяет «без демонтажа, путем усиления привести старое мостовое сооружение в соответствие

В ДЕЛОВОЙ ПРОГРАММЕ КОНФЕРЕНЦИИ РАССМАТРИВАЛИСЬ СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕМОНТА И РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВ, В ТОМ ЧИСЛЕ АВАРИЙНЫХ, ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ С АНАЛИЗОМ ИХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ. ОБСУЖДАЛОСЬ ТАКЖЕ СОСТОЯНИЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИЙ, ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА КОНСТРУКЦИЙ И ДРУГИЕ ВОПРОСЫ, АКТУАЛЬНЫЕ ДЛЯ ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ.



самым современным нагрузкам и пропускной способности, при этом сэкономить бюджетные средства и сократить сроки производства работ».

В ШИРОКОМ СПЕКТРЕ ВОПРОСОВ

Открыл деловую программу конференции генеральный директор ООО «НПП СК МОСТ» Вильгельм Казарян докладом «Реконструкция коробчатых пролетных строений мостовых сооружений». Главный инженер ПАО «Мостотрест» Сергей Вольнов поделился опытом своей организации по усилению и реконструкции нескольких мостов в Москве и Подмосковье. Технический директор ООО «СТС» Сергей Ситников представил доклад «Предварительное напряжение конструкций. Напрягаемая арматура». Заместитель директора по науке ЗАО «Промтрансстрой», руководитель ПК 11 «Проектирование и строительство транспортных сооружений» ТК

465 «Строительство», член НТС РАТ ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России» Людмила Андреева выступила по теме «Современные технологии в инфраструктурном и транспортном строительстве», особо выделив задачи формирования единого транспортного пространства страны.

Значительное внимание было уделено антикоррозионной защите. Николай Инжеватов, начальник Центра технического развития ООО «МБС Строительные системы», рассказал о продлении срока службы железобетонных конструкций за счет применения материалов с ингибиторами коррозии. Василий Бочаров, коммерческий директор ООО «Цинкер», выступил с докладом «Перспективная технология антикоррозионной защиты. Цинкирование».

Специалист группы развития инфраструктурных проектов ОАО «Северсталь-метиз» Максим Богданов представил опыт применения габионов в строительстве искусственных сооружений. В числе реализованных проектов — инженерная защита опор автодорожного моста на совмещенной дороге Адлер — курорт «Альпика-Сервис» в горных условиях. А на мосту на Южно-Уральской железной дороге применение объемных сетчатых конструкций позволило защитить опоры от разрушения при воздействии весеннего ледохода, в том числе за счет гигроскопического изменения русла реки Белой.

Прозвучал и еще ряд докладов, затрагивающих различные аспекты мостостроения.

О СВЕРХПРОЧНОМ БЕТОНЕ

Одной из основных тем конференции стали сверхпрочные бетоны, предлагаемые для применения в мостостроении. Так, им был посвящен доклад руководителя проектов NFLG Russia Кирилла Саленка. Эксперт отметил, что главным отличием мостового бетона является его прочность и долгий срок службы конструкции. Такой материал должен легко выдерживать и резкие перепады температур, и постоянный контакт с водой, и прочие экстремальные нагрузки. «Поэтому для строительства мостов используют сверхпрочные бетоны марки М350 и выше, — уточнил Кирилл Саленок. — Мостовой бетон должен иметь особую внутреннюю структуру, обеспечивающую железобетонной конструкции прочность при сжатии, определенный уровень пластичности». В России есть бетоносмесительные установки, обладающие сверхточной системой дозации для выполнения всех технологических условий и способные обеспечить выпуск качественных сверхпрочных смесей.

С презентацией «Фибробетоны. Особенности применения. Свойства, нормативная база, особенности расчета и проектирования сталефибробетонных конструкций»

выступил руководитель направления «Стальная фибра» ОАО «Северсталь-метиз» Павел Маслов. Эксперт напомнил, что в железобетонных конструкциях традиционно применяется армирование стальной сеткой или стержнями, которые воспринимают растягивающие напряжения, а также могут использоваться для усиления бетона в сжатой зоне. Дисперсное армирование стальной фиброй может служить для этих же целей, заменяя полностью или дополняя классические решения. При этом существенно снижается металлоемкость конструкций и повышается скорость строительства.

О перспективах применения сверхпрочного фибробетона также рассказал Роман Чурилов, сегментный лидер по направлению «Инфраструктуры» компании «Холсим» («Цементум»). Эксперт, в частности, перечислил преимущества материала, набирающего популярность в мировом мостостроении:

- влагозащита, стойкость к хлоридам и карбонизации;
- усиление прочностных и жесткостных характеристик пролетного строения;
- выполнение функции слоя износа;
- ремонт и защита поврежденных поверхностей;
- высокая экономическая эффективность.

ОБСЛЕДОВАНИЯ И ИСПЫТАНИЯ

Основные причины сокращения срока службы мостов осветил генеральный директор МИП «НИЦ Мостов и Сооружений», профессор кафедры мостов, тоннелей и строительных конструкций МАДИ Шерали Валиев. По его словам, одним из основных факторов, помимо недочетов проектирования и строительства, является недооценка значимости проблемы правильной эксплуатации мостовых сооружений, недостаточный уровень оснащенности эксплуатирующих организаций современными приборами и оборудованием, отсутствие передвижных специализированных лабораторий, недостаточность нормативно-методических документов, а также подготовки кадров. Вместе с тем разработаны современные технологии восстановления мостовых конструкций, позволяющие значительно увеличить срок службы сооружений, даже находящихся в предаварийном состоянии, и уже накоплен значительный соответствующий опыт ремонта и реконструкции.

Одним из ключевых на конференции стал также доклад заместителя генерального директора АО «ЦНИИТС» по научной работе Юрия Новака «Инновационные технологии при обследованиях и испытаниях мостов». Спикер заострил внимание на нескольких актуальных вопросах. Одна из проблем связана с состоянием нормативной базы. В настоящее время обследования

мостов регламентируются шестью документами, которые либо практически переписаны один с другого, либо противоречат друг другу. Вместе с тем инновации, так или иначе, постепенно находят свой путь в отрасль, включая методы неразрушающего контроля. Среди них — вибродиагностика дефектов мостов, диагностика арматуры с помощью специальных локаторов, пенетрация стали по системе «Фронтис», лазерное сканирование. В частности, по мнению эксперта, вполне перспективна вибродиагностика под проходящей нагрузкой, отличающаяся мобильностью, высокой точностью, возможностью применения при мониторинге, а также доступностью по цене и отсутствием необходимости обслуживания сложной техники.

Генеральный директор ООО НИЦ «Мосты» Алексей Сергеев, со своей стороны, рассказал о результатах приемочных испытаний сооружений, восстановленных силами ООО «НПП СК МОСТ», в том числе, во Владимирской области. В связи с этой выполненной работой эксперт отметил и существующие проблемы. Так, согласно СП 79.13330.2012 сохраняются требования к испытанию мостов в зависимости от длины пролета. Следовательно, значительная часть мостовых сооружений в России таким образом не обследуется. Объекты, восстановленные силами НПП СК МОСТ, также не должны были испытываться в соответствии с СП. Однако все они успешно прошли приемочные испытания. По итогам выявлено, что в восстановленных пролетных строениях практически всегда к тому же дополнительно имеется запас по грузоподъемности.

К ИТОГАМ И ПЕРСПЕКТИВАМ

Завершил деловую программу конференции Вильгельм Казарян докладом «Особенности литых асфальтобетонов для устройства слоев дорожной одежды», в котором рассказал об инновационных технологиях и материалах, разработанных НПП СК МОСТ и позволяющих достигать высокой эффективности при ремонте и реконструкции мостовых сооружений.

В своей презентации руководитель компании также представил бизнес-план по созданию и производству принципиально новой продукции семейства литых асфальтобетонов для мостовых сооружений. Проект предполагается реализовать во Владимирской области, где проходят и пересекаются три автодороги федерального значения (новая скоростная магистраль М-12 «Восток», М-7 «Волга», Р-132 «Золотое кольцо»), движение по которым интегрировано также с трассами А-113 «ЦКАД» и М-5 «Урал».

По словам Вильгельма Казаряна, задачей является «разработка и внедрение технологий по производству и



развитию продуктов на базе литых асфальтобетонов с целью повышения безопасности и качества устройства проезжей части мостовых сооружений с принципиально новым подходом повышенной надежности к элементам мостового полотна». Проект ориентируется на дорожно-мостовые хозяйства Владимирской, Московской, Рязанской и других прилегающих областей, а также на мостовые сооружения перечисленных федеральных автодорог. Научная новизна идеи заключается «в создании продуктов из литых асфальтобетонов с повышенными характеристиками к износостойкости, воздействию динамики, деформативности по перемещениям и другим физико-механическим параметрам, присущим исключительно мостовым сооружениям». Основой являются ранее разработанные инновационные решения ООО «НПП СК МОСТ», которые защищены патентами и товарными знаками и уже успешно применены на ряде объектов федеральных трасс.

Также на площадку возле ГТК «Суздаль», где проходила конференция, были доставлены образцы материалов и оборудования, которые научно-производственное предприятие использует при ремонте и реконструкции мостовых сооружений (стальные канаты, брикеты литого асфальтобетона, конструкции резино-металлических деформационных швов, образец многослойного мата «Виломат», резательное оборудование и т. д.). На примере ямочного ремонта при этом была продемонстрирована технология приготовления горячей литой асфальтобетонной смеси из брикетов «Мостлаб». Затем участников мероприятия пригласили на техническую экскурсию на мост через реку Каменку, где в 2019–2020 гг. ООО «НПП СК МОСТ» применило представленные инновации.

В целом конференция собрала более 100 экспертов в области мостостроения, представителей проектных и научно-исследовательских институтов, поставщиков технологий и производителей материалов. Отзывы участников были только позитивными. Высказывалось пожелание, чтобы мероприятие в таком формате стало в Суздали традиционным. ■

ФОРУМ
ДОРОЖНЫХ
ИНИЦИАТИВ

31 МАЯ - 2 ИЮНЯ

2023

RADISSON BLU

КОНГРЕСС ЦЕНТР, СОЧИ

IX ФОРУМ ДОРОЖНЫХ ИНИЦИАТИВ

«ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ
СИСТЕМЫ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ»



Организатор:

АВТОДОР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ



ОПЫТ УСИЛЕНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВ ЧЕРЕЗ МОСКВУ-РЕКУ

С. В. ВОЛЬНОВ,
главный инженер ПАО «Мостотрест»

БОЛЬШОЕ КОЛИЧЕСТВО МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ В РОССИИ НАХОДИТСЯ В НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОМ СОСТОЯНИИ, И ПРИВЕДЕНИЕ ИХ К НОРМАТИВУ ЯВЛЯЕТСЯ ЗАДАЧЕЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВАЖНОСТИ, ОТРАЖЕННОЙ, ПРЕЖДЕ ВСЕГО, В СПЕЦИАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ НАЦПРОЕКТА «БЕЗОПАСНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ». В ЭТОЙ СВЯЗИ РАЗУМНО ВСПОМНИТЬ, ЧТО В КОНЦЕ XX НАЧАЛЕ XXI ВЕКА ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ МОСТОВИКАМИ БЫЛ РЕАЛИЗОВАН РЯД СЛОЖНЫХ И ДАЖЕ УНИКАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, В ЧАСТНОСТИ, ПРИ УСИЛЕНИИ И РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОЗАВОДСКОГО, ЛУЖНЕЦКОГО, СТРОГИНСКОГО И БЕСЕДИНСКИХ МОСТОВ ЧЕРЕЗ РЕКУ МОСКВУ В СТОЛИЦЕ. ПОЛУЧЕННЫЙ ТОГДА ОПЫТ МОЖЕТ БЫТЬ ПОЛЕЗЕН И НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ.

АВТОЗАВОДСКИЙ МОСТ

Автозаводский мост — трехпролетный автодорожный мост балочно-консольной конструкции из предварительно напряженного железобетона через реку Москву. Расположен на трассе Третьего транспортного кольца между Даниловским районом и заводом им. Лихачева. Построен в 1959-1961 гг. по проекту Гипротрансмоста (инженер С. Я. Терехин, архитекторы К. Н. Яковлев, Ю. Н. Яковлев) на замену деревянного Староданиловского моста постройки 1915-1916 гг.

Балочно-консольное пролетное строение из предварительно напряженного железобетона собиралось из отдельных элементов навесным способом по схеме 36,4+148,0+36,4 с продольно-подвижным шарниром посередине пролета. В поперечном сечении пролетное строение имеет четыре коробчатых балки шириной 5,5 м, высотой над промежуточными опорами 7,5 м, в шарнире — 2,65 м. Поверху балки имеют единую плиту проезжей части шириной 42,02 м, а в береговых и в опорных участках объединены понизу сплошной плитой.

Преднапряженная арматура — тросы диаметром 45 мм двойной свивки — уложены в два яруса по верхней плите в открытые каналы и омоноличены. Для омоноличивания тросов и стыков сборных конструкций применен бетон марки 600, пролетного строения — марки 500. Во внутренних полостях коробок руслового пролетного строения проложены теплосети, силовые, телефонные кабели.



В процессе эксплуатации моста происходил рост вертикальных деформаций пролетного строения, что привело к опусканию замковой части и перелому профиля. Суммарные деформации замка за период 1962-1992 гг. составили 135 см.

Аварийное состояние моста (по результатам обследования ЦНИИС) вызвано следующими причинами: неполным учетом в расчетах потерь предварительного напряжения от трения пучков в открытых каналах, от усадки и ползучести бетона, релаксации напряжений в арматуре, непостоянством модуля упругости канатов, что привело к недонапряжению верхнего пояса и перегрузке нижнего. В конструкции пролетного строения возникли поперечные трещины с раскрытием 1-2 мм.

Неравномерные осадки опор 2 и 3 привели к увеличению в верхнем поясе правобережной «птички» рас-

тягивающих напряжений до значений, превышающих расчетные. Дополнительная нагрузка от веса проезжей части, которая увеличивалась при эксплуатации в результате укладки асфальтового слоя для выравнивания продольного профиля, привела к дополнительным растягивающим напряжениям в верхнем поясе.

Кроме того, на состоянии моста сказалось неудачное конструктивно-технологическое решение — расположение тепловых коммуникаций внутри коробок, что привело к существенному ухудшению термонапряженного состояния пролетного строения.

При ремонте предусматривалось выполнение следующих конструктивных мероприятий:

- усиление пролетного строения моста путем установки дополнительных преднапряженных арматурных пучков по верхней плите коробок, а также замена всей проезжей части (гидроизоляция, тротуары, карнизы);

- выправление продольного профиля моста путем поворота обеих «птичек».

Работы произведены Мостоотрядом № 4 по проекту Гипротрансмоста; проект производства работ выполнен Гипростроймостом.

Каждая коробчатая балка правобережной и левобережной «птичек» усилена 12-прядевными пучками (по 24 шт.). Пучки длиной от 77 до 115 м установлены симметрично относительно оси коробки. По длине они сначала идут параллельно оси балки, а затем с помощью распределительной гребенки их разводят веером, пропускают через все сечения коробки в отверстия, пробуренные во внутренних вутах стенок, и анкеруют за нижнюю плиту.

Необходимость анкерки новых пучков за нижнюю плиту вызвана тем, что они воспринимают напряжение отрыва верхней плиты от вертикальных стенок. На надпорных участках над опорами 1 и 4 пучки закреплены в железобетонных упорах длиной 17 м и высотой 0,4 м, объединенных с верхней плитой коробки вертикальными анкерами. В теле упора пучки проходят в каналах, оканчивающихся литыми оголовками, на которые опираются анкера закрепления пучков.

На консольных участках коробчатых балок в верхней и нижней плитах пробурены отверстия, а в нижней плите установлены анкерные устройства, позволяющие закрепить пучок.

Отклоняющее устройство в верхней плите имеет литую стальную облицовку со щелевым отверстием, в котором устроен перелом пучка на 90° по радиусу 150 мм. К ней вертикально на всю высоту коробчатой балки для защиты пучка приварена металлическая труба переменного сечения, заполненная раствором.

После установки и омоноличивания упоров по верхней плите укладывали сетки защитного слоя и монти-



ровали прядевые пучки. В каналы монолитного упора пучки протаскивали лебедкой, а в вертикальные анкерные устройства заводили вручную — последовательно по одной пряди. На конец пучка под коробкой с подвесных подмостей надевали анкерную плиту, устанавливали конуса и подбивали через медную оправку в отверстие плиты; одновременно с противоположного конца лебедкой производили вытяжку каждой пряди усилием до 3 тс.

На другом конце пучка, проходящего через железобетонный упор, расположенный на верхней плите, устанавливали анкер и гидродомкрат. Все пряди закрепляли на торце домкрата в инвентарном анкере. Пучки натягивали на усилие 170 тс.

Для натяжения и закрепления пучков впервые в практике мостостроения в СНГ применены 12-прядевые цанговые анкеры АК-12 и гидродомкраты тройного действия с расположением пучка внутри цилиндра домкрата.

Одновременно с работами по усилению пролетного строения велась подготовка к исправлению продоль-



ного профиля русловой части моста путем поворота левобережной и правобережной «птичек» массой 35 тыс. т вокруг опор 2 и 3. Поворот «птичек» производили путем опускания их на опорах 1 и 4. Каждую опорную стойку (1 и 4) вывешивали с помощью батареи из 32 гидродомкратов ДГ-200-2, затем убирали опорные части и срубали бетон низа стойки на высоту до 0,35 м. Срубка производилась в два этапа: сначала пневмобурильным агрегатом НКР-100М бурили отверстия диаметром 100 мм с шагом 150 мм, а затем с помощью агрегата «Гидро-Клин-100», используя эти отверстия, отделяли нижнюю часть бетона; в последующем стойку опустили на новые опорные части.

В результате проведенных работ левобережная «птичка» в замке пролета поднялась на 1265 мм, а правобережная — на 1602 мм, что соответствует нормальному продольному профилю проезжей части моста.

В сезон теплого времени 1995 года были выполнены работы по устройству проезжей части на пролетном строении, в том числе гидроизоляции и деформационных швов фирмы «Грейс».

Выполнение работ по ремонту Автозаводского моста через р. Москву обогатило опыт усиления мостов больших пролетов с помощью высокопрочных канатов.

В процессе бурения большого числа отверстий в железобетонной конструкции была хорошо освоена буровая техника, что необходимо для успешного проведения таких операций в будущем.

Разрушение железобетонного массива опорных стоек в стесненных условиях с применением бурильного агрегата и гидроклина позволило накопить достаточный опыт для проведения аналогичных работ при реконструкции других объектов.

Внедрение новой конструкции анкерных креплений канатов из прядей, а также гидродомкратов для их натяжения, повысило степень механизации и культуру работ с преднапряженной арматурой фактически до международного уровня того времени.



БЕСЕДИНСКИЕ АВТОДОРОЖНЫЕ МОСТЫ НА МКАД

Бесединские автодорожные мосты — последние по течению Москвы-реки в границах столицы. Это комплекс из двух сооружений на трассе МКАД на юго-востоке Москвы. Первый Бесединский мост, построенный в 1960 году, пропускает внутренний поток движения кольцевой автодороги, второй, постройки 1996-1997 гг., — внешний поток. Территориально объекты расположены на границе районов Капотня и Братеево Москвы. Сооружения получили название от находящегося рядом села Беседы Ленинского района Московской области.

Визуально издали и со стороны Бесединские мосты видятся единым мостом — тем более что несущая арка видна, опять же, одна. Однако их все-таки два.

Первый Бесединский мост был построен в 1960 году по проекту институтов «Союздорпроект» и «Проект-стальконструкция», главное пролетное строение выполнено по проекту Г. Д. Попова.

Полная длина первого моста — 301,4 м, схема пролетов — 66+121,4+66 м. Главный пролет — стальная арка с ездой посередине, береговые пролеты — железобетонные арочные с ездой поверху.

Устои моста — железобетонные, на сваях, погруженных в грунт на глубину от 7 до 15 м. В 1960-1997 гг. проезжая часть имела ширину 21 м и два тротуара по 1,5 м.

В 1998 году первый мост реконструировали с сохранением несущих арок и заменой дорожного полотна на стальную ортотропную плиту. Часть элементов арок главного пролета, в том числе поперечные тяги, не укладывавшиеся в новые габариты, была заменена. Проезжая часть расширена до 22 м (пять полос в одном направлении по 3,75 м плюс обочины).

До реконструкции пролетных строений было выполнено усиление опор металлического арочного пролетного строения, которые имели продольные сквозные трещины вдоль моста между металлическими арками.



Усиление опор выполнялось созданием железобетонной рубашки вокруг тела опоры от верха ростверка до верха опоры. Бетонирование рубашки производилось в опалубке насухо в весенний период, когда русло реки Москвы готовилось к очистке и поддерживался минимальный уровень воды.

Узлы несущих арок были на заклепочных соединениях, которые в соответствии с проектом реконструкции заменили высокопрочными болтами.

Пояса арок усилили новыми накладными металлическими листами с устройством сварных соединений.

Сталежелезобетонное дорожное полотно было заменено на стальную ортотропную плиту, которая устанавливалась с помощью навесного монтажа по мере демонтажа старой плиты проезжей части.

Одновременно производились работы по усилению береговых железобетонных арочных пролетных строений.

На арочных пролетных строениях удалили защитный слой, производилось усиление арматурных каркасов несущих элементов (арок стоек), а также обетонирование новых усиленных несущих элементов, создавая новые конструкции.



При производстве работ в зимнее время устанавливались полнопроходные деревянные тепляки с обогревом электрическими пушками.

Проект реконструкции моста разработан АО «Гипротрансмост», сложных вспомогательных сооружений и устройств, а также производства работ — ОАО «Институт Гипростроймост». Исследования устойчивости консоли в ветровом потоке проводились в ЦАГИ.

