

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ДОРОГИ

**ПЛАТИШЬ ЗА "КУБЫ"
- ПРОВЕРЯЙ ОБЪЕМ!**

LaseTVM-3D

**ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА
МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО
КОНТРОЛЯ ОБЪЕМОВ
ПОСТАВОК
ИНЕРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА АВТОТРАНСПОРТЕ**

стр. 22

СОБЫТИЯ & МНЕНИЯ

Артур ЩЕГЛОВ:
«ГЧП в транспортном комплексе —
к росту экономики и качества жизни»



Стр. 16

СТРОИТЕЛЬСТВО & РЕКОНСТРУКЦИЯ

На высокой скорости
до Казани
и далее



Стр. 34

МОСТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Дальневосточное
чудо



Стр. 46

РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

Новый Чусовской мост:
к завершающему этапу



Стр. 70



Научно-производственное объединение

Удобно!

Передвижная дорожная лаборатория в виде отдельных модулей укомплектованных в кейс габаритами ручной клади с возможностью оперативной доставки до места назначения



Быстро!

Магнитные крепления обеспечивают быстрый монтаж и надежную фиксацию всего оборудования на любой автомобиль



Первая в России переносная дорожная лаборатория

Качественно!

Выполнение задач разного уровня сложности – от классической диагностики паспортизации до создания цифровых моделей автомобильных дорог (ЦМА) с наполнением ГИС



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИФРОВЫХ ДОРОГ

свяжитесь с нами:

+7 (495) 358-81-19
+7 (499) 490-01-95

<http://www.nporegion.ru>
info@nporegion.ru

109382, Москва
ул. Армавирская, д. 4, корп. 2



С ДНЕМ ДОРОЖНИКА!

Пусть желтым дождем опадает листва,
Следы заметая прошедшего лета.
Пусть в стих неуклюже ложатся слова —
И пусть остаются они без ответа.

В коротких строках (я надеюсь, что нужно)
Хочу пожелать тем, чье имя — дорожник,
И дальше с почетом нести свою службу,
И чтоб невозможное стало возможным!

Уважаемые дорожники, друзья!

Вы — представители самой мирной профессии на Земле! В это непростое для всех россиян время хочу поблагодарить вас за ваш нелегкий труд, направленный на созидание и развитие, за то, что вы несете трудную вахту вдали от дома, от родных и близких, за то, что благодаря построенным вами трассам удаленные города становятся ближе, отдаленные регионы — доступнее.

Горячо поздравляю вас с профессиональным праздником и желаю мирного неба над головой, чтобы после тяжелой смены вы всегда возвращались в наполненный теплом и любовью дом, чтобы вами гордились ваши родные и близкие, чтобы ваши дети мечтали быть похожими на вас.

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



ВИАТОП это...
РЕПУТАЦИЯ.
Более 20 лет успешного
применения на Российском
рынке.

Светотехническая компания ООО «Клейтон» организована в 2000 году. Компания располагает полным циклом производства и фотометрической лабораторией. «Ледтайм»® - торговая марка выпускаемых компанией светодиодных светильников, LED линз и автономных осветительных систем (АОС). Другой продукт компании - встроенные системы управления Ледтаймер и системы внешнего управления. Продукция компании успешно используется на ряде объектов, в том числе, федерального, областного и муниципального уровня.

ООО «Клейтон»
+7 (495) 984-30-86
+7 (812) 612-44-30
+7 (473) 260-67-38
ledtime@mail.ru
ledtime-vrn@mail.ru
www.ledtime.ru

ЛЕДТАЙМ
светодиодное освещение



Уличные светильники

шленные светильники

автономное освещение

освещение АЗС и МФЗ

инейные светильники

Парковое освещение

диодные прожекторы

внутреннее освещение

Светильники для ЖКХ

одиодные светофоры

ООО «Реттенмайер Рус»

115280 Россия, г. Москва
ул. Ленинская слобода 19 стр.1
Тел: +7 (495) 276 06 40
info@rettenmaier.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
redactor@techinform-press.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 проекта
Светлана Шандриус

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



«ДОРОГИ. Инновации в строительстве»
Спецвыпуск: Геосинтетические
и композитные материалы,
№105 октябрь/2022

Главный информационный партнер

Саморегулируемой организации
некоммерческого партнерства
межрегионального объединения
дорожников
«Союздорстрой»

В НОМЕРЕ:

12 **НОВОСТИ ОТРАСЛИ** **СОБЫТИЯ & МНЕНИЯ**

- 16 Артур Щеглов: «ГЧП
в транспортном комплексе –
к росту экономики
и качества жизни»



- 20 ИТС в движении

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- 22 **И. Г. Шилов.** Цифровая
платформа контроля
поставок инертных
материалов
на автотранспорте
LaseTVM-3D
(ООО «ЛАЗЕ»)

- 26 Под флагом ТИМ

СТРОИТЕЛЬСТВО & РЕКОНСТРУКЦИЯ

- 34 На высокой скорости
до Казани и далее
- 40 Алексей Андреев:
«К каждой дороге, как
и к каждому человеку, всегда
нужен индивидуальный подход»



- 44 Алексей Игнатенко о проекте
кольца Дальневосточной
столицы

МОСТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ

- 46 Дальневосточное чудо
- 51 **С. Ю. Соловьев.** Особенности
аэродинамики висячих
мостов (Крыловский
государственный научный
центр)

- 54 Антон Ситников
о технологическом
импортозамещении
в мостостроении (ООО «СТС»)
- 58 Дмитрий Харламов
о деятельности компании
в условиях сегодняшнего
дня (ООО «ПСК
ТРАНССТРОЙПРОЕКТ»)

РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

- 62 Прикамье: от древних корней
до современных вершин



- 70 Новый Чусовской мост:
к завершающему этапу
- 73 Александр Соломатин
об особенностях пермской
концессии и моста через
Чусовую

- 76 Вторая жизнь пермского моста
(АО «Институт «Стройпроект»)
- 80 Мост через Чусовую:
дьявол кроется в деталях
(АО «Институт Гипростроймост
– Санкт-Петербург»)
- 84 **Е. А. Деркач, В. Ю. Титов,
О. А. Жукова, А. А. Антонок.**
Динамические гасители
колебаний mageba TMD
на мосту через реку Чусовую
(ООО «МАГЕБА РУС»)

МАТЕРИАЛЫ & ТЕХНОЛОГИИ

- 88 **В. В. Колесов.** Природные
и синтетические асфальты:
путь к увеличению
межремонтных сроков
- 94 Втрое дешевле, но с высоким
качеством



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 Минтранс 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 ЦНИИТС 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 «СОЮЗДОСТРОЙ»

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 6.10.2022
Отпечатано в типографии
«Премиум Пресс», г. Санкт-Петербург,
ул. Оптиков, д. 4
www.premium-press.ru

С ДНЕМ РАБОТНИКОВ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА!



Работникам и ветеранам дорожной отрасли России

Уважаемые коллеги!

Поздравляю вас с профессиональным праздником – Днем работников дорожного хозяйства!

Это праздник людей, выбравших важную и необходимую стране профессию. Без этого каждодневного труда невозможно представить стабильное развитие экономики, динамичную жизнь миллионов наших граждан. Благодаря вашим компетенциям и опыту уверенно реализуются масштабные проекты строительства и реконструкции магистралей, мостов и тоннелей, улучшается качество общественных пространств.

Сегодня приоритетом для отрасли является создание новых автомобильных дорог на основе передовых технологий, обеспечивающих максимальные безопасность и комфорт. Перед нами стоит много важных и амбициозных задач. В первую очередь, это реализация пятилетнего плана дорожной деятельности на 2023–2027 гг. Уверен, что все запланированные проекты будут выполнены в срок и с неизменно высоким качеством.

Желаю всем работникам и ветеранам дорожного хозяйства крепкого здоровья, неисчерпаемой энергии и благополучия!

В. Г. САВЕЛЬЕВ
Министр транспорта РФ



**Уважаемые коллеги, работники
и ветераны дорожного хозяйства!**

От Федерального дорожного агентства и от себя лично поздравляю вас с профессиональным праздником!

За последние годы в дорожно-транспортном комплексе произошло много значимых событий. Положительные перемены заметны в каждом субъекте Российской Федерации: появляются возможности для организации стратегически важных логистических коридоров между регионами, прорабатываются новые маршруты для раскрытия потенциала внутреннего туризма. Развитие масштабной, современной, безопасной дорожной сети напрямую сказывается на развитии всей нашей страны – здесь незаменимы ваш самоотверженный труд и профессиональное мастерство.

Впереди нас ждут масштабные проекты. В первую очередь это относится к выполнению пятилетнего плана дорожной деятельности на 2023–2027 гг., включающего в себя строительство обходов крупных городов, обеспечение круглогодичной транспортной связи всех регионов страны. Одна из ключевых задач сегодня – приведение в нормативное состояние опорной сети автомобильных дорог России. Уверен, что у нас есть все ресурсы, чтобы сохранить высокие темпы строительства, реконструкции и ремонта.

Особую благодарность в этот день хочу выразить ветеранам дорожного хозяйства. Опыт, который вы передаете молодым специалистам, незаменим на объектах любого уровня – от ремонта местного проезда до строительства высокоскоростной магистрали.

Желаю вам успешного выполнения стоящих перед вами задач, крепкого здоровья и благополучия, пусть плоды ваших трудов будут долговечными!

Р. В. НОВИКОВ
Руководитель Федерального дорожного агентства





Уважаемые коллеги!

Поздравляю Вас с Днем работников дорожного хозяйства!

Наш праздник приходится на завершение дорожно-строительного сезона и позволяет подводить итоги года. Принятые Президентом и Правительством России решения способствуют улучшению ситуации с дорогами. В числе основных шагов – утверждение пятилетнего плана дорожной деятельности, выполнение работ в рамках Национального проекта «Безопасные и качественные дороги», строительство автомобильных дорог международного транспортного коридора Европа – Западный Китай. Важные автодорожные проекты реализуются на территории Москвы, появляются новые дороги и мостовые сооружения во многих других регионах и муниципальных образованиях.

Я от души желаю всем дорожникам лично участвовать в реализации планов, способствующих превращению России в великую автодорожную державу. Пусть Ваша работа по строительству, ремонту и эксплуатации дорожно-транспортных объектов способствует развитию и процветанию Российской Федерации, создает предпосылки к использованию богатых потенциальных возможностей нашей страны.

Желаю Вам крепкого здоровья, счастья и дальнейших успехов в осуществлении самых смелых планов.

Всего Вам самого доброго!

С уважением,

Л.А. ХВОИНСКИЙ

*Председатель Комитета по транспортному строительству
Ассоциации «Национальное объединение строителей»,
Генеральный директор СРО «СОЮЗДОРСТРОЙ»,*

Уважаемые коллеги и друзья!

От всей души поздравляю вас с профессиональным праздником – Днем работников дорожного хозяйства!

Дорожники во все времена верой правдой служили Отечеству, строили дороги, возводили мосты, совершали трудовые подвиги. Их творениями пользуется каждый автомобилист и пешеход.

Сейчас, когда строительство современных магистралей имеет для нашей страны стратегическое значение, мы с коллегами-подрядчиками строим новую скоростную трассу М-12 Москва – Нижний Новгород – Казань с продолжением до Екатеринбурга.

Впереди у нас, дорожников, еще много работы как по строительству, так и по реконструкции автодорожной сети. Мы делаем все, чтобы города стали ближе, а расстояния – короче.

В наш профессиональный праздник желаю вам, чтобы рядом всегда были надежные партнеры и профессиональная команда единомышленников, на которых можно положиться в любой ситуации!

Еще раз с праздником!

В. П. ПЕТУШЕНКО

*председатель правления
Государственной компании «Автодор»*





Уважаемые коллеги!

От имени Ассоциации «РАДОР» и от себя лично искренне поздравляю вас с Днем работников дорожного хозяйства!

Для России с ее огромными пространствами автомобильные дороги всегда имели особое стратегическое значение. От их развития и технического состояния во многом зависит решение важнейших социальных и экономических, а также повышение уровня жизни граждан. И сегодня дороги должны отвечать требованиям времени, обеспечивая бесперебойную перевозку грузов и пассажиров по всей территории страны.

На федеральном уровне оказывается масштабная поддержка дорожного хозяйства: в отрасль идут беспрецедентные финансовые средства, внедряются инновационные технологии, материалы и методы управления. Но, в конечном счете, Дороги создаются вашими руками – руками дорожников, людей, преданных своему делу, готовых в любое время суток и в любую погоду выполнять свой профессиональный долг. Благодаря вашему мастерству и высокой ответственности мы можем гордиться сотнями дорожных объектов, которые введены в строй за последние годы, тысячами километров безопасных и качественных дорог.

Сегодня перед вами стоят грандиозные задачи по строительству современных автомагистралей и искусственных сооружений, восстановлению аварийных объектов и их поддержанию в нормативном состоянии. Убежден, что опыт многих поколений дорожников, которые титаническим трудом и упорством создавали и развивали дорожную сеть страны, в совокупности с современными знаниями и подходами позволят вам добиться самых высоких результатов.

Желаю вам с гордостью нести звание Дорожника, непрерывно совершенствоваться в своей профессии и с честью справляться с возложенными на вас задачами. Пусть ваш нелегкий труд приносит вам радость и удовлетворение и всегда будет оценен по достоинству! Продуктивной работы, смелых решений и новых интересных проектов!

И. И. СТАРЫГИН

Генеральный директор Ассоциации «РАДОР»

Уважаемые коллеги!

Мы живем в огромной стране, которую словно система кровеносных артерий пронизывает одна из крупнейших в мире автотранспортных сетей общей протяженностью более полутора миллионов километров. Дороги связывают между собой города и регионы, субъекты экономической деятельности, а главное – людей.

Развитие, поддержание работоспособности и модернизация дорожной сети – наша с вами общая задача и ответственность. Для обеспечения бесперебойной и безопасной работы дорожно-транспортной инфраструктуры нам нужны самые современные материалы и технологии, передовые методы управления, цифровые инструменты планирования транспортных потоков. Их повсеместное внедрение – главная задача реализуемых в России масштабных программ развития: национального проекта «Безопасные качественные дороги», федеральной программы «Общесистемные меры развития дорожного хозяйства», государственной программы «Развитие транспортной системы» – составных частей реформы дорожной отрасли.

Успех реализуемых программ, а значит и будущее России, во многом зависят от нашей работы. Поэтому с какими бы препятствиями мы ни сталкивались сегодня, нужно стойко преодолевать их с полной самоотдачей.

От имени коллектива РОСДОРНИИ поздравляю Вас с нашим общим праздником – Днём работников дорожного хозяйства! Желаю вам крепкого здоровья и дальнейших успехов в труде на благо Российской Федерации!

А.А. БЕДУСЕНКО

Генеральный директор ФАУ «РОСДОРНИИ»



НА СТРОИТЕЛЬСТВО И РЕКОНСТРУКЦИЮ ДОРОГ ДОБАВЯТ 35 МИЛЛИАРДОВ

Государство выделило дополнительно 35 млрд рублей из резервного фонда на ускорение строительства и реконструкции федеральных трасс. Соответствующее распоряжение подписал Председатель Правительства РФ Михаил Мишустин. Перечень финансируемых объектов сформирован таким образом, чтобы подрядчики могли выполнить значительную часть работ уже в 2022 году.

«Создание современных опорных магистралей через всю страну будет способствовать росту экономики регионов, улучшению качества жизни миллионов наших граждан», — отметил Михаил Мишустин.

Как уточняют в Росавтодоре, благодаря дополнительному финансированию будет ускорена техническая готовность 34 объектов строительства и реконструкции в рамках федерального проекта «Развитие федеральной магистральной сети» нацпроекта «Безопасные качественные дороги». Это обходы городов, мосты и путепроводы, имеющие высокую социальную значимость.

Так, дополнительные средства выделяются на ускорение строительства трассы А-289 Краснодар — Славянск-на-Кубани — Темрюк — автомобильная дорога А-290 Новороссийск — Керчь. Реализация этого объекта свяжет Кубань и Крым современной четырехполосной магистралью первой технической категории.

Средства из резервного фонда будут выделены так-

же на завершение строительства участков трассы А-181 «Скандинавия», ведущей к двум морским портам и государственной границе. Итогом реконструкции станет увеличение количества полос движения до шести на участке до начала обхода Выборга, далее до Торфяновки — до четырех полос. Встречные потоки будут разделены, а также обеспечено безопасное пересечение основного хода дороги с региональными трассами в разных уровнях.

Дополнительное финансирование направят и на строительство обхода Нижнекамска и Набережных Челнов, входящего в скоростной маршрут Москва — Казань — Екатеринбург. Протяженность обхода составляет 81 км, он позволит не только вывести транзитный транспорт из городов, разгрузив дорожную сеть агломераций, но и в два раза сократит время в пути при поездке из Нижнекамска в Татарстан.

Кроме того, дополнительные средства будут направлены на объекты строительства и реконструкции ряда участков трассы М-7 «Волга» в Чувашии, Татарстане и Башкортостане, нескольких участков дороги М-5 «Урал» в Челябинской области, участков реконструкции автомобильной дороги А-114 в Вологодской области, двух участков трассы М-60 «Уссури» в Приморском крае, Южного подъезда к Ростову-на-Дону, обхода Владикавказа и др.

НА ОБХОДЕ ТВЕРИ ЗАВЕРШИЛИСЬ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

В рамках выездного совещания председатель правления Госкомпании «Автодор» Вячеслав Петушенко и губернатор Тверской области Игорь Руденя обсудили ход работ на 3-м этапе М-11 «Нева» (новый обход Твери).

«На объекте завершены все подготовительные работы, сейчас активно ведется сооружение полотна трассы и искусственных сооружений, в частности моста

через Волгу. Процессы идут в штатном режиме, все вопросы успешно решаются совместно с областным правительством», — сообщил Вячеслав Петушенко.

Реализация проекта поддержана Президентом РФ Владимиром Путиным. Строительство Северного обхода Твери стартовало весной 2022 года. Сейчас на объекте задействовано порядка 900 дорожников и свыше 300 единиц техники.

РОССИЙСКИЕ ИННОВАЦИИ ДЛЯ УМНОГО ОСВЕЩЕНИЯ



Отечественные системы умного освещения продолжают свой путь на российские дороги. В частности, минувшим летом в рамках конференции «ИТС в городских агломерациях Российской Федерации. Проблемы создания и перспективы развития», организованной РОСДОРНИИ и проходившей в Аналитическом центре при Правительстве РФ, воронежская компания «Клейтон» представила светодиодные светильники SKU 36 и SKU 62, систему управления освещением «ФУКО», средства PLC-управления.

Светильники SKU 36 и SKU 62 могут быть интегрированы в состав ИТС как надежное современное оборудование, отвечающее необходимым требованиям для систем освещения, управляемых дистанционно.

Система «ФУКО» (функция удаленной коррекции освещенности) — это максимально простая система управления, крайне востребованная в случаях, когда использование сложных систем АСУНО затруднено. Например, ФУКО идеально подойдет для бюджетных проектов освещения улиц и дорог в сельской местности, где одним из условий является наличие у светильников встроенной функции регулирования светового потока.

В ООО «Клейтон» также разработаны системы PLC-управления, совместимые с АСУНО ведущих производителей (например, с системами ООО «Сандракс»).

Такие инновационные системы, являясь отечественным импортозамещающим продуктом, оптимизируют решение стоящих перед дорожниками соответствующих задач с соблюдением всех требуемых норм. В случае применения ФУКО при этом просчитано, что по расходам на устройство и содержание на-

ружного освещения в течение пятилетнего периода эксплуатации с учетом удорожания светильника на 1,5 тыс. рублей общая экономия составляет около 50 тыс. рублей на 1 км автодороги (затраты на блоки корректировки не существенны и в расчетах могут не учитываться).

Испытания линии наружного освещения со светодиодными светильниками производства ООО «Клейтон», работающими в режиме ФУКО, успешно завершились еще в апреле на участке федеральной автодороги Р-119, подведомственной ФКУ Упрдор «Москва — Харьков».

В целом семь технологий и шесть конструкций, разработанных ООО «Клейтон», включены в Реестр новых и наилучших технологий (РННТ), созданный РОСДОРНИИ в рамках национального проекта «Безопасные качественные дороги».

Разработка инновационных решений продолжается. Сейчас ООО «Клейтон» (торговая марка «Лед-тайм®») приглашает специалистов посетить свой стенд на крупнейшем отраслевом мероприятии — выставке «Дорога», которая пройдет в Казани 12-14 октября (МВЦ «Казань Экспо», павильон №3, 1 этаж, стенд №3-4).

«Посетив наш стенд, вы сможете познакомиться с новинками продукции нашего предприятия, разработками в области систем управления наружным освещением, — приглашают специалисты компании. — Нами будут представлены новейшие системы автоматического освещения. Также у вас будет возможность провести прямые переговоры непосредственно с руководством ООО «Клейтон» и обсудить все интересующие вас вопросы».



СОБЫТИЕ ЛЕТА:

ДОСРОЧНОЕ ОТКРЫТИЕ МОСТА ЧЕРЕЗ ШЕКСНУ

Подготовил Игорь ПАВЛОВ

ПРОЕКТ ВТОРОГО ВАНТОВОГО МОСТА В ЧЕРЕПОВЦЕ ЖДАЛ СВОЕГО ВОПЛОЩЕНИЯ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ. ОДНАКО КОГДА БЛАГОДАРЯ ПОДДЕРЖКЕ ВЛАДИМИРА ПУТИНА ВОПРОС ФИНАНСИРОВАНИЯ БЫЛ РЕШЕН, СТРОИТЕЛИ ПРИНЯЛИСЬ ЗА РАБОТУ УДАРНЫМИ ТЕМПАМИ И СДАЛИ ОБЪЕКТ РЕКОРДНО БЫСТРО — НА ТРИ ГОДА (!) РАНЬШЕ КОНТРАКТНОГО СРОКА. МОСТ ВАЖЕН НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ РЕГИОНА, НО И ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СВЯЗИ СЕВЕРО-ЗАПАДА И ЦЕНТРА РОССИИ.

«ВОЗВЕДЕНИЕ ЭТОГО МОСТА — ОДИН ИЗ ЯРКИХ И ДОСТОЙНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ ВСЕЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ. НЕСМОТРИ НА НЕПРОСТУЮ СИТУАЦИЮ, ОНА УВЕРЕННО ДЕМОНИСТРИРУЕТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ, РАБОТАЕТ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО УДАРНО, ВЫХОДИТ НА НОВЫЕ РЕКОРДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ПО ПРАВУ СЧИТАЕТСЯ ОДНИМ ИЗ ЛОКОМОТИВОВ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ.

Президент России Владимир ПУТИН
(Mintrans.gov.ru)

Примечательно, что строительство второй переправы через Шексну было предусмотрено в генеральном плане Череповца еще в 1968 году, то есть задолго до массовой автомобилизации в России. По словам губернатора Вологодской области Олега Кувшинникова, уже не одно поколение череповчан ждало Архангельский мост, а построить его, причем в рекордные сроки, удалось только сейчас «благодаря поддержке нашего Президента, Министерства транспорта, Росавтодора, Правительства РФ».

На современном этапе к реализации идеи вернулись в 2007 году. В 2010-2011 гг. проект «Мостовой переход через реку Шексну в створе улицы Архангельской в городе

Череповце» выполнило АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург». Заказчиком являлось Управление капитального строительства и ремонтов мэрии города Череповца.

Перед выходом на стройку генподрядчик, однако, повторно пошел в экспертизу, добавив в проект автодорожный подъезд на одном из берегов. На этом этапе рабочей документацией занималось московское ОАО «Институт Гипростроймост». Общая протяженность перехода (с подходами) составила 3,5 км.

Заказчиком строительства выступило КУ «Управление автомобильных дорог Вологодской области». Генеральная подрядная организация — АО «ВАД», подрядчик — АО «Мостострой-11». СМР работы начались в августе 2019 года, а завершить их, согласно контракту, планировалось в ноябре 2025 года. Однако удалось рекордно ускорить сроки сдачи объекта — на три (!) года.

Накануне Дня строителя, 10 августа, в режиме видеосвязи участие в торжественном открытии Архангельского моста принял Президент РФ Владимир Путин, ранее поддержавший строительство этого важнейшего для региона и важного для транспортной связи Северо-Запада и Центра России объекта.

«От души поздравляю всех, кто участвовал в реализации проекта, — рабочих, инженеров, проектировщиков. Благодарю за ваш труд, за ваше мастерство, за новые технические решения, которые воплотились в этом пре-

красном сооружении, — цитирует речь Владимира Путина Mintrans.gov.ru. — Широкий, протяженный, благоустроенный мостовой переход через Шексну построен с опережением планов. Вы, его создатели, хорошо понимали, насколько мост нужен городу, всему региону, и приложили все силы, проявили упорство и, скажу прямо, самоотверженность для достижения результата. И этот результат — налицо».

Глава государства особо отметил, что мост, которому горожане дали название «Архангельский», послужит развитию всей Череповецкой агломерации, ее новых районов, станет важнейшим звеном в системе транспортного сообщения Северо-Запада с другими регионами России, налаживания транзитного движения по федеральным и региональным дорогам, расширения логистических коридоров.

Министр транспорта Виталий Савельев, выступая на церемонии, отметил, что Архангельский мост — сооружение уникальное. «Это один из самых протяженных вантовых мостов в стране — длина вантовой части составляет 220 м, сам мост — 1132 м. — сказал глава Минтранса. — Исторически именно Череповец является городом, где в 1979 году построен первый вантовый мост в РСФСР — «Октябрьский» через реку Шексну».

Двухпильонный вантовый автодорожный городской мост с эстакадами подходов, возведенный в створе Архангельской улицы, соединил две федеральные трассы — М-8 (в направлении Москвы) и А-114 (в сторону Санкт-Петербурга), а также региональную дорогу Череповец — Ярославль.

Губернатор Вологодской области Олег Кувшинников, со своей стороны, подчеркнул, что в результате открытия моста сформировано большое транспортное кольцо и соединены четыре крупнейших микрорайона Череповца. К тому же выведен из центра города транзит, проходивший по федеральным трассам Вологда — Санкт-Петербург и Вологда — Москва. При этом расстояние от Череповца до Москвы сократилось на 132 км. По словам главы региона, строители в крайне сжатые сроки вообще «сделали невозможное — построили уникальный вантовый мост, который по своим техническим характеристикам в Российской Федерации еще не строился никогда». Специалисты-мостостроители также подтверждают, что на сегодня это одно из самых современных инженерно-технических сооружений в стране, возведенных с учетом всех требований безопасности.

Общая стоимость работ составила 19 млрд рублей. Из федерального бюджета было ускоренно выделено свыше 18 млрд рублей, за счет чего, а также благодаря ударному труду строителей, и удалось сдать объект досрочно.



ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ АРХАНГЕЛЬСКОГО МОСТА:

- проектная длина мостового перехода — 2000 м;
- полная длина моста — 1166,85 м;
- схема моста: 4x63+63+64+98+220+98+64+63+3x63+42 м;
- высота пилонов от проезжей части — 91 м;
- пилоны — железобетонные;
- длина вант — 5428 м;
- вес вант — 325 т;
- пролетные строения — сталежелезобетонные;
- число полос движения — 6;
- габарит проезжей части — 2(Г-14.25);
- тротуары — 2x3 м;
- габарит судоводного пролета — 180 м;
- высота подмостового габарита в судоводном пролете — 17 м.