В сентябре 1997 года был введен в эксплуатацию новый Бесединский мост, расположенный в 40 м ниже по течению реки от оси первого моста. Сооружение балочной системы длиной 322 м сконструировано под пять полос автомобильного движения, схема пролетов 76,25+126+76,25 м.

Автор этого проекта — Р. П. Назарова (АО «Гипротрансмост»), подрядчик — Мостоотряд № 4. В основе моста — две коробчатые стальные балки, перекрытые стальной ортотропной плитой; основные металлоконструкции выполнены АОЗТ «Воронежстальмост». Устои — железобетонные на сваях длиной до 16 м.

Пролетное строение второго Бесединского моста массой 3,5 тыс. т было смонтировано за 7 месяцев методом продольной надвигки без строительства дополнительных опор и без ограничения судоходства по реке.

СТРОГИНСКИЙ МОСТ

Строительство Строгинского моста (через реку Москву в районе Щукино-Строгино) было начато в ноябре 1978 года одновременно с началом строительства нового района Москвы Строгино. Принятая конструкция и организационные решения позволили выделить в составе объекта пусковой комплекс, обеспечивший на 15 месяцев раньше завершение строительства объекта в целом, открытые движения городского, автобусного и легкового автомобильного транспорта по одной половине моста.





Авторы проекта — инженеры А. Б. Друганова и Б. А. Горожанин, архитектор Г. И. Копанс (ОАО «Гипротрансмост»). Строили объект Мостоотряды №4 и №18 Мостоотреста.

Мост рамно-подвесной системы имеет пять коробчатых пролетов по схеме 32,9+81,0+128,5+81,0+34,3 м. На правом, низком берегу Строгинской поймы переход продолжает железобетонная эстакада (шесть пролетов). Высота пролетных строений — от 1,78 (в крайних точках) до 6,5 м (над опорами). В поперечном сечении мост состоит из четырех предварительно напряженных коробчатых балок с шагом 8,96 м. Короба смонтированы из отдельных секций.

Пролетное строение русловой части впервые в практике мостостроения выполнили в виде пятипролетной неразрезной рамы переменной высоты с одним полным и одним неполным шарнирами в пролете 128,5 м. Это позволило увеличить жесткость пролетного строения, уменьшить прогиб в месте сопряжения подвесок с консолью в береговых пролетах, сократить количество деформационных швов.

Для строительства моста Мостоотрядом №6 в Ярославле изготовили 240 блоков, из числа которых 192 бетонируют методом «в торец». Стыки блоков 0-1, 8-9 и 14-15 выполнили в монолитном железобетоне, остальные — клеевые.

Напрягаемая арматура — пучки из 12 семипроволочных прядей диаметром 15 мм. Расчетное усиление натяжения каждого пучка — 180 т.

В каждом подвесном пролете 16 двутавровых балок длиной 32,34 м и высотой 1,73 м, объединенных в уровне верхних плит продольными швами.

Проектом было предусмотрено изменение статической схемы речной части моста в процессе монтажа. После уравновешенной сборки «Т-образных» рам, установка подвесок в пролетах 2-3, 3-4, 4-5 и балок в пролетах

1-2 и 5-6, конструкция работала как рамно-подвесная. Затем были омоноличены узлы сопряжения консольных рам в пролетах длиной 80,97 м и надпорные узлы опор №2 и №5 с превращением конструкции в пятипролетную неразрезную раму с одним полным и одним неполным шарнирами, неполный шарнир центрального подвесного пролета выполнен в виде плитной неразрезности.

В мостах омоноличивания балок с консолью «Т-образных» рам, в пролете 80,97 м на опорах №2 и №5, выполнено объединение их в поперечном направлении в коробчатое сечение с устройством нижних плит. Для работы на положительный момент по верху нижней плиты «Т-образной» рамы натягивались пучки с последующим их омоноличиванием. Впервые преднапряженные балки длиной 32,34 м и высотой 1,73 м включены в статически-неопределимую конструкцию перекрытия пролетом 80,97 м. Основания русловых опор главного пролета — свайные, поверх свай выстроены железобетонные ростверки размером 43,95x9,2 м (в плане).

Полная ширина моста 34,9 м включает в себя обособленное трамвайное полотно шириной 7,5 м.

Автомобильное движение по северной половине моста открылось 25 декабря 1980 года — были пущены автобусные маршруты. 6 ноября 1981 года открылось движение трамвая. Южная половина моста открылась только осенью 1982 года. Мост оформлен фонарями-скульптурами работы заслуженного художника РФ Е. М. Аблина (1982).

В 1998 году конструктивные дефекты рамно-подвесного проекта, порождавшие деформацию продольного профиля моста, потребовали его капитального ремонта. Работы производились без полного закрытия движения. При этом был фактически заменен главный пролет моста — подвесные железобетонные балки в его средней части были заменены на стальные, объединенные общей ортотропной плитой.



Одновременно производился ремонт железобетонного коробчатого пролетного строения, который состоял в ремонте (инъектировании) появившихся трещин в местах сочленения конструкций блоков (нижней плиты и вертикальных стенок), трещин на поверхности железобетонных конструкций, дополнительном усилении с помощью металлических штырей узлов объединения вертикальных стенок и нижних плит коробчатых блоков пролетного строения.

«Т-образные» рамы были усилены напряженной арматурой-пучками из 12 семипроволочных прядей диаметром 15 мм.

В каждой из четырех рам были проложены каналы из оцинкованных труб, в которые укладывались пряди, производилось их натяжение на проектное усиление, инъектирование прядей в трубах цементным раствором, заделка торцов.

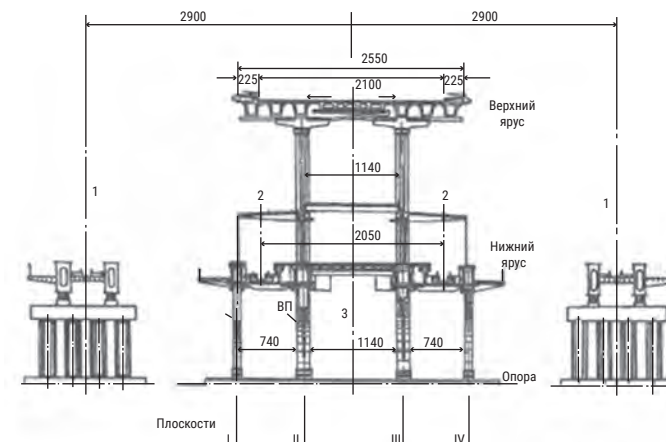
Замена подвесных пролетных строений производилась с помощью стреловых кранов. Восстановление проезжей части выполнялось захватками с минимальными помехами движению транспорта.

Заодно заменили и трамвайные пути — на «бесшумные». Ремонт 1998-1999 гг. стабилизировал поведение конструкции, но не устранил ее врожденных дефектов.

ЛУЖНЕЦКИЙ МОСТ

Лужнецкий мост в Москве — двухъярусный арочный мост из предварительно напряженного железобетона через Москву-реку, соединяющий Лужники и Воробьевы горы. Верхний ярус — автомобильный — соединяет Комсомольский и Вернадского проспекты, нижний — станция Сокольнической линии Московского метрополитена «Воробьевы горы». Мост открыли 12 января 1959 года.

Первый проект стального мостового, подготовленный Г. Д. Поповым, был отвергнут в пользу железобе-



тонных технологий. Авторы реализованного проекта — В. Г. Андреев, Н. Н. Рудомазин (инженеры), К. Н. Яковлев, А. И. Сусоров, Н. И. Демчинский и др. Мост был простроен Мостоотрядом №4 в рекордно короткие сроки — 19 месяцев.

Метромост стал первым в Москве двухъярусным мостом, в нижнем ярусе которого расположилась станция метрополитена «Ленинские горы» — самая длинная в столичном метро (272 м). Ост моста пересекает русло реки Москвы под углом 52°30'. Три пролета (45,0+108,0+45,0 м) несли собственно станционный зал и верхний, автодорожный уровень шириной 25,8 м из сборного железобетона.

Проверки, проведенные в первый сезон эксплуатации моста, выявили предаварийное состояние предварительно напряженных балок автодорожного яруса; нарушение гидроизоляции тросов затяжки, обеспечивающих целостность главного арочного пролета; высокие блуждающие токи, ускоряющие процессы коррозии.

20 октября 1983 года станция была закрыта для входа и выхода пассажиров. По оценке на тот момент, к этому





времени мост потерял 60% своей несущей способности. Длина мостового перехода — 2030 м, в том числе собственно моста — 1179 м, ширина моста в верхнем ярусе между перилами — 25,8 м. Сооружение состоит из левобережной 24-пролетной балочной эстакады, руслового комбинированного (арочное с предварительно напряженной балкой-затяжкой) пролетного строения с пролетами 45+108+45 и 15-пролетной правобережной балочной эстакады.

Рабочий проект реконструкции мостомоста в Лужниках охватывал только реконструкцию руслового пролетного строения (арочной системы) без надарочного строения с автопоездом. До начала работ по отдельному проекту был осуществлен в 1986-1987 гг. перевод движения поездов метрополитена на временные обходные мосты с металлическими пролетными строениями общей массой 3 тыс. т, предназначенными для последующей эксплуатации в составе станции метрополитена.

Проект реконструкции моста содержал три основных этапа, каждый из которых включает в себя законченный комплекс работ.

Первый этап предусматривал усиление внутренних плоскостей II и III арок пролетного строения моста следующим образом:

- устройство металлических балок-затяжек массой 2,1 тыс. т, компенсирующих разрушающиеся предварительно напряженные железобетонные балки-затяжки с полным восприятием ими распора арочной системы и преднапряжения, а также постоянной и временной нагрузки с учетом полного разрушения корродирующих железобетонных балок-затяжек;
- устройство новых металлических связей между внутренними плоскостями II и III арок массой 320 т;
- усиление стоек ветровых рам;
- усиление замыкающих узлов балок жесткости (затяжек) внутренних плоскостей II и III арок (в местах объ-

единения с существующими железобетонными затяжками).

Второй этап работ сводился к полной разборке наружных плоскостей I и IV арок и их затяжек, а также метропоезда существующего пролетного строения моста. Объем разбираемой железобетонной кладки составляет 1800 м³ (4,5 тыс. т). После разборки наружных плоскостей арок и завершения работ по реконструкции моста внутренние плоскости арок воспринимали нагрузки от собственного веса арочного и надарочного строений, временную нагрузку по автопоезду и от скопления пассажиров на посадочных платформах, а также в распределительном зале станции.

Третий этап предусматривал переключение движения поездов метрополитена на постоянные оси. На этом этапе производилась поперечная передвижка пролетных строений временных обходных мостов на постоянные оси, перекрытие станции и метропоездов, восстановление служебных помещений «Ленинских гор».

В 1994 году Правительством г. Москвы было принято решение о необходимости разработки проекта дублирующего моста в Лужниках, что позволило бы полностью усилить или разобрать и заменить дефектные конструкции, так как на основании проведенного в 1994 году обследования ЦНИИС и ПО «Гормост» дали заключение лишь о 7-8-летней эксплуатационной надежности автодорожной части объекта.

В начале 1999 года наружные арки были полностью разобраны. В том же году полностью разобрали верхний, автомобильный, ярус, включая несущие колонны. Новый автомобильный ярус был открыт в 2000 году. В июле-августе 2002 года движение метропоездов вернулось на основные пути главного моста (поезда движутся по стальным балкам 1987 года, передвинутым с временных опор на консоли главного пролета). 14 декабря 2002 года была открыта для пассажиров станция уже под новым названием «Воробьевы горы».



О РЕШЕНИЯХ ПО РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВ ДЛЯ ВОСТОЧНОГО ПОЛИГОНА

Э. С. КАРАПЕТОВ,
к. т. н., профессор кафедры «Мосты» ФГБОУ ВО «ПГУПС»;
А. А. БЕЛЫЙ,
к. т. н., доцент 9-й кафедры ФГКВБОУ ВО «ВАМТО»

ОСОБУЮ РОЛЬ В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РОССИИ ЗАНИМАЮТ ПЛАНЫ РЕКОНСТРУКЦИИ РЯДА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА БАМЕ И В ЦЕЛОМ НА ВОСТОЧНОМ ПОЛИГОНЕ. СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ВКЛЮЧЕНЫ В НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «КОМПЛЕКСНЫЙ ПЛАН МОДЕРНИЗАЦИИ И РАСШИРЕНИЯ МАГИСТРАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ». В ЕГО СОСТАВЕ СФОРМИРОВАН ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ «РАЗВИТИЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ВОСТОЧНОГО ПОЛИГОНА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ».

Напомним, Восточным полигоном называют железнодорожную сеть в границах Красноярской, Восточно-Сибирской, Забайкальской и Дальневосточной железных дорог. Она протянулась на 17 тыс. км через более чем 800 станций в 17 регионах России.

Главными нитками, связывающими весь этот участок, являются БАМ и Транссиб. Их модернизация даст новый импульс развитию транспортной системы страны. Здесь должен быть задействован весь опыт отечественной школы мостостроения, насчитывающий



Рис. 1. Схема Байкало-Амурской магистрали



Рис. 2. Схема железных дорог Восточного полигона

к настоящему моменту уже несколько веков. Примеры реконструкции, которые можно использовать для Восточного полигона, изложены в настоящей статье.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ МОДЕРНИЗАЦИИ

Известно, что на автомобильных и железных дорогах Российской Федерации в эксплуатации находится свыше 40 тыс. мостовых сооружений, отличающихся материалами исполнения, большим разнообразием конструктивных решений и имеющих разный срок службы. Различны эти мосты также по своему физическому состоянию и грузоподъемности. Естественно, что не все они в равной мере удовлетворяют комплексу потребительских свойств, предъявляемых к ним в современных условиях. В последние годы как в железнодорожной, так и автомобильной отрасли возросли временные нагрузки от обращающихся транспортных средств, увеличились скорости и интенсивность движения поездов и автомобилей. Достаточно отметить, что на сети дорог в большом количестве присутствуют старые сооружения, которые при строительстве рассчитывались на обра-

щавшуюся в то время нагрузку без учета динамического воздействия, торможения, при крайне низком уровне техники расчета и конструирования, а изготавливались из низкокачественного материала (сварочное железо). Все это привело к повышенному износу основных конструктивных элементов металлических и железобетонных мостов. Недостаточная грузоподъемность пролетных строений, сооруженных согласно устаревшим нормам проектирования (так называемый моральный износ), и неудовлетворительное их физическое состояние (физический износ) составляют серьезное препятствие для осуществления современной политики увеличения грузооборота дорог транспортной сети России. В этих условиях значительная часть металлических и железобетонных пролетных строений и опор объектов, длительно эксплуатируемых на железных и автомобильных дорогах, из-за недостаточной грузоподъемности, значительных повреждений разного происхождения и других причин нуждаются в ремонте, усилении или замене. Если искусство строить (а равно проектировать и содержать) мосты известно с античных времен, то первые усиления их в массовом порядке в нашей стране стали внедряться в практику лишь с конца XIX века.

Усиление и переустройство старых мостовых сооружений представляет собой исключительно ответственную задачу, зачастую даже более сложную, чем постройка новых объектов. Это относится к планированию, проектированию и производству работ, так как приходится приспосабливаться к существующей, часто несовершенной конструкции, трудно поддающейся расчету. Новые же мосты проектируются по простым и ясным схемам, где творчество инженера не встречает почти никаких препятствий и ограничений. Не меньшую трудность представляет необходимость производства работ по усилению без полного закрытия движения транспорта или пешеходов, с чем обычно не приходится считаться при постройке новых мостов. Определенные сложности также возникают из-за стесненности места работ и т. д.

Решая вопрос о целесообразности ремонта, усиления или даже замены пролетных строений (реконструкции), следует учитывать ряд существенных факторов: конструктивные особенности и физическое состояние пролетных строений (значительная коррозия металла, опасное развитие трещин, наличие существенных конструктивных недостатков и др.), существующие и перспективные условия эксплуатации моста, возможные объемы и способы производства работ по повышению срока службы и грузоподъемности пролетных строений.

Зачастую усиление (особенно в городских условиях, где практически невозможно безболезненно перекрыть магистраль на длительное время) — единственный способ приведения моста из аварийного в работоспособное, нормативное состояние. Кроме того, усиление обычно дает значительные экономические преимущества перед заменой, и поэтому должно широко применяться в случаях, когда оно технически осуществимо и приемлемо по условиям движения транспорта.

Окончательный выбор между ремонтом, усилением или реконструкцией решается путем анализа экономической эффективности того или иного способа, с учетом затрат, вызываемых стеснением движения поездов (снижение скорости движения и предоставления «окон» для производства ремонтных работ или работ по усилению и замене пролетных строений).

Нормальная эксплуатация мостовых объектов не всегда может быть обеспечена проведением ремонтных работ в процессе текущего содержания. С годами потребительские свойства сооружений по грузоподъемности, пропускной способности, безопасности и комфортности движения, долговечности и внешнего вида, которые были заложены при их проектировании и строительстве, по ряду причин снижаются, и при этом возникает

необходимость в их капитальном ремонте, усилении или даже реконструкции.

В последние годы в нашей стране и за рубежом были выполнены серьезные и интересные в инженерном плане работы по усилению и реконструкции крупных МС постройки XIX-XX вв. У нас можно упомянуть мосты Благовещенский и Александра Невского в Санкт-Петербурге, мост через Волгу в Кимрах Тверской области, мост через Амур в Хабаровске, мост через Волхов у ст. Волховстрой в Ленинградской области.

Под реконструкцией мостовых сооружений в общем случае понимается приспособление их к новым эксплуатационным нормам и требованиям. Проводят ее в основном в связи с изменением основных характеристик объектов: грузоподъемности, отверстия, статической схемы, габаритов, числа путей, рода езды и др.

Необходимость таких работ вызывается обычно неудовлетворительным физическим состоянием несущих элементов мостовых сооружений, недостаточной их несущей способности, а также изменением условий эксплуатации в местах пересечения улицы с другой улицей или с каким-либо иным препятствием.

Впервые к работам по реконструкции мостов в России приступили в конце XIX века. Ранее построенные на Николаевской (Петербург-Московской) железной дороге деревянные мосты были переустроены на капитальные. В этих работах деятельное участие принимал проф. Н. А. Белелюбский. В начале XX века в связи с появлением на улицах и дорогах крупных городов России (Москва, Петербург, Ростов и др.) автомобилей, автобусов и трамваев и ростом их количества существующие мостовые сооружения (в основном деревянные) стали активно совершенствоваться и переустраиваться на капитальные.

В настоящее время для выполнения работ по реконструкции мостов, эстакад и путепроводов, в том числе и городских, созданы специализированные организации — проектные и строительные. Проектирование реконструкции ведется с учетом требований тех же норматив-

МОДЕРНИЗАЦИЯ БАМА И ТРАНССИБА (ВОСТОЧНЫЙ ПОЛИГОН) ДАСТ НОВЫЙ ИМПУЛЬС РАЗВИТИЮ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ СТРАНЫ. ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА В РАМКАХ КПМИ ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАДЕЙСТВОВАН ВСЬ ОПЫТ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ШКОЛЫ МОСТОСТРОЕНИЯ, НАСЧИТЫВАЮЩИЙ К НАСТОЯЩЕМУ МОМЕНТУ УЖЕ НЕСКОЛЬКО ВЕКОВ. В ЧАСТНОСТИ, ПО РЕКОНСТРУКЦИИ МОСТОВ В СТЕСНЕННЫХ ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ.

ных документов, которые обязательны и для проектирования новых объектов.

Специфическая особенность проведения капитального ремонта и реконструкции мостовых сооружений — крайне стесненный фронт работ в пределах существующей городской среды и, в большинстве случаев, неизбежность ведения работ в условиях сохранения движения городского транспорта и пешеходов, что увеличивает их трудоемкость и требует затрат значительных материальных средств.

Особое значение имеет своевременное проведение реконструкции. Если сооружение реконструируется преждевременно, то это экономически невыгодно. К финансовому ущербу приводит также и запаздывание реконструкции, так как несоответствие мостовых объектов новым условиям эксплуатации препятствует нормальной работе магистрали или водного пути, которую она пересекает.

РАЗНОВИДНОСТИ РЕКОНСТРУКЦИИ

Большой объем работ, выполняемый на городских улицах и дорогах различными мостостроительными организациями в разных условиях, позволил создать целый ряд оригинальных и эффективных способов реконструкции мостовых сооружений.

Наиболее распространенным ее видом является замена пролетных строений с частичным переустройством и усилением опор. Грузоподъемность эксплуатируемых мостов определяется, как правило, грузоподъемностью пролетных строений. Опоры в большинстве случаев имеют достаточную грузоподъемность и при реконструкции не требуют значительного переустройства. Пролетные же строения с неудовлетворительной грузоподъемностью либо усиливают, либо заменяют новыми.

Способ замены пролетных строений зависит от многих факторов и в первую очередь от их длины. Пролетные строения малых длин, как правило, заменяют с использованием стреловых и консольных кранов, а при длине свыше 45 м — продольно-поперечной передвижкой с использованием фермоподъемников или плавучих средств.

Организация и способы ведения работ по замене пролетных строений при реконструкции аналогичны тем, которые применяются при строительстве новых сооружений. Однако необходимость, как правило, сохранения движения транспорта и требование минимального его ограничения вносят свою специфику. При реконструкции городских мостов с заменой пролетных строений на судоходных реках необходимо, кроме того, учитывать требования судоходства.

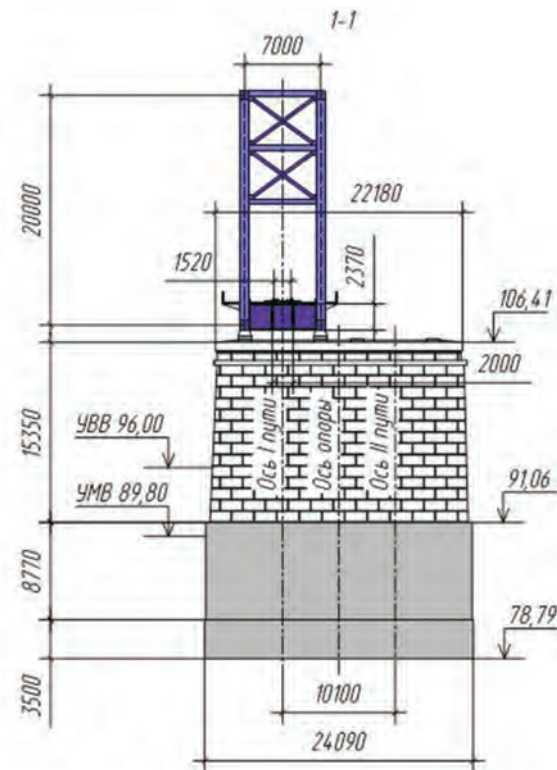


Рис. 3. Общий вид русловой опоры под два пути (в перспективе)



Рис. 4. Общий вид русловой опоры после ее уширения (железнодорожный мост через р. Волхов у ст. Волховстрой)

Для старых сооружений, как правило, используют типовые пролетные строения современной проектировки. При необходимости в них вносят соответствующие дополнения и изменения, увязанные с принятой схемой моста. В отдельных случаях возможно индивидуальное проектирование новых пролетных строений с макси-



Рис. 5. Схема демонтажа пролетного строения методом сбрасывания

мальным использованием типовых конструктивных решений.

Часто изменившиеся условия эксплуатации улицы и дороги, на которой расположен городской мост (путепровод, эстакада), либо водного или иного пути под мостом, приводят к необходимости осуществления сложных и дорогостоящих работ по переустройству сооружения. В связи с расширением проезжей части городской магистрали одним из таких видов работ является переустройство с увеличением ширины мостового полотна.

Особым видом реконструкции городских мостов являются работы, направленные на улучшение условий судоходства в соответствии с современными требованиями. При такой реконструкции ограничиваются, как правило, увеличением высоты подмостовых судоходных габаритов путем подъёмки пролетных строений. Увеличение ширины производят в редких случаях из-за большой стоимости и значительной сложности таких работ при обеспечении движения городского транспорта и судов.

Весьма распространена реконструкция рельсовых мостов с ликвидацией внутренней негабаритности пролетного строения. Это делается, например, при электрификации линии, когда нужно подвесить контактный провод или несущий трос внутри пролетного строения.

К распространенным видам реконструкции городских мостов (путепроводов, эстакад) относится также переустройство мостового полотна для увеличения его долговечности и повышения безопасности движения транспорта. На объектах старых лет проектировки возможна замена деревянного настила на железобетонную плиту с асфальтовым покрытием. При соответствующем обосновании на эксплуатируемых металлических пролетных строениях в процессе их капитального ремонта или реконструкции для проезда безрельсового транспорта допускается устройство стальной ортотропной плиты. Для рельсового транспорта более прогрессивным типом конструкции, по сравнению с полотном на деревянных брусках, является мостовое полотно с ездой на железобетонной плите как с балластом, так и без балласта с непосредственным прикреплением рельсов к плите.



Рис. 6. Вид совмещенного автомобильно-железнодорожного моста: а — до переустройства; б — после переустройства; 1 — однопутный железнодорожный мост; 2 — автодорожный мост

Редким видом реконструкции мостовых сооружений является переустройство эксплуатируемого совмещенного моста с укладкой на нем дополнительных автомобильных или железнодорожных проездов. Такое решение применяют в исключительных случаях на основании тщательного технико-экономического анализа и сравнения вариантов.

Работы, необходимые для улучшения внешнего вида или условий содержания, как правило, совмещают с общими работами, которые выполняют в процессе реконструкции мостовых сооружений.

Причин, обуславливающих реконструкцию, как отмечено выше, много, и они весьма разнообразны. Разнообразны и конструктивные решения, способы и методы организации соответствующих работ. Многие из них можно было бы использовать для усиления и реконструкции объектов в рамках реализации столь масштабной и знаковой программы, как модернизация Восточного полигона. ■

ПРОЕКТЫ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ И ВРЕМЕННЫХ МОСТОВ ЗА РУБЕЖОМ

М. А. АКОПЯН,
инженер отдела расчетов искусственных сооружений ООО «Мастерская Мостов»,
аспирант кафедры «Мосты и тоннели» РУТ (МИИТ);
Н. Ю. НОВАК,
зам. генерального директора ООО «Мастерская Мостов»;
Г. А. ЕМЕЛЬЯНОВА,
д. т. н., профессор кафедры «Мосты и тоннели» РУТ (МИИТ)

ЭТА СТАТЬЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЛОГИЧЕСКИМ ПРОДОЛЖЕНИЕМ ПУБЛИКАЦИИ В №108 (МАРТ 2023 ГОДА), ГДЕ БЫЛИ ЗАТРОНУТЫ ПРОЕКТЫ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ МОСТОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ РАЗРАБОТКИ. ТЕПЕРЬ РАССМОТРЕНЫ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ПРЕДЛОЖЕННЫЕ ЕВРОПЕЙСКОЙ, АМЕРИКАНСКОЙ И АЗИАТСКОЙ ИНЖЕНЕРНЫМИ ШКОЛАМИ ДЛЯ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ И ВРЕМЕННЫХ МОСТОВ.

ВВЕДЕНИЕ

Утвержденные Правительством РФ национальный проект «Безопасные качественные дороги» и Комплексный план расширения и модернизации магистральной инфраструктуры до 2024 года, а также ведомственная программа «Содействие развитию автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения» потребовали от отрасли решений по срочной замене значительного количества аварийных и предаварийных мостовых сооружений, в том числе в самых отдаленных и труднодоступных уголках страны. Ответом на возникший запрос могут стать быстровозводимые, легкосборные мосты, требующие минимального количества техники с упрощенным проектом производства работ.

И за границей, и в СССР — богатая история проектирования и применения сборных конструкций временных и постоянных, военных и гражданских мостовых сооружений самых различных конструкций. Если советская номенклатура конструктивных решений хорошо известна и до сих пор широко используется, зачастую за пределами сроков службы и области применения, то иностранные решения начали проникать на отраслевой рынок не так давно.

Необходимо учитывать опыт зарубежных коллег, однако иметь в виду отечественные особенности как в проектной школе, так и в климатических и эксплуатационных условиях.

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫСТРОВОЗВОДИМЫХ И ВРЕМЕННЫХ МОСТОВ ЗА РУБЕЖОМ

Мост Каллендера-Гамильтона

Первые по-настоящему модульные сборные стальные мосты разработаны в 1930-х гг. для нужд британской армии.

Современная система сборных ферменных мостов была впервые запатентована А. М. Гамильтоном в 1935 году. Эти конструкции использовались военными для быстрого налаживания путей сообщения или замены разрушенных переправ. Пролетное строение состояло из однотипных ферменных панелей с одинаковыми уз-

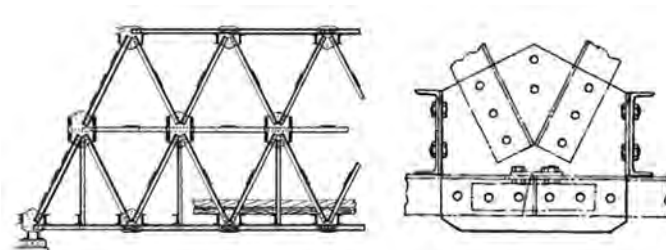


Рис. 1. Принципиальная схема и узел фермы моста Каллендера-Гамильтона [2]

лами. Унификация элементов позволяла существенно снизить время на разработку проекта и увеличить скорость строительства. [1]

На рис. 1 представлены оригинальные чертежи, зарегистрированные Управлением по патентам и товарным знакам США [2].

Мост «Бейли» (Bailey)

Конструкция Гамильтона была доработана сэром Дональдом Бейли в 1940-х гг. Система панельных мостов Bailey [1] сохранила те же элементы, но изменились подходы к проведению монтажных работ и система соединения панелей. Основными особенностями этого проекта стали:

- основные элементы конструкции максимально унифицированы и полностью взаимозаменяемы;
- все элементы мостового сооружения имеют такую массу, которая позволяет их перенос на этапе строительства группой из шести человек или меньше;
- доставка элементов моста на место строительства производится с помощью стандартных грузовиков;
- элементы моста способны соединяться во множество конфигураций для обеспечения различных продольных и поперечных схем.

Конструкция состоит из основных несущих ферменных балок, изготовленных из сборных модульных прямоугольных панелей (длиной 3,05 м и высотой 1,5 м в осях). Элементы фермы прикрепляются друг к другу при помощи заклепок или болтов. На рис. 2 (размеры в дюймах, 1 дюйм = 2,54 см) представлены все компоненты, из которых состояла система «Бейли» [3].

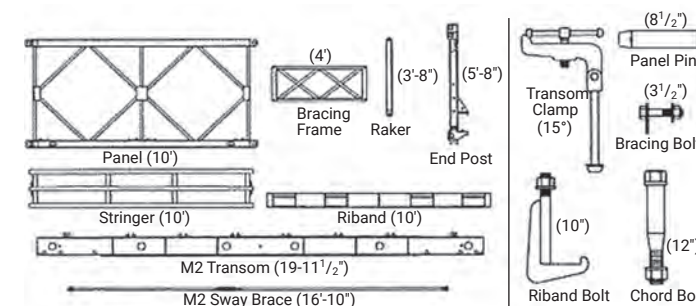


Рис. 2. Основные элементы моста «Бейли» [3]

Аналогично системе Гамильтона, для повышения грузоподъемности и несущей способности фермы могут располагаться «бок о бок», образуя многоферменные балки, а также могут объединяться болтами вертикально в несколько ярусов для сооружения

большепролетных мостов. Возможные комбинации из стандартных компонентов системы «Бейли» представлены на рис. 3 [3].

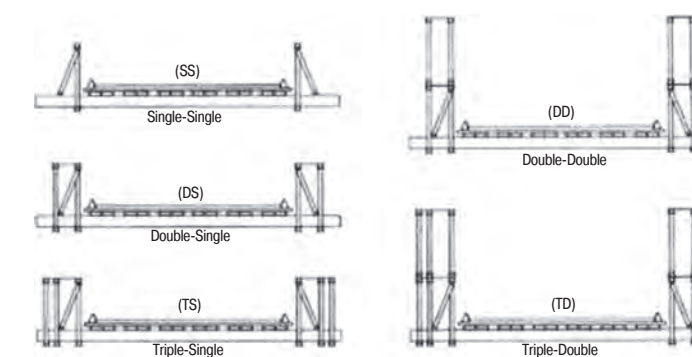


Рис. 3. Различные конфигурации поперечного сечения моста «Бейли» [3]

В 1970 году срок действия патента Бейли истек, и две компании, Acrow и Mabe and Johnson, выпустили улучшенные версии оригинальных конструкций.

Мост компании Acrow

Компания Acrow получила патент на свою систему, основанную на конструкции Бейли, в 1973 году. С тех пор система постоянно совершенствовалась и была вновь запатентована уже в 1990 году. Как заявляет производитель, текущая конструкция моста «третьего поколения» легче исходной, на 50% лучше работает на изгиб, на 20% на сдвиг и отвечает всем нормативным требованиям [8, 4]. Эти улучшения достигаются, в том числе, за счет использования треугольных панелей. Для длинных пролетов панели можно соединять вертикально, чтобы создать двухуровневую ферму повышенной жесткости.

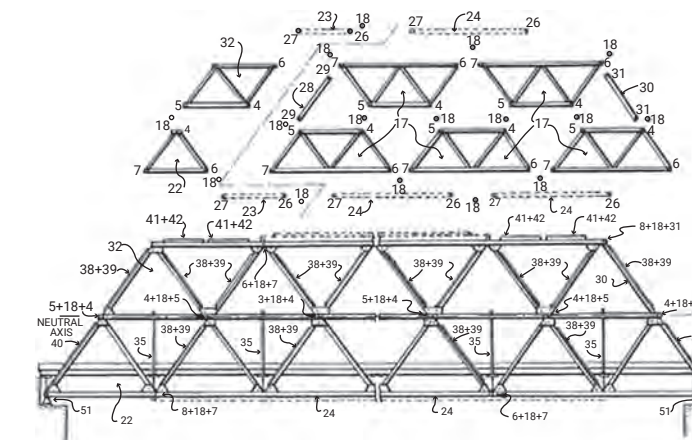


Рис. 4. Мост компании Acrow [2]

В нынешней конструкции Ascrow расход стали сведен к минимуму благодаря рациональной форме панели. Это позволило увеличить пролеты и допустимую нагрузку. На рис. 4 представлены чертежи из Управления по патентам и товарным знакам США [2].

На сегодняшний день пролеты стандартных мостов компании Ascrow могут иметь длину вплоть до 138 м и обеспечивать ширину проезда для 3-х полос движения. Также на переходе могут быть установлены консольные тротуары с любой стороны. Мосты компании используются во всем мире в качестве и временных, и постоянных конструкций.

Последняя, самая совершенная на данный момент модель Ascrow — 700XS, зарекомендовавшая себя не только США, но и за рубежом. Среди прочих следует отметить мост с подъемным пролетом длиной 52 м в Палм-Биче [5] (рис. 5), а также впечатляющий 214-метровый мост в Массачусетсе [5] (рис. 6). Среди стран, использующих



Рис 5. Мост Ascrow 700XS в Палм-Биче [5]



Рис 6. Два моста Ascrow 700XS с подъемным пролетом 64 м [5]

решения этой фирмы — Канада, Либерия, Гана, Замбия и другие. В условиях удаленного местоположения и сложных условия строительства многие выбирают именно модульный мост Ascrow 700XS для максимально быстрого, безопасного и экономичного восстановления или наведения новых переправ без привлечения квалифицированного персонала и тяжелой техники.

Мост компании Mabej and Johnson

Компания Mabej and Johnson в 1987 году получила патент на свою систему, также основанную на дизайне Бейли [9]. Их решение идентично форме панелей оригинальной концепции, но в систему включены элементы новой формы. Панели верхнего яруса могут быть изготовлены с переменной высотой, что позволяет значительно увеличить пролеты при использовании двухъярусной фермы. На рис. 7 показана компоновка конструкции усовершенствованной панельной системы [2].

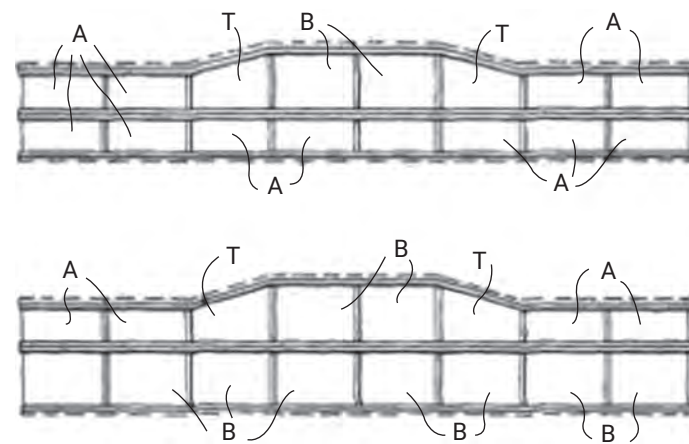


Рис 7. Схема компоновки моста Mabej and Johnson из ферменных панелей (А, В, Т — разные типы панелей) [2]

Мост Quadricon

Шакунтала Джоши была первой женщиной инженером-строителем в Индии. В 1953 году она впервые получила соответствующий диплом в технологическом институте «Вирмата Джиджабай» в Мумбаи. В 1970-х гг. она и ее муж основали Quadricon, фирму по строительству мостов, специализирующуюся на запатентованной сборно-модульной конструкции [6]. Их модульный мост QMBS похож на систему «Бейли», но с некоторыми новыми конструктивными новшествами. Как и другие рассмотренные решения, это комплекс для возведения сборных пролетных строений мостов из стандартизированных модульных стальных компонентов массового

производства. Однако эти сооружения представляют собой попытку адаптации сборных конструкций в качестве постоянных, а ожидаемый срок службы (жизненный цикл) QMBS составляет 75 лет.

За последние 30 лет в странах Азии построено множество подобных мостов, и ни один из них до сих пор не потребовал сколько-либо серьезных ремонтных работ. Система состоит из сборных модульных стальных треугольников, соединенных элементом, называемым Unishear, в каждом углу, образуя панель фермы. Ферменное пролетное строение может принимать различные формы и конфигурации с различными требованиями к нагрузке, предъявляемыми в зависимости от области применения. Пролеты могут варьироваться от 30 и до более чем 150 м. На рис. 8 представлена схема типовой панели Quadricon [7].

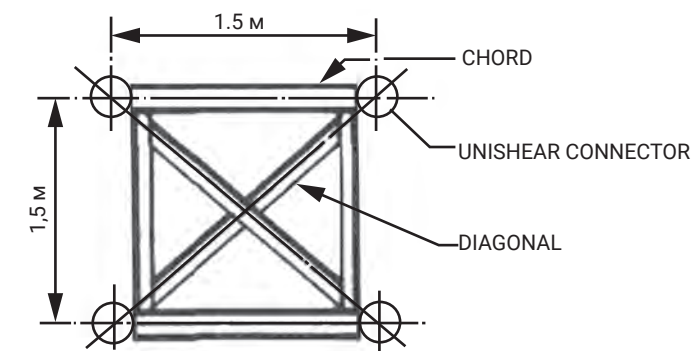


Рис 8. Типовая панель Quadricon [7]

В условиях развитого рынка быстровозводимых мостов в США всегда найдутся компании, которые предложат альтернативные варианты модульных пролетных строений. Например, U.S. Bridge занимается изготовлением модульных мостов как из прямоугольных, так и из арочных ферм. Также на их сайте вы можете выбрать не только форму пролетного строения, но и его дизайн, конструкцию перильных ограждения, конструкцию дорожного полотна и т. д. [10]. Компания Slaton Bros изготавливает железобетонные модульные мосты с металлическими арками. Тенденция развития этой сферы мостостроения настолько быстра, что многие задачи в области транспортной инфраструктуры уже практически не требуют детальной проработки проекта за счет многообразия готовых решений.

Хотя описанные выше системы широко используются в Европе, Азии и США в качестве временного решения для замены постоянных сооружений, современные исследования и публикации свидетельствуют о том, что Соединенные Штаты постепенно внедряют модульность и для постоянных мостов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди рассмотренных образцов иностранной инженерной мысли, как наиболее эффективное, можно определить решение, предложенное компанией Ascrow, в основе которого лежит идея моста «Бейли». Эта концепция, реализованная на практике множество раз, имеет, по сравнению с предшественниками и оппонентами, следующие преимущества:

1. Универсальность применения. Возможность применения концепции для решений различных транспортных задач вне зависимости от целей: будь то пешеходный, автодорожный или железнодорожный мост, постоянный или временный, для военных или гражданских задач.

2. Технично-экономическое превосходство. Модульная концепция позволяет осуществлять производство инженерного объекта без существенных затрат на этапе проектирования, при этом сам процесс строительства происходит в наиболее короткие сроки.

3. Повышенная ремонтпригодность. Модульная концепция позволяет оперативно осуществлять ремонт, усиление и реконструкцию сооружения по причине легкой взаимозаменяемости элементов.

4. Историческая аргументация. Предложенная инженерная концепция доказала свою исключительную эффективность в наиболее экстремальных условиях эксплуатации — в условиях боевых и стихийных бедствий.

Недостатками же данных конструкций являются:

1. Малая аварийная стойкость. Так как конструкция пролетного строения представляет собой ферму с ездой по низу, при авариях транспортных средств могут быть повреждены основные несущие элементы конструкции пролетного строения.

2. Малая надежность. При повреждении основных элементов несущих конструкций в результате аварии или теракта возможно последовательное разрушение несущих конструкций, приводящее к обрушению всего сооружения или его частей вследствие начального локального повреждения.

3. Сложности при содержании моста. Учитывая малое расстояние между фермами-балками, могут возникать проблемы с загрязнением стыков основных несущих конструкций и их окраской в течение срока эксплуатации сооружения.

4. Большой расход металла. Пролетные строения значительных длин пролетов и имеющие габарит проезда, предназначенный более чем на 1-2 полосы, чаще всего требуют усиления конструкции за счет присоединения дополнительных ферм-балок.

5. Рентабельность. Наиболее существенной проблемой является высокая стоимость элементов в местах, где они недоступны или где спрос недостаточен для оправдания массового производства.

Выводы

Конструкции ферменных мостов идеальны в случаях, когда необходима быстрая замена в случае катаклизмов, техногенных аварий или иных форс-мажорных обстоятельств. Также данный тип конструкции практически идеален для использования в качестве временного. Но для постоянных сооружений с модульной системой следует разработать более капитальное решение, которое будет объединять плюсы рассмотренных сборных ферм типа Асгов, но при этом будет лишено их недостатков.

Рассмотрев отечественные и зарубежные проекты быстровозводимых мостов, можно сделать еще один вывод о том, что в современном мостостроении суще-

ствует общемировая тенденция к унификации и упрощению конструкций мостовых сооружений. Если в отечественной школе от данного тренда отошли 90-е годы, сделав ставку на индивидуальное проектирование и отказ от типовых проектов, то зарубежные коллеги, наоборот, идут к типизации и максимальному упрощению, и «модульные» быстровозводимые системы являются экономически выгодным решением. Уход от полного цикла проектирования сооружения с нуля позволит решить проблемы малых мостов в регионах и в областях с тяжелыми условиями строительства.