(По проекту АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург»)



АРТУР ЩЕГЛОВ: «ГЧП В ТРАНСПОРТНОМ КОМПЛЕКСЕ — К РОСТУ ЭКОНОМИКИ И КАЧЕСТВА ЖИЗНИ»

С ПРИХОДОМ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА В РОССИЙСКУЮ ЭКОНОМИКУ ПОЯВИЛИСЬ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНО И КОМПЛЕКСНО ЗАНИМАЮЩИЕСЯ СООТВЕТСТВУЮЩИМ КРУГОМ ВОПРОСОВ. НАШ СОБЕСЕДНИК — АРТУР ЩЕГЛОВ, УПРАВЛЯЮЩИЙ ПАРТНЕР СТРАТЕГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ «ГИПЕРИОН», ПРЕЗИДЕНТ НАЦИОНАЛЬНОЙ АССОЦИАЦИИ ИНВЕТОРОВ И ОПЕРАТОРОВ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ «ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ КЛУБ».

— Артур Игоревич, напомните вкратце историю законодательного обеспечения прихода государственно-частного партнерства, в том числе, в транспортное строительство России.

— Законодательство о ГЧП основывается на двух основных документах. Это федеральные законы «О концессионных соглашениях» от 21.07.2005 № 115-ФЗ и «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 13.07.2015 № 224-ФЗ. Именно они определяют существенную долю правил игры на рынке проектов ГЧП.

Ключевыми отличительными особенностями 224-ФЗ в сравнении с 115-ФЗ выступает возможность приобретения объекта инфраструктуры в собственность частного партнера, предполагающая возможность залога создаваемого (реконструируемого) объекта в целях финансирования проекта, разделение целевой и технической эксплуатации с возможностью осуществления публичным партнером целевой эксплуатации, а частным партнером — только технической эксплуатации, а также введение механизма определения сравнительного преимущества и оценки

эффективности проектов ГЧП, отсутствующего в законе «О концессионных соглашениях».

В регулярном режиме происходит синхронизация отраслевого законодательства и законодательства о ГЧП. Так, например, в № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» постоянно актуализируются нормативные положения, устанавливающие порядок взимания платы за проезд по платным автомобильным дорогам общего пользования федерального значения и или платным участкам других дорог.

26 апреля 2022 года Советом Федерации одобрен законопроект № 1222896-7, которым были внесены изменения в законодательство, регулирующие заключение и исполнение концессионных соглашений и соглашений о ГЧП в отношении транспорта общего пользования. Это позволило устранить дублирование процедур. Теперь предусматривается, что концессионное соглашение и соглашение о ГЧП/МЧП дают право осуществления перевозок, то есть более не требуется прохождения дополнительных процедур, предусмотренных законодательством об организации перевозок.

ДОСЬЕ

ЩЕГЛОВ Артур Игоревич — основатель и управляющий партнер Стратегической группы «Гиперион».

Параллельно занимает должности общественного уполномоченного в сфере реализации проектов ГЧП в городе Москве, президента Национальной ассоциации инвесторов и операторов инфраструктурных проектов «Инфраструктурный клуб» и вице-президента Национального агентства развития социальной инфраструктуры (НАРСИ). Состоит в Рабочей группе «Экономическое развитие» Экспертного совета Правительства РФ, Экспертном совете Проектного офиса развития Арктики (ПОРА), Рабочей группе по развитию механизмов соглашений о ГЧП и концессионных соглашений в сфере информационных технологий при Комитете Российского союза промышленников и предпринимателей (РСПП) по цифровой экономике, Комиссии по ГЧП при Комитете по физической культуре и спорту Госдумы России.

В 2020 году под брендом «Академия инфраструктуры» объединил уникальные образовательные программы для участников рынка инфраструктурных проектов и ГЧП. Преподаватель девяти программ повышения квалификации, разработанных для специалистов сферы ГЧП и инфраструктуры при участии ведущих вузов России. Разработал уникальный курс по управлению коммуникациями в инфраструктурных проектах.

Создатель и автор телеграм-канала InfraDesk — первого в России, посвященного рынку инфраструктуры, инвестиций и ГЧП, с аудиторией порядка 1,9 тыс. подписчиков, среди которых руководители федеральных и региональных органов власти, крупнейших банков, строительных компаний и консалтинговых организаций.

Регулярно выступает на профильных деловых мероприятиях, один из ведущих спикеров федеральных и региональных СМИ по теме ГЧП и инфраструктуры.

— Какие крупные проекты ГЧП реализованы в дорожном строительстве и хозяйстве?

— Инфраструктурные проекты — не только средство повышения мобилизационной готовности страны, но и инструмент разрядки социальной напряженности, демонстрации заботы о населении, повышения рейтинга доверия к органам власти. Проекты, направленные на развитие транспортной и логистической инфраструктуры, можно назвать каркасом отечественной экономики.

Кроме того, инфраструктурные проекты формируют рынок для отечественных производителей и технологий. Именно он в состоянии обеспечить прорывной рост гражданских технологий и продукции, повысить долю импортозамещения, о котором неоднократно говорили Президент России и Председатель Правительства РФ, поддержать отечественного производителя и противостоять возникающим предпосылкам дестабилизации рынка труда.

Транспортные проекты в силу своей высокой капиталоемкости предполагают длительный срок операционной фазы, поэтому логичнее говорить не о завершенных проектах, а об объектах, которые уже введены в эксплуатацию.

Яркими примерами являются Западный скоростной диаметр (ЗСД) — первая в России внутригородская платная автомагистраль в Санкт-Петербурге, Северный обход Одинцова — федеральная платная скоростная автомагистраль на территории Одинцовского района Мо-

сковской области, скоростная автомобильная дорога Москва — Санкт-Петербург М11 «Нева», Центральная кольцевая автодорога (ЦКАД) — самый масштабный на сегодняшний день проект в области дорожной инфраструктуры в Московском регионе. Именно эти проекты стали лицом ГЧП в сфере создания автодорог.

— Какие схемы ГЧП получили наибольшее распространение в транспортном комплексе России — и, на ваш взгляд, почему?

— Всего в сфере создания транспортной инфраструктуры в настоящее время реализуется около 100 проектов, в том числе в отношении автомобильных дорог, общественного транспорта, аэропортовой и железнодорожной инфраструктуры. Наиболее популярным стал механизм концессии. Основными источниками возврата инвестиций являются капитальный грант, плата концедента и обеспечение минимальной гарантии доходности.

При этом обсуждаются планы создания скоростной платной трассы «Меридиан», которая соединит Европу и Китай и будет проходить по территории восьми регионов России — Оренбургской, Самарской, Саратовской, Тамбовской, Липецкой, Орловской, Брянской и Смоленской областей. Изначально для реализации проекта предполагалось использовать соглашение о ГЧП. Причем планировалось, что «Меридиан» станет первой частной автотрассой в России.



— Представляется ли на сегодняшний день полноценной и достаточно надежной нормативно-законодательная база?

— На сегодняшний день нормативно-правовая база для реализации проектов ГЧП является достаточной. Она позволяет инвесторам осуществлять долгосрочные инвестиции и распределять риски между партнерами. Но работа по совершенствованию законодательства продолжается.

В настоящее время в Государственной Думе находится на рассмотрении законопроект № 83061-8. Им предполагается внесение изменений в 115-ФЗ и 224-ФЗ. По просьбе Минэкономразвития России Национальная ассоциация инвесторов и операторов инфраструктурных проектов «Инфраструктурный клуб» осуществляет сбор комментариев и предложений участников рынка. Подведение итогов работы планируется провести 25 ноября 2022 года в рамках ежегодного Саммита лидеров рынка инфраструктурных проектов (InfraSummit).

— Какие коммерческие структуры проявляют наибольшую заинтересованность в реализации проектов ГЧП в транспортном строительстве? Известны ли уже примеры окупаемости проектов?

— Транспортные проекты, как правило, характеризуются значительным масштабом и высокой стоимостью, поэтому инвесторами выступают в основном крупные игроки, уже обладающие соответствующим опытом. Среди лидеров рынка по созданию автомобильных дорог и мостовых переходов можно отметить группу компаний «Автобан», БТС-Мост, Группу «ВИС».

Но в связи с открытием механизмов ГЧП для сферы пассажирского транспорта появляются новые инвесторы, которые видят для себя перспективы в этом сегменте транспортной инфраструктуры — например, «Синара-ГТР», «Мовиста Регионы», «Урбантех».

Несмотря на увеличение количества транспортных проектов, проблема с доступностью информации о проектах ГЧП по-прежнему сохраняется. Прогресс выполнения строительных работ, ключевые обязательства, ход реализации, данные о трафике и объеме собираемых средств остаются в тени, поэтому предоставить достоверную информацию об окупаемости проектов достаточно проблематично.

С целью повышения доступности информации о проектах ГЧП Стратегическая группа «Гиперион» совместно с Ассоциацией «Инфраструктурный клуб» ежегодно проводит Национальный рейтинг информационной открытости инфраструктурных проектов.

— Какие дорожно-транспортные проекты реализуются или планируются сейчас — и есть ли у них принципиальные отличия от первых проектов ГЧП в России?

— Действительно ярким примером является «Таганрогский трамвай» — первый в России проект комплексной реконструкции городской трамвайной сети. «Таганрогский трамвай» стал символом нового Таганрога, основой нового этапа развития города, повышения качества жизни каждого таганрожца и формирования туристического бренда. «Таганрогский трамвай» не просто повысил инвестиционную привлекательность города и всей Ростовской области в качестве надежного партнера проектов ГЧП, но и, можно сказать, сделал Таганрог колыбелью возрождения общественного транспорта в России.

Другой интересный пример — Северный дублер Кутузовского проспекта (СДКП), первая автодорожная концессия в Москве и первая платная дорога в черте города. Современная бессветофорная магистраль протянется вдоль Смоленского направления железной дороги от делового центра «Москва-Сити» до МКАД. После ввода в эксплуатацию СДКП будет плавно переходить в Северный обход Одинцово, соединяя деловой и административный центр Москвы с самым густонаселенным районом Подмосковья.

Наращивание темпов инфраструктурного строительства является залогом развития экономики в ближайшее десятилетие за счет создания новых рабочих мест, сокращения времени в пути и транспортных издержек в структуре себестоимости товаров и услуг. Расширка узких мест транспортной инфраструктуры и «сшивание» пространства в единую экономическую сущность за счет скоростных транспортных коридоров обеспечит целевой рост экономики и рост уровня и качества жизни населения, что является приоритетом государственной политики.

Интервью подготовлено Стратегической группой «Гиперион»



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА

ТРАНСПОРТ РОССИИ  TRANSPORT OF RUSSIA

INTERNATIONAL FORUM AND EXHIBITION

15-17 НОЯБРЯ | NOVEMBER 2022 Москва, Гостиный Двор | Moscow, Gostiny Dvor

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР

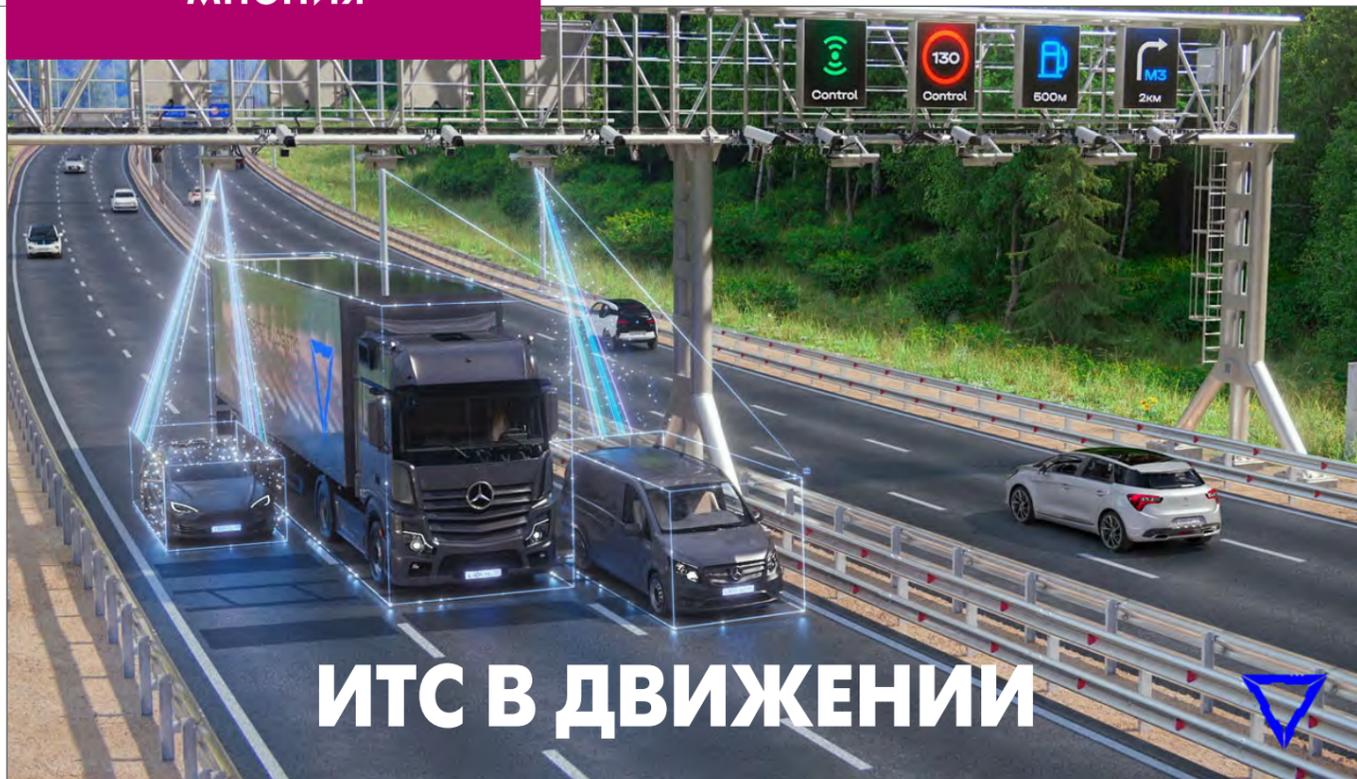


ОАО «РЖД»

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



РЕКЛАМА



ИТС В ДВИЖЕНИИ

МЕРОПРИЯТИЯ, ПОСВЯЩЕННЫЕ ВНЕДРЕНИЮ ИТС, СТАЛИ ПРОХОДИТЬ В НАШЕЙ СТРАНЕ ВСЕ ЧАЩЕ. СФОРМИРОВАЛИСЬ И РЕГУЛЯРНЫЕ ПЛОЩАДКИ. ТАК, 14-15 СЕНТЯБРЯ В МОСКВЕ В ОТЕЛЕ «АЗИМУТ ОТЕЛЬ ОЛИМПИК» СОСТОЯЛИСЬ VII ФОРУМ И ВЫСТАВКА «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ РОССИИ. ЦИФРОВАЯ ЭРА ТРАНСПОРТА». МЕРОПРИЯТИЕ ПОЗИЦИОНИРУЕТСЯ КАК КЛЮЧЕВОЕ ОТРАСЛЕВОЕ СОБЫТИЕ В ОБЛАСТИ ВНЕДРЕНИЯ ИТС И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Форум проходил при поддержке и участии Министерства транспорта РФ, Федерального дорожного агентства, Государственной Думы РФ, региональных властей, объединений и ассоциаций, а также ведущих компаний-поставщиков технологических решений в области ИТС. Организатором мероприятия выступает Ассоциация «Цифровая эра транспорта».

14 сентября ключевыми темами пленарного заседания стали применение российских технологий и новейших отечественных разработок в сфере ИТС и вопросы кадрового обеспечения.

Заместитель руководителя Федерального дорожного агентства Олег Ступников рассказал о реализации проектов в области цифровизации дорожного хозяйства. «Мы выстраиваем эффективную модель управления и внутреннего взаимодействия с использованием цифровых технологий, — подчеркнул спикер. — Уже сейчас у нас выстроен принципиально новый подход к государственным услугам, используются отечественные и импортонезависимые программные продукты. В Росавтодоре мы подошли к внедре-



нию искусственного интеллекта, занимаемся технологиями информационного моделирования. Кроме того, развиваются проекты по реализации внедрения интеллектуальных транспортных систем в субъектах Российской Федерации».

Президент Ассоциации «Цифровая эра транспорта» Антон Журавлев в продолжении заседания рассказал о деятельности своей организации. В частности, активно ведется



совместная работа с Минтрансом России, Росавтодором, профильными объединениями и институтами, а проведение курсов повышения квалификации, по словам выступавшего, даст еще больший импульс для решения отраслевых задач.

Ключевым вопросом для обсуждения на заседании стало импортозамещение в области ИТС. Отмечалось, что за предельно короткий период отечественным разработчикам уже удалось добиться серьезных результатов по замещению оборудования и программного обеспечения и «умных» технологий на автомобильных дорогах, железнодорожном транспорте, в общей логистике.

Так, заместитель генерального директора Концерна «Телематика» Дмитрий Казаринов сообщил, что у его предприятия на сегодняшний день уже есть полная линейка продуктов российского производства, которая покрывает все сегменты ИТС, и развитие интеллектуальных транспортных систем, беспилотного движения и «умной» инфраструктуры будет продолжаться вне зависимости от политической и экономической ситуации.

«Наши проекты идут в ногу с мировыми трендами: мы делаем дороги для беспилотного транспорта, запускаем технологии безбарьерной оплаты проезда на ЦКАД и М-12, внедряем АСУДД, ИТС в агломерациях и системы видеоналиктики, — подчеркнул эксперт. — Современными технологиями ИТС закрываются сразу три сегмента: безопасность, экологичность и экономическая эффективность в сфере логистики. Отдельно можно отметить выгоду и для пользователей автомобильных дорог, повышение качества и комфорта пассажирских перевозок, развитие сервисов и услуг». Входящая в состав концерна компания «Ростелематика» реализует проекты по созданию городских и региональных интеллектуальных транспортных систем уже в 21 регионе РФ.

Одним из важных событий в рамках форума стало принятие решения о сотрудничестве между ФГУП «ЗащитаИнфоТранс» и Ассоциацией «Цифровая эра транспорта» в об-

ОСНОВНЫЕ ТЕМЫ ФОРУМА

- «Цифровая трансформация транспортной отрасли: основные направления, перспективы развития, технологическое сотрудничество»;
- «Развитие интеллектуальных транспортных систем в рамках национального проекта «Безопасные качественные дороги»;
- «Безопасность дорожного движения в России: проблемы и пути их решения»;
- «Цифровые сервисы для пассажиров: эффективность и новые возможности»;
- «Лучшие решения в области ИТС: перспективные технологии, локализация производства, опыт внедрения»;
- «Стандартизация в области интеллектуальных транспортных систем»;
- «Кадровый потенциал. Вопросы повышения квалификации специалистов в области ИТС и цифровых технологий».

ласти импортозамещения — реализации соответствующих мероприятий, координации усилий в разработке и внедрении российских программных продуктов.

Также были названы лауреаты премии журнала «ИТС России» за достижения в области интеллектуальных транспортных систем и цифровых технологий на транспорте в 2022 году:

- Концерн «Телематика» (за разработку и внедрение системы безбарьерной оплаты проезда «Свободный поток»);
- ООО «Мегаполис ИТ» (за создание и внедрение комплексных инфраструктурных технологических решений для прикладных задач в области ИТС и цифровых технологий на транспорте);
- ГУП «Московский метрополитен» (за внедрение системы оплаты проезда при помощи распознавания лица Face Pay);
- АО «НИИ «Вектор» (за разработку системы орнитологической безопасности полетов для аэропортов Orni);
- Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (за разработку системы предупреждения водителей о приближении пешеходов к пешеходному переходу).

Помимо технологических проектов в области ИТС и цифровых технологий, премией оценили также заслуги эксперта в области организации транспортной среды и урбанистики, директора института экономики транспорта и транспортной политики Высшей школы экономики Михаила Блинкина.

По материалам Ассоциации «Цифровая эра транспорта»

ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА КОНТРОЛЯ ПОСТАВОК ИНЕРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА АВТОТРАНСПОРТЕ LaseTVM-3D

И. Г. ШИЛОВ,
директор ООО «ЛАЗЕ»

ТЕМПЫ И МАСШТАБЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ СЕГОДНЯ ТРЕБУЮТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ В ЗАДАЧАХ ОБЪЕКТИВНОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ОБЪЕМОВ ПОСТАВОК ИНЕРТНЫХ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ, ПОТОМУ ЧТО В ОТРАСЛИ ЕСТЬ НЕОБХОДИМОСТЬ ОПЕРИРОВАТЬ НЕЗАВИСИМЫМ, ЮРИДИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫМ ПОКАЗАТЕЛЕМ ОБЪЕМА ПРОДУКТА, А НЕ ТОЛЬКО ЕГО НОМИНАЛЬНОЙ МАССОЙ. ВРЕМЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ДАЕТ НОВЫЕ РЕШЕНИЯ.

Лидеры дорожно-строительной отрасли активно перенимают успешный зарубежный опыт и практику лазерного 3D-сканирования профилей грузового транспорта для бесконтактного измерения объемов поставок сыпучих грузов на своих объектах. ООО «Строй-блуктехнология», АО «Стройтрансгаз», АО «ДСК «Атобан», АО «Газстройпроект», ООО «Трансстроймеханизация» и другие не менее известные на российском рынке компании используют цифровую платформу метрологического контроля объемов поставок инертных материалов LaseTVM-3D, производства LASE Industrielle Lasertechnik GmbH (Германия), которая в России представлена своей дочерней структурой ООО «ЛАЗЕ».



Рис. 1. Общий вид учетного КПП с одним лазерным 3D-сканером

СПРАВКА

LASE Industrielle Lasertechnik GmbH специализируется на производстве высокоточных промышленных лазерных (LiDAR) сканеров и разработке программных IoT-продуктов на их технологической базе, ориентируясь на задачи технического зрения и искусственного интеллекта. Компания поставляет метрологические цифровые платформы для автоматического измерения (инвентаризации) объемного расхода инертных материалов (сыпучих грузов) на складах хранения, в их поточно-транспортной перевалке и в товарном грузообороте на ж/д- или автотранспорте.

Цифровая платформа LaseTVM-3D объединяет современные инженерные разработки и программно-аппаратные средства на основе технологий лазерного 3D-сканирования, анализа данных, предиктивной аналитики, машинного обучения и видеораспознавания. Благодаря этому обеспечивается точность измерений, автоматическая фиксация объемов инертных материалов и валидация грузовых транспортных средств на КПП (при каждом въезде и выезде).

В 2020 году система лазерного измерения LaseTVM прошла регламент метрологической аттестации и испытаний, по результатам которых 3D-сканеры LASE 3000D-C2-118-H включены в Федеральный информаци-



Рис. 2. Лазерный 3D сканер LASE 3000D-C2-118-H (Госреестр СИ)

онный фонд по обеспечению единства измерений (номер в Госреестре СИ 79189-20). И в 2021 году аттестована методика измерений объемов сыпучих материалов — по результатам сканирования массива точек объекта, определяемого расчетным путем (номер в Госреестре СИ ФР.1.29.2021.40994). Таким образом, технология получила официальный юридический статус для промышленного применения в России. При этом всем пользователям предоставляются программы гарантийного и послегарантийного сервисного сопровождения. Несмотря на сложную обстановку и логистические изменения, компания работает в штатном режиме и не планирует останавливать бизнес в России.

Среди производственных задач в дорожном строительстве остается проблемой достоверность учета фактического объема грузооборота инертных материалов на распределенных участках, как в техническом, так и, особенно, в коммерческом сегменте управления проектом. Применение устаревших, традиционных способов расчета объема сыпучего продукта практически всегда сопряжено с вероятностными и ошибочными результатами из-за неточных мер и пересчетных коэффициентов. И, к сожалению, негативное влияние человеческого фактора никуда не уходит. Внедряя у себя стандарт объемного лазерного 3D-измерения объемов грузопотоков на базе системы LaseTVM, все пользователи получают непрерывный мониторинг поступления сыпучих материалов в показателе точного объема (не менее 98,0%), бесшовный метрологический контроль ресурсов и производительности труда на своих объектах (в том числе удаленных) в едином масштабе времени, удобном интерфейсе диспетчерского управления на русском языке и с визуализацией бизнес-метрик предприятия, исключая из этого процесса участие персонала. Тем самым LaseTVM позволяет предотвратить манипуляции и хищения на поставках (недогрузки и недо-

поставки, «воздушные» или «карусельные» самосвалы), технические или же намеренные ошибки диспетчеров (контролеров) в оценке объемов поставки сыпучих материалов на объекты строительства. В эквиваленте общего результата пользователи отмечают экономический эффект в виде сокращения доли расходов на 15-30%.

Внедрение LaseTVM-3D на КПП объекта позволит организовать автоматическую регистрацию каждого самосвала с распознаванием ГРЗ, фото- и видеопотоком, лазерное 3D-сканирование его кузовной геометрии, как при въезде, так и при выезде с построением цифрового двойника машины в реальных координатах (3D модели

« **ОБЪЕКТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ГРУЗОПОТОКОВ И АВТОМАТИЧЕСКИЙ УЧЕТ ОБЪЕМОВ ПОСТАВОК ИНЕРТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СЕГОДНЯ УЖЕ СТАЛИ КЛЮЧЕВЫМИ ФАКТОРАМИ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫМИ ПРОЕКТАМИ И СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДЛЯ МНОГИХ КОМПАНИЙ В ОТРАСЛИ. ВСЕ ПОНИМАЮТ, ЧТО СЕЙЧАС ВРЕМЯ ДЕЛАТЬ ПРОРЫВНЫЕ ШАГИ И РЕШАТЬ КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ ДАВНО ПОСТАВЛЕНЫ ПРОИЗВОДСТВОМ В УСЛОВИЯХ МАНИПУЛЯЦИЙ ПРИ ПЕРЕСЧЕТЕ МАССЫ ИНЕРТНОГО ГРУЗА В ЕГО ТОВАРНЫЙ (ОПЛАЧИВАЕМЫЙ) ОБЪЕМ. И ИМЕННО ТАКОЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ДАЕТ НАШИМ СТРОИТЕЛЯМ ЦИФРОВАЯ ПЛАТФОРМА LaseTVM-3D.**

Директор ООО «ЛАЗЕ» Илья Шилов

погруженного и порожнего кузова самосвала) и вычислением объема по математическому алгоритму обработки массива данных. Результаты замера защищены от корректировки и хранятся во внутренней базе данных на физическом уровне памяти.