Современный «модульный» мост должен сохранять в себе принцип унификации элементов и иметь высокую скорость возведения, но при этом обладать основными характеристиками постоянных конструкций. ■

Литература

1. Harpur, Brian (1991). Bridge to Victory: Untold Story of the Bailey Bridge. Stationery Office Books (Dec 1991). ISBN 0-11-772650-8.
2. United states patent and trademark office (USPTO)
3. www.baileybridge.com
4. www.acrowusa.com
5. www.bridgehunter.com
6. www.sefindia.org
7. Civil Engineering, April 1999.
8. AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, third edition (2004)
9. www.mabeyhire.co.uk
10. usbridge.com

26-27 ОКТЯБРЯ, ЧЕЛЯБИНСК СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ТРАНСПОРТ БОЛЬШОГО ГОРОДА. ПАССАЖИРСКИЕ ПЕРЕВОЗКИ. ДОРОГИ. ЛОГИСТИКА



 **Параллель**

ПРОИЗВОДСТВО ВЫСОКОПРОЧНОГО КРЕПЕЖА

+7 (4862) 36-90-36,
parallel@bolt57.ru, bolt57.ru

Генеральные информационные партнеры:

CHEL.DK.RU

Транспорт России
газете 25 лет!

АВТОМОБИЛЬНЫЕ
ДОРОГИ

8 (951) 437-40-82
www.expochel.ru



2023: ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ ПЕТЕРБУРГСКИХ МОСТОВ

НА ПРОТЯЖЕНИИ НЕСКОЛЬКИХ ЛЕТ СПБ ГБУ «МОСТОТРЕСТ» РЕАЛИЗУЕТ ПРОЕКТ «ЮБИЛЕИ МОСТОВ». СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ НА САЙТЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ЗНАКОМИТ ЖИТЕЛЕЙ И ГОСТЕЙ ГОРОДА С ВАЖНЫМИ ВЕХАМИ В ИСТОРИИ ПЕТЕРБУРГСКИХ ПЕРЕПРАВ. 2023 ГОД БОГАТ НА ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ ДАТЫ— ЮБИЛЕИ С МОМЕНТА ОТКРЫТИЯ ПОСЛЕ СТРОИТЕЛЬСТВА ИЛИ МАСШТАБНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ОТМЕТЯТ 39 МОСТОВ. РАССКАЖЕМ О НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫХ ИЗ НИХ.

ПЕРВЕНЕЦ — ИОАННОВСКИЙ МОСТ. И ДРУГИЕ «СТАРОЖИЛЫ»

Вместе с Санкт-Петербургом свой 320-летний юбилей встречает пешеходный Иоанновский мост — первый в Северной столице. Ровесник города, он в 2023 году отмечает даже две памятных даты. Сначала мост был наплавным, а 285 лет назад стал постоянной переправой, соединяющей Петроградскую сторону с Петропавловской крепостью через Кронверкский пролив. На сегодняшний день это семипролетное деревянное сооружение с металлическим пролетным строением длиной 74,66 м и шириной 10,54 м на деревянных русловых опорах с каменными аркадами.

Иоанновский мост перестраивали много раз. В 1801–1802 гг. деревянную часть заменили 8-пролетным сооружением шпренгельной системы с однокрылым разводным пролетом. На каменных аркадах установили гранитный парапет.

Масштабной реконструкции мост подвергся в 1950–1951 гг. Разводной пролет был ликвидирован, семь пролетов перекрыты металлическими балками, опоры обшиты досками. Проезжую часть и тротуары покрыли дощатым настилом. В 1953 году старые перила в обеих частях моста заменили чугунными решетками художественного литья, установили торшеры с фонарями в стиле начала XIX века.

В 2001–2003 гг., к 300-летию Санкт-Петербурга, провели новый капитальный ремонт. Были отремонтированы

деревянные опоры, заменены металлическое пролетное строение и деревянный настил проезжей части и тротуаров, выполнена облицовка устоев и аркад. Внутренний полукруглый свод моста усилили и покрыли химическим защитным составом, предохраняющим от негативного воздействия воды. Отреставрировали фонари, на которых восстановили фигуры двуглавых орлов. Обновили перильные ограждения.

В 2016–2017 гг. был произведен последний по времени ремонт переправы, включающий восстановление бутовой кладки и облицовки аркад, замену поврежденных деревянных элементов русловых опор и окраску металлического пролетного строения, реставрацию чугунного декора (перила и торшеры). Также заменены деревостроения и булыжное мощение мостовой над аркадами.

Мост находится под охраной Комитета по государственному контролю, использованию и охране памятников истории и культуры Санкт-Петербурга.

Юбилеи отмечают и другие «старожилы». Чуть «моложе» — Нижний Лебяжий мост, мост Белинского (Симеоновский), Старо-Калинкин мост. Всем трем переправам — 290 лет.

285 лет исполнится популярному у влюбленных Поцелуеву мосту, 270-летие отметит Харламов мост, 265 лет — первый деревянный Тучков. 255 лет исполнится Верхнему Лебяжьему и 1-му Зимнему мостам.

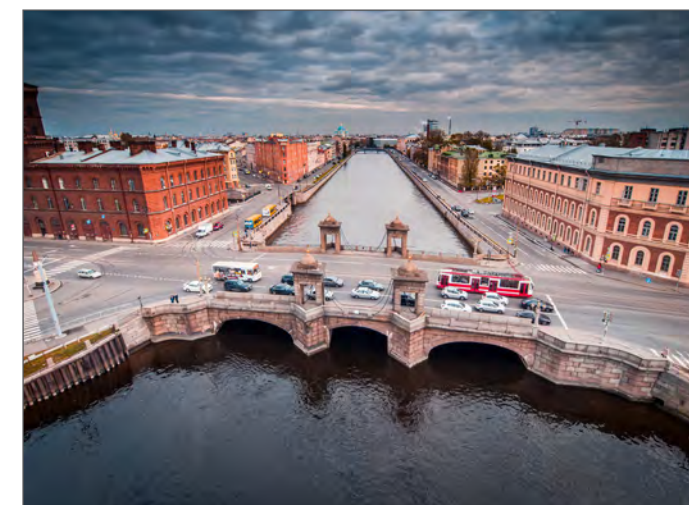
150-летнюю годовщину со дня открытия отмечает в 2023 году металлический Пеньковский мост в Кронштадте. Он перекинут через Обводный канал в створе Петровской улицы и славится уникальной мостовой из чугунных шашек, сохранившейся до наших дней.

290-ЛЕТНИЕ

Старо-Калинкин мост

Двойной юбилей отмечает в 2023 году Старо-Калинкин мост, перекинутый через реку Фонтанку недалеко от ее устья. 290 лет — первой деревянной переправе и 235 лет — знаменитому каменному мосту с башнями. К 1733 году соорудили деревянный трехпролетный мост с подъемным разводным пролетом, который приводился в действие с помощью порталов с «журавлями». Переправа пересекала сразу три водотока и была длиной — около 250 м.

В 1780-х гг. началось строительство гранитной набережной реки Фонтанки. С 1782 по 1788 год было построено семь типовых мостов: Симеоновский, Аничков, Чернышев, Обуховский, Измайловский, Семеновский и, наконец, Калинкин. Он представлял собой трехпролетное каменное



сооружение с деревянным двукрылым разводным пролетом в центре и каменными арками по бокам. Опоры — каменные, облицованы гранитом. Снизу их были построены треугольные гранитные ледорезы, а сверху — четыре гранитные башни, в которых находились подъемные механизмы. Мост разводился вручную с помощью цепей.

В таком виде сооружение просуществовало почти век. Реконструкция Калинкина моста была проведена в 1892–1893 гг. Устои и быки, а также арки боковых пролетов разобрали и восстановили в их историческом виде, а деревянный центральный пролет заменили полой циркульной аркой. Мост стал проще, зато его ширина увеличилась до 15,2 м.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ РАСПОЛОЖЕН НА МНОЖЕСТВЕ ОСТРОВОВ, РАЗДЕЛЕННЫХ ДЕСЯТКАМИ ВОДОТОКОВ, ЧЕРЕЗ КОТОРЫЕ ПЕРЕБРОШЕНО 432 МОСТА. ЭТО ВСЕМИРНО ИЗВЕСТНЫЕ РАЗВОДНЫЕ МОСТЫ ЧЕРЕЗ НЕВУ: БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ, ДВОРЦОВЫЙ, ТРОИЦКИЙ, ЛИТЕЙНЫЙ, БОЛЬШЕОХТИНСКИЙ И ДРУГИЕ, ЭТО СТАРИННЫЕ МОСТЫ ЧЕРЕЗ ФОНТАНКУ, МОЙКУ, ОБВОДНЫЙ И ДРУГИЕ КАНАЛЫ И РЕКИ ПЕТЕРБУРГА, ЭТО СОВРЕМЕННЫЕ ПЕРЕПРАВЫ — ОБРАЗЦЫ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ МОСТОСТРОЕНИЯ. ВСЕ ОНИ СОСТАВЛЯЮТ НЕПОВТОРИМЫЙ ОБЛИК СЕВЕРНОЙ ВЕНЕЦИИ. А ТРАДИЦИЯ ОТМЕТЬ ЮБИЛЕИ МОСТОВ, РАЗВИВАЕМАЯ СПБ ГБУ «МОСТОТРЕСТ», РОДИЛАСЬ 23 ДЕКАБРЯ 2016 ГОДА, КОГДА ГОРОД ТОРЖЕСТВЕННО ОТПРАЗДНОВАЛ 100-ЛЕТИЕ ДВОРЦОВОГО МОСТА. О ПАМЯТНЫХ ДАТАХ МОЖНО ПОДРОБНО УЗНАТЬ В РАЗДЕЛАХ «ЮБИЛЕИ МОСТОВ» И «МОСТЫ ПЕТЕРБУРГА» НА ОФИЦИАЛЬНОМ САЙТЕ МОСТОТРЕСТА.

В 1965 году по инициативе Ленмосттреста было решено восстановить исторический облик Старо-Калинкина моста, вернуть ему утраченный декор. В частности, гранитные детали: скамьи на парапетах открылков, бордюры вдоль тротуаров и круглые обелиски на въездах.

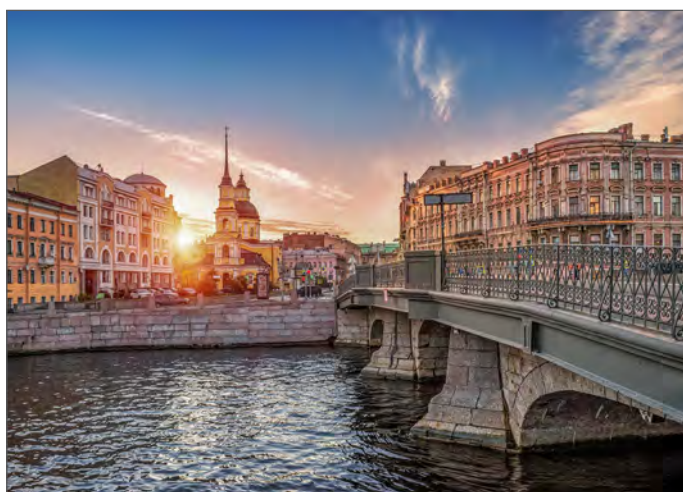
На сегодняшний день это каменное трехпролетное сооружение, где средний пролет перекрыт полой циркульной аркой, а боковые — каменными сводами коробовых очертаний. Длина переправы по задним граням устоев — 61,6 м, полная ширина — 30,8 м. В 2013-2014 гг. на мосту отремонтировали дорожное покрытие, трамвайные пути и коммуникации.

Мост Белинского

Мост Белинского (Симеоновский) через реку Фонтанку тоже сначала был деревянным. А в новом варианте, как отмечено выше, его открыли также при строительстве гранитной набережной реки Фонтанки (1785 году). Проект — типовой, как и для Старо-Калинкина моста.

Изначально в этом месте планировалось создание наплавной переправы, ее начали строить в 1731 году, но барки-плашкоуты вскоре утонули. Поэтому в 1733 году через Фонтанку перебросили деревянный мост с опорами на свайном основании. Он был раскрашен под каменный арочный мост и назван Симеоновским по Храму святых праведных Симеона Богоприимца и Анны Пророчицы, расположенному поблизости.

В 1859 году Симеоновский мост перестроили и расширили. Башни были снесены, деревянный разводной пролет заменили кирпичным с гранитной облицовкой. При этом переправа сохранила характерные очертания пролетов, свойственные башенным мостам: неизменными остались береговые устои и своды, речные опоры и гранитные ледорезы.



На сегодня переправа представляет собой трехпролетное каменное сооружение длиной 56 м и шириной 19 м.

В 1996–1999 гг. по проекту Института «Стройпроект» мост Белинского отремонтировали с заменой металлических несущих конструкций тротуаров: вместо массивных чугунных кронштейнов установили скрытую стальную консоль с устройством железобетонного противовеса в теле арки. Также заменили трамвайные пути и систему гидроизоляции, отреставрировали перила и гранитную облицовку. В 2003 году была создана декоративная подсветка в рамках программы «Светлый город».

Нижний Лебяжий мост

Интересна история Нижнего Лебяжьего моста, в первом варианте построенного в 1733 году по проекту голландского мастера Германа ван Болеса. Переправа представляла собой деревянную конструкцию балочной системы на свайном основании. Это был мост арочного типа с пологим сводом и деревянными перилами.



Опоры и пролетное строение тогда обшили досками, покрашенными под камень.

В декабре 1836 года в устье Лебяжьей канавки началось строительство новой, каменной переправы. Уже через полгода здесь появился однопролетный арочный мост с массивным кирпичным сводом и опорами из бутовой кладки на свайных ростверках. Фасады и опоры облицовали финским гранитом.

Сжатые сроки, однако, отрицательно сказались на качестве постройки. Мост неоднократно ремонтировался. К началу XX века его состояние признали неудовлетворительным. В 1925 году была проведена реконструкция переправы. Кирпичный свод заменили железобетонным. Отреставрировали чугунные перила. Исторический



облик Нижнего Лебяжьего моста, однако, не изменился.

По конструкции это однопролетный арочный мост с пролетным строением в виде железобетонного свода коробового очертания, рассчитанного как упругая арка. Длина переправы — 19,55 м, ширина — 19,85 м.

Последний по времени ремонт моста выполнен в 2002 году, к 300-летию Санкт-Петербурга. По заказу СПб ГБУ «Мостотрест» были отреставрированы гидроизоляция и перила, заасфальтирована проезжая часть, переложены гранитные плиты тротуаров.

ТРОИЦКИЙ МОСТ

29 мая исполняется 120 лет Троицкому мосту — третьему постоянному переходу через Неву, одному из самых красивых и известных в городе. Первоначально наплавная (плашкоутная) переправа на этом месте была сооружена в 1827 году, и она была в своем роде самой длинной в Петербурге — более 500 м.

Потребность в постоянном мостовом переходе созрела к концу 1870-х гг. В апреле 1892 года был объявлен международный конкурс, на который за полгода поступило 16 проектов. Пять заявок подали российские инженеры, шесть — французские, также поступило два голландских проекта и по одному из Болгарии, Венгрии и Испании. Что интересно, первую премию получила фирма Александра Эйфеля, известная знаменитой башней в Париже, однако еще до принятия окончательного

решения конкурсная комиссия получила заявку от фирмы «Батиньоль», также французской.

Предложенная консольно-арочная система позволяла уменьшить размеры опор, что делало мост легким и изящным. Кроме того, французская технология оказалась самой экономичной, благодаря особой конструкции трехшарнирных арок с консолями. Когда в 1896 году был объявлен второй конкурс, по его итогам из трех представленных заявок это решение и выбрали. В 1897 году проект утвердил сам Николай II.

Разводной пролет моста представлял собой двукрылую симметричную поворотную систему с дополнительной опорой в русле Невы. Пролетное строение — двухконсольную уравновешенную металлическую ферму, вращающуюся в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси, расположенной на цилиндрической опоре.

К маю 1903 года новый Троицкий мост был построен. Церемонию открытия приурочили к 200-летию Петербурга. 16 мая (29-го по новому стилю) Император Николай II нажал на символическую электрическую кнопку, одновременно с чем привели в действие разводной механизм.

Мост ремонтировали несколько раз, в том числе, в годы войны — в 1942 году в его пролет попала немецкая авиабомба. Главные реконструкции переправы были выполнены в 1965–1967 и в 2001–2003 гг., когда модернизировали конструкции и механизмы разводного пролета, а также восстановили первоначальный архитектурный облик объекта.

юбилей

Троицкий мост — десятипролетный с однокрылым разводным пролетом раскрывающегося типа у левого берега. Длина моста — 582 м, ширина — 23,5 м. Отверстие разводного пролета в свету — 43 м. Разводка производится с помощью гидравлической системы. Освещают переправу 72 светильника, размещенные на 40 канделябрах, больших и малых. На постоянных пролетах установлено чугунное перильное ограждение художественного литья, на разводном пролете — металлические решетки. Мост украшают гранитные обелиски, украшенные двуглавыми орлами и бронзовыми роstrами — носовыми фигурами кораблей. Пьедесталы колонн выполнены из розового гранита, обелиски — из красного полированного гранита.

ОТ ИСТОРИИ — К СОВРЕМЕННОСТИ

А самое большое количество значимых дат на одну переправу собрал 195-летний Мало-Петровский мост. В этом году у него целых четыре юбилея. В 1828 году мост впервые появился на карте города, в 1883 и 1918 гг. были проведены масштабные реконструкции переправы и, наконец, 13 мая 2018 года открылся современный Мало-Петровский мост.

Юбилейным 2023 год будет и для целого ряда объектов, построенных в послевоенное время. В 1958 году было закончено строительство Краснооктябрьского и Вознесенского мостов, а в 1963 — Английского и Граповского. Свои круглые даты празднуют сразу четыре переправы через реку Охту — мост Шаумяна, Ириновский, Индустриальный и мост Энергетиков.

30-летний юбилей отмечает современный Володарский мост — в 1990-е гг. на нем проводилась масштабная реконструкция, после которой он стал фактически новым сооружением. Движение по обновленной переправе было открыто в январе 1993 года.



13 мая свой первый «маленький» юбилей — 5 лет с завершения строительства — отметил мост Бетанкура. Современная переправа, соединившая острова Петровский и Декабристов с островом Серный — один из самых молодых мостов через Неву и ее рукава. Напомним, свое имя сооружение получило в честь выдающегося российского инженера Августина де Бетанкура. Уникальный объект стал одним из важнейших достижений петербургского мостостроения последних лет.

Путь к реализации проекта был достаточно долгим, в том числе, из-за экономического кризиса. Однако в 2012 году губернатор Петербурга Георгий Полтавченко объявил о четком решении построить мост к чемпионату мира по футболу. Переправа, в частности, должна была связать центр города с новым стадионом на Крестовском острове, разгрузить Тучков мост и подъезды к нему.

Объемно-пространственная композиция мостового перехода сложилась из S-образного в плане пролетного строения, главного пролета длиной 172,8 м, расположенного над судоходной частью Малой Невы на высоте 16 м, и пилона оригинального очертания. На переправе установили 48 вант, которые приняли на себя все статические и динамические нагрузки. Общая длина переправы — 970,7 м, ширина переменная — от 38,2 до 44,7 м. Пролетные строения от опоры 1 до опоры 5 и от опоры 10 до опоры 15 — сталежелезобетонные, балочно-неразрезные, а от опоры 5 до опоры 10 — балочно-вантовой системы.

Церемония открытия движения по мосту состоялась 13 мая 2018 года. Первыми по нему пустили шаттлы с футбольными болельщиками, следовавшие к стадиону на Крестовском острове.

В 2019 году мост Бетанкура стал лауреатом специальной премии «Уникальный проект года» в конкурсе «Дороги России». Замечательная история петербургского мостостроения продолжается. ■

По материалам пресс-службы СПб ГБУ «Мостотрест»



Главная выставка строительной техники
и технологий в России

23—26 мая 2023

Крокус Экспо, Москва

СТТ
EXPO



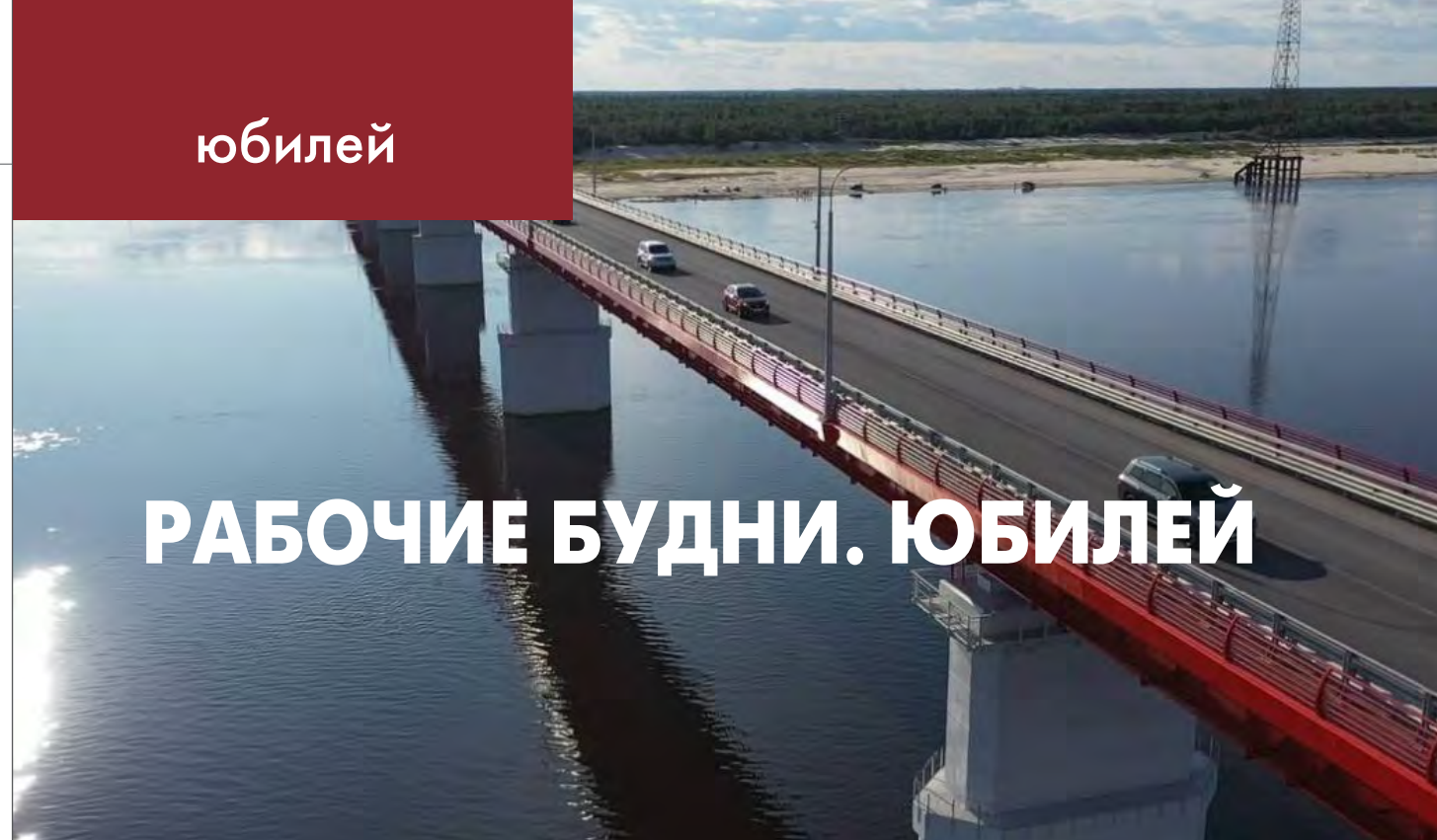
www.ctt-expo.ru

При поддержке

Крокус Экспо
Международный выставочный центр

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ

- Строительная техника и транспорт
- Производство строительных материалов
- Добыча, обогащение и транспортировка полезных ископаемых
- Запчасти и комплектующие для машин и механизмов. Смазочные материалы



РАБОЧИЕ БУДНИ. ЮБИЛЕЙ

01 мар 23

Янченко Б.К.
Коллеги, доброе утро! Все в чате, есть повод обратиться ко всем сразу!
Мно поручили исполнить роль модератора. Как вы знаете, в марте 23 года нам исполняется 20 лет! К 15-летию Мостового бюро мы размещали статью в виде интервью с коллегами о том, что обычно остаётся "за кадром", чем они живут после работы.

Предлагаю поддержать традицию и подготовить с вашим участием статью в журнал о компании к Юбилею. Давайте сосредоточимся!

Липкин Ю.П.
Добрый день, Борис Константинович! Юбилейная статья - дело нужное!
Давайте расскажем немного нашей истории
Дело было в далеком 1929 году, когда на кафедре "Мосты и тоннели" Ленинградского института инженеров железнодорожного транспорта было впервые образовано "Мостовое бюро" – группа из 5-8 человек, затем 10-12. Занимались авторским надзором, инжиниринговыми услугами. Позднее, уже в нашем институте, когда появились большие сложные объекты не только в Петербурге, но и далеко за его пределами, например, во Владивостоке, Калининграде и других городах, было принято решение о создании независимой организации, занимающейся надзором исключительно за объектами, запроектированными нашим институтом. Таким образом, по инициативе института было организовано Мостовое бюро, которое находится в тесном контакте с проектными бригадами, пользуется безусловной поддержкой нашего института, многие работники "Мостового бюро" раньше работали у нас. В то же время необходимо отметить, что если в процессе работ появится определенный недочет в проекте, то организации, независимой от проектировщиков, легче поставить этот вопрос и настоять на частичном изменении какой-то части разделов проекта.
Отдельно следует отметить роль кафедры «Мосты» ПГУПС (бывшего ЛИИЖТа). Его работники всегда помогали в решении сложных инженерных задач, которые стояли перед нашим институтом, поэтому в создании новой организации "Мостовое бюро" принимали участие сотрудники кафедры.

Евстигнеев К.В.
К словам Юрия Павловича я бы добавил, что как юр. лицо мы были зарегистрированы 27 марта 2003 года. С этой даты и началась новая история Мостового бюро, и, кстати, моя работа в нем.

Янченко Б.К.
20 лет – начало взрослой жизни и зрелости. Давайте ответим на такой вопрос – "Чего мы достигли к 20 тилетию?"

Ашуров О.Н.
Добрый день! Принимали участие в более чем 200 объектах по всей стране и за ее пределами.

Голубенко Л.В.
Родилось 46 детей и 25 внуков.

Малышев А.О.
3 000 000 миль получено за перелеты в служебных командировках!

Торочкова Ю.П.
Выпито 100500 литров кофе:))

Янченко Б.К.
Все же... предлагаю уйти в статью от таких ВАЖНЫХ цифр и показателей.

Торочков Д.В.
Удалось сформировать и внедрить собственные подходы к работе и объединить их в виртуальный офис!

02 мар 23

Янченко Б.К.
@Торочков Д.В.
Считаю, хорошей идеей. описать эту сторону нашей работы Все за?
10:15

Янченко Б.К.
Тогда давайте придумаем с чего начнем?!

Пушкарев М.В.
На дворе век цифровизации. Это неизбежное явление. Сейчас все обмениваются информацией в электронном виде, общаются в мессенджерах.

Евстигнеев К.В.
Помните, когда завис WhatsApp, мы могли общаться в нашем мессенджере, очень удобно, я считаю! Во время пандемии мы перешли на удаленку и, благодаря ВО, продолжили работать.

Янченко Б.К.
А может начнем с того, что опишем причины наступления века цифровизации именно в нашей компании? Для чего все это?

Чжен П.И.
Добрый день!
Задачи и цели, которые ставились при разработке ВО: объединение сотрудников во всех областях жизнедеятельности компании, "чувство плеча" – работа и общение в едином информационном пространстве, получение детальной информации по оказанию услуг в режиме онлайн, прозрачность оказания услуг МБ для Заказчика и Подрядчика и формирование Библиотеки знаний Компании... это тезисы... Давайте еще опишем плюсы и минусы ВО.

Крылов М.С.
В Новосибирске работаем 24/7 (не боюсь своих перехвалить), результаты работы отражаются в виртуальном офисе. Если о плюсах, то оформление отчетной документации - это день и ночь, по сравнению с тем, как было. Ежедневная подготовка отчетности сформировала коллективную ответственность. Во-вторых, никаких отставаний при её формировании инженерами! В-третьих, ощущение как будто формировал один и тот же специалист (появился стандарт). Отчетность формируется автоматически. Выросла скорость контроля материалов к отчету перед сдачей его Заказчику.

Борисенко А.В.
Настоящее удобство — это онлайн заявки на СК. Фиксируется вызов инженера на контроль СМР, кто, когда, по какому поводу, фиксация недостатков, информация для формирования предписаний, актов проверки, всё с датами и фото. Со слов Подрядчика - это очень удобно! А мы получаем материалы для формирования дневников! Реестр исполнительной документации со статусами и историей изменений. "Кто и когда подписывал" теперь под контролем:)

Малышев А.О.
Стало просто создавать предписания по шаблонам. И не плохо функционирует наша электронная библиотека, можно вытащить любой документ.
Из минусов – не хватает облачного хранилища, привязанного по каждому объекту. Материалов разных много, пользуемся бесплатными, но там ограничения.

Паталова Н.В.
Коллеги, добавьте про ведение и контроль табелей учета рабочего времени и установки рабочих и нерабочих периодов для сотрудников. Мы теперь все отслеживаем в виртуальном офисе

Голубенко Л.В.
У лаборатории теперь есть цифровая система учета испытаний. Вспомните сколько мы мучились? Теперь удобно определять % переконтроля от испытаний Подрядчика!!

Пушкарев М.В.
Василий Григорьевич добавьте про работу геодезической службы. @Яковлев В.Г.

Яковлев В.Г.
Основное при геодезическом контроле sobлюсти систему измерений и расчетов для обеспечения всех необходимых допусков и нормативов, указанных в проектной документации. Ознакомившись с документацией по объекту, мы составляем свой план работы. Необходимую исходную информацию заносим в виртуальный офис, добавляем выкладки результатов камеральной обработки, а далее, как у всех – ведем дневники по выполненной работе, формируем отчетность. Все систематизировано.
Согласен с Малышевым А.О. по поводу облачного хранилища!

03 мар 23

Пушкарев М.В.
Основные тезисы получаются такие:
- Стандартизация оказания услуг
- Непрерывный мониторинг качества оказания услуг
- Получение детальной информации при оказании услуг в режиме онлайн.
- Скорость и качество формирования отчетности.
- Оперативное взаимодействие по вопросам контроля качества (Подрядчик, Заказчик).
- Оптимизация логистики при осуществлении контроля (заявки на СК).
- Оценка загруженности специалистов. Оптимизация и распределение нагрузки.
- Контроль режима работы и отдыха сотрудников.
- Формирование персональной и коллективной ответственности.
- Оперативное включение в работу «нового» инженера в проект
- Организация работы Субподрядчиков. Контроль исполнения услуг Субподрядчика.
- Система соответствует стандартам контроля ISO 9001-2015.

Пушкарев М.В.
А что у нас новые сотрудники молчат?

Протопопов А.А.
Все понятно и удобно, я быстро привык. Никогда раньше не видел подобную систему.

юбилей

Белорыбкин С.В.
Система позволяет быстро найти нужную информацию и проконсультироваться с любым сотрудником нашей организации. Также из плюсов можно назвать ее мобильность, она всегда под рукой.
16:02 (GMT +7)

Пушкарев М.В.
Михаил Сергеевич, просьба также собрать обратную связь от Субподрядчиков по ВО.
13:00

06 мар 23

Крылов М.С.
Пересланное сообщение от Субподрядчика Освоили, удобная программа!
06.03.23 09:34 (GMT +7)
09:55 (GMT +7)

Озеров А.А.
Здравствуйте, Озеров вошел в чат! Предлагаю добавить немного про авторский надзор. Если рассмотреть перечень функций, которые выполняются при проведении АН, большая часть из них относятся к контролю качества СМР и выполняется непосредственно на объекте. Мы используем наш виртуальный офис - он обеспечивает оперативное взаимодействие между проектным офисом и объектом, формирование контрольных реестров (исполнительная документация, согласования и изменения РД, записи в журнал АН), формирование отчетной документации по оказанию услуг, с помощью него также выполняется контроль со стороны ГИПа / РП.
13:48 (GMT +5)


Торчков Д.В.
Всем привет!
В начале 2020, весь офис ушел на удаленную работу. Помню наши переживания по поводу взаимодействия, а в итоге этот период показал насколько наше программное обеспечение унифицировало работу. Еще важный момент – гибкость самой системы. Мы можем интегрироваться с внешними продуктами (уже ведем такую работу). Сейчас на уровне государства вводятся нормативы, обязывающие вести проект в электронном виде. Автоматически формируется архивная база по контрактам, в любое время можно поднять необходимую информацию.
15:07

Лукьянов И.В.
@ Малышев А.О., @Яковлев В.Г.
По поводу облачного хранилища – стоит в плане разработки, скоро введем.
11:14

Янченко Б.К.
В практическом смысле при реализации функций ПТО, виртуальный офис позволяет работать единой командой сотрудникам разных отделов центрального офиса и при дистанционной постановке задач; отражать и контролировать ход их выполнения, хранить и вести документацию, в том числе контролировать все этапы её создания, редактирования, согласования и исполнения. Также это удобный способ модернизировать порядок ведения дел в компании, делать его более простым, эффективным, прозрачным и лучше защищенным от ошибок. Создается единая база для делопроизводства в режиме онлайн с четким разграничением прав доступа. Ваш покорный слуга не сразу принял нововведение, но сейчас вынужден признать, что это очень удобно.
15:50

06 мар 23

Кулик Н.В.
А можно вопрос не по теме?
12:00

Кулик Н.В.

SKM_C25823030110020
12:00

Кулик Н.В.
Сын нарисовал меня на работе.
Может, сделаем альбом с рисунками наших детей на тему "Где работают мои родители"? Как вам идея?
12:02

Ашуров О.Н.
Мне привычнее общаться лично, так сказать, иметь возможность пожать руку или поспорить... НО все теперь решаем тут, только не сидеть за столом!!!
Так сказать, объединили реальный и виртуальный мир. Считаю, что статья готова!!
Хватит «фантазировать», давайте работать!
13:08

Ильин Д.В.
Согласен с Олегом Николаевичем! Всех с Юбилеем!
13:09

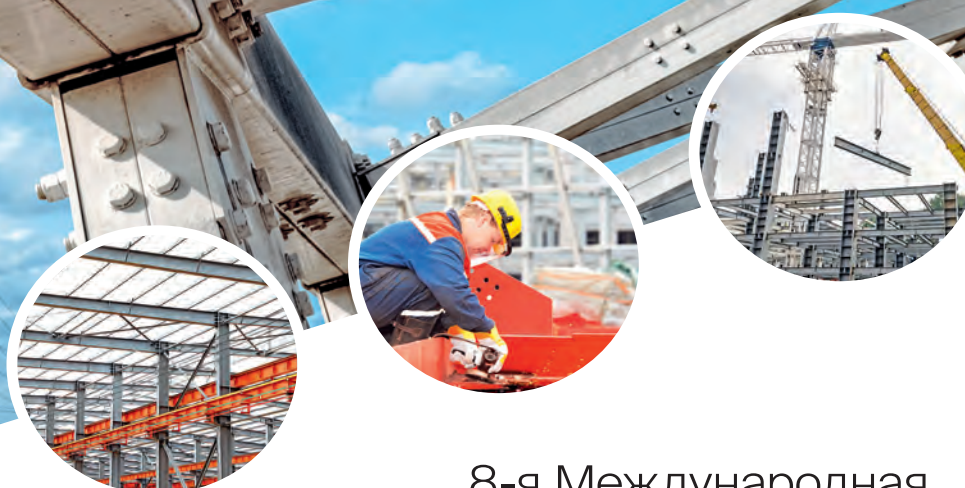
Янченко Б.К.
Коллеги, так быстро статьи мы еще не писали. Одна неделя — это рекорд!
Благодарю всех причастных!
13:12



<https://mb-spb.com>

06–08
июня 2023

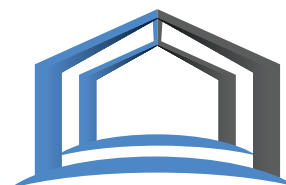
Москва
ЦВК «Экспоцентр»



При поддержке:
Ассоциация развития стального строительства
Российский союз поставщиков металлопродукции

8-я Международная специализированная выставка

Металло Конструкции 2023



12+

Место проведения:
ЭКСПОЦЕНТР
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ВЫСТАВКИ И КОНВЕНТЫ
МОСКВА

Генеральный информационный партнер:



Организатор:
www.mc-expo.ru
+7 (495) 734-99-66



СТЕКЛОФИБРОБЕТОН: НОВЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ МОСТОВ

Д. И. ШАНТИН,
генеральный директор ООО «Вектор»

В РОССИЙСКОМ МОСТОСТРОЕНИИ ВСЕ БОЛЬШЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ НАХОДЯТ ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ СТЕКЛОФИБРОБЕТОНА (СФБ), КОТОРЫЕ ПОЗВОЛЯЮТ СОКРАТИТЬ СРОКИ ВОЗВЕДЕНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ И ПОВЫСИТЬ ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ. В ЧАСТНОСТИ, УЖЕ НА БОЛЬШОМ КОЛИЧЕСТВЕ ОБЪЕКТОВ, ВАЖНЫХ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СТРАНЫ, УСПЕШНО ПРИМЕНЕНА ПРОДУКЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «ВЕКТОР».

Основное направление деятельности ООО «Вектор» — производство инновационных материалов, применяемых в строительстве транспортных, гидротехнических, гражданских сооружений. На сегодняшний день развитие компании ориентировано на конструктивно-технологическое совершенствование решений для мостостроения в сотрудничестве с научно-исследовательскими и проектными институтами.

Прежде всего, следует отметить производимую нами несъемную опалубку из стеклофибробетона, которая многими специалистами признана оптимальным решением для монтажа пролетных строений. СФБ позволяет существенно ускорить производство строительных работ. Это особенно важно там, где их необходимо осуществить в крайне сжатые сроки. Например, на мостах и путепроводах над действующими авто- или железно-

дорожными магистралями, как правило, строители работают только во время выделяемых им «технологических окон», согласование которых является сложным процессом.

Применение стеклофибробетона в строительстве позволяет уменьшить и трудозатраты, привлекая работников без специальной подготовки. Использование СФБ-плит и карнизных блоков позволяет объединить в едином технологическом цикле сразу несколько операций. Несъемная опалубка удерживает свежий бетон до тех пор, пока тот не затвердеет, становясь частью всей конструкции. В отличие от традиционной, съемной опалубки, которую надо сначала смонтировать с использованием дополнительных элементов и устройств, забетонировать, а затем убрать, да еще провести зачистку швов, шлифовку, в нашем случае ничего этого делать не нужно.

СФБ-плиты смыкаются, герметизируются и устраняют возможность возникновения затекающих швов. Существенно и то, что работы можно осуществлять даже в зимнее время. При строительстве мостов и других искусственных сооружений с использованием СФБ-плит монтаж ведется сверху, при этом не возникает необходимости ни в подмостях, ни во вспомогательных баржах на воде. Отсутствует также необходимость последующей шлифовки свода моста. Благодаря такой технологии из производственного цикла исключается время на демонтаж, снижаются расходы на подмости и другие методы подмащивания, используемые традиционно. Невысокая цена на несъемную опалубку из бетона делает строительство дешевле, а прибыль генподрядчика выше.

Хотя ООО «Вектор» специализируется на конструктивных элементах для строительства и ремонта мостовых сооружений, компания также занимается производством и продажей сухих строительных смесей под брендом Hardbridge. Широкий ассортимент этой продукции выпускается филиалами предприятия в Санкт-Петербурге и Вышнем Волочке, а несколько складов открыто в разных регионах. Использование таких составов значительно увеличивает надежность, в том числе, мостовых сооружений, снижает издержки строительных предприятий, что немаловажно при растущих ценах на стройматериалы.

В нашем ассортименте также представлены: бетонный фиксатор защитного слоя арматуры, выполненный из фибробетона; закладные детали из стальных сплавов с защитным покрытием для монтажа перильного и барьерного ограждения; асфальтоцементобетонное покрытие, сочетающее в себе упруго-пластические свойства асфальтобетона и жестко-кристаллические

ИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ СФБ-ОПАЛУБКИ:

- ПРОСТОТА МОНТАЖА И МИНИМИЗАЦИЯ ТРУДОЗАТРАТ;
- ВЫСОКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ОТ ИЗНОСА И ОБРАЗОВАНИЯ ТРЕЩИН;
- ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ПЛАСТИЧНОСТИ АРМИРОВАННОГО ФИБРОЙ МАТЕРИАЛА ПОЗВОЛЯЕТ СОЗДАВАТЬ ОБЪЕКТЫ СО СЛОЖНОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ — НАПРИМЕР, ЕДИНЫЙ КАРНИЗНЫЙ БЛОК ПОД ВЫСТУП ПЛИТЫ ПРОЕЗЖЕЙ ЧАСТИ ДЛЯ МОНТАЖА МАЧТЫ ОСВЕЩЕНИЯ И Т. Д.;
- УСТОЙЧИВОСТЬ К ТЕМПЕРАТУРНЫМ ПЕРЕПАДАМ ПОЗВОЛЯЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ СФБ-ОПАЛУБКУ В ЛЮБОМ РЕГИОНЕ РОССИИ.
- ВЫСОКИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ — ОТЛИЧНАЯ УДАРНАЯ ПРОЧНОСТЬ, ЖЕСТКОСТЬ И ПРОЧНОСТЬ ПРИ РАСТЯЖЕНИИ, БЛАГОДАРЯ КОТОРЫМ ОПАЛУБКА ИМЕЕТ НЕБОЛЬШОЙ ВЕС И МАЛЕНЬКИЙ УРОВЕНЬ ПРОГИБА, МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ С МАЛЫМ СЕЧЕНИЕМ; ДАЖЕ В СЛУЧАЕ НЕПРАВИЛЬНОГО ОБРАЩЕНИЯ С СФБ-ОПАЛУБКОЙ ПОЯВЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ СВЕДЕНО К МИНИМУМУ.
- ВЫСОКАЯ СОПРОТИВЛЯЕМОСТЬ ВОЗДЕЙСТВИЮ ОГНЯ, ПОЖАРОУСТОЙЧИВОСТЬ.

свойства цементобетона, которое используется для устройства дорожного покрытия с повышенной нагрузкой (для остановок общественного транспорта, пунктов сбора платы, контейнерных площадок и т. д.).

Основное предприятие ООО «Вектор» по выпуску про-





устойчивостью к ударным нагрузкам, вибрациям, нагрузкам на сжатие и растяжение, морозоустойчив, не боится ни влаги, ни агрессивных сред, что позволяет использовать его, в частности, и на морских объектах. Так, наши плиты сегодня надежно работают на Крымском мосту. Кстати, там мы разворачивали мобильное производство. Высокие требования заказчика и сжатые сроки строительства Крымского моста позволили нам отточить все элементы производственной цепочки. Эту высокую планку мы стараемся не снижать.

Наша продукция использована и еще на ряде объектов федерального значения. В частности, на Центральной кольцевой автомобильной дороге это мост через канал им. Москвы с эстакадами на подходах (ПК 258+9,59) протяженностью более 1,5 км в составе 3-го пускового комплекса, путепровод через трассу А-107 (Московское малое кольцо) — Рылеево в составе 4-го пускового комплекса ЦКАД.

Карнизы из СФБ и стеклофибробетонные плиты производства ООО «Вектор» нашли применение на строительстве автодороги «Таврида» Керчь — Симферополь — Бахчисарай — Севастополь.