Платформа LaseTVM-3D универсально реализует реверсную логику замера объема как на приемку, так и на отгрузку. Принцип ее работы основан на бесконтактном лазерном 3D-сканировании периметра кузова у каждого самосвала на КПП как до, так и после разгрузки. В каждом замере она автоматически формирует 3D скан-профиль (цифровой двойник) кузова в метрических координатах, который математически разбивается на элементарные кубы с ребром до 50 мм, которые образуют полноразмерную объемную 3D-модель кузова по фактическим габаритам. А разность этих скан-профилей (пустого и полного

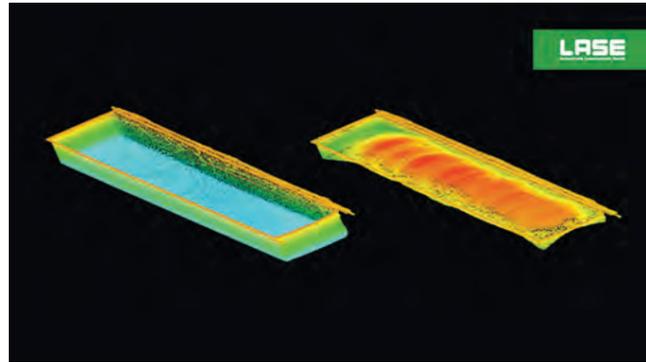


Рис. 3. Координатные 3D-скан-профили (цифровые двойники) кузова

кузова) определяет точный объем насыпного груза, выраженного сразу в размерности кубического метра (СИ).

Сканер подключается на П-образной дорожной опоре в зоне КПП объекта (на высоте 7 м над полосой движения автотранспорта). Он производит серию волновых импульсов в ИК-спектре (905 нм) по всей поверхности периметра кузова самосвала и принимает их обратно с отражением. Полученный массив данных автоматически направляется в модуль обработки (инженерная станция) по физическому каналу связи Ethernet. Вычисление объема реализуется в прикладном ПО на инженерной стан-

ции у диспетчера (APM оператора), на котором уже установлен графический интерфейс пользователя с набором задач архивной статистики и операционного контроля. Полное сканирование грузового профиля транспорта как на въезд, так и на выезд занимает не более 20 секунд. Конструкция 3D-сканера предусматривает его эксплуатацию в неблагоприятных погодных условиях (дождь, снег, слабый туман и запыление воздуха) и окружающей температуре до -40°C .

Практично комбинировать раму 3D-сканирования с автовесами. В этом случае за время взвешивания происходит измерение объема материала, регистрация ГРЗ машины, дата и время. Объем и масса уже позволяют фиксировать плотность сыпучего продукта. Так формируется

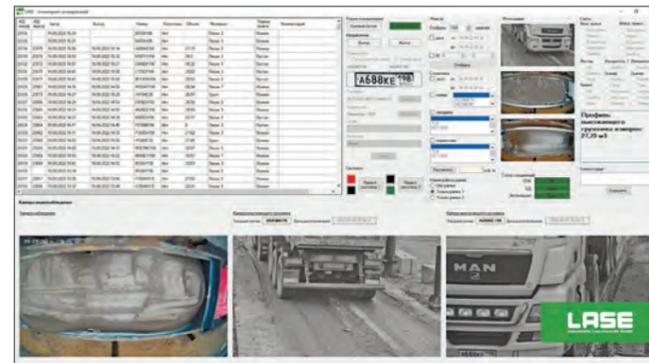


Рис. 4. Главный вид графического интерфейса пользователя системы

объемно-весовая пломба груза (набор учетных данных). При этом опционально в пломбе могут быть указаны: материал, место погрузки, принадлежность контрагенту, персональные данные водителя или диспетчера КПП, ГРЗ самосвала и фотоизображение кузова в виде сверху. Учетные данные о замерах защищены от корректировки и готовы к экспорту в среду 1С. LaseTVM-3D поддерживает широкий спектр кузовной геометрии, характерной для российского рынка: бортовые грузовики, полукруглые полуприцепы Half-Pipe, самосвалы с прямой платформой или наклонным задним бортом.



ООО «ЛАЗЕ»
398024, г. Липецк, просп. Победы, 29
Тел.: +7 (920) 516-1818
sales@lase-russia.com
lase-solutions.com

« НА ЭТАПАХ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОДОРОГИ М-12 МЫ ИСПОЛЬЗУЕМ КОМПЛЕКСЫ ЛАЗЕРНОГО 3D-СКАНИРОВАНИЯ (LaseTVM-3D) ДЛЯ УЧЕТА ПОСТУПАЮЩЕГО ПЕСКА (0-Й ЭТАП) И РАЗРАБОТАННОГО ГРУНТА ВЫЕМКИ (8-Й ЭТАП). ЭТО ОБОРУДОВАНИЕ ПОЗВОЛЯЕТ НАМ ЕЖЕСУТОЧНО В РЕЖИМЕ «ОНЛАЙН» КОНТРОЛИРОВАТЬ ОБЪЕМЫ РАЗРАБОТКИ ИЛИ ПОСТУПЛЕНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОБЪЕКТАХ И ОЦЕНИВАТЬ СВОИ РЕАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА. МЫ ТИРАЖИРУЕМ ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСОВ 3D-СКАНИРОВАНИЯ НА ВСЕХ ОБЪЕКТАХ ООО «ТРАНССТРОЙМЕХАНИЗАЦИЯ», ТАК КАК ОНИ ДАЮТ ОЧЕНЬ МОЩНЫЕ ОПЕРАТИВНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ВНУТРЕННИХ РЕСУРСОВ».

Генеральный директор ООО «Трансстроймеханизация»
Владимир Монастырев
(из выступления на панельной дискуссии, VIII Форум дорожных инициатив в г. Сочи, 2022)



18 НОЯБРЯ 2022
МОСКВА

БИТУМЫ И ПБВ 2022

Х ЮБИЛЕЙНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

КЛЮЧЕВЫЕ ВОПРОСЫ КОНФЕРЕНЦИИ:

- каковы прогнозы развития рынка битумов и ПБВ в РФ?
- как ограничения повлияют на транспортную систему и терминальную сеть по хранению битумов?
- как будет осуществляться развитие битумных терминалов и технологий процессов хранения и нагрева битумов?
- каковы прогнозы экспортных поставок?
- как государство поддержит отрасль?
- как будут развиваться лаборатории контроля качества битумов и ПБВ?

+7 (495) 276-77-88
org@creon-conferences.com
creon-conferences.com

Будем рады встрече!

ПОД ФЛАГОМ ТИМ

Регина ФОМИНА

В ПОСЛЕДНИЙ ДЕНЬ СЕНТЯБРЯ В ОНЛАЙН ФОРМАТЕ СОСТОЯЛАСЬ VI КОНФЕРЕНЦИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ «BIM GENERATION 2022», ОРГАНИЗОВАННАЯ КОМПАНИЕЙ «ВТМ ДОРПРОЕКТ». ОНА БЫЛА ПОСВЯЩЕНА ИНФОРМАЦИОННОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ, АВТОМАТИЗАЦИИ И РАЗВИТИЮ ТЕХНОЛОГИЙ.

Открыл мероприятие учредитель компании «ВТМ дорпроект» Михаил Ткаченко. Он отметил, что применение цифровых технологий уже превратилось из «будущего» в «настоящее». Кроме этого, спикер подчеркнул, что поддержка высшими учебными заведениями данной инициативы позволяет сделать качественный переход от знаний в практический опыт применения информационных технологий.

Первым с докладом выступил заместитель главного инженера по реализации технической политики компании «ВТМ дорпроект» Владимир Баженов. Он поделился практическим опытом компании в области информационного моделирования, представив нескольких важных проектов.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПОДХОДА К ПОДОЛЬСКУ

Как рассказал спикер, объект представляет собой участок автомобильной дороги протяженностью 6 км в плотной городской застройке. На участке необходимо выполнить работы по реконструкции или строительству большого количества примыканий, четырех искусственных сооружений, трех путепроводов, шести новых подземных переходов, искусственного освещения и шумозащитных экранов на свайном основании на всем протяжении участка, работы по переустройству боль-



шого количества инженерных коммуникаций. Должно быть выполнено уширение дороги с четырех полос движения до восьми.

Так, по словам спикера, именно благодаря информационному моделированию удалось выполнить качественный проект, в котором нет переплетений. В сводную модель вошло более 33 (!) дисциплинарных моделей. Данный проект стал призером Всероссийского конкурса ТИМ-лидеров.

НАДЗЕМНЫЙ ПЕШЕХОДНЫЙ ПЕРЕХОД В ХИМКАХ



Однако есть и быстро реализуемые проекты. На одном из таких кейсов — надземные пешеходные переходы в Московской области, реализуемые в крайне сжатые сроки по программе губернатора Московской области, — докладчик остановился подробнее.

Например, надземный пешеходный переход в г. Химки был полностью создан в информационной модели. Это помогло проектировщикам разработать проектную и рабочую документацию, а также пройти государственную экспертизу. Но самое главное — благодаря инфор-

мационной модели удалось получить точные решения, которые позволили избежать нестыковок на стадии строительства и помогли реализовать проект в короткие сроки.

Также стоит отметить, что в данном проекте впервые в России была реализована следующая схема: для пролетного строения применили прокатник двутавровый большого сечения из мостовой стали, который изготовили малой партией в размер непосредственно на металлургическом комбинате.

Стоит отметить, что несмотря на то, что строители пересекали самую загруженную в России Октябрьскую железную дорогу (Москва — Санкт-Петербург), реализация проекта заняла менее года.

ОТ МОДЕЛИ К ГОТОВОМУ ОБЪЕКТУ ЧЕРЕЗ КАЧЕСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ

Спикер также рассказал, как важно информационное моделирование при создании рабочей документации подземных пешеходных переходов в сложных грунтовых условиях. «Модель позволяет увидеть все «белые пятна», что дает возможность избежать ошибок в проектной и рабочей документации. Именно благодаря информационному моделированию рабочая документация для таких сложных проектов действительно вышла на новый уровень», — подчеркнул Владимир Баженов.

Докладчик упомянул и еще один интересный объект, который скоро выходит с экспертизы. Речь идет о реконструкции автомобильной дороги, точнее — улицы Соликамской в Перми. На участке протяженностью 6 км необходимо переустроить инженерные коммуникации, установить шумозащитные экраны. Сложность состоит в том, что дорога с одной стороны ограничена застройками частного сектора, а с другой — промышленной зо-



Фрагменты сводной информационной модели

ной. Кроме того, на участке имеется откос и присутствуют сложные грунтовые условия. И в этом случае также информационное моделирование помогло разработать качественный проект и облегчить задачу строителям.

В заключение докладчик подчеркнул, что важно не останавливаться в развитии. По его мнению, ограничения, касающиеся применения зарубежных программных продуктов, с которыми сейчас столкнулась отрасль, бросают вызов нашим специалистам. Он выразил уверенность, что отечественное проектирование не откажется назад, а сможет преодолеть трудности и через замещение западных ПО выйти на новый уровень.

О СОЗДАНИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ УЧАСТКА ТРАССЫ М-12

О применении IndorCAD при создании информационной модели участка скоростной автомобильной дороги М-12 «Москва — Казань» в своем докладе рассказал BIM-менеджер компании «ИндорСофт» Роман Шараев.

6-й этап — участок, проходящий по Нижегородской области и Чувашской Республике — был полностью запроектирован в системе IndorCAD, а сводные информационные модели по готовым решениям были созданы BIM-отделом компании «ИндорСофт». Было проработано несколько уровней информационных моделей для этого этапа в соответствии с СТО 86-2016 и ОДМ 218305-2018. Для стадии проекта планировки территории были разработаны такие сводные информационные модели, как модель инженерных изысканий УПМ 250, объединяющая в себе цифровую модель рельефа, геологии, ситуации, существующих коммуникаций и цифровую модель кадастра земель, модель территориального планирования УПМ 100, содержащая схему территориального планирования и предпроектную модель УПМ

200 для технико-экономического обоснования. Также в этом году были закончены работы по проектной модели УПМ 300 для стадии «Проект». Именно о работе над этой проектной моделью докладчик подробно рассказал в своем выступлении.

СОЗДАНИЕ ПРОЕКТНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ СТАДИИ «ПРОЕКТ»

Для оперативного взаимодействия на стороне заказчика была сформирована рабочая группа, которая своевременно предоставляла разрабатываемую проектную документацию. Основные проектные решения передавались через BIM-сервис компании «ИндорСофт». Материалы инженерных изысканий, чертежи искусственных сооружений, сводный план автомобильной дороги высылались в редактируемом формате со списком текущих корректировок. Роман Шараев отметил, что BIM-инженеры прорабатывали визуализацию проектных решений и инженерных изысканий, наполняли модель атрибутивной информацией, а также разрабатывали полностью параметрические модели мостов, путепроводов и экодучков на основе предоставленных чертежей. Информация об обнаруженных коллизиях оперативно передавалась заказчику. Исправленные результаты были получены через BIM-сервер компании.

Для объединения всех проектных решений в едином проекте была выбрана система IndorCAD. В ней проектные решения и данные инженерных изысканий были собраны в единое координатное пространство и увязаны друг с другом. В проект IndorCAD были подгружены кадастровые планы территорий, что позволило наглядно отразить земельные участки, водоохранные зоны, охранные зоны линий электропередач и магистральных газопроводов, по которым в проектом решении проходит автомобильная дорога. При разработке проектной документации многие элементы на сводном плане отображаются условными знаками. В этой связи BIM-инженеры компании разработали библиотеки типовых элементов, необходимые для создания полноценной информационной модели проектируемого объекта. С помощью внутренних инструментов IndorCAD были разработаны 3D-модели, и таким образом в системе появились трехмерные модели колодцев, кабельной связи, шумозащитные экраны с различными вариантами монтажа, а также индивидуальные проектные решения трансформаторных подстанций, опор АСУДД и систем взимания платы с учетом архитектурной концепции автомобильной дороги. Кроме этого, система IndorCAD позволяет импортировать из сторонних программных

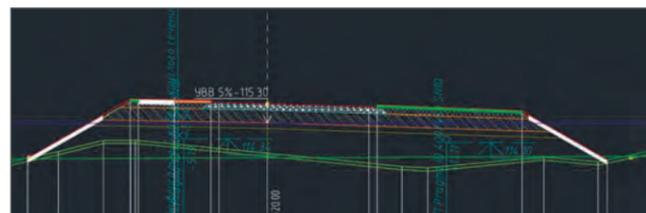
продуктов подготовленный этап трехмерной модели различных объектов. Используя данную возможность, BIM-инженеры импортировали в проект модели искусственных сооружений, что позволило более детально проработать сопряжение дорог и путепроводов, а также более точно отразить объекты обустройства, расположенные в пространстве относительно искусственных сооружений. Стремление собрать все проектируемые объекты в единую систему было обусловлено тем, что при малейшем изменении проектного решения появлялась возможность скорректировать местоположение всех зависимых объектов в одном месте и обновить сводную информационную модель в несколько щелчков мыши через пакетный экспорт.

Важно также отметить, что среди участников конференции были представители ведущих транспортных вузов страны. В их числе: НИУ МГСУ, СибАДИ, ЮРГПУ, СПбПУ Петра Великого. В своих выступлениях они рассказали о включении ТИМ в учебные программы, о вовлечении студентов в работу над реальными проектами. А значит, через несколько лет в отрасль придут грамотные молодые специалисты, которые смогут успешно продолжить работу по созданию и реализации современных транспортных проектов.

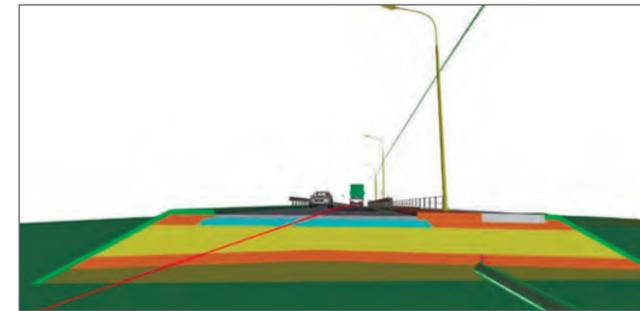
СОЗДАНИЕ ЦИМ ЛИНЕЙНОГО ОБЪЕКТА С ТОПОМАТИК ROBUR

Доклад Екатерины Кузнецовой, руководителя по внедрению технологий информационного моделирования АО «РОСТ-ПРОЕКТ», был посвящен пилотному проекту, целью которого было получение опыта в создании Цифровой Информационной Модели (ЦИМ) линейного объекта на базе программных продуктов Топоматик Robur.

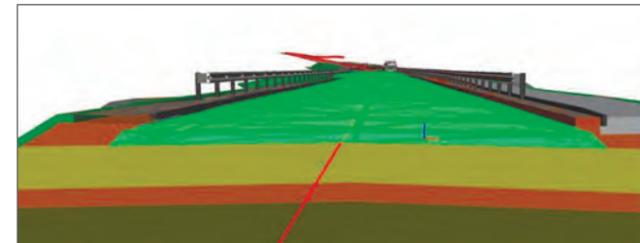
За основу для моделирования был принят проект «Строительство подъезда к земельным участкам для многодетных семей в городском округе Бронницы Московской области». Данный проект имел полный комплект документации, прошедшей государственную



Индивидуальная конструкция поперечного профиля с учетом всех дополнительных укреплений и конструкций



Барьерное ограждение



Земляное полотно, дорожная одежда, тротуары, укрепления

экспертизу, и при своей малой протяженности был насыщен различными инженерными коммуникациями и искусственными сооружениями.

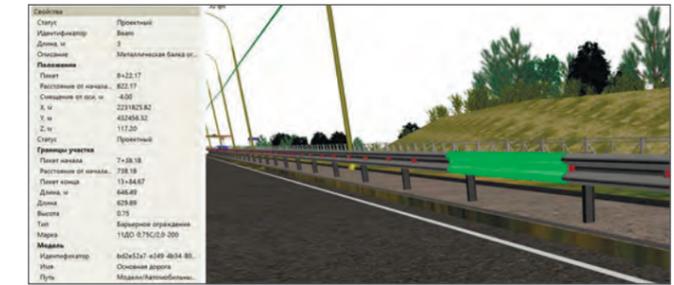
На начальном этапе были проанализированы имеющиеся проектные материалы, и на их основе был сформирован перечень объектов моделирования: блок инженерных изысканий и блок проектных данных по автомобильной дороге, малым искусственным сооружениям, мосту и инженерным коммуникациям.

В соответствии с составом проектной документации в программном комплексе Топоматик Robur была сформирована структура данных в виде мастер-проекта, включающая в себя все объекты моделирования. Это позволило организовать совместную работу специалистов разных направлений, задействованных в проекте и обеспечило им доступ к необходимым данным.

Новый функционал программы позволил прикрепить к подобъектам структуры проекта различные документы и чертежи. При этом каждый раз при обращении к этим подобъектам была возможность ознакомиться со всеми материалами, связанными с данным элементом структуры.

На этапе моделирования геодезических изысканий, помимо задания атрибутивной информации к стандартным элементам в программе, также отрабатывался функционал загрузки моделей трехмерных объектов из внешних источников.

Моделирование геологии производилось на основе данных геологических скважин, внесенных в программу с заполнением всех характеристик грунтов. В результате была сформирована трехмерная геологическая модель.



Геологическая информация отображалась как на продольных, так и на поперечных профилях.

По данным гидрометеорологических изысканий были заданы поверхности водных объектов с назначением семантической информации, включающей в себя название водного объекта и параметр расхода.

Существующие коммуникации были представлены кабелями связи, линиями электропередач, трассой газа и дренажной сетью. Все эти коммуникации также моделировались стандартным функционалом программы с назначением атрибутивной информации по каждой сети.

Моделирование проектных решений по автомобильной дороге было представлено элементами земляного полотна, дорожной одежды, присыпных берм, тротуарами, укреплениями обочин и откосов.

Для моделирования всего конструктива дорожной одежды, тротуаров, а также укреплений откосов был



Присыпные бермы для дорожных знаков

разработан индивидуальный шаблон поперечного профиля, в который были внесены данные по материалам, толщинам и др. характеристики.

В качестве элементов инженерного обустройства задавались барьерное и перильное ограждения, дорожная разметка (с возможностью задания материала разметки), дорожные знаки.

Барьерное ограждение задавалось стандартным функционалом программы, в то время как перильное

ограждение моделировалось двумя способами — как стандартной функцией, так и назначением блока из внешней библиотеки трехмерных объектов.

Малые искусственные сооружения моделировались в обновленной версии «Топоматик Robur — Искусственные сооружения 2.0». В результате, была обеспечена возможность укладки труб на проектных поперечниках с последующей их обратной выгрузкой в проект. Следует отметить, что при этом в цифровую информационную модель попадают все конструктивные элементы труб, а также их атрибутивное описание.

Инженерные коммуникации обрабатывались в программе «Топоматик Robur — Инженерные сети» версии 1.1. Был опробован функционал проектирования сети ливневой канализации, переустройства и защиты существующих дренажных сетей и сетей связи. Также было запроектировано наружное электроосвещение и сети связи.

В процессе работы возникла необходимость пополнения встроенных библиотек трехмерных объектов. На сегодняшний день многие блоки из недостающего перечня разработчиками уже в библиотеку добавлены, также доработан функционал и процесс выгрузки моделей в соответствии с актуальными требованиями Госэкспертизы.

Поскольку все программные продукты линейки Топоматик имеют общую платформу, это обеспечило возможность увязать работу всех смежных подразделений в рамках одного проекта. Впервые специалисты разных функциональных направлений работали параллельно, имея всегда актуальную и постоянно обновляемую информацию по проекту. Это позволило максимально корректно увязать решения различных проектных подразделений, сократить время на «передачу информации», а также выявлять междисциплинарные коллизии на ранних этапах.

Благодаря программе «Инспектор проектов» проектировщикам удалось обеспечить доступ к просмотру, анализу, а также комментированию текущего состояния ЦИМ, размещенной в общем доступе на облачном сервере компании «Топоматик», для всех сторонних участников процесса проектирования, таких как заказчик и подрядные организации.

Итогом работы в программном комплексе Топоматик Robur стала сводная цифровая информационная модель с увязанными проектными решениями по дорогам, инженерным коммуникациям и искусственным сооружениям.

ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ ОТ КРЕДО-ДИАЛОГ

Говоря об отечественных программных продуктах нельзя обойти вниманием компанию «Кредо-Диалог»,



которая входит в число ведущих разработчиков отечественного инженерного программного обеспечения для производства инженерных изысканий и проектирования объектов транспортного строительства и ПГС. Более 14000 организаций используют программный комплекс КРЕДО, как основу технологических процессов и свыше 300 технических вузов и колледжей включили его в образовательные программы.

О практическом опыте информационного моделирования инфраструктурных объектов в программном продукте КРЕДО рассказал руководитель проектного направления и внедрения технологий компании «Кредо-Диалог» Владимир Каредин.

Он представил два реальных пилотных проекта, которые сейчас находятся в завершающей стадии. Один из них — это строительство автомобильной дороги А-130 (обход города Медыни), генпроектировщиком здесь выступает ООО «Геопроект». Второй — это реконструкция моста через реку Бердюженка (генпроектировщик — компания «Тюменьдорпроект»).

Как отметил спикер, на разных стадиях жизненного цикла объекта существуют разные задачи и поэтому требуются разные уровни детализации моделирования. Если говорить о создании единого информационного пространства, то здесь у КРЕДО имеется достаточно большой набор инструментов. Прежде всего, формирование структуры проекта и информационной модели, в которой может работать пользователь. Кроме этого, есть дополнительный инструментарий по администрированию данных, по формированию структуры данных, по выгрузке этих данных, передачи их, например, в Госэкспертизу, в том виде, в котором это необходимо.

Формирование информационной модели в КРЕДО

Первым и самым главным этапом формирования информационной модели является информационная

цифровая модель местности, и в КРЕДО сегодня можно формировать все виды и подразделы, которые необходимы для того, чтобы создать информационную модель местности инженерного назначения, начиная с обработки исходных данных, в том числе обработки данных лазерного сканирования.

КРЕДО обеспечивает также формирование объемных 3D геологических моделей, наполненных необходимой информацией, с возможностью просмотра проектировщиком и пользователем геологической ситуации из любой точки и в режиме реального времени. Также комплекс позволяет формировать дополнительные разделы изысканий, такие, как разделы водоохраных зон, почвенно-растительных слоев и т.д. И хотя для визуализации этих данных пока нет никаких определенных требований, предусмотренных нормативными документами, специалисты компании постарались все же их визуализировать. Например, в части почвенно-растительных слоев были сформированы библиотеки тех почв, которые присутствуют на всей территории Российской Федерации. Также предусмотрена возможность привязки фотографий, видеофайлов и различных документов. Более того, комплекс позволяет сформировать полноценное оформление экологического раздела с формированием и визуализацией модели также и для радиоактивных загрязнений, смоделировать данные по уровню шумов.

Специалисты компании сформировали ряд типовых элементов библиотеки и редакторы, которые позволяют создать свой собственный набор всевозможных типовых элементов, а также подгрузить из внешних программ любые элементы, необходимые пользователю, в разных форматах. Недавно в КРЕДО был реализован еще и обменный формат SMDX, созданный компанией «Топоматик». Все это позволяет полноценно и с достаточно высоким уровнем детализации сформировать объекты в информационной модели для подготовки всевозможных объемов работ с выгрузкой данных.

В октябре выходит новый модуль КРЕДО — «Распределение земляных масс», который, помимо решения необходимых задач, будет обеспечивать и возможность информационного моделирования. Новый модуль будет обладать рядом преимуществ и позволит выходить на стадию этапа строительства, при этом на этом этапе уже можно будет выделить и строительный контроль.

Владимир Каредин также отметил, что КРЕДО позволяет пользователям не только взаимодействовать между собой в режиме диалога, но и обеспечивает одновременную работу над одним узлом сразу несколькими специалистами. Это стало возможным благодаря тому, что была реализована автоматизированная синхронизация данных.

Тему информационного моделирования продолжил генеральный директор петербургской компании «С-ИНФО» Владимир Фролов. В своем докладе он сделал акцент на подготовку модели на базе комплекса S-INFO для разных задач.

ЧТО ТАКОЕ S-INFO?

Так называется платформа, которая позволяет собирать и управлять информацией на всех стадиях жизненного цикла объекта.

Клиент-серверная архитектура обеспечивает многопользовательский режим и возможность регулировать доступ к информации.

Продукт разрабатывался с основным уклоном на работу с протяженными инфраструктурными объектами, но это не мешает использовать данное ПО и на объектах промышленно-гражданского строительства.

Комплекс состоит из таких компонентов, как настольный клиент, мобильный клиент, и веб-клиент и предоставляет пользователю возможность доступа к работе с данными с любых устройств и из любых мест. Основная особенность мобильного клиента — возможность работы без прямого доступа к базе данных, например там, где нет интернета. После завершения работы эти данные можно синхронизировать с основной базой.

Об основном функционале

Сборка сводной информационной модели

ПО позволяет загружать частные информационные модели в форматах IFC, FBX, LandXML, obj, 3ds. Не так давно была разработана поддержка формата str для моделей. А формат LandXML позволяет импортировать поверхности и оси трасс.

Структурирование данных

Не имеет значения, в какой структуре и в каком качестве пришли данные из частных информационных моделей. Важно, как они впоследствии будут выстроены в S-INFO.

Доступ

Доступ настраивается как на определенные действия (типа изменять/удалять), так и на возможность вообще видеть какие-либо данные. Есть достаточно разви-

тые инструменты поиска информации, и на их основе можно выстраивать различные отчеты. Также имеется возможность подгрузки календарных графиков, постановки задач и ряд другого функционала, с помощью которого можно осуществлять контроль сроков и мониторинг хода выполнения работ.

Что такое структурирование данных в S-INFO?