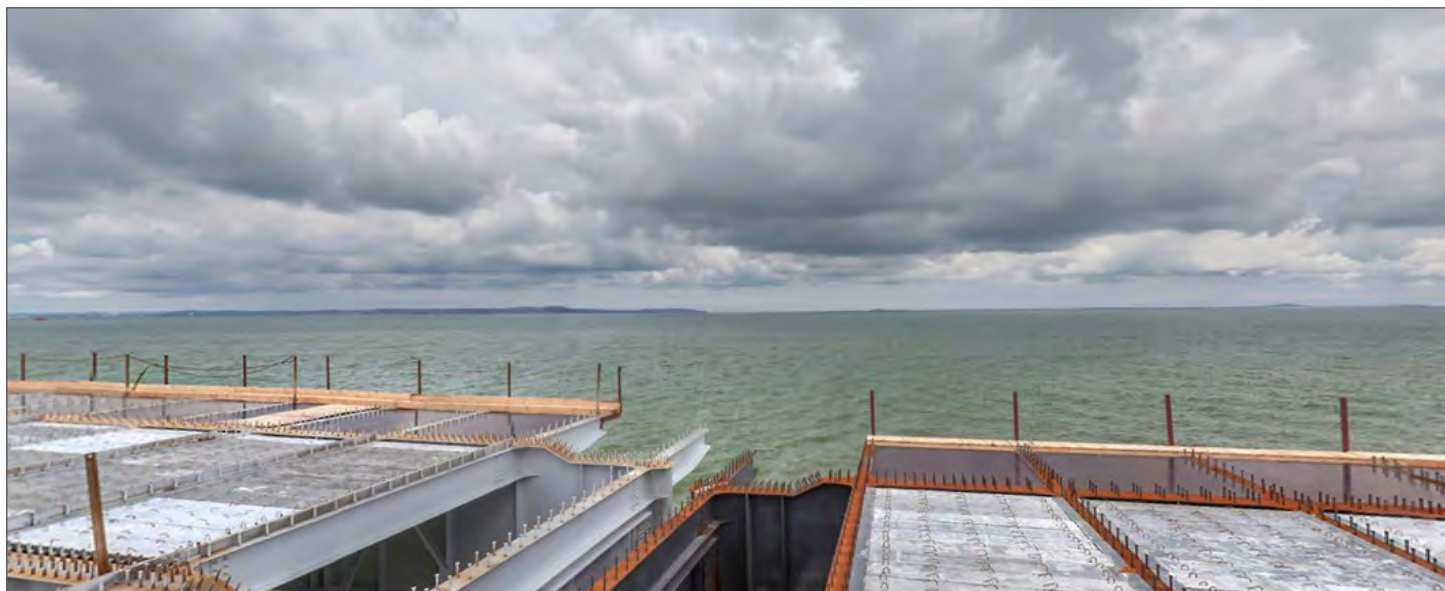
Кроме того, СФБ-плиты использованы на сооружении пяти многоуровневых развязок, девяти путепроводов, семи мостов, реконструкции четырех путепроводов тоннельного типа на платном обходе Лосево и Павловска на федеральной трассе М-4 «Дон». Нашей гордостью является также Бугринский мост в Новосибирске, где мы работали с АО «Сибмост». Было у компании и множество других объектов, хотя и менее крупных.

В числе недавно реализованных проектов — самая масштабная развязка трассы «Таврида» близ села Железнодорожное Бахчисарайского района. Несъемная

дукции для мостостроения находится в Липецке. Вместе с тем у компании есть возможность организовывать мобильное производство непосредственно на строящихся объектах, практически на любых. Это, как известно, не только значительно уменьшает плечо перевозки, но и обеспечивает гибкое и быстрое реагирование на потребности строительства, которые нередко возникают на стройплощадке. Заказчику не приходится долго ждать, когда придут наши СФБ-плиты, причем он может в любой момент осуществлять контроль их качества.

Существенно также то, что укладку наших плит можно производить без применения высокотоннажной техники, потому что они имеют сравнительно небольшой вес. Достаточно небольшого подъемного оборудования. При необходимости стандартную стеклофибробетонную плиту в ходе монтажа могут поднять четыре человека.

Следует добавить, что СФБ обладает повышенной



опалубка здесь монтировалась непосредственно на пролетные строения проезжей части, что позволяет сразу переходить к бетонированию. На этом объекте мы применили также карнизные СФБ-блоки. Процесс их укладки отличается от аналогичного со стеклофибробетонной плитой тем, что располагаются они на проезжей части в поперечном сечении. Этот материал обладает повышенной стойкостью к высоким автотранспортным нагрузкам, которые характерны для федеральных магистралей, и, соответственно, может стать идеальным решением.

Работаем также в Московской области на 1-м этапе строительства многоуровневой транспортной развязки на пересечении Северо-Восточной хорды с 5-м проездом Подбельского и Открытым шоссе (длина эстакады — 226 пог. м), на юге Приморского края на строительстве автомобильной дороги Владивосток — Находка — порт Восточный (низководная эстакада в 1 км), а также на строительстве автодороги Хабаровск — Владивосток — Находка с мостом через р. Артемовку (полная длина пролетного строения — 513,5 м). На этом объекте развернули мобильное производство в феврале 2021 года и работали все лето, произведя и поставив 11 тыс. м² стеклофибробетонных плит. Кроме того, участвуем в сооружении федеральной автомагистрали М-12 Москва — Казань и обхода Ростова-на-Дону по М-4 «Дон».

Уточню, что решение об организации мобильного производства принимается в том случае, если плечо перевозки превышает 2,5 тыс. км. Так мы работали, например, на Крымском мосту, на автотрассе «Таврида» и на Дальнем Востоке. Продукцию с основной, стационарной площадки возим преимущественно на объекты Центральной России.

Что же касается качества продукции ООО «Вектор», то у нас есть собственная лаборатория, полностью контролирующая производство. Кроме того, каждую партию, согласно техническим условиям, мы испытываем на несущую способность, нагружая стеклофибробетонные плиты с превышением расчетной нормативной нагрузки вдвое. Они выдерживают. Все эти испытания мы выполняем собственными силами. На объектах строительства контроль осуществляют также заказчики в собственных лабораториях. Нареканий на качество наших изделий после их монтажа не было никогда.

Это один из факторов, способствующих дальнейшему развитию и расширению предприятия. Так, недавно мы открыли новую производственную площадку в Вышнем Волочке. Теперь сможем стабильно и в запрашиваемых объемах поставлять стеклофибробетонные плиты и другую продукцию дополнительно в Северо-Западный регион — в Вологодскую, Псковскую, Новгородскую, Ленинградскую области, Карелию, Санкт-Петербург и т. д. А

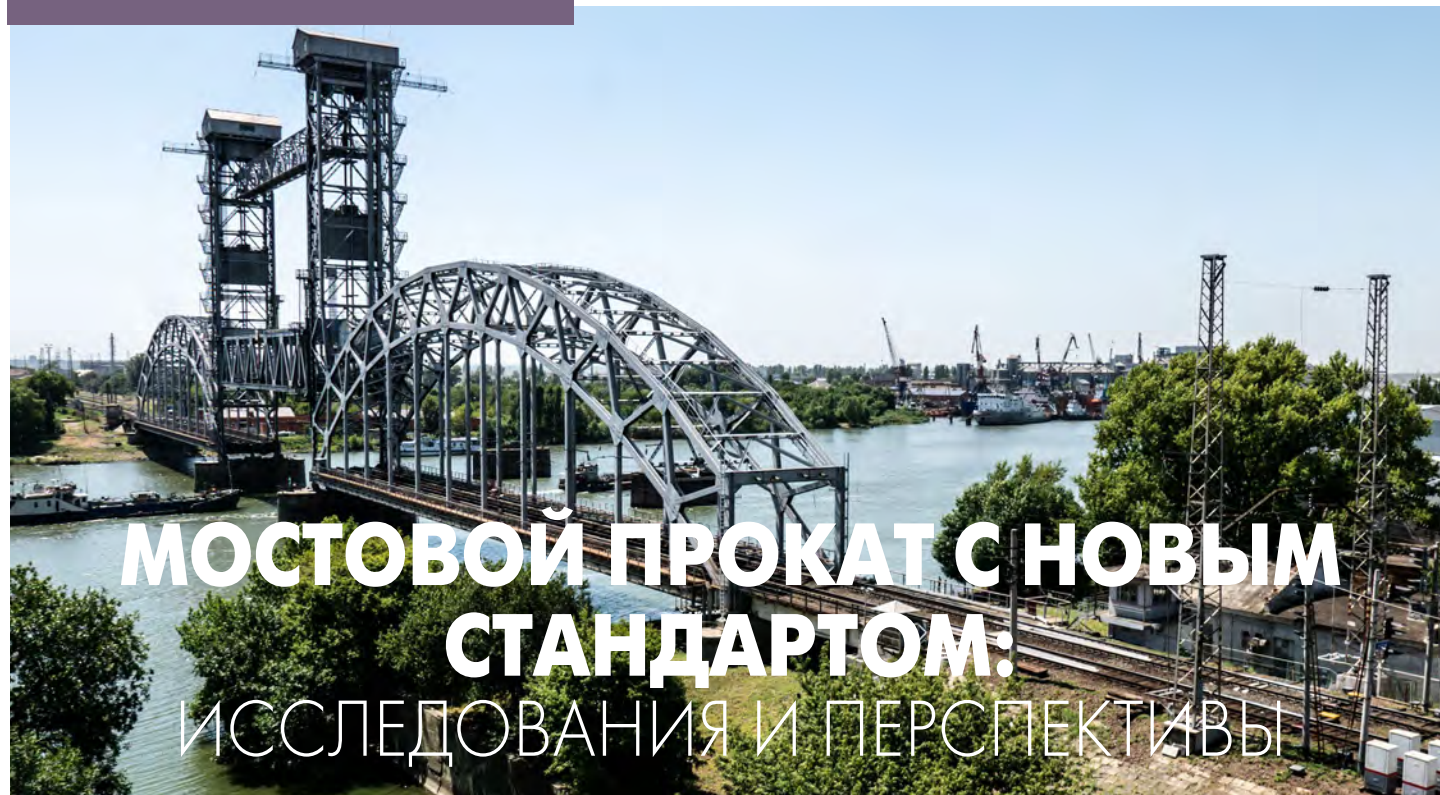
ВПЕРВЫЕ ЩЕЛОЧЕСТОЙКОЕ СТЕКЛОВОЛОКНО, БУДУЩИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ СТЕКЛОФИБРОБЕТОН, УДАЛОСЬ ПОЛУЧИТЬ В ВЕЛИКОБРИТАНИИ В 1967 ГОДУ. И СРАЗУ ЖЕ НАЧАЛОСЬ АКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СФБ В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ, А С 1974 ГОДА — И В США. ЕЖЕГОДНЫЕ ТЕМПЫ РОСТА ПРИМЕНЕНИЯ СТЕКЛОФИБРОБЕТОНА ТАМ СОСТАВЛЯЮТ ОКОЛО 30% ВВИДУ ЯВНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ ТАКОГО МАТЕРИАЛА. НАИБОЛЬШЕЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОЛУЧИЛИ СБОРНЫЕ ОБЛИЦОВОЧНЫЕ ПАНЕЛИ ДЛЯ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ. ПРИМЕЧАТЕЛЬНО, ЧТО В РОССИИ СФБ ВПЕРВЫЕ ПРИМЕНИЛИ В 1976 ГОДУ В ОСОБО ОТВЕТСТВЕННОЙ СФЕРЕ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА — ПРИ УСТРОЙСТВЕ ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОЙ ПОЛОСЫ АЭРОДРОМА, ХОТЯ ТОГДА ТЕХНОЛОГИЯ БЫЛА ДАЛЕКА ОТ СОВЕРШЕНСТВА. СЕГОДНЯ СТЕКЛОФИБРОБЕТОН, В ЧАСТНОСТИ, ПОЗВОЛЯЕТ ФОРМИРОВАТЬ НАДЕЖНУЮ ОПАЛУБКУ ДЛЯ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ.

предприятие в Липецке, как и прежде, будет ориентироваться на Центральную Россию, а также на расширение поставок на юг. Особым целевым регионом является Москва, где ведется масштабное дорожно-транспортное и жилищное строительство. А присутствие на Дальнем Востоке и в Сибири планируем расширять посредством организации мобильной линии.

Важно также подчеркнуть, что ООО «Вектор» занимается не только производством и поставками продукции, но и способно предоставлять комплекс услуг. Так, часто приходится заниматься проектированием раскладки несъемной опалубки, заказчики поручают нам эту работу как производителям и специалистам, тем, кто четко понимают нюансы таких изделий. Мы предлагаем также услуги по монтажу плит и, при необходимости, по бетонированию плиты проезжей части. В целом же можно говорить о направлении развития, ориентированном на осуществление производства полного цикла. Это позволит более комплексно решать все задачи заказчиков, связанные с незнакомой для них технологией, — и, соответственно, расширять спектр услуг ООО «Вектор». ■



ООО «ВЕКТОР»
8 (800) 301-12-66
+7 (495) 249-11-12
E-mail: info@hardbridge.ru
WWW.HARDBRIDGE.RU



МОСТОВОЙ ПРОКАТ С НОВЫМ СТАНДАРТОМ: ИССЛЕДОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ГОСТ 6713-2021, ВСТУПИВШИЙ В СИЛУ ВЕСНОЙ 2022 ГОДА, РАСШИРИЛ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНОЛОГИЙ, ПО КОТОРЫМ РАЗРЕШАЕТСЯ ИЗГОТАВЛИВАТЬ МОСТОВЫЕ СТАЛИ, И ПРИ ЭТОМ УЖЕСТОЧИЛ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ МЕТАЛЛОПРОКАТА. В ЦЕЛОМ ГОССТАНДАРТ ОТКРЫЛ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ, А ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ УЖЕ ПОДТВЕРЖДЕНА ИССЛЕДОВАНИЯМИ НА НАУЧНОМ УРОВНЕ. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ВЫПУСКА МОСТОВОЙ СТАЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ СООБЩЕСТВО ОБСУДИЛО НА КОНФЕРЕНЦИИ ПО МОСТОСТРОЕНИЮ, ПРОШЕДШЕЙ 19-20 АПРЕЛЯ В ВЫКСЕ (НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ).

Мероприятие собрал на одной дискуссионной площадке проектировщиков, строителей, производителей металлоконструкций, металлургов, научных сотрудников, отраслевых экспертов и представителей профильных государственных органов.

На конференции, прежде всего, сотрудники Центрального научно-исследовательского института транспортного строительства (ЦНИИТС) и Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ) представили положительные результаты комплексных испытаний металлопроката из мостовых сталей, изготовленных по современным технологиям с различными видами термообработки (закалка-отпуск, термомеханическая контролируемая прокатка, нормализация и др.). Обе научные школы подтвердили, что изученный металл полностью отвечает требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 6713-2021 («Прокат из конструкционной стали для мостостроения. Технические условия») и, при обеспечении

соответствия им, может быть рекомендован к применению в мостостроении.

Уточним, что ЦНИИТС и МАДИ, имеющие собственные аккредитованные испытательные лаборатории и органы сертификации, проводили комплексные исследования по утвержденной Минстроем и Минтрансом РФ программе совместно с ОМК и Северсталью. Эти ведущие производители подобной продукции для мостостроения предоставили металлопрокат из стали марок 10ХСНД и 15ХСНД в термомеханически обработанном состоянии, после контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением и закалки с прокатного нагрева.

ЦНИИТС и МАДИ провели семь основных этапов испытаний, в том числе на статику основного металла, комплексные исследования сварных соединений и испытания на выносливость — один из ключевых показателей в стальном мостостроении. По каждому из параметров получены положительные заключения.



Владимир ПАЩАНИН,
заместитель начальника
технического отдела
дирекции М-12 ГК
«Автодор»:

— ЭТО МОЙ ПЕРВЫЙ ВЫЕЗД НА ТАКОЕ БОЛЬШОЕ СТАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО. ОЧЕНЬ ВПЕЧАТЛИЛИ И РАЗМЕРЫ ВЫКСУНСКОГО ЗАВОДА ОМК, И ТО, КАК ЕГО СОТРУДНИКИ СОБЛЮДАЮТ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ. ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИИ УДЕЛЯЕТСЯ КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ. ОН НАХОДИТСЯ НА ВЫСОКОМ УРОВНЕ — ЭТО И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ, И ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ. ПРОДУКЦИЯ ПРОХОДИТ ПРОВЕРКУ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ.

«В инфраструктурных нацпроектах доля мостов и искусственных сооружений сейчас занимает 50-60%, — сообщил заместитель генерального директора по научной работе ЦНИИТС, к. т. н. Юрий Новак. — Строить новые объекты надо с учетом современных требований, мосты должны быть более надежными, более легкими, более прочными и красивыми. Эти задачи может решить, в том числе, и новая сталь, и новые технологии прокатки и термообработки. И конечно, для нацпроектов важны сроки реализации. Проектировщики, как и строители, не могут по полгода-году ждать поставок нужного материала. Для мостостроения должно быть пять-шесть видов стали на выбор, а сейчас у нас их фактически два — 10ХСНД и 15ХСНД. Вместе с Росстандартом, госорганами, коллегами из научного сообщества, строителями,



проектантами и металлургами мы делаем шаги, чтобы это исправить».

Юрий Новак также отметил, что конференция в Выксе «еще раз подтверждает готовность услышать мнения всех заинтересованных сторон». И, по его словам, основная цель этой встречи заключалась в том, чтобы экспертная группа ознакомились с процессом изготовления мостового проката по современным технологиям и итогами испытаний, которые провели специалисты ЦНИИТС и МАДИ. Результаты обсуждений повлияют на развитие мостостроения в ближайшие годы.

Со своей стороны, заместитель генерального директора ООО МИП «НИЦ Мостов и Сооружений» МАДИ, к. т. н. Игорь Сухов рассказал о результатах исследований: «Они показали, что металлопродукция, полученная



Наталья СОКОЛОВА,
начальник управления
организации проектов
с предприятиями
ЦНИИЧермет
им. И.П. Бардина,
руководитель подкомитета
ТК 375 «Металлопродукция из
черных металлов и сплавов»:

— НАЛИЧИЕ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРОГРАММ В ДРУГИХ СМЕЖНЫХ ОТРАСЛЯХ (АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ, МЕДИЦИНЕ, ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И ДР.) ПОЗВОЛЯЕТ МЕТАЛЛУРГАМ ВИДЕТЬ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МЕТАЛЛОПОТРЕБЛЯЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ И ФОРМИРОВАТЬ СОБСТВЕННЫЕ ПРОГРАММЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ. МЫ ГОТОВЫ ПРЕДЛОЖИТЬ ТАКУЮ МЕЖОТРАСЛЕВУЮ ПРОГРАММУ И ДЛЯ МОСТОСТРОЕНИЯ, А ТАКЖЕ МОЖЕМ РАЗРАБОТАТЬ НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ, РЕГЛАМЕНТИРУЮЩИЙ ПРОЦЕДУРУ ВНЕДРЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ РАБОТ, КОТОРЫЕ ПРОВОДЯТ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ, С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ ГОСТ Р 15.301-2016. МЫ ВСЕГДА ОТКРЫТЫ К ДИАЛОГУ.

по технологии контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением, отвечает основным требованиям мостостроительной отрасли, и мы не видим препятствий для применения данного вида металлопроката, по крайней мере, в конструкциях автодорожных и пешеходных мостов. Что касается железнодорожных мостов, надо набрать статистику испытаний на выносливость и получить стабильные свойства».

Игорь Сухов высказался и о перспективах металлопродукции, выпускаемой по новым правилам. В первую очередь, «необходимо закрыть потребность в металлопрокате, которая сейчас существует в мостостроении,



Рафаэль БИКТИН,
заместитель директора
ЗМК «Ленмонтаж»:

— НА ВЫКСУНСКОМ ЗАВОДЕ ОМК МНЕ ОЧЕНЬ ПО-ПРАВИЛОСЬ, КАК ОРГАНИЗОВАНА КУЛЬТУРА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА — ЭТО ОЧЕНЬ ВАЖНО НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ. ОСОБЕННО ВАЖНО, КАК КАЖДЫЙ ЧЕЛОВЕК ОТНОСИТСЯ К СВОЕМУ ДЕЛУ И ПРИНОСИТ СВОЙ НЕОЦЕНИМЫЙ ВКЛАД. БОЛЬШЕ ВСЕГО МЕНЯ ВПЕЧАТЛИЛА ЛАБОРАТОРИЯ, ГДЕ ЕЖЕДНЕВНО ИСПЫТЫВАЮТ ПРОДУКЦИЮ ПО САМЫМ ЖЕСТКИМ ПАРАМЕТРАМ И ТРЕБОВАНИЯМ.

СЕВЕРСТАЛЬ И ОМК – ОДНИ ИЗ ОСНОВНЫХ НАШИХ ПОСТАВЩИКОВ. В ПОЛЬЗУ НОВОГО ГОСТА СТОИТ СКАЗАТЬ О ТОМ, ЧТО НА СЕГОДНЯШНИЙ ДЕНЬ, ВВИДУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И СТАРОГО ГОСТА, СУЩЕСТВУЕТ ДЕФИЦИТ СТАЛИ ДЛЯ МОСТОСТРОЕНИЯ, А ПРОИЗВОДИТЕЛИ МЕТАЛЛОПРОКАТА ПРИНИМАЮТ ЗАЯВКИ, НА ТАКОЙ МЕТАЛЛОПРОКАТ, ЗА ДВА-ТРИ МЕСЯЦА, А ОБЪЕМЫ, КОТОРЫЕ ОНИ НА ДАННЫЙ МОМЕНТ МОГУТ ВЫДАТЬ, МАЛЫ И НЕ ПОКРЫВАЮТ НАШИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОКАТКИ ПО НОВОМУ ГОСТУ СОЗДАСТ НОВЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ МОЩНОСТИ. ОМК И СЕВЕРСТАЛЬ СМОГУТ ВЫДАВАТЬ БОЛЬШЕ ПРОДУКЦИИ, ИСХОДЯ ИЗ ЧЕГО МЫ СМОЖЕМ ДОЛГОСРОЧНО ПЛАНИРОВАТЬ И ЗАКЛЮЧАТЬ ДОГОВОРЫ С ЗАКАЗЧИКАМИ.