Докладчик продемонстрировал слайд с изображением модели моста. Он отметил, что модель пришла в одном файле, но внутри файла модель была разбита на конструктивные элементы. Для структурирования модели, например, по составу рабочей документации нужно связать с каждой книгой, описанной в структуре, свой конкретный конструктив. Важно, что S-INFO как раз и позволяет связать с объектом пользовательской структуры произвольные части объектов модели внутри файла IFC, а также, наоборот, с одной книгой — несколько файлов FC.

Владимир Фролов также привел пример структуризации атрибутизации модели по стадиям РД. Он показал структуру, описывающую тома РД. Кроме описательной части тома у каждого элемента структуры есть поля для хранения файлов и поле, которое отображает список значений. В данном случае список значений содержит статусы этапов прохождения утверждения тома в производство работ. Каждому элементу списка можно задать свой цвет и есть возможность визуализировать статусы на модели. Таким образом, система позволяет отслеживать и визуализировать ход реализации проекта.

S-INFO на этапе строительства

Такой же подход используется и на этапе строительства, для чего заводится новая структура (в S-INFO можно загружать множество структур в одном проекте). Структура включает все виды строительно-монтажных работ, при этом каждая работа содержит свое описание, а также несколько статусов (например, построено/не построено, принято/не принято, оплачено/не оплачено). Спикер отметил, что статусы задаются произвольно в системе, и он продемонстрировал лишь один из вариантов, который уже используется на одном из объектов. Если же не хватает каких-либо атрибутивных свойств, их всегда можно добавить в S-INFO точно или массово. Также имеется более продвинутый способ — это массовое заполнение свойств элементов

модели по таблице, например, с использованием программы Excel.

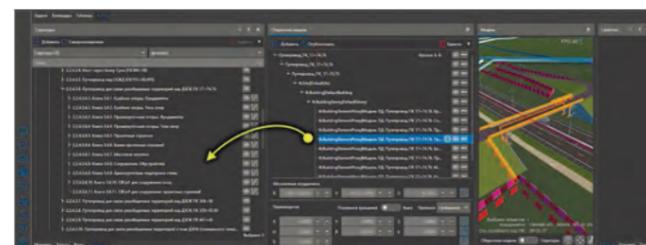
После структурирования и заполнения данными S-INFO может выгрузить произвольный набор объектов и их атрибутов в отдельные файлы IFC. При этом пользовательская структура и те атрибуты, которые были внесены в S-INFO, перейдут и в файлы IFC, а приложения документы превратятся в ссылки на веб-ресурс, развернутый на территории заказчика на том сервере, где работает основное ядро S-INFO. Перейдя по ссылке, пользователь получает доступ к соответствующим документам.

Доступ может быть как по логину и паролю, так и публичным. При публичном доступе можно ограничить время его действия. Подобным образом система позволяет делиться ссылками не только на документы, но и на элементы структуры.

Разработана и еще одна опытная функция с массовым сохранением файлов на диск по файловой структуре, которая описана в S-INFO.

Для цели мониторинга и выполнения хода работ может быть загружен график из систем планирования и связан с элементами модели. В данном случае S-INFO позволяет выполнять план-фактный анализ и, соответственно, визуализировать эти статусы на модели. При работе в части оперативного контроля есть возможность подгрузки ортофотопланов, полученных с беспилотника. Эти ортофотопланы в S-INFO уже можно наложить на рельеф. Таким образом, совместив их с моделью, пользователь может увидеть, что и где именно он строит. Такой вариант тоже является достаточно интересным для применения в информационном моделировании.

В заключение своего выступления Владимир Фролов сообщил об еще одном интересном функционале. Это работа с информационными маркерами, которые позволяют определять место взгляда на стройку слоев и описывать проблематику, получать по ним отчеты, в которые также выходят все настроенные пользователем и заполненные поля. ■



S-INFO. Структурирование данных



МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Мобильная автономная лаборатория предназначена для проведения детального лабораторного контроля и испытания дорожно-строительных материалов при возведении и ремонте автомобильных дорог. Может быть использована там, где нет возможности установить стационарную лабораторию, а также при необходимости перевезти с места на место.

Выполнена на базе вагончика с теплоизолированными стенами, приточно-вытяжной системой вентиляции, дополнительным подогревом, кондиционированием воздуха, ярким освещением, рационально размещенной функциональной мебелью и сантехникой, что позволяет эксплуатировать её среди прочего в полевых условиях в самых разных регионах.



НА ВЫСОКОЙ СКОРОСТИ ДО КАЗАНИ И ДАЛЕЕ

Подготовил Игорь ПАВЛОВ

РАДУЕТ, ЧТО В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РОССИИ ПОЯВЛЯЮТСЯ МЕГАПРОЕКТЫ, КОТОРЫЕ, ОДИН ЗА ДРУГИМ, В НАРОДЕ НАЗЫВАЮТ СТРОЙКАМИ ВЕКА. ЕЩЕ НЕДАВНО ЭТО БЫЛ КРЫМСКИЙ МОСТ. ТЕПЕРЬ СОЗДАЕТСЯ СКОРОСТНАЯ АВТОМАГИСТРАЛЬ М-12 ОТ МОСКВЫ ДО КАЗАНИ С ПРОДЛЕНИЕМ ДО ЕКАТЕРИНБУРГА. ПРИЧЕМ ЭТО НЕ ТОЛЬКО КРУПНЕЙШИЙ АВТОДОРОЖНЫЙ ПРОЕКТ, КОТОРЫЙ РЕАЛИЗУЕТСЯ СЕГОДНЯ В РОССИИ. ЗАЯВЛЕННЫЕ СРОКИ СТРОЙКИ ПРИ ТАКИХ ГРАНДИОЗНЫХ МАСШТАБАХ ДЕЛАЮТ ЕГО УНИКАЛЬНЫМ ВО МНОГИХ ОТНОШЕНИЯХ. С ТАКИМИ ЗАДАЧАМИ НАШИ ДОРОЖНИКИ ЕЩЕ НЕ СТАЛКИВАЛИСЬ, И В СЛУЧАЕ ИХ УСПЕШНОГО СВОЕВРЕМЕННОГО РЕШЕНИЯ НОВАЯ МАГИСТРАЛЬ СТАНЕТ ОДНИМ ИЗ СИМВОЛОВ ИНДУСТРИАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА РОССИИ, А НАРАБОТАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОСТИМУЛИРУЮТ ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ИНТЕНСИВНОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ СТРАНЫ.

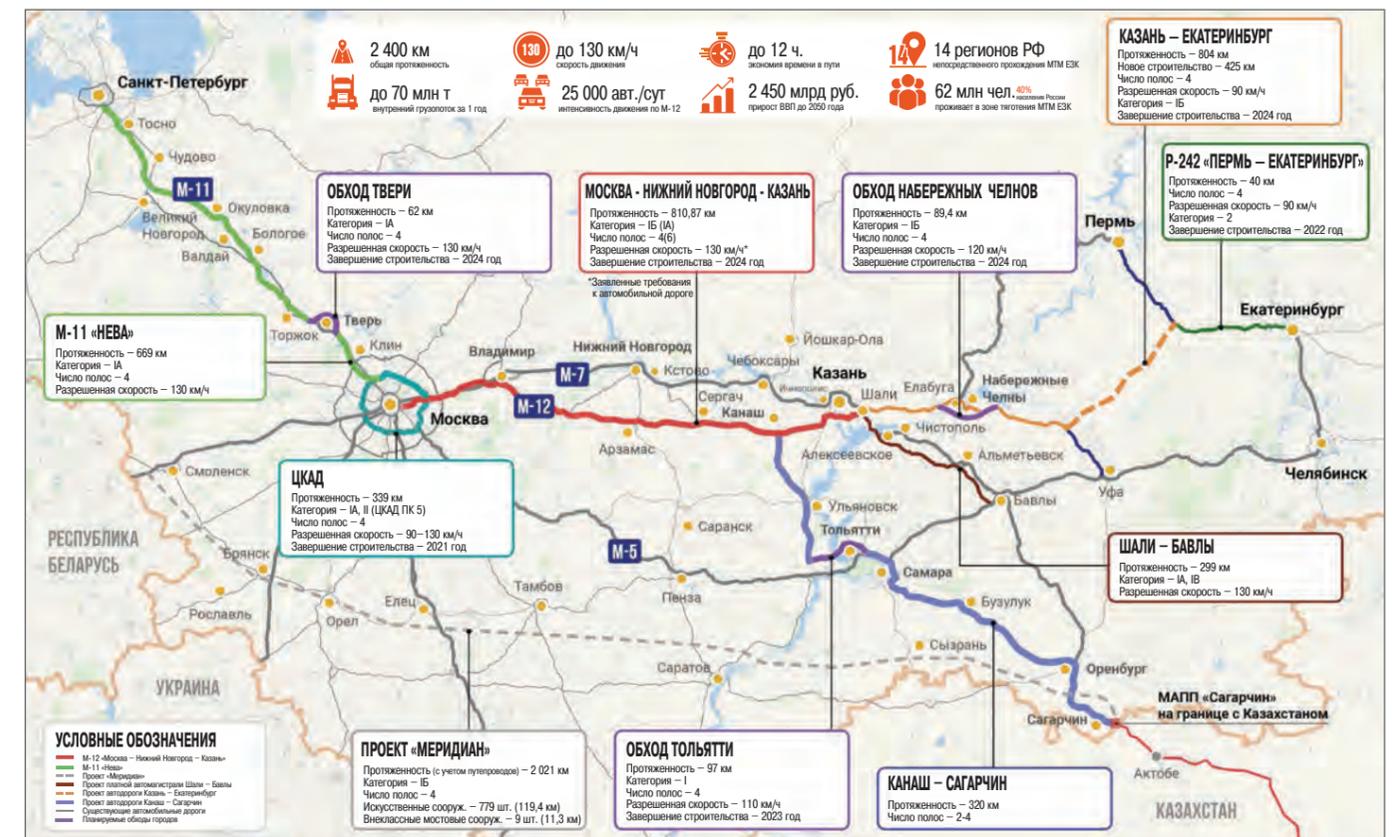
ОТ МОСКВЫ ДО КАЗАНИ

М-12 Москва — Нижний Новгород — Казань станет самым протяженным элементом российской части международного транспортного маршрута «Европа — Западный Китай» (МТМ ЕЗК) и, в отечественных координатах, транспортного коридора «Восток — Запад». Заказчиком строительства выступает Государственная компания «Автодор».

Капиталоемкий проект обсуждался достаточно долго, в то время как строились другие составляющие

транснационального коридора: М-11 «Нева» и ЦКАД. Окончательное решение о необходимости скоростной автомобильной связи Москвы с Казанью сформулировано в Указе № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», который в мае 2018 года подписал Президент России Владимир Путин.

В 2019 году, после анализа ситуации, было принято решение строить новую трассу, а не увеличивать пропускную способность существующих дорог, опираясь на модернизацию перегруженной М-7 «Волга». Старт



Российская часть международного транспортного маршрута «Европа — Западный Китай»

проекту летом 2020 года дал глава Правительства РФ Михаил Мишустин.

Перед строителями поставлена беспрецедентная задача — за четыре года ввести в эксплуатацию магистраль протяженностью более 810 км, которая пройдет по территориям Московской, Владимирской и Нижегородской областей, республик Чувашия и Татарстан. Сравним: 552 км трассы М-11 «Нева» (без учета головного участка и будущего обхода Твери) строили около семи лет.

Реальностью ускоренные темпы строительства новой магистрали оказалась благодаря не только задействованным ресурсам, но и управленческим инновациям. Трассу разделили на девять участков, по каждому из которых заключены госконтракты, предполагающие привлечение частных инвестиций. Более того, договоры построены по принципам ЕРС, то есть включают в себя одновременно и проектирование, и строительство. Такой подход позволил не только снизить нагрузку на бюджет, но выйти на стройку широким фронтом, а за счет объединения процессов проектирования и строительства оптимизировать временные затраты на прохождение различных официальных согласовательных процедур.

Пока проектная документация еще находилась в госэкспертизе, подрядчики смогли полным ходом начать подготовительные работы. К сентябрю 2021 года был полностью «пробит» створ будущей магистрали. Также ускоренно разработали и утвердили проекты переноса инженерных сетей, что при строительстве крупных инфраструктурных объектов является одним из наиболее сложных и затратных по времени процессов.

Проект, учитывая его масштабы и сроки реализации, получил неформальное название «российское дорожное чудо». И на сегодняшний день уже есть основания полагать, что Госкомпания «Автодор» с подрядчиками удастся воплотить его в реальность своевременно и качественно.

Говоря о масштабах, нельзя не отметить, что в ходе строительства будет возведено более 300 искусственных сооружений, в том числе три уникальных моста: вантовый через Оку, монолитный через Суру и 3-километровый через Волгу.

При появлении возможности подрядчики сразу вышли на стройплощадки всех мостовых сооружений. В частности, в сентябре с опережением графика заверше-



Вячеслав ПЕТУШЕНКО,
председатель правления
Государственной компании
«Автодор»:



С ВВЕДЕНИЕМ ВСЕЙ ТРАССЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ОТ МОСКВЫ ДО ЕКАТЕРИНБУРГА МОЖНО БУДЕТ ДОЕХАТЬ ВСЕГО ЗА 14 ЧАСОВ ВМЕСТО СЕГОДНЯШНИХ 24-28 ЧАСОВ. ОТ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА ДО ЕКАТЕРИНБУРГА — ЗА 17,5 ЧАСОВ, С УЧЕТОМ МАРШРУТА ПО М-11.

ПРИ ОБСУЖДЕНИИ ПРОЕКТА БЫЛА ДОСТАТОЧНО СЕРЬЕЗНАЯ ДИСКУССИЯ, ЧТО ДЕЛАТЬ — РЕКОНСТРУИРОВАТЬ М-7 «ВОЛГА» ОТ МОСКВЫ ДО КАЗАНИ ИЛИ СТРОИТЬ НОВУЮ ДОРОГУ. РЕКОНСТРУКЦИЯ, ПО МНЕНИЮ СПЕЦИАЛИСТОВ ГК «АВТОДОР», НЕ ДАЛА БЫ ИНТЕРЕСУЮЩЕГО ЭФФЕКТА, ПОСКОЛЬКУ СУЩЕСТВУЮЩИЙ МАРШРУТ ОТ МОСКВЫ ДО КАЗАНИ ПРИМЕРНО НА 70% ПРОХОДИТ ЧЕРЕЗ НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ. ВАЖНО И ТО, ЧТО В СИЛУ СВОЕГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПОЛОЖЕНИЯ СОСЕДНЯЯ ТРАССА М-7 ПРОХОДИТ ВДОЛЬ ВОЛГИ, СЕВЕРНЕЕ КОТОРОЙ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ ПРАКТИЧЕСКИ НЕТ. С УЧЕТОМ ЭТОГО ТРАССИРОВКА М-12 БЫЛА ВЫБРАНА ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ ОБЕСПЕЧИТЬ РАЗВИТИЕ СОСЕДНИХ РЕГИОНОВ И АГЛОМЕРАЦИЙ. НАПРИМЕР, МУРОМ, АРЗАМАС — ЭТО В ПЕРСПЕКТИВЕ БОЛЬШИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЗОНЫ, КОТОРЫЕ НАЧНУТ РАЗВИВАТЬСЯ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКА МЕЖДУ ТРАССАМИ М-7 И М-5 «УРАЛ». СОМНЕНИЙ НЕТ, ЧТО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ ЭТОГО ПРОЕКТА БУДЕТ ДОСТАТОЧНО СЕРЬЕЗНЫМ.

М-12 — ЭТО УМНАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА, ПРОЕКТИРУЕТСЯ С УЧЕТОМ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ВЫСОКОАВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ. НА НЕЙ, КРОМЕ СТАНДАРТНОГО НАБОРА СЕРВИСОВ АСУДД, БУДУТ РЕАЛИЗОВАНЫ ЛУЧШИЕ ОТРАБОТАННЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПОДКЛЮЧЕННОМУ ТРАНСПОРТУ.

на надвигка вантового пролетного строения моста над правобережной поймой реки Оки на 4-м этапе строительства М-12. За три месяца мостовиками было собрано и укрупнено на стапеле 1184 т металлоконструкций. Это позволило начать устройство плиты проезжей части и подготовку к последующей навесной сборке руслового пролета со стороны пилона моста с Нижегородского берега.

Внеклассный мост через Оку — единственный вантовый мост на строящейся дороге М-12. Он свяжет берега Владимирской и Нижегородской областей в районе Муром. Протяженность сооружения — 1377,6 м с вантовым центральным пролетом длиной 254 м. В его возведении задействованы 1,1 тыс. человек и более 100 единиц техники. Работы идут круглосуточно.

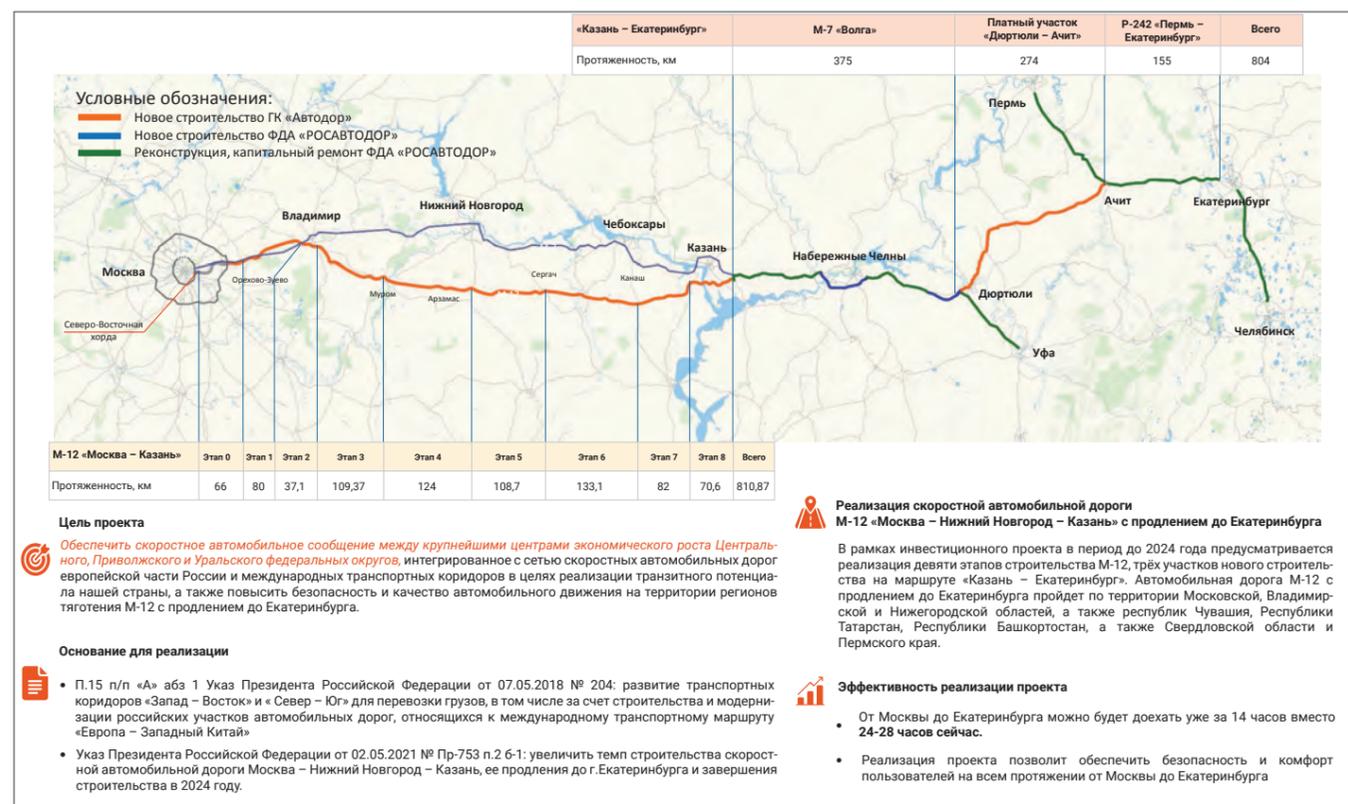
3 октября Госкомпания сообщила, что на мосту через Суру, который соединит берега Нижегородской области и Чувашской Республики, завершилась надвигка пролетного строения непосредственно через русло реки. В целом протяженность переходасоставит 926,5 м. Мостовикам еще предстоит произвести 477 м надвигки. И уже есть уверенность, что пройти по мосту через Суру можно будет летом 2023 года.

С ПЕРВЫМ ПУСКОМ

8 сентября было открыто движение по участку от ЦКАД А-113 (Ногинск) до А-108 (Орехово-Зуево) протяженностью 23 км, который является 1-м пусковым комплексом 0-го этапа строительства трассы: от Северо-Восточной хорды до транспортной развязки с А-108 «Московское большое кольцо».

В режиме телемоста старт движению дал Президент России Владимир Путин (уточним, что одновременно был запущен после реконструкции один из отрезков автостреды М-5 «Урал» и, после завершающего этапа строительства, полностью открыта Екатеринбургская кольцевая автодорога).

Глава государства отметил, что проведенная работа — это еще один важный шаг в развитии надежного трансконтинентального автомобильного маршрута, соединяющего Запад и Восток нашей страны. «Напомню, согласно плану, до конца 2024 года должно быть завершено создание трассы Москва — Казань — Екатеринбург. В итоге с учетом уже действующей автодороги «Нева» время в пути от Санкт-Петербурга до Екатеринбурга сократится почти в два раза — с 31 до 17,5 часов, — цитирует речь президента Mintrans.gov.ru, — Подобные скоростные, хорошо оборудованные автотрассы имеют огромное, стратегическое значение для нашей страны. Они содействуют привлечению инвестиций и наращи-



Скоростная автомобильная дорога М-12 «Москва – Нижний Новгород – Казань» с продлением до Екатеринбурга

ванию экспорта, помогают лучше раскрыть потенциал прилегающих к ним территорий, положительно отражаются на всей национальной экономике, на качестве жизни людей».

Со своей стороны, министр транспорта РФ Виталий Савельев сообщил, что, благодаря высокому темпу строительства, открытие движения по всей трассе М-12 от Москвы до Казани представляется возможным уже в 2023 году. Магистраль позволит сократить время в пути между городами на 5,5 часов (с 12 до 6,5). Это, по словам главы Минтранса, «принципиально новый уровень мобильности», учитывая, что в зоне тяготения маршрута «Европа – Западный Китай» проживает более 60 млн человек.

На 2-м пусковом комплексе 0-го этапа в Московской области протяженностью 42,5 км будет 20 искусственных сооружений, транспортная развязка и 6-полосное движение. Уже началась укладка асфальтобетона. Участок планируется запустить в III квартале 2023 года. По сути, он будет обходом подмосковной Балашихи. Общая протяженность 0-го этапа — более 65 км. В его составе три транспортные развязки, две из которых уже откры-

ты 8 сентября. Третья, на пересечении с Носовихинским шоссе, будет построена в 2023 году.

Всего по территории Подмосковья пройдет 77 км М-12 через шесть муниципалитетов. В этом направлении живет 1,5 млн человек, расположены крупные производства, логистические центры. Дорога станет дублером одного из самых загруженных автотранспортных направлений в России — М-7 «Волга».

В целом до конца этого года дорожники сдать в эксплуатацию более 100 км М-12.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ М-12:

- категория — IБ;
- число полос движения — 4 (6) шт.;
- ширина разделительной полосы — 3 м;
- мостовые сооружения — 315 шт.;
- транспортные развязки в разных уровнях — 19 шт.;
- разрешенная скорость — до 110 км/ч;
- протяженность — 810,32 км.

ПРОДОЛЖЕНИЕ СЛЕДУЕТ

Однако, как известно, созданием скоростного сообщения до Казани мегапроект не завершится. В апреле 2021 года в обращении к Федеральному собранию Владимир Путин поручил продлить магистраль до Екатеринбурга. Это подразумевает строительство 450 км новых дорог и реконструкцию 350 км существующих. Общая протяженность маршрута от Москвы до Екатеринбурга составит около 1,6 тыс. км.

Трасса от Казани пройдет по территории Татарстана, Башкирии, Пермского края и Свердловской области. Реализацией этого проекта занимаются совместно Федеральное дорожное агентство (в лице подведомственных ему ФКУ «Волго-Вятскупрдор», «Приуралье», «Уралуправтдор») и Госкомпания «Автодор». Маршрут включает в себя участки капитального ремонта с расширением до четырех полос движения, участки реконструкции и нового строительства.

Как уточняют в Росавтодоре, по территории Республики Татарстан маршрут пройдет от М-12 в районе Шали до Нижнекамска по М-7 «Волга», затем по обходу Нижнекамска и Набережных Челнов с выходом через участок реконструкции М-7 до границы с Республикой Башкортостан. Протяженность участка составит около 305 км.

На территории Республики Башкортостан направление пройдет до транспортной развязки в Дюртюли в обход пяти населенных пунктов. Участок нового строительства протяженностью 65 км позволит, в том числе, перенаправить с М-7 идущий через них транзитный транспорт.

Трасса Дюртюли — Ачит, заказчиком строительства которой выступает ГК «Автодор», пройдет по Республике Башкортостан, Пермскому краю и Свердловской области, соединив федеральные дороги М-7 «Волга» и Р-242 Пермь — Екатеринбург. Ориентировочная протяженность участка составит 275 км.

В рамках формирования маршрута Казань — Екатеринбург также будет выполнен капитальный ремонт 139 км трассы Р-242 на территории Свердловской области. Для увеличения пропускной способности и безопасности движения дорогу расширят с двух до четырех полос, капитально отремонтируют 14 искусственных сооружений. Работы на Р-242 велись уже в прошлом году.

Одной из ключевых частей проекта стало строительство обхода Нижнекамска и Набережных Челнов. Этот объект имеет стратегическое значение, прежде всего, для Татарстана. Он, в частности, позволит вывести из Набережных Челнов транзитный транспорт, идущий по М-7 через активно развивающийся город с населением около 550 тыс. человек и более чем на час сократит время в пути от Нижнекамска до Казани.

Для федеральных дорожников обход фактически стал началом строительства трассы Казань — Екатеринбург в Татарстане. О начале работ на втором этапе объекта Росавтодор сообщил в конце прошлого года. На сегодня специалисты приступили к строительству, в том числе, шести мостов. Протяженность второго этапа обхода городов Нижнекамск и Набережные Челны составляет 23,7 км. На участке предстоит построить четырехполосную автомобильную дорогу категории ІБ, восемь мостов, два путепровода и транспортную развязку.

В целом строительство обхода разделено на три этапа. Всего предусмотрено строительство 5 транспортных развязок, 10 мостов и 12 путепроводов. Общая протяженность обхода составит 81,4 км. Строительно-монтажные работы на трех этапах полностью будут закончены в 2024 году.

Все мероприятия, запланированные Федеральным дорожным агентством в рамках формирования скоростного маршрута Казань — Екатеринбург, обещано завершить в этот же срок. Как отмечают в Росавтодоре, для работ по капитальным ремонтам, строительству и реконструкции объектов будут использоваться отечественные материалы, что позволяет избежать рисков, связанных с нарушением сроков поставок. Подрядными организациями совместно с заказчиком проработаны все соответствующие вопросы, включая логистику. Финансирование объемов выполненных работ тоже будет производиться своевременно.

Однако и Екатеринбургом развитие транспортного коридора не завершится. На перспективу Президент России Владимир Путин также поручил продлить скоростную трассу до Тюмени и Челябинска.

А по сегодняшней ситуации заместитель Председателя Правительства РФ Марат Хуснуллин, курирующий проект, заявляет: «В 2023 году мы должны запустить основной ход всей трассы Москва — Казань. И в этом году мы должны уже полноценно развернуть участок Казань — Екатеринбург». ■



GLOBAL ЛОКАЛЬНЫЙ БЕСТСЕЛЛЕР

АСФАЛЬТОСМЕСИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА GLOBAL 160–240

Установки Ammann Global производительностью 160 и 240 т/ч являются идеальным продуктом с точки зрения соотношения «цена-качество». Стабильно высокая производительность наряду с надежностью и экономичностью делают эту модель универсальной в своем сегменте.

- Ключевые узлы, такие как смеситель, сушильный барабан, горелка, грохот и система управления as1, поставляются с заводов Ammann в Германии и Швейцарии.
- На производственном предприятии в России установка доукомплектовывается металлоконструкциями и другими компонентами, что позволяет обеспечить выгодную цену и идеальное качество Ammann.
- На данной модели реализованы все самые передовые технологии компании Ammann.
- Возможность установки завода на стальные фундаменты и интеграции системы холодного рециклинга.

ООО Амманн Руссланд, 1-й Волконский пер., 13, стр.2, 127473 Москва, Россия
тел. +7 495 933 35 61, факс +7 495 933 35 67, info.aru@ammann.com
С дополнительной информацией о продукции и услугах можно ознакомиться на веб-сайте:
www.ammann.com
GMP-2767-01-RU | © Ammann Group

AMMANN



АЛЕКСЕЙ АНДРЕЕВ:

«К КАЖДОЙ ДОРОГЕ, КАК
И К КАЖДОМУ ЧЕЛОВЕКУ,
ВСЕГДА НУЖЕН
ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ
ПОДХОД»

Подготовка Инна БУДНИКОВА, пресс-секретарь
строительно-инвестиционного холдинга «Автобан»

«ЖИТЬ ТЕБЕ В ЭПОХУ ПЕРЕМЕН!» — ГЛАСИТ ДРЕВНЕЕ КИТАЙСКОЕ ПРОКЛЯТИЕ. «ЛЮБОЙ КРИЗИС — ЭТО НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ», — ПРИКУРИВ СИГАРУ, ВОЗРАЖАЕТ МНОГОУМНЫЙ УИНСТОН ЧЕРЧИЛЛЬ. ИСТИНА, КАК ВСЕГДА, ГДЕ-ТО ПОСЕРЕДИНЕ. О ТОМ, КАК ИДЕТ СТРОЙКА ВЕКА — ВОЗВЕДЕНИЕ СКОРОСТНОЙ МАГИСТРАЛИ М-12 МОСКВА — КАЗАНЬ С ПРОДЛЕНИЕМ ДО ЕКАТЕРИНБУРГА — НА ФОНЕ СТРЕМИТЕЛЬНО МЕНЯЮЩЕГОСЯ МИРА, МЫ БЕСЕДУЕМ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ ДИРЕКТОРОМ СТРОИТЕЛЬНО-ИНВЕСТИЦИОННОГО ХОЛДИНГА «АВТОБАН» АЛЕКСЕЕМ АНДРЕЕВЫМ.

— Алексей Владимирович, в последний день сентября мы вновь стали очевидцами глобальных перемен — Россия приросла новыми регионами. Чего в этой связи ждать дорожным строителям, к чему готовиться?

— Давать прогнозы, когда ситуация постоянно меняется, неблагоприятное занятие, и я лишь поделюсь надеждами. Во-первых, никакой кризис не может длиться вечно. вспомните, что было в 1992 году, в 1998 году, в 2008 году, в 2014 году. В 1992 году курс рубля в одночасье рухнул с 56 копеек до 125 рублей за доллар, никто не был уверен, что мы сумеем сохранить единую страну. В 1998 году страна легла спать, когда доллар стоил 6 рублей, а когда проснулась, он стоил уже 20 рублей, плюс Россия объявила технический дефолт. Во-вторых, вспомните, как лихорадило строительный рынок в 2008 и 2014 годах. И каждый раз строительный бизнес восставал из пепла. Компании рефинансировали кредиты, находили других подрядчиков и поставщиков, набирали новых сотрудников, адаптировались к новым требованиям и законам — и продолжали и дальше строить жилье, дороги, инфраструктуру.

Опасность текущего кризиса в том, что он вызван не естественными экономическими причинами, а искус-

ственным внешним давлением и столь же искусственным разрывом производственных и логистических цепочек. От экономических санкций пострадали, прежде всего, производства с высокой долей иностранных инвестиций — высокопроизводительные компании, активные инвестиционно и инновационно. Однако все не так катастрофично, как может показаться. Профессиональный пилот при любой турбулентности не уйдет в пике, а вовремя прилетит, куда запланировал, и благополучно приземлится на посадочную полосу. И здесь можно провести параллели с дорожно-строительным бизнесом, процветание которого зависит не столько от внешних вызовов, сколько от умения принимать правильные ответные шаги.

— Самый верный подход при реализации крупнейших проектов в любой ситуации — это стабильное финансирование. Что ждет в этом плане «стройку века» — трассу М-12?

— Все хорошо будет у нас и с М-12, и с другими новыми автомобильными дорогами. Дорожное строительство — пока первая и единственная сфера, для которой Президент Российской Федерации Владимир Путин объявил пятилетний план развития. За этот период в



строительство и реконструкцию автодорог будет вложено 13 трлн рублей. И пусть не морщатся те, у кого слово «пятилетка» вызывает ассоциации со съездами КПСС: строительство дорог — это не выпуск футболочек, где все определяется исключительно местным спросом. Инвестиционная фаза крупного проекта составляет 3-5 лет, жизненный цикл объекта — до 50 лет. Даже самая, казалась бы, незначительная дорога между малонаселенными поселками в сибирской глуши — это полноценный элемент транспортного каркаса страны, и ее нельзя строить в отрыве от глобального плана. Только с централизованным федеральным планом развития мы создадим гармоничную, удобную для всех транспортную систему, работающую без сбоев и перекосов.

Приоритетное место в первой пятилетке отводится именно скоростной магистрали М-12 Москва — Казань. В плане федеральной поддержки дорожникам точно беспокоиться не о чем: ускоренное финансирование позволило обеспечить опережающее строительство трассы. В 2022 году в строительство будет вложено 410 млрд рублей: 150 млрд на участок от Москвы до Казани и еще 260 млрд — на продолжение магистрали от Казани до Екатеринбурга.

— Может ли сложившаяся ситуация отразиться на сроках реализации проекта?

— Сроки по М-12 если и будут изменены, то только в сторону уменьшения. Изначально магистраль планировали сдать в эксплуатацию в 2024 году, но вице-премьер России Марат Хуснуллин пообещал открыть дви-

жение по основному ходу на год раньше, а отдельные ее участки уже в текущем году. И уже 8 сентября Владимир Путин открыл движение по первому этапу трассы М-12 (протяженность 23 км).

Что же касается нашей компании, то мы на четвертом этапе с опережением сроков завершили надвижку пролетного строения вантового моста через Оку. При этом за три месяца на стапеле было собрано 1200 (!) т металлоконструкций. На шестом этапе мы уже начали укладку асфальтобетона — меньше чем за месяц выпустили 8,5 тыс. т асфальтобетонной смеси и уложили 60 тыс. м² покрытия.

На всех этапах М-12 в настоящее время работают около 30 тыс. человек, задействовано 8 тыс. единиц техники, поэтому, повторюсь, сроки будут только сокращены.

— Как сказывается на состоянии вашего парка техники прекращение поставок импортной дорожно-строительной техники и оборудования, их комплектующих?

— С техникой пока проблем нет. Действительно, строительство дорог сильно зависит от импорта, отрасль очень уязвима от внешних поставок. Однако в ближайшем обозримом будущем бояться остановки асфальтобетонных заводов и спецтехники не стоит: до конца февраля поставки шли бесперебойно, наши автопарки и заводы укомплектованы надежной зарубежной техникой, которая длительное время может работать без необходимости ремонтов и замены запчастей.



— Пригодился ли вам опыт строительства ЦКАД-3 и ЦКАД-4 — или М-12 имеет существенные отличия?

— Опыт, который мы получили на строительстве ЦКАД, бесценен. Однако каждый проект уникален, и даже самый передовой и полезный опыт ни в коем случае нельзя механически копировать без учета индивидуальных особенностей грунта, ландшафта, климата и других факторов. К каждой дороге, как и к каждому человеку, всегда нужен индивидуальный подход. И трасса М-12 в этом смысле не исключение.

Так, почти на всей протяженности четвертого этапа М-12 были непроходимые леса и болота. На момент начала геологических изысканий освобождение от лесных насаждений только-только начиналась. Геологам приходилось пробираться сквозь лесные чащи буквально метр за метром. Чтобы доставить технику, мы отсыпали технологические подъезды и пересыпали болота.

По итогам изысканий в Нижегородской области и Чувашии было обнаружено множество карстовых явлений, если точнее, то около 30% территорий были закарстованы. В этой связи помимо использования высокопрочного геотекстиля и монолитных бетонных плит для укрепления слабых и ненадежных грунтов мы применили текстильно-песчаные сваи, которые передают нагрузку от дорожного полотна на прочное основание, залегающее внизу под слабыми грунтами.

Сначала строители устраивали специальные армогрунтовые площадки, которые позволяли заехать тяжелой спецтехнике, а затем устанавливали сами сваи. Эта технология позволила сэкономить время и ресурсы, поскольку не потребовалось проводить полную замену основания на глубину 12 м.

— С учетом труднодоступности территорий очевидно, что вопрос доставки стройматериалов был непростой задачей. Как вы с этим справились?

— Действительно, логистика стала для нас настоящим вызовом. Для одного только четвертого этапа нам требовалось перевезти 4,5 млн т инертных материалов, при этом в районе строительства отсутствовало полноценное транспортное сообщение. На станциях Навашино, Мухтолово, Арзамас-1 и Арзамас-2 не хватало персонала и парка тепловозов для обработки грузов. Станция Мухтолово уже более 10 лет вообще не принимала грузы, пути там находились либо в аварийном состоянии, либо в стадии разбора. Дополнительно ситуацию осложняло отсутствие маневрового парка — 10 станций обслуживали всего два тепловоза со станции Арзамас. В одиночку мы вряд ли бы справились со всеми сложностями, но руку помощи нам протянуло АО «РЖД». Совместными усилиями мы добились увеличения персонала, провели восстановительные работы на

тупиках, подготовили площадки и технику, привлекли дополнительные ресурсы как от РЖД, так и холдинга «Автобан».

— Реализация любого крупного транспортного проекта требует серьезных кадровых ресурсов. Как у вас решался вопрос по обеспечению стройки персоналом?

— С персоналом тоже поначалу все было не так просто. Как говорят в «Автобане», дороги строят не машины, дороги строят люди, и людей, особенно высококлассных специалистов, никогда не бывает много. К началу строительства трассы М-12 в строительной отрасли по разным оценкам сложился кадровый дефицит в численном выражении от 1 млн до 3 млн человек. Это не критично, но с началом реализации проекта дефицит кадров стал особенно ощутим. К тому же далеко не каждый инженер, проектировщик, лаборант или любой другой специалист готов переезжать на новое место работы на три года или работать вахтовым методом. Поэтому при наборе персонала мы по максимуму старались привлекать местных жителей. Хочу сказать, что и в Новгородской области, и в Чувашии мы нашли много прекрасно образованных, высококлассных специалистов-дорожников.

— Вы уверены, что с учетом сложившихся с большинством европейских стран отношений транзит в Европу по автомагистрали М-12 через Россию будет по-прежнему актуален?

— Уверен. Какие бы конфликты и когда бы ни возникали на нашем общем евразийском пространстве, производство, торговля, деловые связи, логистика всегда возрождались и выходили на новый уровень. Мы строим дорогу не только для удовлетворения потребностей сегодняшнего дня, но и для будущих поколений.



— Что вы можете сказать о перспективах развития российской дорожной инфраструктуры?

— Дорожное строительство останется одним из самых перспективных направлений инвестирования, развития и импортозамещения. И я так говорю не потому, что я сам — дорожник, а потому, что дороги — это кровеносная система любой экономики.

Довелось мне как-то побывать на раскопках древнего города в Ливии, и я спросил тогда гида: а почему город умер? И мне ответили одной только фразой: торговые пути отошли... Вот как все просто: нет торговых путей — нет города. Государство в этом плане мало чем отличается от отдельно взятого города: лиши его транспортной сети, и оно перестанет существовать. И никакие умные высокотехнологичные стартапы его не спасут. Этот же закон работает и в обратную сторону — обеспечить любой экономике современную удобную транспортную сеть, и она превратится в рог изобилия. Инвестиции в строительство дорог оживляют десятки отраслей — производство битума, цемента, бетона, асфальтобетонных смесей, строительных материалов, дорожной спецтехники, оборудования для мониторинга транспортных потоков и т. д. Вслед за дорожным строительством оживляются деловые связи между регионами, растут грузоперевозки, появляются новые экономические зоны и производственные кластеры, рабочие места, новые перспективы для мелкого и среднего бизнеса.

Именно построенная в свое время в Римской империи мощная дорожная сеть обеспечила ей экономическое процветание и военное могущество. Ничуть не умаляя достоинств Франклина Рузвельта, хочу сказать, что вряд ли бы ему удалось вытащить США из великой депрессии без массового строительства дорог по всей стране. Так что профессия «дорожник» еще долго будет оставаться одной из самых востребованных в нашей стране. ■





АЛЕКСЕЙ ИГНАТЕНКО

О ПРОЕКТЕ КОЛЬЦА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ СТОЛИЦЫ

ВЛАДИВОСТОКСКАЯ КОЛЬЦЕВАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА — СЕГОДНЯ ОДИН ИЗ КРУПНЕЙШИХ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ В МАСШТАБЕ НЕ ТОЛЬКО ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА, НО И ВСЕЙ РОССИИ. СТРОИТЕЛЬСТВО ПЛАНИРУЕТСЯ ОСУЩЕСТВИТЬ НА КОНЦЕССИОННОЙ ОСНОВЕ. ПОДРОБНОСТИ ПО ПРОДВИЖЕНИЮ ПРОЕКТА — В ИНТЕРВЬЮ С МИНИСТРОМ ТРАНСПОРТА И ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИМОРСКОГО КРАЯ АЛЕКСЕЕМ ИГНАТЕНКО.

— Алексей Владимирович, как давно обсуждается проект строительства Владивостокской кольцевой автомобильной дороги?

— Прежде всего, подчеркну, что Владивостокская кольцевая автодорога сейчас является самым важным объектом развития транспортной инфраструктуры нашего краевого центра. В разработке проекта, который в народе получил название «ВКАД», участвовала Администрация города Владивостока. Объект предусмотрен Генпланом столицы Приморья. А первоначально его презентация была успешно проведена еще к саммиту АТЭС 2012 года.

— Можно подробнее о технико-экономическом обосновании проекта?

— Министерством в рамках заключенного государственного контракта выполнены работы по подготовке обоснования инвестиций, осуществляемых в инвестиционный проект по созданию объекта капитального строительства «Строительство Владивостокской кольцевой автомобильной дороги в Приморском крае. I этап. Остров Русский — остров Елены — ул. Казанская».

ФАУ «Главгосэкспертиза России» проведен технологический и ценовой аудит обоснования инвестиций данного объекта и выдано заключение от 30.09.2021. Речь идет о 4-полосной трассе длиной почти 9,7 км, основную протяженность которой — около 8,6 км — составят мосты и путепроводы, в том числе мост через пролив Босфор Восточный — 1,6 км.

Важно отметить, что строительство почти полностью будет опираться на местную промышленность строительных материалов и отечественные комплектующие.

— Из каких источников планируется финансирование строительства ВКАД? Насколько известно, прорабатывалась схема концессии?

— В целях реализации проекта в соответствии с Федеральным законом от 21.07.2005 № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях» с учетом привлечения средств инвестора, схем инфраструктурного меню — возможности привлечения федерального софинансирования Правительством Приморского края совместно с Минвостокразвития Российской Федерации, АО «Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики», АО «ИнфраВЭБ» проработана перспективная структура финансирования капитальных затрат.



Проведена работа с потенциальными инвесторами, участниками проекта — компаниями CRCC, «ВТБ Инфраструктурный Холдинг», «БТС-Мост», «Газпромбанк», «Поли Чанда Инжиниринг (Рус)», «Строительно-инвестиционный холдинг «Автобан».

При доведении бюджетных ассигнований федерального бюджета планируется заключить концессионное соглашение на одновременное выполнение работ по проектированию, строительству и вводу в эксплуатацию объекта с предполагаемым сроком работ с 2023 по 2029 год.

Стоимость строительства в ценах 2021 года оценивается в 88,22 млрд рублей.

— Однако это ведь только первый этап?

— Министерством и АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург» заключен государственный контракт от 15.06.2022 № 202/22 по подготовке обоснования инвестиций, осуществляемых в инвестиционный проект по созданию объекта капитального строительства «Строительство Владивостокской кольцевой автомобильной дороги в Приморском крае. II этап. Ул. Казанская — ул. Русская — ул. Маковского».

Начало проектируемого участка принято в районе ул. Казанская, а точнее — транспортной развязки, завершающей трассу I этапа ВКАД. Конец объекта предусматривается в районе ул. Маковского со стороны транспортной развязки автомобильной дороги пос. Новый — полуостров Де-Фриз — Седанка — бухта Патрокл на участке «полуостров Де-Фриз — Седанка» с низководным мостом (эстакадой). Категория дороги — как и на I этапе, 4-полосная магистральная улица общегородского значения регулируемого движения, протяженность — 18 км.

10.08.2022 проведен градостроительный совет Приморского края под председательством губернатора Олега Николаевича Кожемяко по рассмотрению вариантов прохождения трассы планируемых участков: № 2 (ул. Казанская — мыс Кузнецова) протяженностью 5,5 км;

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВКАД (I ЭТАП):

- категория — магистральная городская дорога II класса регулируемого движения;
- протяженность — 9671 м;
- количество полос движения — 4 шт.;
- ширина проезжей части — 2x7,5 м;
- мосты и путепроводы — 8570,9 м (в том числе мост через пролив Босфор Восточный — 1604,8 м);
- транспортные развязки — 3 шт. (в месте пересечения с Университетским просп. за мостом Русский, в районе пос. Канал, в районе ул. Казанской);
- продолжительность строительства — 57 мес.;
- стоимость строительства в ценах 2021 года — 88,22 млрд рублей.

№3 (мыс Кузнецова — Вторая речка) протяженностью 3,3 км; № 4 (Вторая речка — ул. Чапаева) протяженностью 4,3 км; № 5 (ул. Чапаева — ул. Маковского) протяженностью 4,9 км.

Как обозначил глава региона, проделана большая работа, проект проработан грамотно. Важно, чтобы он обязательно учитывал неотъемлемые для дальневосточной столицы элементы: набережные и доступ к морю — и предусматривал создание условий для строительства таких зон отдыха.

Градсовет в целом одобрил проект. После доработки с учетом замечаний его представили на Восточном экономическом форуме. Далее проект выносится на обсуждение общественности.

Интервью подготовлено при содействии пресс-центра Минтранса Приморского края

ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ЧУДО

СТРОИТЕЛЬСТВО ПЕРВОГО ЭТАПА ВЛАДИВОСТОКСКОЙ КОЛЬЦЕВОЙ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ДЛЯ ПЕРЕВОДА ТРАНЗИТА ГРУЗОВ ИЗ ПОРТА ПО НОВОМУ ТРАНСПОРТНОМУ КОРИДОРУ: ПОЛУОСТРОВ ШКОТА — ОСТРОВ ЕЛЕНЫ — ОСТРОВ РУССКИЙ — МОСТ ЧЕРЕЗ ПРОЛИВ БОСФОР ВОСТОЧНЫЙ НА ТРАССУ ПАТРОКЛ — СЕДАНКА В ОБЪЕЗДЕ ЦЕНТРА ГОРОДА.

Новый четырехполосный мостовой переход общей длиной 2 км, пропускной способностью до 40 тыс. автомобилей в сутки обеспечит возможность прохождения под ним судов высотой до 60 м и будет возведен в соответствии с самыми современными нормами мостостроения.

Заказчиком выступает Министерство транспорта и дорожного хозяйства Приморского края, разработкой документации по обоснованию инвестиций занимается АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург».

Сроки проектирования: 2021 год, материалы обоснования инвестиций успешно прошли ценовой и технологический аудит. На данный момент заказчик занимается процедурой подготовки объекта к дальнейшей реализации.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕРВОГО ЭТАПА ВКАД:

- строительная длина — 15,952 км;
- расчетная скорость — 80 км/ч;
- ширина земляного полотна — 30,2 м;
- ширина проезжей части — 2x7,5 м;
- мосты и путепроводы — 16 шт.

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург разработал документацию по обоснованию инвестиций по объекту: «Строительство Владивостокской кольцевой автомобильной дороги (ВКАД) в Приморском крае.

I этап: остров Русский — остров Елены — ул. Казанская», в составе которого предусмотрен висячий мост через пролив Босфор Восточный.

На стадии подготовки документации по обоснованию инвестиций разрабатываются основные (принципиальные) конструктивные и объемно-планировочные решения искусственных сооружений. Согласно документации по обоснованию инвестиций одним из вариантов был рассмотрен вариант висячего моста.

Более детально конструктивные решения моста будут разрабатываться на стадии разработки проектной документации.

Согласно документации по обоснованию инвестиций, мост находится на главном ходу ВКАД и пересекает пролив Босфор Восточный с судоходным габаритом 280x70 м. Габарит проезжей части 2x(Г9,5 +0,75 (служебный проход)).

Длина висячего пролета — 1180 м.

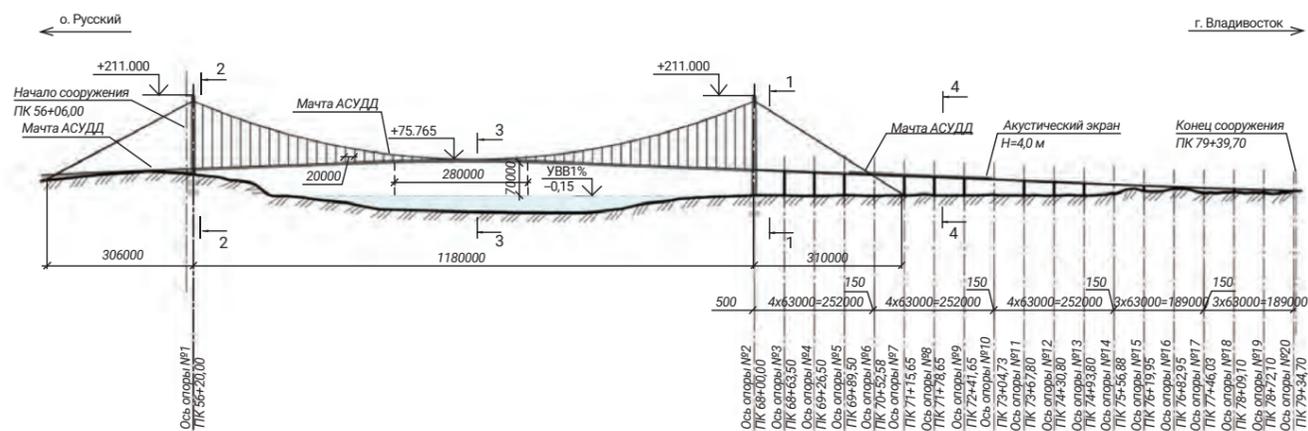


Рис. 1. Висячий мост

Пилоны моста — железобетонные, монолитные, высотой 211 м (над уровнем моря), расположены на береговых участках, что облегчает работы по устройству опор.

Фундаменты опор (пилонов) свайные на буровых сваях диаметром 2 м. Свайные ростверки и тела опор — монолитные.

Балка жесткости моста — коробчатая с ортотропной плитой проезжей части. Шаг подвесок — 20 м.

Для обеспечения опирания несущего кабеля на пилоны формируется седловидный узел, в котором пучки перегибаются и обжимаются. Канаты в седлах укладывают в подготовленные ложа. Через опорное седло пилона кабели передают усилие на пилон.

Особый интерес представляет главный несущий элемент моста — кабель, который поддерживает балку жесткости с помощью подвесок. Кабели передают усилие на пилоны.

СИСТЕМА СТЕНДОВ PPWS (PREFABRICATED PARALLEL WIRE STRAND)

Исходным материалом для всех типов кабелей является высокопрочная стальная проволока диаметром 2,5–7 мм с временным сопротивлением 1000–2400 МПа, которая в процессе изготовления подвергается специальной термической обработке, с одновременным нанесением на нее антикоррозийного покрытия. Кабель может сооружаться как из отдельных проволок, так и из проволок собранных в стренды PPWS.

Стренды PPWS (Prefabricated Parallel Wire Strand) представляют собой пучки из высокопрочной проволоки диаметром 7 мм шестиугольной формы. Пучок имеет в

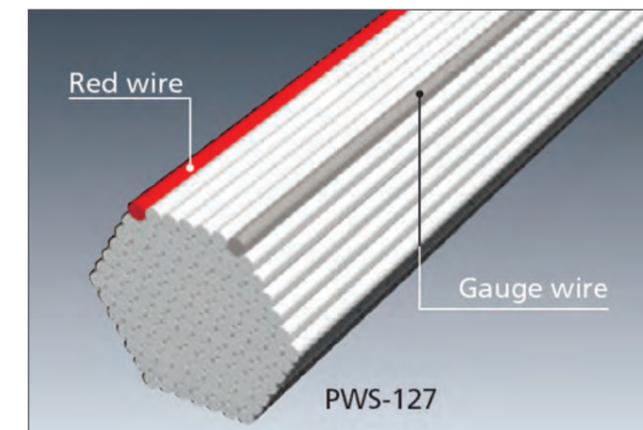


Рис. 3. Стренд PPWS

своем составе измерительную проволоку (Gauge wire), длина которой получена на основе расчетной длины в стабильных условиях и красную проволоку (Red wire), которая показывает степень скручиваемости пучка высокопрочной проволоки в процессе монтажа. Пучок обвязывается специальной пластиковой лентой, которая снимается в процессе уплотнения основного несущего кабеля. Предельная прочность на растяжение каждого пучка — 1960 МПа.

ТЕХНОЛОГИЯ СООРУЖЕНИЯ НЕСУЩЕГО КАБЕЛЯ

Технология сооружения несущего кабеля предусматривает 4 стадии.

Подготовительный этап

Со стороны полуострова Шкота производится установка катушек (барabanов) с тросами на разматыватель. На сухопутном участке осуществляется установка роликовых опор для протяжки тросов, затем производится протягивание вспомогательных тросов по роликовым опорам по берегу, после чего протяжка осуществляется по воде при помощи буксира (для фиксации тросов в надводном положении трос укладывается на плавучие роликовые опоры).