Алексей КУДАСОВ,
начальник управления
по продвижению
продуктов ОМК:

— ПЕРЕД ЗАПУСКОМ НОВЫХ ПРОДУКТОВ НА РЫНОК МЫ ВСЕГДА ПРОВОДИМ КОМПЛЕКС ИССЛЕДОВАНИЙ: СОБСТВЕННЫХ И НЕЗАВИСИМЫХ, С ВЕДУЩИМИ НИИ, ЧТОБЫ БЫТЬ УВЕРЕННЫМИ, ЧТО НАША ПРОДУКЦИЯ ПОЛНОСТЬЮ ОТВЕЧАЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ЗАКАЗЧИКОВ ПО КАЧЕСТВУ И БЕЗОПАСНОСТИ. В ДАННОМ СЛУЧАЕ МЫ РЕАЛИЗОВАЛИ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОГРАММЫ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ, КОТОРУЮ УТВЕРДИЛИ МИНСТРОЙ И МИНТРАНС. А ТЕПЕРЬ МЫ ПРИГЛАСИЛИ ЭКСПЕРТОВ НА ЗАВОД ОМК В ВЫКСЕ, ГДЕ РАССКАЗАЛИ О РЕЗУЛЬТАТАХ И ПОКАЗАЛИ МОСТОСТРОИТЕЛЯМ И ПРЕДСТАВИТЕЛЯМ ПРОЕКТНЫХ ИНСТИТУТОВ НАШЕ ПРОИЗВОДСТВО И СИСТЕМУ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА, А ТАКЖЕ ОБОЗНАЧИЛИ ВЕКТОР РАЗВИТИЯ СТАЛЬНОГО МОСТОСТРОЕНИЯ.

потому что на рынок не поступает продукция ряда заводов, которые могли поставлять сталь по методам, регламентированным старым ГОСТом».

Что же касается консолидации мнений участников конференции, то применение обсуждаемых сталей (с учетом ограничения области использования в железнодорожных мостах до набора статистических данных и согласования с соответствующими инстанциями) признано вполне возможным.

Единым было и понимание того, что для развития конкурентоспособной среды необходимо осваивать и внедрять инновационные технологии производства металлопродукции для мостостроения, разрабатывать стандарты качественно нового уровня, регламентирующие технические требования в современных условиях.

Также представители отрасли отметили отсутствие механизма, позволяющего выводить на рынок мостовых конструкций новые стали и технологии и договорились о его разработке на площадке технического комитета. Ожидаемый результат — обеспечить мостостроение перспективными металлургическими материалами, в частности, не уступающими зарубежным аналогам. Эти положения участники конференции включили в резолюцию, которую направят на рассмотрение в Минтранс и Минстрой РФ. ■

ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ МАЛЫХ МОСТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ АТМОСФЕРОСТОЙКОЙ СТАЛИ 14ХГНДЦ

Н. И. ШЕСТАКОВ, к. т. н.,

руководитель по научно-техническому направлению ООО «ЕВРАЗ ТК»;

Е. В. САМАРИН, менеджер проекта развития рынка металлоконструкций ООО «ЕВРАЗ ТК»;

А. Н. КОЗЛОВ, руководитель по работе с ключевыми клиентами ООО «ЕВРАЗ ТК»;

Ю. В. НОВАК, к. т. н., почетный транспортный строитель РФ, зам. ген. директора по научной работе АО «ЦНИИТС»

В СТАТЬЕ ПРОВОДИТСЯ КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО СРАВНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТОВ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ МАЛЫХ МОСТОВ (СТАЛЬНЫЕ ИЗ ПРОКАТНЫХ ДВУТАВРОВ СТАЛИ 14ХГНДЦ ПРОИЗВОДСТВА ЕВРАЗ НТМК, СВАРНЫЕ ДВУТАВРОВЫЕ БАЛКИ ИЗ СТАЛИ 15ХСНД И ДЕРЕВЯННЫЕ КОНСТРУКЦИИ). ПОКАЗАНО, ЧТО ПРИМЕНЕНИЕ ПРОКАТА МАРКИ 14ХГНДЦ ПОЗВОЛЯЕТ ПОЛУЧИТЬ ЭФФЕКТИВНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИ ВЫГОДНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА. ОПТИМАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АТМОСФЕРОСТОЙКИХ СТАЛЕЙ В КОНСТРУКЦИЯХ МОСТОВ И ДРУГИХ СООРУЖЕНИЙ — ЭТО ВОЗМОЖНОСТЬ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ ОБЪЕКТОВ ПРИ МИНИМАЛЬНЫХ ЗАТРАТАХ НА ИХ ЭКСПЛУАТАЦИЮ И СОДЕРЖАНИЕ.

Малые мосты являются важной частью транспортной инфраструктуры, обеспечивающей связь между различными населенными пунктами и облегчающей транспортировку грузов и пассажиров. Вместе с тем, из-за недостаточного внимания к содержанию таких сооружений, а также из-за превышение допустимых нагрузок, многие из них находятся в аварийном состоянии и представляют угрозу для безопасности людей и транспорта.

На решение этой задачи, в частности, в рамках нацпроекта «БКД» ориентирована программа «Мосты и путепроводы». Она включает в себя восстановление аварийных и предаварийных мостов в регионах, а также строительство и реконструкцию путепроводов в местах пересечения с железнодорожными путями.

Программа ремонта и строительства мостов до 2035 года была одобрена правительственной комиссией по транспорту. Заявлено более 3,9 тыс. объектов, а общее финансирование превысит 1,1 трлн рублей. Из них 370 млрд рублей выделяются на мероприятия в отношении аварийных и предаварийных искусственных сооружений, а остальные средства направляются на строительство новых сооружений.

ПРЕИМУЩЕСТВА МАРКИ 14ХГНДЦ

Напомним, что в мостостроении ключевую роль в обеспечении безопасности и долговечности конструкции играет выбор материалов. Одним из важных среди них является сталь. Однако при эксплуатации мостов она подвергается различным атмосферным воздействиям, сопровождающимся коррозией, что приводит к сниже-

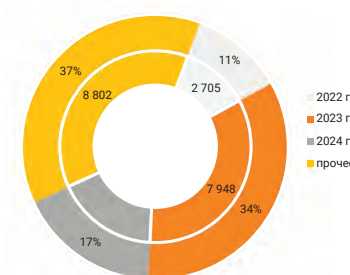


Рис. 1. Распределение погонных метров ремонтируемых мостов по дате начала плановых работ

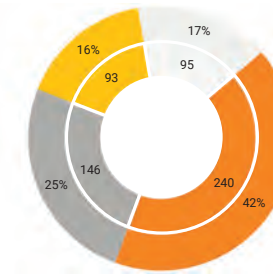


Рис. 2. Распределение количества объектов по дате начала плановых работ

нию прочности, повреждению конструкции и, как следствие, снижению ее долговечности.

Для решения этой проблемы эффективна атмосферостойкая сталь марки 14ХГНДЦ. Этот материал проходит специальную обработку, которая позволяет ему сохранять свои свойства в течение длительного времени при эксплуатации в условиях высокой влажности, солености и многократных температурных перепадов.

Применение атмосферостойкой стали в мостовом строительстве имеет ряд преимуществ. Во-первых, это повышенная долговечность конструкции. Мосты, построенные из такого материала, благодаря устойчивости к атмосферным воздействиям имеют срок эксплуатации значительно дольше, чем мосты из традиционной стали. Во-вторых, это снижение затрат на обслуживание и ремонт сооружений, поскольку атмосферостойкая сталь не требует такого частого обслуживания и ремонта, как обычная сталь, что позволяет сократить расходы.

Сталь марки 14ХГНДЦ является легированной конструкционной сталью, которая содержит в своем составе хром, никель, молибден и другие элементы. Этот материал обладает высокой прочностью и устойчивостью к различным воздействиям, что делает его перспективным в различных направлениях строительства, включая мостостроение.

Низколегированная марка стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 6713-2021 «Прокат из конструкционной стали для мостостроения. Технические условия» с повышенным сопротивлением к атмосферной коррозии является разработкой предприятия «Уральская Сталь» совместно с ЦНИИЧерметом им. И. П. Бардина. Коррозионностойкие свойства этого материала позволяют эксплуатировать металлоконструкции без лакокрасочного покрытия, обеспечивая сокращение эксплуатационных затрат примерно на 30% в течение жизненного цикла.

Одной из особенностей стали 14ХГНДЦ является ее высокая устойчивость к коррозии (рис. 3). Поверхностный слой металла после нескольких годовых циклов воздействия окружающей среды покрывается оксидной пленкой, обеспечивающей самозатухание коррозионных процессов. Поверхность приобретает однородную структуру темно-коричневого цвета без каких-либо включений в локальных местах. Стабильность материала достигается за счет наличия в составе стали хрома и никеля, которые и образуют защитный слой на поверхности. Благодаря этому сталь 14ХГНДЦ может использоваться в условиях повышенной влажности, что актуально для мостовых конструкций.

В 2022 году на базе лабораторий и проектных отделов АО «ЦНИИТС» по заказу ООО «ЕВРАЗ ТК» была выполнена научная работа по исследованию возможности применения стальных прокатных двутавров для

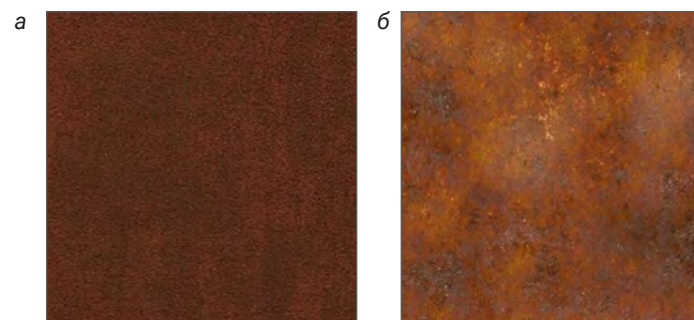


Рис. 3. Поверхность стали без обработки лакокрасочными материалами после трех лет эксплуатации: а – сталь 14ХГНДЦ, б – сталь 15ХСНД

пролетных строений малых мостов с использованием стали 14ХГНДЦ, которая, повторим, благодаря особому химическому составу и специальным легирующим элементам обладает повышенной стойкостью к коррозии и требуемой прочностью.

Использование атмосферостойких сталей в мостостроении — успешное инженерное решение, поскольку в среднем за 100-летний нормативный период эксплуатации моста затраты на антикоррозийную защиту превышают стоимость самих металлоконструкций. Внедрение и активное применение в коррозионностойкого проката позволяет существенно снизить затраты на содержание мостовых сооружений.

Предлагаемая технология может конкурировать с традиционными решениями, но при этом не потребует окраски в течение всего срока службы конструкций. Таким образом, атмосферостойкая сталь будет оптимальным вариантом для малообслуживаемых и неокрашиваемых мостов.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Для наглядной оценки экономической эффективности был проведен сравнительный анализ применения 14ХГНДЦ в разрезных пролетных строениях мостовых сооружений для длин пролетов 15 м вместо сварных металлических конструкций, а также деревянных конструкций, стальных прокатных двутавров.

Сравнительный анализ для различных вариантов пролетного строения (табл. 1) выполнен для характеристик, указанных в табл. 2.

Описание варианта 1

Металлическое пролетное строение запроектировано на основе рабочих чертежей серии 3.503-6, альбом I, часть 2. Металлоконструкции балок пролетного строе-

Таблица 1.
Варианты пролетного строения,
принятые для сравнительного анализа

Рассматриваемые варианты	Материал пролетного строения
Вариант 1	Мостовое сооружение из прокатных двутавровых металлических балок из стали 14ХГНДЦ
Вариант №2	Мостовое сооружение из сварных двутавровых балок из стали 15ХСНД
Вариант №3	Мостовое сооружение из дощато-гвоздевых ферм

Таблица 2.
Характеристики сравниваемых вариантов мостов

Характеристика	Значения для вариантов		
	Вариант №1	Вариант №2	Вариант №3
Класс нагрузки АК	11	11	11
Класс нагрузки НК	11	11	11
Габарит, м	Г4,5+1х1	Г4,5+1х1	Г4,5+1х1
Полная длина, м	38,7	38,7	38,7
Схема сооружения	2х15	2х15	2х15
Количество балок	4	4	2
Шаг балок	1.2х1.5х1.2	1.2х1.5х1.2	2.16х1.15х2.16

ния выполняются из стали 14ХГНДЦ по ГОСТ 6713-2021. В поперечном сечении — по четыре главных балки из прокатных двутавров 70Б3 по ГОСТ Р 57837-2017, объединенных поперечными и диагональными связями на высокопрочных болтах. Металлическое пролетное строение запроектировано на основе рабочих чертежей серии 3.503-6, альбом I, часть 2. Длина пролетных строений — 15 м. Рассмотрена для реализации в конструкции сталь класса прочности проката С345 (марка 14ХГНДЦ) по ГОСТ 6713-2021.

Балки устанавливаются на резиновые опорные части РОЧ Н 20х25х3,2-0,8. Все соединения конструктивных элементов выполняются на высокопрочных болтах М20. Болты, гайки и шайбы применяются по ГОСТ Р 53664-2009. Мостовое полотно выполнено из двускатного бруса толщиной 220 мм с расчетным шагом 600 мм. Поперечины закреплены к прогонам двумя лапчатыми болтами М20 каждую. Рабочий настил — из бру-

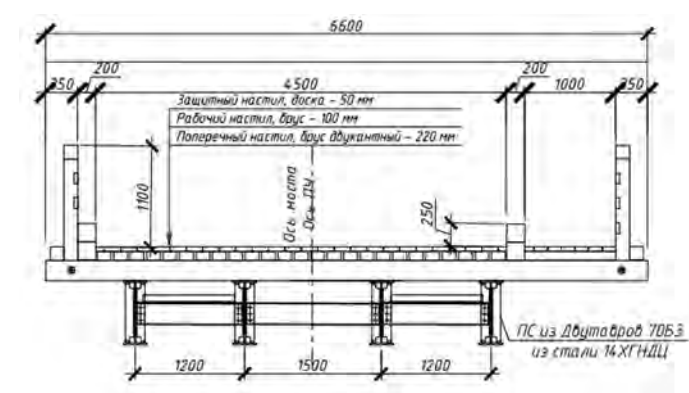


Рис. 4. Поперечное сечение варианта №1

са 100х150 мм, уложенный с зазором 30 мм. Сплошной защитный настил покрытия проезжей части моста — из досок 50х180 мм.

Описание варианта 2

Металлическое пролетное строение запроектировано на основе рабочих чертежей серии 3.503-6, альбом I, часть 2. Металлоконструкции балок пролетного строения выполняются из стали 15ХСНД по ГОСТ Р 55374-2012. В поперечном сечении — по четыре главных балки из сварных двутавровых балок высотой 700 мм с поясами 22х260 мм и стенкой 16х656 мм, объединенных поперечными и диагональными связями на высокопрочных болтах. Металлическое пролетное строение запроектировано на основе рабочих чертежей серии 3.503-6, альбом I, часть 2. Длина пролетных строений — 15 м.

Рассмотрена для конструкции пролетного строения сталь класса прочности проката С345 (марка 15ХСНД) по ГОСТ Р 55374-2012. Балки устанавливаются на резиновые опорные части РОЧ Н 20х25х3,2-0,8. Все соединения конструктивных элементов выполняются

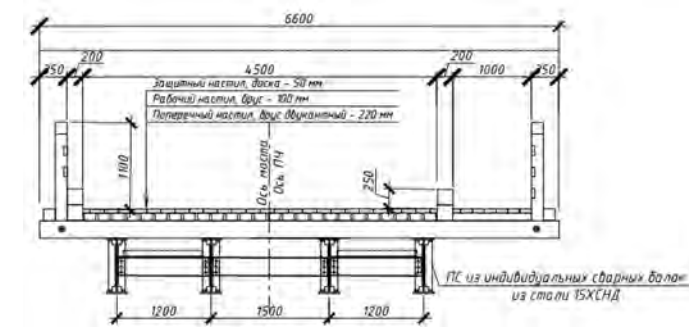


Рис. 5. Поперечное сечение варианта №2

на высокопрочных болтах М20. Болты, гайки и шайбы применяются по ГОСТ Р 53664-2009. Мостовое полотно выполнено из двускатного бруса толщиной 220 мм с расчетным шагом 600 мм. Поперечины закреплены к прогонам двумя лапчатыми болтами М20 каждую. Рабочий настил — из бруса 100х150 мм, уложенный с зазором 30 мм. Сплошной защитный настил покрытия проезжей части моста — из досок 50х180 мм. Пролетное строение покрывается антикоррозийной защитой системы Steelpaint.

Описание варианта 3

Пролетное строение состоит из четырех дощато-гвоздевых ферм по схеме 2.16х1.15х2.16 в поперечном сечении, объединенных попарно в блоки с помощью поперечных и нижних продольных связей. Высота ферм составляет 2 м.

Материал пролетных строений — сосна, подвергаемая искусственной сушке для снижения влажности до 15% с последующим антисептированием. Пиломатериалы — 1 сорта по ГОСТ 8486-86. Балки устанавливаются на резиновые опорные части РОЧ Н 30х35х5.2.

Все соединения конструктивных элементов выполняются на скрепляющих болтах М16, М20 и гвоздях К5.0. Болты, гайки и шайбы — по ГОСТ 1759.0-87, гвозди — по ГОСТ 4028-63.

Для комплексной оценки экономической эффективности сравниваемых вариантов были рассчитаны рыночные и сметные расценки на примере Архангельской области.

Для определения сметных расценок базисно-индексным методом составлены локальные сметные расчеты, с применением программного продукта «ГРАНД-Смета» версии 2022. Текущий уровень цен соответствует 15.12.2022, а базовый — 01.01.2000.

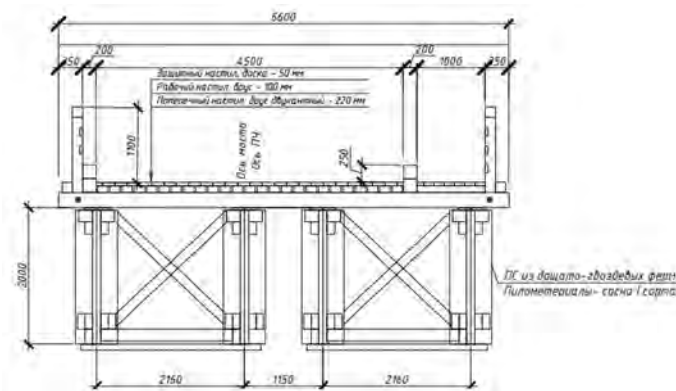


Рис. 6. Поперечное сечение варианта №3

Определение рыночных расценок проводилось по укрупненным группам затрат с учетом реальной рыночной стоимости материалов и строительных работ по ценам на декабрь 2022 года.

Полученные результаты графически представлены на рис. 7.

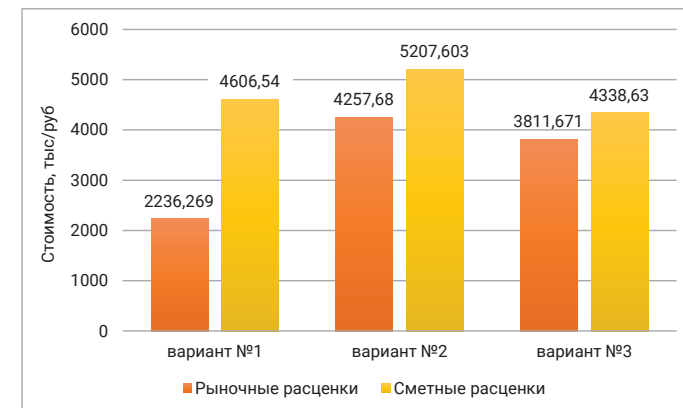


Рис. 7. Сравнительная диаграмма расценок вариантов

Согласно п. 6.1 ГОСТ Р 58861-2020 «Дороги автомобильные общего пользования. Капитальный ремонт и ремонт. Планирование межремонтных сроков», для металлических пролетных строений сроки проведения работ по ремонту составляют 30 лет. Таким образом, в течение планового периода эксплуатации потребуются проведение от двух до пяти повторных обработок, с предварительными дополнительными работами по подготовке поверхности (табл. 3).

На основании сравнения технико-экономических показателей конкурентоспособных вариантов проектных решений, а также основных эксплуатационных затрат с учетом требований технического задания, СП

Таблица 3.

Межремонтные сроки проведения работ по ремонту и капитальному ремонту искусственных сооружений

Наименование конструктивного элемента	Межремонтные сроки проведения работ	
	по капитальному ремонту, лет	по ремонту, лет
Основные несущие металлические и сталежелезобетонные конструкции	53	30
Основные несущие конструкции деревянных пролетных строений	10	6

35.13330.2011 «Мосты и трубы» и положений «Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования и искусственных сооружений на них», самым эффективным решением для малых мостов является проектирование пролетного строения из прокатных двутавров 70Б3 по ГОСТ 6713-2021 из стали 14ХГНДЦ.

Опыт применения таких прокатных двутавровых балок был получен в Архангельской области в 2020 году. Реализованный проект позволит серьезно экономить на окраске металлоконструкций, за счет типа применяемой стали. Также в этом решении были применены горячекатаные балки, которые исключают сварку (из листа) и предусматривают лишь болтовые соединения. Таким образом в итоге получается довольно эффективная и простая конструкция, строительство которой не требует серьезных усилий.

В 2021 году АО «ЦНИИТС» было выполнено обследование мостовых переходов через р. Юбру в Пинежском районе Архангельской области на км 65+783 а/д Пинега (Кулогоры) — Чакола — Пиринемь, через р. Пуксу на км



Рис. 8. Мост в Пинежском районе Архангельской области через р. Юбру на региональной автомобильной дороге Пиринемь — Труфаново с пролетами из стали 14ХГНДЦ



Рис. 9. Мост через р. Пуксу в Пинежском районе Архангельской области на региональной автомобильной дороге с пролетами из стали 14ХГНДЦ

33+323 и через р. Химу на км 33+771 а/д Кочмас — Тарасово — Церковное, с металлическими пролетными строениями из стали 14ХГНДЦ, произведенными комбинатом ЕВРАЗ НТМК.