Со стороны острова Елены, за анкерной опорой устанавливается тяговая лебедка и свободный конец по роликовым опорам, расположенным на сухопутной части, перемещается в сторону берега. После прихода буксира с вспомогательными тросами к берегу острова, троса



Рис. 2. Кабели висячих мостов с применением PPWS

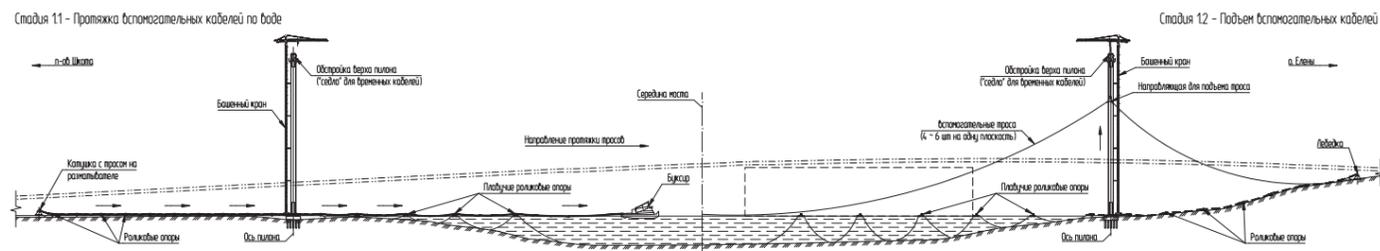


Рис. 4. Первая стадия монтажа несущего кабеля

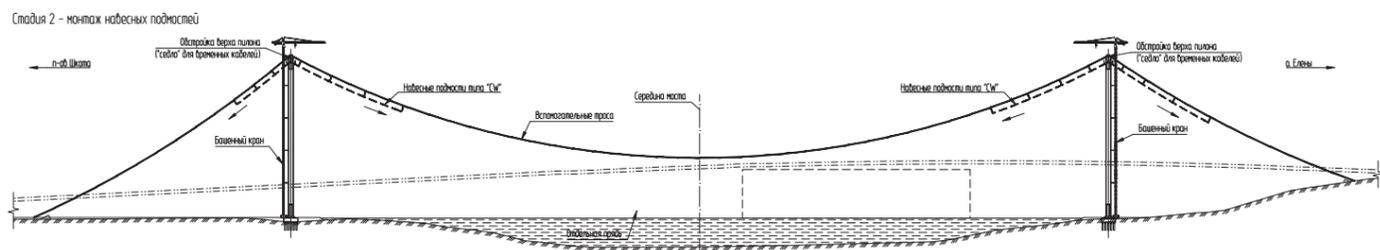


Рис. 5. Вторая стадия монтажа несущего кабеля

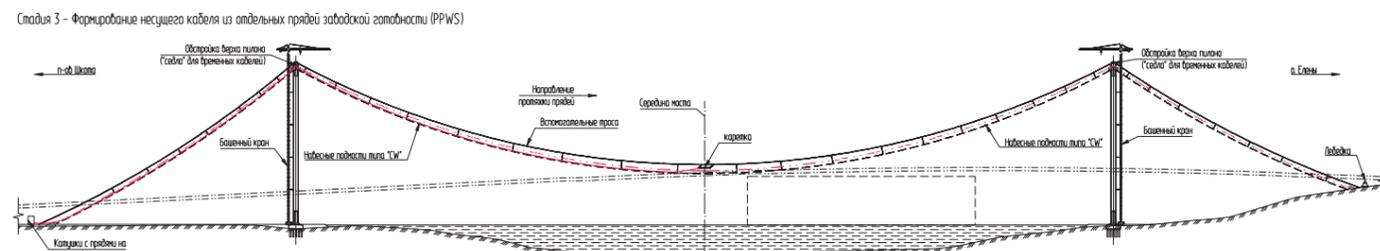


Рис. 6. Третья стадия монтажа несущего кабеля

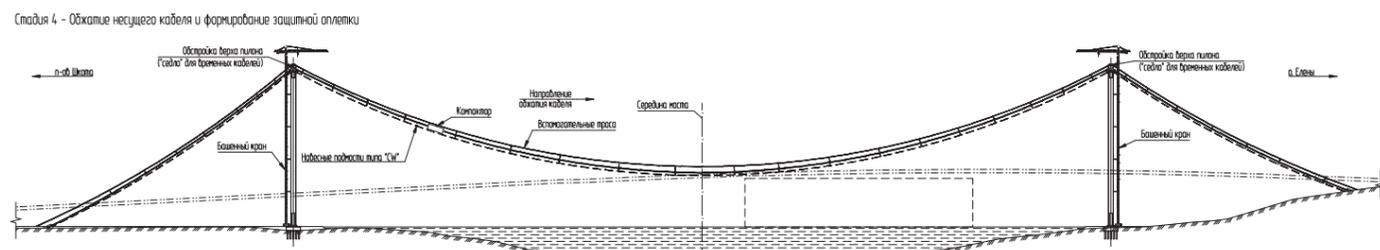


Рис. 7. Четвертая стадия монтажа несущего кабеля

ЭКСПЕРТНОЕ МНЕНИЕ

Дать комментарии по этому проекту редакция журнала попросила заместителя директора по проектированию АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург» Виктора Галаса.

— Виктор Ричардович, опыт каких стран изучался при проектировании такого мостового сооружения? Какие мосты можно считать аналогами?

— При проектировании учитывался опыт зарубежных коллег из Китая, Японии, Турции, Норвегии. К аналогам можно отнести следующие объекты:

1. Мост Лунцзян — висячий мост через реку Лунцзян в Китае, в составе скоростной дороги G56 Ханчжоу — Жуйли. Высота пилонов 170 м. Мост перескает долину реки Лунцзян. Пилоны монолитные, железобетонные. При строительстве использовалась технология монтажа кабе-

объединяются с тросом лебедки и троса протягиваются до второй анкерной опоры. После того, как концы вспомогательных тросов будут зафиксированы в зоне анкерных опор, производится подъем тросов на пилоны и установка их на временной обстройке.

Монтаж навесных подмостей

Навесные подмости (рабочие проходы) подаются на пилон собранными в бухты. На пилоне рабочие проходы объединяются с рамками и подвешиваются на вспомогательные канаты. По мере формирования подмостей они по вспомогательным канатам спускаются вниз с верхней части пилона в две стороны (от пилона к середине моста и от пилона к анкерной опоре). Через каждые 100–150 м между навесными подмостями устраиваются рабочие проходы (поперечные переходы).

Монтаж несущего кабеля

Два кабеля из PPWS тянутся параллельно вдоль каждого из рабочих мостиков от размотчиков, установленных за анкерной плитой на полуострове Шкота. При этом направляющие ролики на мостиках не позволяют кабелям перекручиваться на пути к острову Елены. После того как кабели дотягиваются до острова, их натягивают между анкерным устройством и вершиной пилона, смещают в сторону размещают в проектом положении на одном из парных вантовых седел и временно закрепляют на анкерных устройствах. Во время движения PPWS кабеля по рабочему мостику рабочие мостики гнутся посередине, поэтому рекомендуется транспортировать кабели одновременно по каждому мостику.

Обжатие несущего кабеля

Несущий кабель обжимается при помощи простого приспособления до коэффициента пустотности в 30%. После этого на кабель монтируется гидравлическая обойма (компактор), специально изготавливаемая для этой процедуры. Каждый компактор оснащен гидравлическими домкратами на 300 тс. В процессе уплотнения достигается коэффициент пустотности в 19%. До начала уплотнения, пластиковая лента, которой замотали PPWS при изготовлении, снимается с внешних прядей, чтобы обеспечить их свободное перемещение. После того как несущий кабель уплотнен, но перед отключением домкратов, на него надевают обжимающий хомут из стали через каждые 2 м, чтобы сохранить форму и диаметр.



Рис.8. Мост Лунцзян в Китае

ля из высокопрочных стрендов PPWS. Принцип сооружения основных несущих кабелей схож с принципом, заложенным для моста через пролив Босфор. Для устройства анкерных опор используются также монолитные железобетонные массивные оттяжки. Балка жесткости коробчатая с ортотропной плитой проезжей части. Длина наибольшего пролета 1196 м. Данный мост по своим линейным параметрам максимально близок к мосту через пролив Босфор Восточный.

2. Хардангерский мост (Hardanger Bridge) — висячий мост через фьорд в юго-западной Норвегии, который стал частью кратчайшего пути между Осло и Бергеном.



Рис. 9. Хардангерский мост (Hardanger Bridge)

Длина наибольшего пролета (расстояние между осями пилонов) — 1310 м. Высота пилонов — 201 м. Пилоны железобетонные, монолитные. Балка жесткости — коробчатого сечения с ортотропной плитой проезжей части. Шаг подвесок — 20 м. При монтаже кабеля также применена технология, аналогичная технологии с использованием стрендов PPWS. Однако в силу особенностей рельефа (расположения в горной местности с прочными скальными грунтами в основании), анкерные оттяжки устраиваются непосредственно в скале. Основное различие в том, что Хардангерский мост предусматривает две полосы движения для автомобильного транспорта и полосу для движения пешеходов и велосипедистов. На мосту же через пролив Босфор Восточный предусмотрено устройство четырех полос проезда, разделительной полосы и эксплуатационных пешеходных проходов.

3. Мост Османгази (Osman Gazi Köprüsü) — висячий мост через Измитский залив, соединяющий турецкий город Гебзе с провинцией Ялова. Длина наибольшего пролета — 1550 м. Пилоны монолитные железобетонные высотой 252 м. Длина наибольшего пролета — 1550 м. На данном объекте полномасштабно применена технология монтажа кабеля с технологией ppws, о которой изложено выше. Балка жесткости — коробчатая с ортотропной плитой проезжей части. Монтаж пилонов и пролетных строений аналогичен технологии принятой для строительства моста через пролив Босфор. Мост Османгази имеет 6 полос движения,

разделительную полосу и эксплуатационные проходы. Анкерные опоры, аналогично мосту через пролив Босфор Восточный, расположены на берегах и представляют собой массивную железобе-



Рис. 10. Мост Османгази (Osman Gazi Köprüsü)

тонную конструкцию, в отличие от Хардангерского моста.

— Как известно, строительство висячего моста — крайне сложный и трудоемкий процесс, требующий соответствующих компетенций и ресурсов. Обладает ли сегодня Россия собственными технологиями для реализации такого проекта?

— В практике отечественного мостостроения есть висячие мосты, однако еще никто не строил такие мосты с длиной пролета более 1000 м и имеющие хотя бы немного схожие эксплуатационные характеристики. Безусловно, строительство любого моста, особенно висячего, — сложный и трудоемкий процесс. Однако, как говорится, «все бывает в первый раз» и ничего в этом страшного нет. Когда-то в нашей стране не было опыта и строительства арочных, вантовых мостов. Однако специалистами АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург» разработаны такие проекты как, Большой Обуховский мост (первый вантовый мост через Неву), мост через Петровский фарватер, Русский мост, Крымский мост. Каждый из перечисленных мостов в чем-то рекордсмен, но это не помешало построить и успешно ввести в эксплуатацию данные объекты. Следует отметить, что при разработке проектной документации по мосту на остров Русский во Владивостоке, при технико-экономическом сравнении вариантов рассматривался вариант висячего моста, который получил положительное заключение государственной экспертизы. Однако наиболее технико-экономичным был признан вантовый вариант. ■

ОСОБЕННОСТИ АЭРОДИНАМИКИ ВИСЯЧИХ МОСТОВ

С. Ю. СОЛОВЬЕВ,
к.ф.-м.н., зам. начальника отделения гидроаэродинамики
ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ В РОССИИ ИДУТ РАБОТЫ ПО ПОДГОТОВКЕ К СОЗДАНИЮ ПЕРВОГО БОЛЬШЕПРОЛЕТНОГО ВИСЯЧЕГО МОСТА С ПОЛУОСТРОВА ШКОТА НА ОСТРОВ ЕЛЕНЬ. МОСТ БУДЕТ ПЕРЕСЕКАТЬ ПРОЛИВ БОСФОР ВОСТОЧНЫЙ, ИМЕТЬ ПИЛОНЫ, РАСПОЛОЖЕННЫЕ НА БЕРЕГОВОЙ ЧЕРТЕ, ДЛИНУ ПРОЛЕТА 1180 М И СУДОХОДНЫЙ ГАБАРИТ 280Х70 М (СМ. РИС. 1).

Как специалист по аэродинамике, хочу подробнее остановиться на следующих особенностях этого моста с точки зрения его аэроупругой устойчивости.

1. Владивосток находится в IV ветровом районе, где регулярно на высоте метеонаблюдений (10 м над уровнем земли/моря) фиксируются ветра со скоростью выше 30 м/с. Скорость ветра и характеристики его турбулентности значительно меняются с высотой, поэтому на высоте расположения пролетного строения — 70 м — расчетное значение скорости ветра будет составлять уже более 50 м/с. Согласно российским и мировым руководящим документам, основанным на почти вековом опыте исследований аэродинамики мостов, сооружение считается устойчивым, если нет опасных колебаний в диапазоне скорости от 0 до 1,5 от расчетного значения скорости ветра. Таким образом, ни один элемент моста с полуострова Шкота на остров Елены не должен потерять устойчивость (раскачиваться) в диапазоне скоростей от 0 до 70 м/с.

2. Пролетное строение моста будет очень гибким, а это означает, что критические скорости возникновения явлений аэроупругой неустойчивости типа «вихревое возбуждение» (от которого раскачивался Волгоградский мост), могут быть порядка 10 м/с и изгибно-крутильный флаттер (от которого разрушился Такомский мост) — порядка 20 м/с.

3. Из-за гибкости конструкции помимо «классических» явлений аэроупругой неустойчивости, рассмотренных выше, мост на остров Елены может испытать на себе колебания из-за бафтинга от так называемого природного ветра. Природный ветер — это неоднородный по-



Рис. 1. Большепролетный висячий мост с полуострова Шкота на остров Елены

ток из вихрей разных физических размеров, частоты и энергии. Чем гибче пролетное строение, тем ближе его первая собственная частота колебаний к максимумам энергетического спектра природного ветра и тем более вероятно возникновение явления «бафтинг». Особенно остро проблема будет стоять для стадии монтажа, когда недостроенный мост будет чрезвычайно гибким и податливым для ветровых порывов.

4. Климат Дальнего Востока характеризуется обильными дождями. Известно, что одновременное воздействие ветра и интенсивного дождя приводит к особому виду колебаний вант, которое в англоязычной литературе получило название rain-wind induced vibrations.

Данный вид неустойчивости, пожалуй, наименее изучен из всех имеющихся, поскольку в мире не так много экспериментальных установок, позволяющих корректно моделировать одновременное воздействие ветра и дождя, при этом варьировать направление ветра и интенсивность осадков, чтобы рассмотреть все возможные сочетания погодных условий.

5. Также при проектировании не стоит оставлять без внимания проблемы обледенения моста и его отдельных элементов (рис. 2). Помимо опасности падения больших кусков наледи с вант на проезжую часть, обледенение существенно ухудшает аэродинамические характеристики моста и его элементов. К примеру, ванты при наличии наледи склонны к галопированию. Это крайне опасный вид колебаний, вызванный воздействием ветра, поскольку амплитуда колебаний в таком случае неограниченно возрастает до полного разрушения конструкции. Обледенение и снеговые заносы барьерных ограждений превращают их в непроницаемые для ветра преграды. Таким образом, эффективная величина балки жесткости увеличивается на высоту барьерного ограждения, что значительно усиливает колебания пролетного строения из-за вихревого возбуждения.

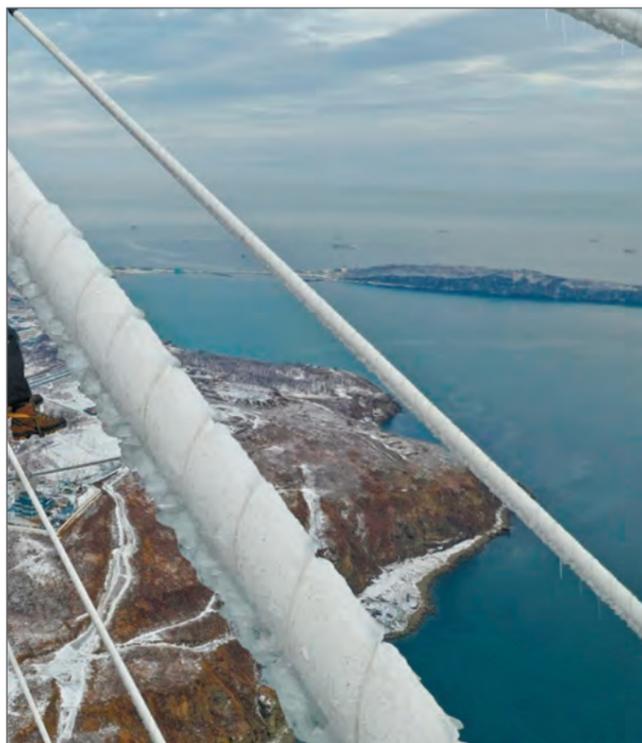
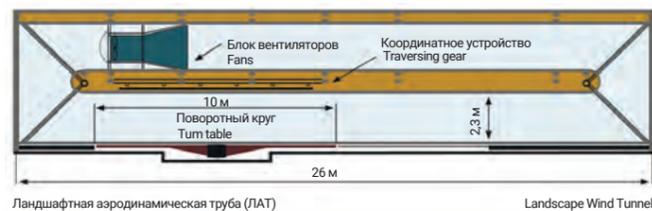


Рис. 2. Пример обледенения вант моста на остров Русский

Приведенный краткий обзор показывает, что для моста на остров Елены ветровая нагрузка и проблемы аэроупругой устойчивости играют одну из главных ролей. Следует отметить, что это справедливо для любого моста, имеющего аналогичный центральный пролет. Именно поэтому все подобные мосты проходят комплексные исследования в специализированных аэродинамических трубах ведущих мировых научных центров.

В России существует большое количество аэродинамических труб самолетного типа для нужд авиакосмической промышленности, характеризующихся короткой открытой рабочей частью, что делает их непригодными для исследования уникальных большепролетных мостов. Только специализированные аэродинамические трубы с закрытой рабочей частью длиной более 15 м и шириной более 10 м, обеспечивающие использование крупномасштабных моделей и корректное моделирование пограничного слоя атмосферы, могут применяться для получения достоверных результатов. Ввиду отсутствия подобных установок в России до 2013 года испытания практически всех уникальных мостов проводились в иностранных научных центрах Дании, Франции и т. д.

ФГУП «Крыловский государственный научный центр» имеет более чем 60-летний опыт решения вопросов аэродинамики. В дополнение к имеющемуся комплексу аэродинамических труб здесь в 2013 году создана первая в России Ландшафтная аэродинамическая труба – специализированная установка для экспериментального определения ветровых и снеговых нагрузок (рис. 3). Именно здесь выполнены комплексные аэродинамические исследования арок Крымского моста (рис. 4), а также исследованы еще 52 большепролетных моста раз-



Ландшафтная аэродинамическая труба (ЛАТ) Landscape Wind Tunnel



Рис. 3. Продольный и поперечный разрезы Ландшафтной аэродинамической трубы



Рис. 4. Модель Крымского моста в рабочей части Ландшафтной аэродинамической трубы

ных типов. Примечательно, что более чем на трети из них были обнаружены опасные колебания. Для их устранения нами были разработаны пассивные аэродинамические гасители колебаний в виде обтекателей, дефлекторов или интерцепторов, которые принципиально меняют структуру обтекания пролетного строения и устраняют причину возникновения опасных колебаний (рис. 5).



Рис. 5. Монтаж обтекателя, разработанного в Крыловском центре, для пролетного строения Крымского моста

Благодаря большому размеру рабочей части Ландшафтной аэродинамической трубы для исследований будущего висящего моста с полуострова Шкота на остров Елены возможно изготовить модель в крупном масштабе с высокой детализацией. Это позволит соблюсти необходимые критерии подобия физического моделирования и корректно решить все возможные проблемы, которые могут возникнуть.

Также в Крыловском центре имеется специальная установка, которая позволяет моделировать дождевые осадки различной интенсивности при одновременном воздействии ветра различных направлений и таким экспериментальным способом определять устойчивость вант к возникновению колебаний из-за явления rain-wind induced vibrations (см. рис. 6).



Рис. 6. Исследование устойчивости фрагмента ванты при наличии осадков



Крыловский государственный научный центр

krylov-centre.ru



АНТОН СИТНИКОВ

О ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИИ В МОСТОСТРОЕНИИ

Беседовала Регина ФОМИНА

В УСЛОВИЯХ, КОГДА ЦЕЛЫЙ РЯД ЗАПАДНЫХ ПОСТАВЩИКОВ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ МОСТОСТРОЕНИЯ УШЕЛ ИЗ РОССИИ, ВОПРОС ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В ЭТОЙ ОБЛАСТИ СТАЛ ОСОБЕННО АКТУАЛЕН. В ЭТОЙ СВЯЗИ КОМПАНИЯ «СТС» НАПРАВИЛА СВОИ УСИЛИЯ НА РАЗВИТИЕ СВОЕГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА, ЧТОБЫ НАЧАТЬ СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО НАИБОЛЕЕ ВОСТРЕБОВАННОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ. РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА ОБРАТИЛАСЬ ЗА КОММЕНТАРИЯМИ К ЕЕ ГЕНЕРАЛЬНОМУ ДИРЕКТОРУ АНТОНУ СИТНИКОВУ.

— Антон Сергеевич, в настоящее время в условиях санкционных ограничений и ухода с российского рынка ряда зарубежных компаний остро стоит проблема с реализацией сложных технологических решений, предусмотренных проектами. Прежде всего, это касается мостовых сооружений. Образовавшиеся ниши пытаются занимать российские предприятия. Насколько успешно идет этот процесс? Прокомментируйте это, пожалуйста, на примере своей компании.

— Компания «СТС» всегда славилась тем, что она является российским производителем. Неслучайно мы даже внесены в общегосударственный каталог «Made in Russia» (Сделано в России). Всю продукцию, которую мы поставляем, разрабатываем сами и сами же производим на своей производственной площадке. Однако есть некие комплектующие, например, электронные элементы, насосы высокого давления, которые на сегодняшний день производятся только за рубежом. Именно поэтому летом мы приняли решение попытаться на собственных производственных мощностях «импортозаместить» насосы высокого давления. Мы планируем, что уже в следующем году сможем получить серийные образцы данной продукции. Она сегодня очень востребована, потому что не только мы ее применяем в гидравлических станциях, но и ряд других специализированных предприятий.



— Ваша организация занимается разработкой отечественных вантовых систем. Вы предлагаете аналоги западной продукции или принципиально новые разработки? Позволяют ли ваши мощности полностью заместить продукцию ушедших из России западных компаний?

— Действительно, мы являемся российскими производителями вантовых систем. Существует общий международный стандарт по вантовым системам и все производители должны ему соответствовать. И мы тоже соответствуем этому стандарту. Но, тем не менее, у каждой системы есть определенные особенности. Это



связано с тем, что каждый производитель имеет свои технологические возможности, которые и проявляются в конструктивных особенностях их вантовых систем.

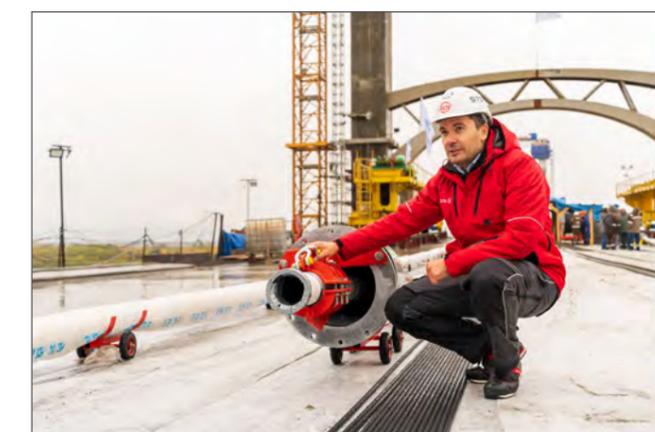
В 2019 году мы приступили к разработке собственной вантовой системы, а в 2020 году прошли испытания на ее соответствие международным стандартам вантовой системы в Техническом университете Австрии. На удивление университета, в котором испытания проходили все мировые производители, мы (по их заверениям) были единственными, кто прошел испытания с первого раза. Замечу, что испытания проводились для вантовой системы с числом прядей от 4 до 91.

Базой для нашей разработки послужили компетенции, накопленные за 28 лет нашей производственной деятельности, а также опыт участия более чем в 700 объектах с применением высокопрочной арматуры.

На сегодняшний день мы располагаем крупным производством с самыми современными станками, расположенным на территории Новой Москвы. А кроме этого, аккредитованной лабораторией, которая имеет практически весь парк испытательного оборудования для полного спектра испытаний вантовых канатов.

Дополнительно нами были разработаны несколько комплексов ПО для обеспечения технологии вантовых систем, например, для автоматизации процесса натяжения, для технологических расчетов вант, а также для

расчетов демпфирования. Мы изучили все системы натяжения и поняли, что наша имеет целый ряд преимуществ. Так, например, программный комплекс для натяжения вант и управления натяжением у нас один из самых лучших в мире. Создали его наши штатные программисты, которые также разработали ряд программных комплексов для контроля измерения усилий в арматурных пучках для оболочек атомных электростанций (АЭС). Наш опыт в АЭС позволил в кратчайшие сроки успешно реализовать изготовление серийных однопрядевых датчиков усилия вант.





Совместно с отечественными отраслевыми гигантами мы также проработали и уже изготовили опытные образцы вантовых оболочек и антикоррозионных заполнителей для анкеров российского производства. Поэтому можем быть уверены, что в ближайшее время вантовая система будет полностью российской.

За нашей работой внимательно наблюдает ГК «Автодор», которая предоставляет нам возможность применить все элементы, в том числе, и канаты, на одной из вант моста через реку Оку.

— Вам государство гарантирует спрос на продукцию или вы опираетесь на анализ потребностей рынка?

— Мы опираемся исключительно на рыночные условия. Сами являясь потребителями этой номенклатуры, мы понимаем, какое ее количество сможем реализовать. У нас разработана внутренняя процедура по коммерческому расчету целесообразности запуска новой номенклатуры и НИОКРов по ее разработке. Определяем, сколько нужно инвестировать средств, какой объем продукции сможем реализовать и как быстро окупятся эти инвестиции в НИОКР.

— Как известно, по мере эксплуатации импортных вантовых систем необходимо производить замену изношенных элементов, однако их поставки в Россию затруднены или прекращены. Может ли ваша компания осуществлять обслуживание этих систем с заменой вышедших из строя элементов на аналогичные, но уже вашего, российского производства?

— В настоящее время мы обследуем мостовые сооружения на ЗСД в Санкт-Петербурге, и при необходимости уже производим замену вантовых систем, произведенных западными производителями, на отечественные. Недавно к нам поступило обращение по обслуживанию вантовых мостов и из Владивостока.

Для выполнения этих работ мы учредили отдельную дочернюю структуру — ООО «СТС Мониторинг». В зону



ее ответственности входит техническое обслуживание построенных вантовых мостов, а также разработка и производство датчиковой аппаратуры для измерения усилий вант. Без преувеличения можно сказать, что СТС в полной мере «импортозамещает» потребности в обслуживании уже построенных вантовых мостов.

— Известно, что за последнее время вы поставили свою продукцию на мост через Оку в Муроме и на мост через Зею в Благовещенске. Расскажите подробнее об этих вантовых системах...

— Действительно, мы поставляем вантовую систему и осуществляем монтаж на этих двух объектах. Мост через Оку относится к классическим вантовым мостам с двумя пилонами, сооружаемый по классической технологии уравновешенной консольной сборки. А мост через Зею относится к экстрадозным мостам. Кроме своей основной функции, наша вантовая система на мосту через Зею также обеспечивала прочность и устойчивость конструкции во время надвижки. Это позволило отказаться от сооружения временных опор в русле реки.

Что касается параметров вантовых систем, то на мосту через Зею ванты имеют длину до 50 м и до 50-ти прядей в анкере, а через Оку — до 130 м и до 60 прядей в пучке с применением демпфирующих устройств. Демпфирующие устройства для моста через Оку также рассчитываются по нашей методике и изготавливаются нашими силами. Для этого используем автоматизацию расчетов собственной разработки. Чтобы гасить эти колебания, подбираем параметры демпфирующих устройств. На мосту через Оку применяются гидравлические демпфирующие устройства. В конце сентября на этом мосту уже начался монтаж первых вант.

— Что представляют собой ваши вантовые системы с точки зрения эксплуатации? Насколько сложен регламент их обслуживания, какие гарантийные сроки вы даете?

— Вантовые системы разрабатываются с заявленным сроком службы не менее 100 лет, однако на практике он не гарантируется. Более того, гарантия от поставщика очень редко превышает пять лет, а по некоторым элементам (например, для гидравлических демпферов) может составлять всего два года. Заявленный проектировщиками и строителями срок службы вантового моста в 100 лет обеспечивается правильной эксплуатацией, которая регламентируется двумя аспектами.

Во-первых, при осуществлении поставки материалов и монтаже вантовых систем иностранные компании четко устанавливают сроки и объемы работ по их обследованию и обслуживанию. Так, например, обследовать кон-

цы прядей и клиновых зажимов в анкерах на предмет коррозии необходимо каждые пять лет при объеме выборки не менее 25% от общего количества анкеров, чтобы к 20 годам после монтажа вант были обследованы пряди во всех анкерах.

Во-вторых, срок службы должен обеспечиваться обязательным соблюдением вступившего в действие в 2021 году ГОСТ Р 59629-2021 «Системы вантовые мостовых сооружений. Требования к эксплуатации», в котором законодательно установлены периодичность и состав работ по надзору и мониторингу, содержанию и ремонту вантовых систем.

Необходимо отметить, что работы по обслуживанию вантовых систем, особенно в части измерения усилий, в части снятия колпаков (крышек) анкеров для обследования прядей, повторного инъецирования анкеров материалами на основе парафина и т. п. имеют много общего с эксплуатацией систем предварительного напряжения защитной оболочки (СПЗО) на атомных электростанциях.

— Ваша компания решает стратегически важные для страны задачи в плане импортозамещения. Присутствует ли поддержка со стороны государства?

— Да, со стороны государства делается много. Действительно, если кто-то желает получить помощь, то государство ее готово оказать. Например, в прошлом году компания «СТС» приняла участие в крупнейшей строительной выставке «Big5» на Ближнем Востоке, в Дубае. Государство в лице Российского экспортного центра практически полностью оплатило наше участие, застройку стенда. И еще есть так называемый кэшбэк от государства — это когда за экспортируемую продукцию нам возмещают часть налогов.

— Значит, ваша продукция рассчитана не только на внутренний рынок, вы ее также и экспортируете?

— Да. На сегодняшний день у компании СТС имеется 11 офисов в России, Белоруссии, Турции, Казахстане, ОАЭ, Иране. Мы поставляем за рубеж систему преднапряженного железобетона и специализированное гидравлическое оборудование для производства работ.



ООО «СТС» («Следящие Тест-Системы»)
 117405 Москва, ул.Кирпичные выемки, 2, к.1
 info@sts-hydro.ru
 www.sts-hydro.ru



ДМИТРИЙ ХАРЛАМОВ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ В УСЛОВИЯХ СЕГОДНЯШНЕГО ДНЯ

В СВЯЗИ С ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММОЙ ОСВОЕНИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА ОЖИДАЕТСЯ БУРНОЕ РАЗВИТИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЭТИХ РЕГИОНОВ, А ЗНАЧИТ, И СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ. С УЧЕТОМ КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ НА ДАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ОДНОЗНАЧНО ПОЛУЧАТ ШИРОКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МОСТЫ. А В ЭТОЙ СФЕРЕ ОДНОЙ ИЗ ВЕДУЩИХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ СТРАНЫ ЯВЛЯЕТСЯ ООО «ПСК «ТРАНССТРОЙПРОЕКТ».

Актуальная тема стала поводом для новой беседы с кандидатом технических наук, генеральным директором компании Дмитрием Харламовым. С учетом сегодняшней ситуации невозможно было обойти стороной и проблему влияния антироссийских санкций, а также вопросы импортозамещения.

— Дмитрий Николаевич, не секрет, что большие объемы проката в Россию раньше поставлялись с мариупольской Азовстали, которые, как известно, в настоящее время по понятным причинам прекращены. У мостовиков стали возникать проблемы с обеспечением мостовой сталью. На ваш взгляд, хватит ли мощностей российским металлургическим комбинатам обеспечить необходимый спрос, тем более при реализации масштабной программы освоения Арктической зоны и Дальнего Востока?

— Вопрос интересный. Учитывая, что у наших основных поставщиков и потребителей низколегированного металлопроката существует квоты, ситуация в ближайшее время не поменяется. Но будем надеяться, что

с увеличением объемов заказов металлургии смогут расширить мощности своего производства. К тому же, если раньше часть такой продукции уходила на экспорт, то сейчас, очевидно, она будет оставаться внутри страны.

— Как известно, санкции ударили и по проектным организациям, и, прежде всего, с точки зрения программного обеспечения. Каким вы видите выход из сложившейся ситуации с ПО? Способны ли сегодня российские и другие доступные программные комплексы обеспечить все потребности мостового проектирования?

— Пока что основные потребности обеспечиваются. А если ситуация будет усложняться, то есть два пути. Первый — старый, традиционный, по которому раньше всегда мы и шли — использовать компьютер, образно говоря, как электронный кульман. В некоторых организациях так делается и сейчас. Но если говорить о том, чтобы полноценно перейти на BIM-технологии в проектировании, к чему мы стремились в последние годы, то здесь наблюдаются сложности. Есть российский аналог программного комплекса, утвержденный Правительством как раз по линии импортозамещения. Наши специалисты ознакомились с этой программой, но пока вопросов к ней больше, чем ответов. Продукт пока еще нужно изучать, проверять на практике. А это требует времени.

В целом же сказать, что мы сможем в недалекой перспективе закрыть все свои потребности в ПО, пока однозначно не могу. Но в том, что мы все должны будем переходить на BIM — я уверен почти на 100 %.

— ПСК «ТРАНССТРОЙПРОЕКТ» сегодня позиционируется как компания полного цикла. Расскажите о своих текущих объектах. В какой роли вы там выступаете — только в качестве проектировщика или как компания полного цикла, с выполнением также и строительно-монтажных работ?

— Мы выполняем и проектные, и строительно-монтажные работы. Причем по проектированию, прежде всего, масштабно занимаемся объектами капитального ремонта. Это связано с нацпроектом «БКД» — он реализуется действительно активно, деньги — и федеральные, и региональные — выделяются под него стабильно. Почти все наши объекты находятся в Центральной России. В рамках нацпроекта ведутся работы над проектами по ремонту, капремонту и реконструкции мостов. В районе Волгограда осуществляем строительство нового моста через ерик Гнилой.

Также мы разрабатывали проектную и рабочую документацию для автодорожного моста через Нижнетагильский пруд. В августе по нему было открыто движение.

Кроме этого, совместно с институтом «Уралгипротранс» в рамках реконструкции переулка Базовый в Екатеринбурге выполняем работы по проектированию новых пролетных строений. В частности, проектировали там металлическое пролетное строение путепровода. На сегодняшний день проектирование уже практически завершено.

— Можно подробнее об этом объекте нового строительства? Возникали ли сложные задачи, применены ли особые технологические решения?

— Полное официальное название проекта: «Строительство транспортной развязки на пересечении скоростного кольца по пер. Базовому с ул. Комсомольской и Сибирским трактом в г. Екатеринбурге».

Для нас речь идет, прежде всего, о путепроводе. Параметры проектируемого сооружения обусловлены необходимостью вписаться в рамки «красной линии» и подмостовых габаритов, заложенных в изначальном проекте 2013 года. С тех пор внесены изменения в СП 35.13330.2011 в части загрузки пролетного строения подвижной нагрузкой АК. Исходный проект был рассчитан на пропуск двух полос движения, однако согласно современным требованиям нормативной документации, пролетное строение должно быть рассчитано на пропуск трех полос нормативной нагрузки АК. При проверке исходного проекта стало понятно, что предложенная в нем конструкция пролетного строения этому параметру не соответствует. В результате перед нашими инженерами встала задача выполнить перепроектирование, сохранив при этом подмостовой габарит, необхо-

НИЖНЕТАГИЛЬСКИЙ ПРОЕКТ ГОДА

12 августа 2022 года к 300-летию Нижнего Тагила был открыт автодорожный мостовой переход через Нижнетагильский пруд. Крупнейший в современной истории Нижнего Тагила инфраструктурный проект включил в себя 4 км подъездных дорог, клеверную развязку и два автодорожных моста (через железнодорожные пути и Свердловское шоссе).

Глава города Владислав Пинаев подчеркнул, что — это уникальное событие: «Символично, что главным объектом юбилейного года стал мост. Он открыл дорогу Нижнему Тагилу в новое четвертое столетие и подтвердил, что все мечты могут стать реальностью».

Мостовой переход представляет собой балочную неразрезную систему длиной 434 м и шириной почти 25 м с четырехполосным движением, пешеходными дорожками и 21 световой аркой. 14 программ освещения моста придают ему особую неповторимость.

Неразрезное металлическое пролетное строение с ортотропной плитой по схеме 45,8+6×63 м запроектировано из стали 15ХСНД-2 ГОСТ Р 55374-2012. В качестве главного несущего элемента — балки жесткости — выбрана металлическая неразрезная система с двумя коробчатыми главными балками в поперечном сечении, объединенными системой ортотропных плит.

Мост через Нижнетагильский пруд признан новой официальной достопримечательностью города.

димый для пропуска железнодорожного транспорта, и проектный уровень проезда.

Наиболее сложной задачей было добиться повышенной жесткости и прочности пролетного строения при той же или меньшей строительной высоте его балок относительно исходного проекта. Было принято решение применить широкую коробчатую балку, которая имеет большую крутильную и изгибную жесткость относительно первоначальных двутавровых балок. Благодаря этому удалось подобрать оптимальное сечение без значительного увеличения металлоемкости с уменьшенной строительной высотой (1,8 м против 2,2 м в исходном проекте), способное воспринимать нагрузки в соответствии с современными строительными нормами. В этом состоят основные особенности.



ПАРАМЕТРЫ ПУТЕПРОВОДА В ЕКАТЕРИНБУРГЕ

Запроектирована эстакада с балочным неразрезным металлическим сплошностенчатым пролетным строением индивидуальной проектировки по схеме $L_p=41,56+66+41,43$ м.

Неразрезное цельнометаллическое пролетное строение в поперечном сечении состоит из одной широкой коробчатой балки с наклонными стенками, общей высотой 1841 мм.

Металлоконструкция пролетного строения монтируется из цельноперевозимых блоков преимущественной длиной 10,5 м методом продольной надвижки в сочетании с конвейерно-тыловой сборкой. Монтажные стыки главных балок комбинированные: стыки стенок — фрикционные на высокопрочных болтах M22, стыки поясов — на сварке.

Проезжая часть выполнена в виде одноярусной ортотропной плиты с листом настила толщиной 14 мм и продольными коробчатыми ребрами толщиной 8 мм, шириной — 298 мм, расположенными с шагом 500 мм, а также поперечными балками с высотой стенки 580 мм, установленными с шагом 3000 мм вдоль оси пролетного строения.

Монтажные стыки поперечных балок комбинированные: стыки стенок и нижних поясов — фрикционные на высокопрочных болтах M22.

Все основные несущие металлоконструкции пролетного строения выполнены из стали марки 10ХСНД и 10ХСНД-2 по ГОСТ6713-91.



кращает сроки проектирования, но и предоставляет возможности перераспределения затрат на отдельном этапе работы не в ущерб экономии в общем итоге. Заказчик в кратчайшие сроки получает готовые чертежи и избегает коллизий на этапе строительства. С точки зрения экономической эффективности минимизация ошибок уменьшает производственные расходы и помогает найти объективно оптимальное решение задачи. Таким же образом очень удобно получать необходимые сведения об искусственном сооружении на весь период его жизненного цикла.

И, конечно же, нельзя не сказать об опыте, накопленном годами, и о библиотеке собственных наработок технических и технологических решений. Применение современных материалов позволяет не только эффективно расходовать выделенные средства, но и использовать природосберегающие и экологичные технологии.

— И заключительный вопрос — в связи с предстоящим Днем дорожника. Что бы вы пожелали коллегам?

— Наших коллег-дорожников от души поздравляем с профессиональным праздником. Желаем стабильного процветания, новых интересных и красивых проектов. Ну и, конечно, поменьше проблем при их реализации.

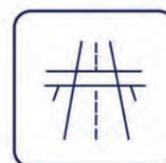


ООО «ПСК ТРАНССТРОЙПРОЕКТ»
109456, Москва, Рязанский пр-т, д.75 к.4
тел.: +7 (495) 543-42-56
моб.: +7 (999) 674-90-11
e-mail: info@tspmsk.ru
www.tspmsk.ru



РАББЕРФЛЕКС®

Проверенные российские материалы для транспортного строительства



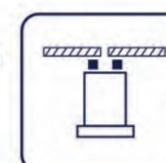
ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ
ДЛЯ ПРОЛЕТНЫХ
СТРОЕНИЙ МОСТОВ



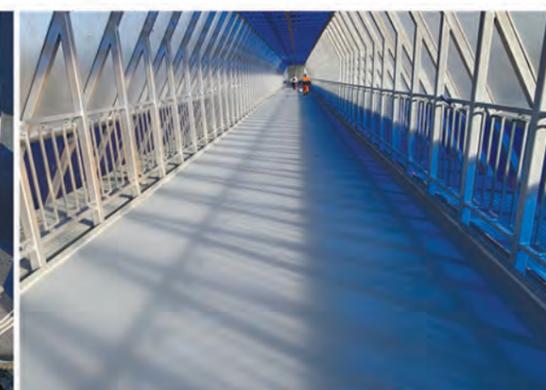
ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ
ДЛЯ ПОДПОРНЫХ
СТЕН



ПОКРЫТИЕ ДЛЯ
ПЕШЕХОДНЫХ
МОСТОВ



ПОЛИМЕРБЕТОН
ДЛЯ ЗАЩИТЫ
ДЕФОРМАЦИОННЫХ
ШВОВ МОСТОВ



ТЭС ТемпСтройСистема® 30 лет

119296, Россия, Москва,
Университетский пр., д. 5
Тел.: +7(495) 727-06-37,
факс +7(499) 995-06-46
E-mail: bridges@tempstroy.ru
www.tempstroy.ru,
www.stroy-magazin.ru

ПРИКАМЬЕ:

ОТ ДРЕВНИХ КОРНЕЙ
ДО СОВРЕМЕННЫХ ВЕРШИН

О Пермском крае

Пермский край — субъект Российской Федерации, расположенный на востоке европейской части России. Входит в Приволжский федеральный округ и Уральский экономический район. Административный центр края — город Пермь. Площадь региона: 160 237 км². Население: 2 556 852 чел. (2022). В состав региона входит Коми-Пермяцкий округ.

Географически Пермский край расположен в восточной части Восточно-Европейской равнины и на западных склонах Среднего и Северного Урала, в бассейне реки Кама. Граничит с Республикой Коми, со Свердловской областью, с Башкортостаном, с Удмуртией, с Кировской областью.

В своем современном статусе субъект РФ образован 1 декабря 2005 года в результате объединения Пермской области и Коми-Пермяцкого автономного округа. Первым официальным историческим предшественником региона была учрежденная в 1796 году Пермская губерния.

ПЕРМСКИЙ КРАЙ — ОДИН ИЗ РЕГИОНОВ, ГДЕ ВЕКОВЫЕ ТРАДИЦИИ СОСЕДСТВУЮТ С АКТИВНЫМ СОВРЕМЕННЫМ РАЗВИТИЕМ. ДРЕВНИЕ КОРНИ ОСВОЕНИЯ ЭТИХ ЗЕМЕЛЬ БУДУЩИМ ГОСУДАРСТВОМ РОССИЙСКИМ ИСТОРИКИ ВИДЯТ ЕЩЕ ВО ВРЕМЕНАХ НОВГОРОДСКОЙ РУСИ. А СЕГОДНЯ ПЕРЕДОВЫЕ ПОЗИЦИИ ПЕРМЯКОВ ОЧЕВИДНЫ В МАСШТАБЕ ВСЕЙ СТРАНЫ. ЭТО КАСАЕТСЯ И ПРОМЫШЛЕННОСТИ, И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ, И КУЛЬТУРЫ, И ТУРИЗМА, И ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ В ЦЕЛОМ. В ЧАСТНОСТИ, ПРИ РАЗВИТИИ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕГИОН ИГРАЕТ ВАЖНУЮ РОЛЬ В СОПРЯЖЕНИИ ФОРМИРУЕМЫХ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ «СЕВЕР — ЮГ» И «ВОСТОК — ЗАПАД».



СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

Историю Пермского края можно назвать древней, но вместе с тем, если судить по современному юридическому статусу, это один из молодых регионов Российской Федерации.

Считается, что несколько тысяч лет назад земли около рек Вычегда и Кама первыми заселили финно-угорские народности. О племени «пермь», проживавшем на одной территории с русами, упоминается еще в Повести временных лет (согласно возможной хронологии, это 1113 год). Видимо, речь шла о предках современных коми-зырян.

Название «Перемь» как территория, подвластная Великому Новгороду, присутствует в двух грамотах 1263 года, данных князю Ярославу Ярославичу (преемнику Александра Невского). Известно, что через эти земли у новгородцев были отлажены торговые связи с зауральскими племенами, поставлявшими меха. Вскоре, однако, территория попала под власть Золотой Орды.

Затем, что отражено в письменных источниках XIV века, наряду с названием «Пермь Вычегодская» появилось название «Пермь Великая». В XIV-XVII вв. она включала в себя обширные территории Прикамья от Уральского хребта на востоке до истоков Камы на западе, от верховьев реки Печоры на севере до реки Чусовой на юге.

Насчет точной даты присоединения Перми Великой к России мнения историков расходятся. По распространенной версии, это 1451 год, когда московский князь Василий II Темный назначил своего наместника на пермской земле. На последующем этапе многое для заселения и промышленного освоения края сделали купцы Строгановы, получившие в 1558 году огромные земельные владения в Перми Великой.

Следующей важной вехой истории Прикамья стало начало XVII века, когда здесь начались поиски полез-

ных ископаемых. В 1618 году геологическая экспедиция обнаружила медь и золото. В 1634 году был построен Пыскорский медеплавильный завод. В мае 1723 года началось строительство Егошихинского медеплавильного завода. С этим событием связывают и основание Перми, к празднованию 300-летия которой сейчас готовится регион.

В 1780 году императрица Екатерина II подписала указ о создании Пермского наместничества и учреждении губернского города Пермь. Собственно Пермская губерния появилась в 1796 году, а упразднена была в 1923-м (ее территорию включили в состав Уральской области с центром в Екатеринбурге).

31 мая 1939 года Верховный Совет СССР утвердил создание Пермской области (в 1940-1957 гг. называлась Молотовской областью, хотя советский партийный деятель Вячеслав Молотов никакого отношения к переименованному в его честь городу и региону не имел — просто, в духе тех времен, ему был сделан такой «подарок» к 50-летию).

В состав Пермской области входил Коми-Пермяцкий автономный округ. С принятием Конституции России (1993 год) он стал самостоятельным субъектом РФ, территориально продолжая находиться в составе области. В 2003 году состоялся референдум, на котором жители двух регионов поддержали объединение в единый субъект РФ. Официальная дата образования Пермского края — 1 декабря 2005 года.

ГЕОГРАФИЯ И ПРИРОДА

С точки зрения географии Пермский край расположен на западных склонах Среднего и Северного Урала, на стыке двух частей света — Европы и Азии. Монумент, обозначающий границу между континентами, является одной из достопримечательностей региона. Однако, на самом деле, к Азии относят только 0,2% его территории.

Территория Прикамья отличается большой сложностью и разнообразием. Западная и центральная части края представляют собой пологоволнистую равнину с высотами 200-400 м над уровнем моря. Около 20% территории расположено в западных отрогах Уральского хребта. Наиболее высокие горы находятся на северо-востоке региона. Высочайшая горная точка называется Тулымский камень (1469 м). На севере и востоке крайними точками Прикамья являются горы Пура-Мунит (1094 м) и Рахт-Сори-Сяхл (1007 м) соответственно.

Более 70% территории края занимают леса, а около 20% — сельхозугодья. Преобладающие породы деревьев — ель и пихта. Животный мир богат и разнообразен.



По водным ресурсам Пермский край на первом месте на Урале. Здесь около 30 тыс. рек и других водоемов. Река Кама по показателю «водность» опережает Волгу, а также занимает седьмое место в Европе по длине (1805 км) и третье по водности. В пределах региона при строительстве ГЭС на ней созданы два огромных водохранилища: Камское и Воткинское.

Природные богатства и достопримечательности Пермского края располагают, в том числе, к активному отдыху, привлекающему гостей из многих регионов страны. Популярностью пользуются охотничий и рыболовный туризм, а также сплав по рекам Прикамья на морских каяках.

ТУРИСТИЧЕСКИЕ «БРЕНДЫ» ТЕРРИТОРИИ

На официальном туристическом портала региона представлен раздел «Основные «бренды» территории». Первым из них назван «пермский звериный стиль». Речь идет о стародавних шаманских изображениях, об-



разках, культовом литье — художественной бронзовой металлопластике III-XII вв. н. э. Эти украшения когда-то служили амулетами и оберегами их владельцам. На изображениях представлены различные звери, птицы, насекомые, множество комбинированных существ смешанной зоо- и орнитоморфной природы.



Любопытен также тот факт, что три города региона в разных контекстах называют столицами. Пермь — не только столица края, но и считается также культурной столицей, как минимум, среди соседствующих с Прикамьем областей и республик. Прежде всего, это связано с академическим театром оперы и балета им. П. И. Чайковского, с легендарной пермской балетной школой и возникшей вокруг нее творческой аурой. Пермь называют третьей балетной Меккой страны, после Москвы и Санкт-Петербурга. В целом на территории края находится более 2 тыс. объектов культурного наследия.

Еще один «бренд» — «соляная столица России». Прикамье — родина отечественного солеварения. Недаром один из городов Северного Урала — Соликамск — имеет в своем названии слово «соль». Солеварение являлось основой его существования с XV века. В конце XVII века Соликамск объективно был центром российского солеварения: ежегодный объем производства соли в уезде составлял 70% общероссийского.

А город Кунгур в XIX веке называли чайной столицей Российской империи благодаря купцу Алексею Губкину. Предприниматель сумел превратить на тот момент до-

рогой и экзотичный товар в национальный напиток. В дальнейшем развитие чайной торговли способствовало росту производства самоваров, посуды и сладостей, продажа которых осуществлялась по всей России и за ее пределами.

Пермскую деревянную скульптуру («деревянные боги») также относят к «брендам» региона. Здесь речь уже идет о христианской культуре. Резные иконы-скульптуры, выполненные народными мастерами, получили распространение в церквях на севере Пермской губернии в XVII—IX вв. А суть в том, что местные народы, издревле придерживавшиеся язычества, даже перейдя в православие, не хотели поклоняться плоским иконам, и поэтому вырезали из дерева фигуры Иисуса и святых.

Множество народов в различные исторические эпохи проживали на территории Пермского края, и каждый из них вносил свой вклад в культурное наследие. Внутренняя часть того, что за много веков сделано талантливыми народными мастерами, хранится в Пермской художественной галерее. Богатые фонды и краеведческих музеев Прикамья (Пермский краевой музей, Чердынский краеведческий музей, Коми-Пермяцкий окружной музей и др.).

Замечательным памятником природы края является Каменный город. Уникальный скальный массив прорезан глубокими трещинами, часто расположенными под прямым углом, что создает иллюзию улиц и переулков заброшенного города. Однако ученые склоняются к тому, что это устье древней реки, впадавшей в Пермское море миллионы лет назад. Удивительны здесь и песчаные изваяния, созданные природой. Считается, что Каменный город особенно красив зимой, когда он становится похожим на сказочное царство.

Известна также ледяная пещера, находящаяся в пригороде Кунгура. Это одна из крупнейших карстовых пещер в европейской части России, седьмая в мире гипсовая пещера по протяженности ходов (5,7 км). Внутри нее расположены 48 гротов и 70 озер. 1,5 км ходов пещеры оборудованы для посещения туристами.

И, наконец, нельзя не упомянуть и «Этнографический парк истории реки Чусовой». Главная особенность этой культурно-рекреационной зоны состоит в том, что все экспонаты здесь можно трогать руками. Например, любой посетитель может попробовать сыграть мелодию на старинной гармошке или раздуть с помощью мехов огонь в горне кузницы. При этом этнопарк включает в себя несколько частей: Музей крестьянского быта, Музей Ермака, Музей пожарного дела, Музей деревянной игрушки.

«Довести количество туристов, приезжающих в регион, до нескольких миллионов человек в год — такую амбициозную задачу мы ставим перед собой», — заявлял губернатор Пермского края Дмитрий Махонин.

ИНВЕСТИЦИОННО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ

Объем ВРП Прикамья оценивается суммой около 1,5 трлн рублей, объем экспорта — \$4,5 млрд. Локомотивами региональной экономики являются химия и нефтехимия, металлургия, топливная, лесная и целлюлозно-бумажная промышленности. Предприятия края экспортируют свою продукцию в более чем 160 стран мира. Прикамье занимает третье место в стране по внедрению передовых производственных технологий и седьмое — по их разработкам.

Пермский край — в числе цифровых лидеров России. ИТ-кластер Прикамья — это несколько сотен предприятий в телекоиндустрии, производстве программного обеспечения и аналитики. Сегодня в регионе реализуется более 60 цифровых проектов в сфере транспорта, строительства, сельского хозяйства.

В Прикамье работают два технопарка. Один из них — «Морион Диджитал» — ориентирован на разработку вы-



соких технологий и является при этом крупнейшим частным технопарком в стране. Также надо отметить, что в 2020 году в Перми открылся первый в России Центр компетенций НТИ по направлению «Фотоника».

Одна из отличительных черт региона — высокий кадровый потенциал по квалифицированным специалистам самого широкого профиля. Пермь — третий город в стране по количеству национальных исследовательских университетов. Здесь также работает уникальный Пермский научно-образовательный центр мирового уровня «Рациональное недропользование».