Техническое состояние сооружений, в соответствии с ГОСТ 59618-2021, находится в удовлетворительном состоянии. Дефектов, влияющих на безопасность и грузоподъемность, выявлено не было.

Таким образом, атмосферостойкая сталь является эффективным материалом для применения в мостостроении. Она обладает повышенной устойчивостью к атмосферным воздействиям, что повышает долговечность конструкции и безопасность на дорогах.

ВЫВОДЫ

По результатам технико-экономических расчетов и выполненного обследования можно сделать ряд выводов:

- вариант 1 (мостовое сооружение из двутавровых прокатных металлических балок из стали 14ХГНДЦ) и вариант №2 (мостовое сооружение из сварных двутавровых балок) согласно локальным сметным расчетам дорожке на 6% и на 20% соответственно;
- вариант №1 имеет значительно повышенный срок службы, а также повышенные межремонтные сроки (по сравнению с вариантом №3, выполненным из дощато-гвоздевых ферм);
- для варианта №1 отсутствуют эксплуатационные затраты на антикоррозионную защиту, а также плюсом является высокая скорость возведения за счет заводской готовности элементов пролетного строения.

На основании комплексного анализа технико-экономических и технологических показателей конкурентоспособных вариантов проектных решений, основных эксплуатационных затрат с учетом требований СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*», а также положений «Классификации работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования и искусственных сооружений на них» самым эффективным проектным решением является применение в пролетных строениях прокатных двутавров 70Б3 по ГОСТ 6713-2021 из стали 14ХГНДЦ. ■



www.evraz.com

ПЕРМСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ООО «АЛЬФАТЕХ» С 2006 ГОДА СПЕЦИАЛИЗИРУЕТСЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ, НАДЕЖНЫХ В ЭКСПЛУАТАЦИИ И УДОБНЫХ ПРИ МОНТАЖЕ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ С ШАРОВЫМ СЕГМЕНТОМ (ОЧШС), ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ, ЭСТАКАД, ПУТЕПРОВОДОВ И ДРУГИХ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ.

НАДЕЖНЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ



Мост через р. Ока

Изготовление опорных частей ведется на высокоточных обрабатывающих центрах с программным управлением. Практически все используемые в процессе изготовления опорных частей материалы — отечественного производства, определяющие независимость от санкций запада.

Постоянными заказчиками опорных частей ООО «АльфаТех» являются ведущие мостостроительные компании России, такие как: ООО «МСК 1520», ОАО «Бамстроймеханизация», АО «Мостострой-11», ООО ФСК «Мостоотряд-47» и другие.

По настоящее время опорные части ООО «АльфаТех» были применены при строительстве мостов Большого и Малого кольца Московской ЖД, железнодорожных мостов Транссибирской и Байкало-Амурской магистралей, на подходах к порту «Усть-Луга», для «Комплексного развития Мурманского транспортного узла» и ж/д линии Нарын — Лугокан, автомобильных мостов через реку Юганская Обь в районе Нефтеюганска и реку Обь у п. Красный Яр в Новосибирской области, на объектах газопровода «Сила Сибири», а также других искусственных

сооружений в Москве, Санкт-Петербурге, Калининграде, Перми, Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком АО, Республике Саха (Якутия), на Сахалине и др. В 2010 г. было получено экспертное заключение от Центра ИССО ОАО «РЖД», и предприятие было включено в реестр поставщиков опорных частей для нужд ОАО «РЖД»

Проектная часть осуществляется в сотрудничестве с ведущими российскими институтами, такими как АО «Росжелдорпроект», АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург», АО «Трансмост», Стройпроект, ОАО «Институт Гипростроймост», АО «Мосгипротранс» и др. Высокая надежность конструкции подтверждена испытаниями ЦНИИС, ВНИИЖТ, НИИ полимеров. Конструкция и технология изготовления защищены патентами РФ. Проектирование опорных частей для искусственных сооружений на автодорогах осуществляется по ГОСТ Р 59620-2022.

Предприятие первым в России освоило выпуск опорных частей с шаровым сегментом, способных работать в условиях сейсмических нагрузок, как для автомобильных, так и для железнодорожных мостов.

С этой целью производятся опорные части, способные воспринимать значительные горизонтальные и отрывные нагрузки.

Положительный опыт сотрудничества в этой области ООО «АльфаТех» с АО «Росжелдорпроект» (мосты БАМа и строительство ж/д мостов Сахалинского региона под колею 1520 мм), ОАО «Институт Гипростроймост» (ж/д мост через реку Партизанская в Приморском крае). Преимуществом опорных частей с шаровым сегментом, выпускаемых ООО «АльфаТех» является фиксированное опирание пролетных строений на опорную часть. Это обстоятельство позволяет применять в пролетных строениях менее развитые и металлоемкие опорные узлы.

Существенным конкурентным преимуществом — благодаря обеспечению основных параметров жизненного цикла продукции силами ООО «АльфаТех» (от стадии проекта до изготовления и поставки продукции) — является стоимость производимых опорных частей по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

ОСНОВНЫМИ ПРЕИМУЩЕСТВАМИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:

- высококвалифицированный персонал с большим опытом работы;
- налаженный процесс производства и реализации основной продукции;
- высокое качество производимой продукции;
- постоянное совершенствование финансово-хозяйственной деятельности.

Конструкция опорных частей ООО «АльфаТех» оптимально подходит под современные нормы проектирования и строительства искусственных сооружений, учитывая особенности сочетания экономической выгоды и качества продукции.

Основным материалом, используемым при изготовлении несущих (ответственных) деталей конструкций опорных частей ООО «АльфаТех» является отечественный металлопрокат по ГОСТ 19281-2014 и ГОСТ 19903-2015 ведущими металлургическими предприятиями России.



Температурный режим эксплуатации ОЧШС регламентирован ТУ в диапазоне от +50°C до -70°C в соответствии с реальным значением климатических температур Российской Федерации.

Конструкция ОЧШС обеспечивает простоту их обслуживания, а так же установки, которая не требует отдельного вызова специалистов ООО «АльфаТех» для проведения работ по надзору за соблюдением регламента монтажа и обслуживания опорных частей на объекте строительства.

Проверка качества опорных частей осуществляется специалистами ОТК предприятия и «Инспекцией по контролю качества изготовления и монтажа мостовых конструкций».

Поставка ОЧШС осуществляется в сборе, с приспособлениями для такелажных, транспортных и монтажных работ и передается Заказчику в таре, обеспечивающей ее сохранность при транспортировке и хранении. ■



г. Пермь, ул. Пушкарская, д. 51, оф. 215
тел./факс: +7 (342) 261-22-00
oooalfateh@yandex.ru

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ В МОСТОСТРОЕНИИ

С. А. ШУЛЬМАН,

генеральный директор Группы компаний «Стройкомплекс-5»

В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ НАИБОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНЫМИ СЧИТАЮТСЯ ШАРОВЫЕ СЕГМЕНТНЫЕ ОПОРНЫЕ ЧАСТИ, СОСТОЯЩИЕ ИЗ ПЛИТЫ СКОЛЬЖЕНИЯ, НИЖНЕГО И ВЕРХНЕГО БАЛАНСИРОВ (ОСНОВАНИЯ И ШАРОВОГО СЕГМЕНТА). ЭТИ ЭЛЕМЕНТЫ КОНТАКТИРУЮТ ДРУГ С ДРУГОМ ПО ПОВЕРХНОСТЯМ СКОЛЬЖЕНИЯ, ПРИЧЕМ ОДНА ИЗ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ВЫПОЛНЕНА ИЗ ПОЛИРОВАННОЙ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ, А НА ДРУГОЙ СФОРМИРОВАН АНТИФРИКЦИОННЫЙ СЛОЙ, ЧТО ОБЕСПЕЧИВАЕТ ЛИНЕЙНЫЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И ПОВОРОТ ОПОРНОГО УЗЛА.

Плита скольжения имеет боковые борта-упоры (силовые или водоотбойные), причем для неподвижных опорных частей (ШСН) силовые упоры выполнены кольцевыми, для продольно- или поперечно-подвижных (ШСПЛ и ШСПП) устраиваются с двух сторон, для всесторонне-подвижных опорных частей (ШСПВ) используются только водоотбойные борта.

В качестве антифрикционного материала шаровых сегментных опорных частей в большинстве случаев применяются листы из модифицированного фторопласта, снабженные лунками, заполняемыми смазкой.

Вертикальная нагрузка с пролетного строения передается на плиту скольжения и далее через шаровой сегмент и основание — на опору. За счет проскальзывания шарового сегмента по сферическому антифрикционному слою основания ось передачи вертикальной нагрузки при поворотах опорного узла практически не смещается. Возникающие при этом горизонтальные

усилия определяются через коэффициент трения, вычисляемый по п. 6.28 СП 35.13330.2011.

В классическом исполнении плита скольжения расположена наверху опорной части, что уменьшает вероятность загрязнения пары скольжения. При смещениях шарового сегмента относительно плиты ось опирания также смещается, что необходимо учитывать при проектировании опорных узлов пролетных строений. При небольших перемещениях этот фактор не имеет существенного значения, но при перемещениях 100 мм и более расстояние от оси опорной части до торца пролетного строения приходится увеличивать, а в ряде случаев требуется усиление нижнего пояса постановкой дополнительных ребер или увеличением толщины опорного листа.

В целях исключения смещения оси опирания были разработаны «перевернутые» опорные части, в которых плита скольжения расположена внизу, а шаровой сегмент и основание с вогнутой сферической поверхно-

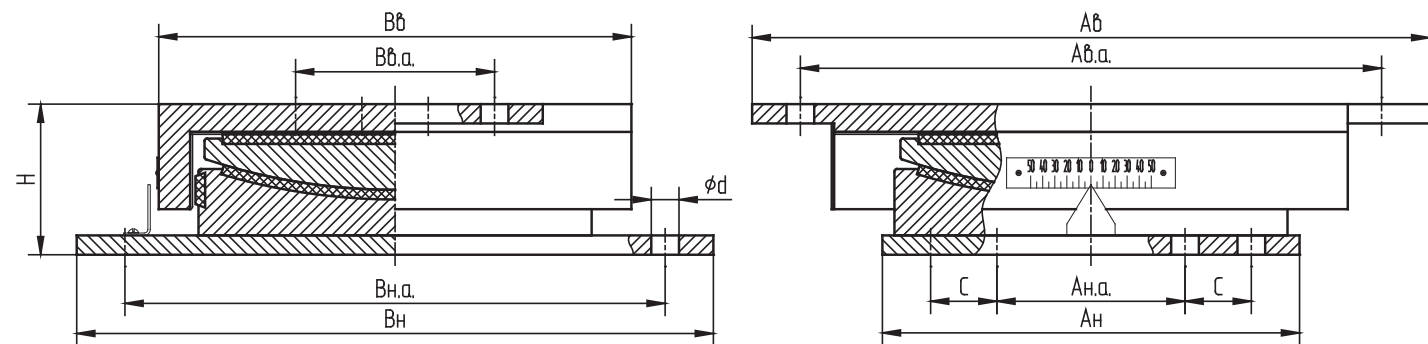


Рис. 1. Опорная часть традиционной конструкции

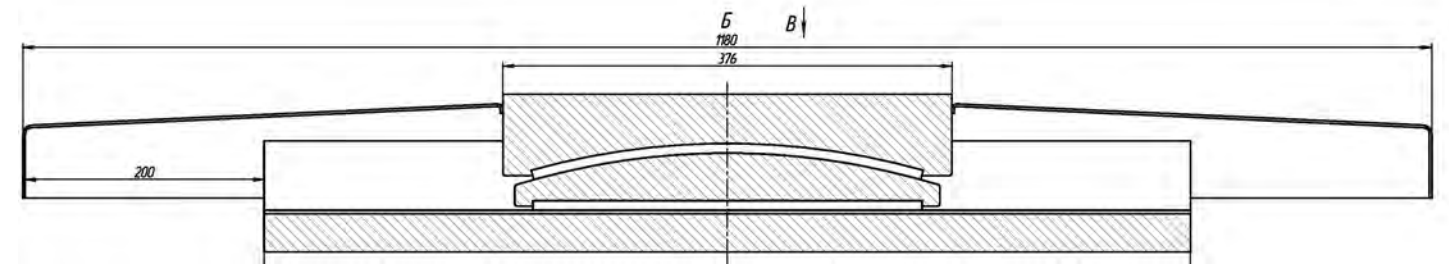
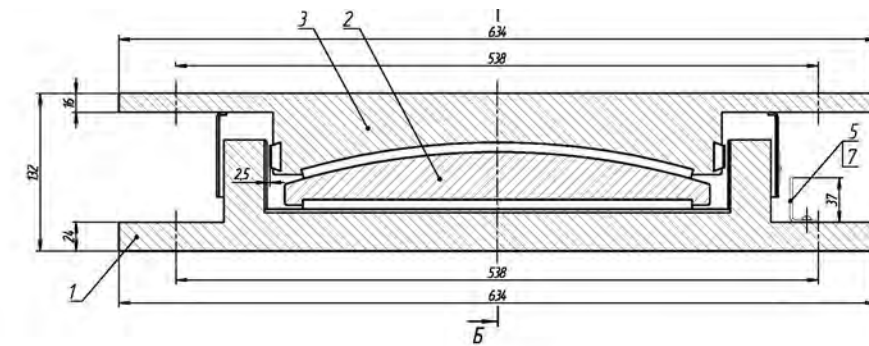


Рис. 2. «Перевернутая» опорная часть

стью — над плитой скольжения. В этом случае ось опирания не смещается относительно пролетного строения, но соответственно изменяется эксцентриситет приложения опорной реакции на опору моста, что следует учитывать при проектировании опоры.

Но самым большим недостатком такой конструкции опорной части является опасность загрязнения пары скольжения, что приводит к увеличению коэффициента трения. Кроме того, расположение лунок, в которых размещен запас смазки, «на потолке» может ускорить ее вытекание в процессе эксплуатации, поскольку такому явлению способствует сила тяжести. Разные изготовители таких опорных частей применяют различные методы защиты пары скольжения от загрязнений, но все эти методы недостаточно надежны и долговечны. Учитывая изложенное, ООО «СК-5» предлагает заказчикам и проектировщикам сравнивать варианты ориентации опорных частей с учетом всего комплекса их особенностей и принимать решение о применении «перевернутых» опорных частей только при невозможности использования традиционной конфигурации.

О КРЕПЛЕНИИ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ

С точки зрения передачи с пролетного строения на опору вертикальной нагрузки опорные части крепить ни к пролетному строению, ни к опоре не требуется.

Для оценки необходимости крепления опорных частей на горизонтальные нагрузки необходимо оценить

возможность передачи их через трение между плитой скольжения и опорным листом пролетного строения и между основанием и поверхностью подферменной площадки.

Что касается трения между плитой скольжения и опорным листом, не следует полагаться на коэффициенты трения «металл по металлу», так как металлические детали обычно имеют лакокрасочное покрытие, коэффициенты трения по которому практически не нормируются. Кроме того, в зазоры, даже небольшие, может попасть вода, которая замерзает. В связи с этим мы рекомендуем крепить плиту скольжения к опорному листу во всех случаях.

Крепление основания опорной части к бетону подферменника следует предусматривать для неподвижных и линейно-подвижных опорных частей. Нижние балансиры всесторонне-подвижных опорных частей крепить к бетону подферменника не требуется. Исключение составляют мосты железнодорожные, мосты для трамвайных линий и линий метрополитена, а также любые мосты в сейсмических районах.

Способы крепления опорных частей:

- болтовой, предусматривающий использование крепежных болтов или шпилек для крепления к пролетному строению и анкерных болтов для крепления к бетону подферменника;
- с применением приварочных планок; этот способ может применяться также и при наличии на подферменнике металлической закладной детали.

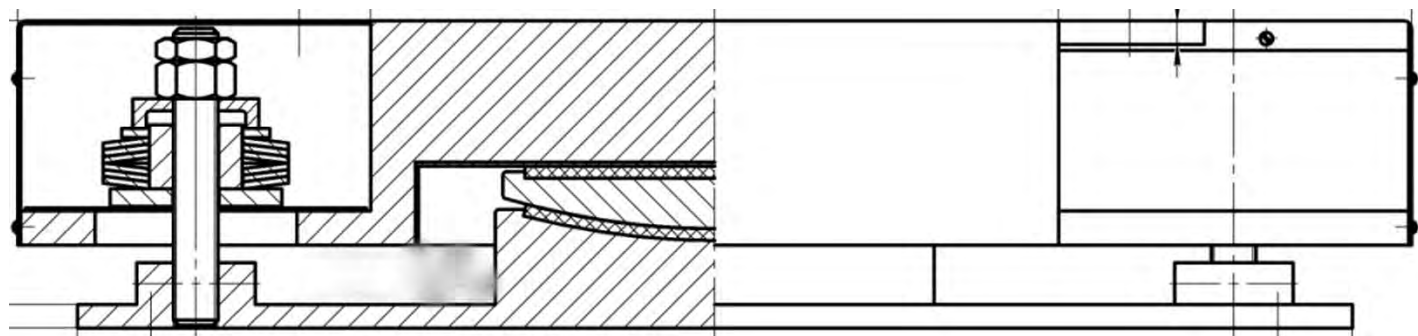


Рис. 3. Опорная часть, работающая на положительные и отрицательные реакции

Приварка любых элементов самой опорной части к другим конструкциям запрещается.

Крепежные элементы должны рассчитываться на горизонтальные нагрузки, воспринимаемые опорной частью, без учета трения по контактным поверхностям.

При наличии вертикальных отрицательных (отрывных) нагрузок и применении соответствующих конструкций опорных частей (рис. 3) болты должны рассчитываться на сочетания отрывной и горизонтальной нагрузок, а крепление планками не допускается.

ОБ УНИФИКАЦИИ ОПОРНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ КОНКРЕТНОГО ОБЪЕКТА

Нередко приходится сталкиваться с ситуацией, когда проектировщики «в благих намерениях» стремятся унифицировать опорные части по нагрузкам, применяя одинаковые изделия при различных опорных реакциях и полагая, что при этом получится более экономичное решение. Хочется предостеречь от подобных «улучшений». Самое главное – коэффициент трения зависит не только от температуры, но и от давления на антифрикционный материал, и при уменьшении давления коэффициент трения резко возрастает. При этом, естественно, увеличивается горизонтальная нагрузка, которую необходимо вводить в расчет опоры.

ОБ ЭФФЕКТИВНЫХ РЕШЕНИЯХ

В общей стоимости моста опорные части составляют десятки, а то и сотые доли процента. К сожалению, и внимание к ним и со стороны проектировщиков, и со стороны строителей недостаточное. Призываю коллег не забывать о важности надежной системы фиксации положения пролетного строения на опорах и гарантированного решения по обеспечению свободных перемещений опорных узлов при температурных и силовых

воздействиях за счет использования надежных современных опорных частей.

Опорные части производства группы компаний «Стройкомплекс-5» выгодно отличаются от продукции многих других фирм, в том числе зарубежных, следующими особенностями:

- в качестве антифрикционного материала используются листовая модифицированный фторопласт с расчетной прочностью на сжатие не менее 60 МПа или тканый материал «Даклен» с прочностью более 150 МПа;
- поверхности скольжения во всех случаях защищены от прямого попадания загрязнений силовыми и водоотбойными бортами, которые выполнены из нержавеющей стали;
- все опорные части оснащаются транспортными креплениями, являющимися одновременно и строповочными устройствами;
- контактные поверхности неподвижных опорных частей, работающих на значительные горизонтальные нагрузки, имеют особые очертания, исключающие «краевые эффекты» при поворотах опорного узла;
- линейно-подвижные опорные части снабжены боковыми скользунами со специальным антифрикционным покрытием.

Все перечисленные конструктивные решения защищены патентами РФ на изобретения и полезные модели.

В 2023 году опорные части производства группы компаний «Стройкомплекс-5» получили в ФАУ ФЦС Техническое свидетельство №6827-23 от 20.03.2023 г. ■

Девиз фирмы «ИННОВАЦИИ. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ» – продолжает действовать.



Группа компаний
СТРОЙКОМПЛЕКС-5
СПб, ул. Бабушкина, д. 36
тел./факс 812-560-71-69
E-mail: info@sc-5.ru
http://www.stroycomplex-5.ru



ВМП ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

ДЛЯ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ



Объекты скоростной автомобильной трассы М-12
Металлические конструкции: ИЗОЛЭП-primer + ИЗОЛЭП-mio + ПОЛИТОН-УР(УФ) и другие
Железобетонные конструкции: АЛИСТЕРУС 3105, ФЕРРОТАН + ФЕРРОТАН-про + ПОЛИТОН-УР(УФ)

- ЗАЩИТА МЕТАЛЛА И БЕТОНА
- НОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕМОНТ
- ВСЕСЕЗОННОЕ НАНЕСЕНИЕ
- ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ЭПОКСИДНЫЕ И ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Транспортная развязка «Адлерское кольцо», г. Сочи
Железобетонные конструкции: ФЕРРОТАН-про + ПОЛИТОН-УР + ПОЛИТОН-УР(УФ)

- ЦИНКНАПОЛНЕННЫЕ ГРУНТОВКИ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ЦИНКОВАНИЯ СТАЛИ
- ВСЕСТОРОННЯЯ СЕРТИФИКАЦИЯ
- ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ – БОЛЕЕ 8 МЛН М² ПОВЕРХНОСТЕЙ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ
- ШИРОКИЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СЕРВИС



Мостовой переход «Архангельский» через р.Шексна, г.Череповец
Металлические конструкции: ЦИНОТАН + ПОЛИТОН-УР + ПОЛИТОН-УР (УФ)
Железобетонные опоры и пилоны: ФЕРРОТАН-про + ФЕРРОТАН + ПОЛИТОН-УР (УФ)



Бесплатный звонок по России
8-800-500-54-00
www.vmp-anticor.ru