Более 80% промышленного производства приходится на Пермско-Краснокамский, Березниковско-Соликамский, Лысьвенско-Чусовской и Чайковский промышленные узлы.

Город-миллионник Пермь — индустриальное сердце Предуралья, один из крупнейших промышленных центров России. Ключевыми сегментами экономического развития здесь являются машиностроение, нефтехимия, деревообработка, полиграфия и пищевая промышленность.

Наибольший удельный вес в производстве промышленной продукции имеют предприятия оборонного комплекса. Развита авиационная промышленность. В Перми работают крупные предприятия по изготовлению двигателей и комплектующих для самолетов и вертолетов, а также производство на базе авиационных двигателей газотурбинных установок.

Нефтегазопереработка представлена, в частности, головными офисами дочерних предприятий ПАО «ЛУКОЙЛ» и ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», химия и нефтехимия — АО «СИБУР-Химпром» и т. д. Компании ОАО «Уралкалий» и ОАО «Сильвинит» — одни из крупнейших мировых производителей калийных удобрений, а ОАО «Минеральные удобрения» и ОАО «Азот» — азотных.

Отдельно следует сказать об электроэнергетике. Энергосистема Прикамья — одна из немногих избыточных энергосистем России, то есть мощность ее электро-

развитие регионов

станций превышает уровень максимального энергопотребления в регионе. В частности, в Перми находится филиал ПАО «РусГидро» — «Камская ГЭС».

На территории региона выявлено и разведано более 1,5 тыс. месторождений по 53 видам полезных ископаемых. Нефть здесь впервые была обнаружена в 1929 году. Ежегодно ее добывают около 10 млн т. В целом в регионе имеется около 230 месторождений углеводородов, преимущественно нефтяных. Уголь в Пермской крае добывается на протяжении более 200 лет. Среди рудных ископаемых имеются месторождения хромистого железняка (один из основных источников этого сырья в России), железных и медных руд, что дало возможность развития местного металлургического производства.

На территории региона были найдены первые российские алмазы. Долгое время здесь велась их промышленная добыча, запасы не выработаны и по сегодняшний день (хотя отрасль переключилась на разработку более богатых месторождений в Якутии). В районе городов Соликамск и Березники расположено Верхнекамское месторождение калийных солей — одно из крупнейших в мире. Как одни из крупнейших оцениваются также залежи магниевых солей и каменной соли. В недропользовании, однако, в целом находится только около четверти разведанных месторождений полезных ископаемых.

Соответственно, есть масштабные новые ниши для реализации уникальных инвестпроектов. По словам главы региона, при этом край нацелен на развитие государственно-частного и муниципально-частного партнерства. Пермь уже сейчас входит в топ-7 крупнейших городов России по эффективности привлечения частных инвестиций в городскую экономику.

«Сейчас мы готовимся к празднованию 300-летия краевой столицы, — отмечает губернатор Дмитрий Ма-

хонин. — В рамках проекта «Пермь-300», старт которому был дан Президентом России, реализуем более 150 крупных инфраструктурных проектов с общим объемом инвестиций порядка 200 млрд рублей. Это спортивные, культурные и дорожные объекты, строительство коммерческой и жилой недвижимости. Все это открывает большие перспективы для инвесторов».

Развитая транспортная инфраструктура региона — один из залогов успешной реализации новых крупных проектов в любых отраслях экономики. Через Пермский край, в частности, проходит Транссибирская магистраль, и здесь сформировался ключевой железнодорожный узел Северного Предуралья. «Эксклюзивом» региона являются водные пути, по которым можно попасть к пяти морям (Каспийскому, Азовскому, Черному, Балтийскому и Белому). В Перми также работает международный аэропорт федерального значения. Через регион проходит автодорожный европейский маршрут E22, начинающийся в Великобритании, а заканчивающийся в Тюменской области. Федеральная автомобильная дорога М-7 «Волга» (Москва — Владимир — Нижний Новгород — Казань — Уфа, с подъездами к Владимиру, Иванову, Дзержинску, Чебоксарам, Ижевску, Перми) также затрагивает территорию края. В увязке с развитием этой магистрали продолжается модернизация транспортной инфраструктуры Прикамья. В частности, ведется реконструкция Восточного обхода Перми со строительством нового моста через реку Чусовую. Этому участку отводится важная роль в развитии международных транспортных коридоров «Север — Юг» и «Восток — Запад».

Использованы материалы официальных порталов Perm Krai.ru, Visitperm.ru



ДОРОЖНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ УРАЛЬСКИЙ ПУТЬ ~ 2023

15-17 февраля в Екатеринбурге
состоится 5-я масштабная
научно-практическая конференция
на тему:
**«Асфальтобетон в новых реалиях.
Щебень, битум, технологии».**



Программа конференции и регистрация на сайте
УральскийПуть.рф

✉ info@уральскийпуть.рф

📞 8-922-03-75-322



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

АВТОДОР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ



РОСАСФАЛЬТ
Ассоциация Производителей и Потребителей
Асфальтобетонных Смесей



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



НОВЫЙ ЧУСОВСКОЙ МОСТ: К ЗАВЕРШАЮЩЕМУ ЭТАПУ

ОДНИМ ИЗ КРУПНЕЙШИХ И САМЫХ «ДОРОГИХ» ПРОЕКТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В ПЕРМСКОМ КРАЕ В ФОРМАТЕ ГЧП, СТАЛА РЕКОНСТРУКЦИЯ УЧАСТКА АВТОТРАССЫ С ВНЕКЛАССНЫМ МОСТОМ ЧЕРЕЗ РЕКУ ЧУСОВУЮ. НА СЕГОДНЯ ЭТО ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ОБЪЕКТОВ МОСТОСТРОЕНИЯ В РОССИИ. ПОМИМО ВЫСОКОЙ ЗНАЧИМОСТИ ПЕРЕПРАВЫ ДЛЯ ЖИТЕЛЕЙ РЕГИОНА, ОНА СТАНЕТ ЧАСТЬЮ ТРАНСПОРТНОГО КОРИДОРА ОТ МОСКВЫ ЧЕРЕЗ КАЗАНЬ И ПЕРМЬ ДО ТОМСКА. ГЕНЕРАЛЬНЫМ ПОДРЯДЧИКОМ СТРОИТЕЛЬСТВА ЯВЛЯЕТСЯ АО «СТРОЙТРАНСГАЗ».

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТА

Полное название реализуемого проекта — «Строительство, реконструкция автомобильных дорог Пермь — Березники 020+639-022+390, Пермь — Березники 022+390-025+768 и Восточный обход города Перми 000+000-009+753 1 п. к.».

Проектом предусмотрены строительство нового моста через Чусовую, ремонт существующего моста, строительство двух транспортных развязок в разных уровнях, реконструкция двух железнодорожных путепроводов на левом берегу реки в 360 м от существующего автодорожного моста, реконструкция автодорожного путепровода при пересечении железнодорожных путей станции Пальники на правом берегу в километре от существующего автодорожного моста.

В целом речь идет о создании 4-полосной скоростной трассы категории IB протяженностью 12,2 км, которая станет резервной для федеральной дороги, идущей в сторону Урала и Западной Сибири. Проект также имеет важное региональное значение: мостовые переходы обеспечат безопасное и бесперебойное движение

транспортных потоков между Пермью и производственными площадками в Березниках, Соликамске.

Расчетная скорость движения по новой трассе составит 100 км/ч. Пропускная способность — около 50 тыс. автомобилей в сутки. Проезд по новому мосту планируют сделать платным. Период строительства и эксплуатации объекта на условиях концессии — 2018-2032 гг. Непосредственно стройка — 2019–2024 гг.

Соглашение о реконструкции старого Чусовского моста с подходами к нему и строительстве второй очереди краевого правительства подписало с ООО «Пермская концессионная компания» 21 июня 2017 года. Проект реализуется с привлечением финансов из федерального и регионального бюджета, а также денег частного инвестора на условиях концессии.

Генеральным проектировщиком стало АО «Институт «Стройпроект». Договор подряда по строительству ООО «Пермская концессионная компания» заключило с АО «Стройтрансгаз».

В состав работ по третьему, самому технически сложному участку в рамках проекта, входит реконструкция мостового перехода через реку Чусовую протяженно-



стью 1,5 км и строительство новой двухполосной переправы на расстоянии 18 м от существующего сооружения. Расскажем о ходе и специфике работ по реализации проекта.

ДОРОЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

— Полная протяженность нового Чусовского моста — 1506 м, — уточняет директор Дирекции реализации проектов «Пермский край» АО «Стройтрансгаз» Максим Смагин. — В целом же в зону нашей ответственности входит строительство автодороги длиной 9,2 км, которая начинается в Перми, а заканчивается за городской чертой на территории Пермского края.

Для 4-полосной трассы категории IB, в частности, предусматривается наличие разделительного парапетного ограждения типа «Нью-Джерси», устройство разворотных петель, освещения и тротуаров на протяжении всей дороги.

Недалеко от места строительства подрядчик разместил собственный АБЗ производительностью 160т/ч. В Перми есть ряд местных производителей, но в горячий сезон могли возникнуть проблемы с оперативностью поставок, поэтому строители решили подстраховаться.

Для приготовления асфальтобетонной смеси используется гранитный щебень из местного карьера. Что касается вяжущего, то укладывается ЩМА на ПБВ, а битум, в соответствии с проектной документацией, используется стандартный, классический — марки БНД 90/60. По основному ходу дороги устраиваются три слоя асфальтобетона.

При этом, учитывая то, что климат Пермского края достаточно суров — могут случаться и 40-градусные морозы, компания выходила с предложением использовать вяжущее более высоких марок и повышенных характеристик. Этот вопрос сейчас обсуждается.

Однако давайте вернемся к объекту пермской концессии, где работы уже близятся к завершающей стадии.

О НАЧАЛЬНЫХ ЭТАПАХ

К строительству моста по ряду объективных причин строители активно приступили только в начале 2021 года. Фактически произошла перезагрузка проекта. Были введены новые силы, новые подрядчики. И стройка начала набирать высокий темп, которого придерживается и сейчас.

Если же говорить о технологических проблемах (которые в итоге удалось успешно решить), то первой особенностью сооружения моста стала очень непростая ситуация с геологией. Регион известен строителям тем, что здесь распространены зоны карстовой опасности. И важно, что в изучении местных условий генподрядчик заручился поддержкой специалистов Пермского политехнического университета, включая ученых-карстоведов, признанных во всей России. Совместно с ними определялся объем изысканий, которые необходимо выполнить, проверочных расчетов, которые необходимо сделать, а затем все это согласовывалось с проектировщиками. Непосредственно изыскания проводил Институт «Стройпроект» со своим пулом подрядчиков.

Удалось, в том числе, оптимизировать противокарстовые мероприятия — для определенных расчетом опор они необходимы по максимуму, а для части опор надежность могут обеспечить более простые и менее затратные технологии. В частности, для проведения противокарстовых мероприятий применяется классическая технология манжетного инъецирования. При выполнении противокарстовых работ генподрядчик также старался привлекать местные строительные организации, обладающие соответствующими техническими возможностями.

Следующую проблему создали «следы жизнедеятельности» строителей, которые возводили первый мост 30 лет назад. Еще перед тем, как выполнять шпунтовое ограждение, пришлось проводить водолазное обследование. Со дна, из-под толстого слоя ила, доставали куски железобетона, металлические трубы, шпунты, якоря, лебедки и т. п. В этой связи при выполнении работ по объекту были плотно задействованы водолазы — все сезонно, даже зимой.

Затем нужно было построить временный мост, с помощью которого устраивались конструкции постоянного сооружения. В имеющихся условиях это оказалось непростой задачей. Проблема в том, что глубина воды с правого берега почти сразу достигает 20 м, а дальше вглубь идет 5-6 м плохих, слабых грунтов. В итоге сваи рабочего моста в длину доходили до 50 м, и били их до отказа. Для последующей работы на временном мосту тяжелой техники, перемещающей и устанавливающей



крупногабаритные конструкции, требовалось добиться его несущей способности до 200 т на одну сваю. С этой трудоемкой работой строители успешно справились. Непростой задачей было ведение работ с воды. Для этого тяжелые краны помещали на баржи. Для обеспечения равномерности нагрузки, остойчивости судна, необходимой его осадки, показателей прочности разрабатывались специальные проекты обустройства барж, проводились соответствующие расчеты с последующим согласованием в профильных ведомствах.

Технологические сложности были связаны и с сооружением фундаментов опор в воде. Глубина реки достигает до 20-25 м. Режим работы в этом месте, именуемом Чусовским заливом Камского водохранилища, усложнен также значительными колебаниями уровня воды зимой и летом.

— Большую часть времени в 2021 и 2022 годах мы боролись со стихией, с водой — это была целая операция, — рассказывает директор по производственно-техническому обеспечению инфраструктурного строительства региональных проектов АО «Стройтрансгаз» Олег Абрамов. — Известное правило мостовика — главное «выйти из воды и земли», дальше — дело техники. Действительно, самый трудоемкий и ответственный этап для мостовиков — сооружение фундаментов опор. Со сборкой же пролетных строений и устройством мостового полотна для профессионалов все понятно и предсказуемо.

Подрядчик применил на объекте непростое техническое решение: фундамент основан на буровых сваях, но при этом их несущая способность повышена путем устройства щебеночных оснований. Строители погружали трубы диаметром 1420 мм, внутри них выбуривали грунт, извлекали его, погружали туда щебень, который затем втроембовывали, добиваясь определенного уплотнения. После этого уже производили бетонирование классическим способом. Учитывая, что у каждой опоры в основании 15 свай, длина которых достигает до 45 м, можно составить представление о трудоемкости всего процесса.

В ДВИЖЕНИИ К ФИНИШУ

— В мае этого года мы закончили устройство всех опор, — рассказывает Олег Абрамов, — На сегодня завершили надвижку пролетного строения на левом берегу в пролетах 1-5 и установили его в проектное положение, сейчас ведем устройство монолитной плиты с левого берега, а также выполняем надвижку в пролетах 5-14. Работа ведется в круглосуточном режиме. Сроки сжатые, ведь мы должны завершить надвижку пролетного строения и состыковать его части не позднее середины октября.

Следует отметить, что мост имеет два разных конструктива. По левому берегу в пролетах 1-5 — это сталежелезобетонное пролетное строение. В пролетах 5 — 14 — металлическое пролетное строение с ортотропной плитой. Такое техническое решение было продиктовано необходимостью повторить идеи, которые заложены в существующем мосте, ведь и технологическое, и архитектурное единство должны быть сохранены.

Важно добавить, что на сроки строительства новой переправы повлияло то, что при усложнении международной обстановки возникла проблема с поставками металлоконструкций. Изначально планировалось, что листовый прокат с требуемыми характеристиками будет поступать с украинского завода «Азовсталь». Однако в связи с последними событиями отечественные предприятия-изготовители мостовых конструкций из Тюмени и Кургана, на которые был ориентирован проект, столкнулись с дефицитом металла необходимой марки. В России есть и свои металлургические заводы, выпускающие нужный мостовикам прокат, но в ситуации, которая возникла в апреле-мае, их мощности оказались перегружены. И все-таки, благодаря немалым усилиям со стороны руководства АО «Стройтрансгаз», на данный момент ритмичную поставку металлоконструкций удалось обеспечить.

В части же покраски металлоконструкций, по словам Олега Абрамова, импортозамещение сработало уже без осложнений. Да и сварщики безболезненно перешли на продукцию отечественных производителей.

Движение на мосту будет открыто до конца этого года. ■

развитие
регионов

АЛЕКСАНДР СОЛОМАТИН

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПЕРМСКОЙ КОНЦЕССИИ И МОСТА ЧЕРЕЗ ЧУСОВУЮ

Беседовала Регина ФОМИНА



ДОРОГА ПЕРМЬ — БЕРЕЗНИКИ С ВОСТОЧНЫМ ОБХОДОМ ПЕРМИ СТАНЕТ ОДНИМ ИЗ КЛЮЧЕВЫХ УЧАСТКОВ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ КОРИДОРОВ «СЕВЕР — ЮГ» И «ВОСТОК — ЗАПАД». РЕАЛИЗАЦИЯ КАПИТАЛОЕМКОГО ПРОЕКТА ПО МОДЕРНИЗАЦИИ ЧАСТИ ТРАССЫ БЛИЗ КРАЕВОГО ЦЕНТРА С ВОЗВЕДЕНИЕМ НОВОГО МОСТА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ НА ПРИНЦИПАХ ГЧП. ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ЭТОЙ СТРОЙКИ РАССКАЗАЛ РУКОВОДИТЕЛЬ ГКУ «ДИРЕКЦИЯ ДОРОЖНЫХ КОНЦЕССИЙ» МИНТРАНСА ПЕРМСКОГО КРАЯ АЛЕКСАНДР СОЛОМАТИН.

— Александр Валентинович, в чем заключаются особенности вашей концессии с точки зрения структуры и пропорций финансирования?

— У нас смешанное финансирование. Реализация концессионного соглашения включает в себя привлечение и федеральных, и региональных денег, и средств частного инвестора. Размер капитального гранта по основному договору суммарно составил немногим более 14 млрд рублей. Если уточнить, из них 9 млрд 577 млн — за счет межбюджетных трансфертов Федерации, 1 млрд 566 млн — из бюджета Пермского края и 3 млрд 109 млн — деньги инвестора.

Подчеркну, это по основному договору. Однако в рамках реализации проекта наступили так называемые особые обстоятельства, которые потребовали дополнительного финансирования на сумму 4,5 млрд рублей. Выделить деньги предполагается из бюджета Пермского края. Однако на сегодняшний день этот вопрос рассматривается также Федеральным дорожным агентством.

— Можно подробнее о причинах удорожания?

— У объекта изменился нормативно-технический статус — новый мост через реку Чусовая, который является наиболее капиталоемкой частью концессии, получил повышенный класс ответственности. В связи

с этим у нас возникла необходимость выполнения еще нескольких видов работ, ранее не предусмотренных проектом, — в частности, строительства ледорезов, дополнительной ливневой канализации, уширения земполотна. Для подобного объекта, находящегося в городской черте, также требуются специальные очистные сооружения, противокастовые мероприятия и переустройство некоторых коммуникаций. Все это повлекло за собой существенное удорожание реализации проекта.

Наш случай является особым обстоятельством, что подтверждается заключением Минюста России. В этой связи уже внесены изменения в распоряжение Правительства Пермского края, касающееся нашей концессии, и, соответственно, в бюджетную программу. В целом реализация проекта теперь оценивается в 18 млрд 426 млн рублей.

Кроме того, сейчас подрядчик заходит в Главгосэкспертизу как раз с учетом существенного удорожания стройматериалов в период с января 2021 года. Как известно, в связи с этим возможность увеличения стоимости контрактов предусмотрена специальным распоряжением Правительства РФ. Плюс учтены дополнительные затраты на адаптацию к существующему проекту тех технических решений, которые объективно приходилось менять.



КОНЦЕССИОННЫЙ ПРОЕКТ ПРЕДПОЛАГАЕТ СТРОИТЕЛЬСТВО НОВОГО МОСТА ПРОТЯЖЕННОСТЬЮ 1,5 КМ ЧЕРЕЗ РЕКУ ЧУСОВУЮ, РЕМОНТ СУЩЕСТВУЮЩЕГО МОСТА, СТРОИТЕЛЬСТВО ДВУХ ТРАНСПОРТНЫХ РАЗВЯЗОК В РАЗНЫХ УРОВНЯХ, РЕКОНСТРУКЦИЮ ДВУХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕПРОВОДОВ НА ЛЕВОМ БЕРЕГУ РЕКИ В 360 М ОТ СУЩЕСТВУЮЩЕГО МОСТА, РЕКОНСТРУКЦИЮ АВТОДОРОЖНОГО ПУТЕПРОВОДА ПРИ ПЕРЕСЕЧЕНИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ПУТЕЙ СТАНЦИИ ПАЛЬНИКИ НА ПРАВОМ БЕРЕГУ РЕКИ В 1050 М ОТ СУЩЕСТВУЮЩЕГО МОСТА. ЗАКАЗЧИК (КОНЦЕССИОНЕР) — ООО «ПЕРМСКАЯ КОНЦЕССИОННАЯ КОМПАНИЯ». ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТИРОВЩИК — АО «ИНСТИТУТ «СТРОЙПРОЕКТ». ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПОДРЯДЧИК — АО «СТРОЙТРАНСГАЗ». ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ НА УСЛОВИЯХ КОНЦЕССИИ — 2018-2032 ГГ.

— Это связано с импортозамещением?

— В данном случае — нет. Приходилось менять оборудование и технику, но в другом смысле — например, применять более мощные краны или более современные механизмы. Мы, как вы понимаете, строим вторую очередь мостового перехода. Подрядчик, который работал на первой очереди 25-30 лет назад, оставил после себя много следов строительной жизнедеятельности, в том числе габаритные части конструкций из металла и железобетона, из-за которых невозможно было устраивать буронабивные сваи. За прошедшие годы эти обломки к тому же оказались сильно заилены. Соответственно, в процессе стандартных изысканий их невозможно было обнаружить.

— Когда планируется начать эксплуатировать объект уже на основе платности?

— Срок придется сместить, и на это повлияли именно антироссийские санкции. Наша ситуация признана наступлением обстоятельств непреодолимой силы, которые концессионер с концедентом не могли предвидеть. Причем санкции сказались не только на поставке каких-либо импортных конструкций или комплектующих, но и изменили саму логистику поставок. По контракту срок ввода всего объекта — апрель 2023 года. На сегодня нами получено заключение Федеральной антимонопольной службы, что у нас по объективным причинам произойдет смещение по графику на 11 месяцев.

Концессионер при поддержке губернатора дал обещание, что автомобильное движение по участку будет открыто в этом году. Старый мост после ремонта и усиления намечено сдать в августе 2023 года, а весь объект — в апреле 2024-го. И еще одно принципиальное уточнение. Платным будет только проезд по участку с новым мостом, остальной обход Перми останется бесплатным.

— Что касается эксплуатации дороги на платной основе, для концессионера важен высокий трафик. Будет ли он обеспечен на платном участке, на ваш взгляд? На сколько лет заключена концессия?

— В период с 2014-2017 гг. производились достаточно серьезные прогнозные расчеты. С участием научных специалистов была разработана экономическая модель, показавшая целесообразность частных инвестиций. Само концессионное соглашение рассчитано на 15 лет. До 2032 года 4-полосный участок со скорост-

ным режимом 100 км/ч будет эксплуатироваться на платной основе. Дальше, согласно намеченному плану, объект должен перейти в собственность Пермского края на баланс Управления автомобильных дорог и транспорта. До этого момента за эксплуатацию трассы также будет отвечать концессионер, снимая с субъекта Федерации все соответствующие вопросы.

— Насколько известно, подрядчику строительства вменяются гарантийные обязательства в восемь лет — на дорожные покрытия и т. д. Предъявляете ли вы в этой связи повышенные требования к используемым материалам?

— С нашей стороны можно говорить об особо строгом контроле. Применение тех или иных материалов нормируется и тестируется в соответствии с проектом. Есть входной контроль с проверкой сертификатов, на каждом из этапов проводятся лабораторные проверки. Причем, я считаю, в современных условиях любой профессиональный подрядчик, не зависимо

от того, концессионный это проект или нет, сам заинтересован применять материалы, которые будут служить долго.

— Объект этот, как известно, очень важен для жителей Пермского края. А каково ваше личное отношение к нему?

— Для меня этот объект особенный. Когда 28 лет назад, окончив Пермский политех по специальности «Мосты и тоннели», я пришел в мостостроение, моим первым объектом стал именно пермский мост через Чусовую. Я, как монтажник, строил его своими руками. Так распорядилась судьба, что спустя годы, я снова вернулся к этому мосту, теперь уже на строительство его второй очереди, и контролирую ход выполнения работ.

А общая надежда всех участников нашей концессии — то, что оба моста — и старый, после реконструкции, и новый, будут сданы в эксплуатацию в обозначенные сроки и на протяжении долгих лет смогут обеспечивать людям надежную переправу. ■

Продается!

Современная и очень надёжная
дорожная фреза
BOMAG BM 2000/60-2

- год выпуска - 2011
- наработка - 6433 м/ч
- ширина фрезерования - 2000 мм
- глубина фрезерования - до 320 мм

• Готова к эксплуатации,
в хорошем состоянии.

• Один владелец,
опытный персонал



Цена с НДС:

14 500 000 руб*

Возможна рассрочка.

*Предложение действует до 15 ноября 2022 г.

Место осмотра - Ленинградская область, г. Всеволожск, Приютинская ул., д.13

Тел: 8 (981) 885-21-32; 8 (921) 338-81-33



ВТОРАЯ ЖИЗНЬ ПЕРМСКОГО МОСТА

Беседовала Регина ФОМИНА

ИНСТИТУТ «СТРОЙПРОЕКТ» ВЫСТУПАЕТ ГЕНЕРАЛЬНЫМ ПРОЕКТИРОВЩИКОМ СТРОИТЕЛЬСТВА ВОСТОЧНОГО ОБХОДА ПЕРМИ. В СОСТАВЕ ОБХОДА — МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ЧУСОВАЯ, ПОСТРОЕННЫЙ ПОЧТИ ТРИ ДЕСЯТИЛЕТИЯ НАЗАД. В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ ВЕДЕТСЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ЭТОГО СООРУЖЕНИЯ. О РАБОТЕ НАД ПРОЕКТОМ РАССКАЗАЛ ЗАМЕСТИТЕЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ДИРЕКТОРА — НАЧАЛЬНИК УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ РАБОТ РУСТАМ МАРЦЕНКЕВИЧ.

— Рустам Иванович, как известно, ваш институт выступает генеральным проектировщиком проекта реконструкции моста через реку в Перми. Расскажите об особенностях этого проекта, технических характеристиках сооружения. Каковы сроки проектирования? Почему была выбрана именно та схема, которая сегодня реализуется?

— В Пермском крае сегодня мы занимаемся проектами строительства и реконструкции автомобильных дорог Пермь — Березники и Восточного обхода г. Перми. Это несколько участков автомобильных дорог, соединяющих северо-западную часть города Пермь с Перм-

ским краем общей протяженностью порядка 9,3 км. В состав работ по третьему, самому технически сложному участку обхода входят реконструкция мостового перехода через реку Чусовую протяженностью 2 км (длина моста 1,5 км) и строительство новой двухполосной переправы параллельно существующему сооружению.

Надо сказать, что у данного объекта действительно имеется ряд особенностей. Отмечу, что проектом реконструкции предусмотрено увеличение пропускной способности существующего моста. Для этого возводится второй мостовой переход ниже по течению существующего. На момент начала проектирования за-



Общие характеристики:

- схема сооружения: $(4 \times 84) + (84 + 126 + 5 \times 147 + 126 + 84)$ м;
- полная длина моста — 1506,02 м;
- ширина моста — 12,900...12,985 м;
- количество полос — 2 (на новой части моста) + 2 (на реконструируемой части моста).

грузка существующего моста уже достигла пиковых значений — около 20 тыс. автомобилей в сутки, что превышает нормативную на 25 %, а через 20 лет интенсивность возрастет до 30 тыс. Поскольку это единственная переправа, обеспечивающая транспортную доступность населенных пунктов Верхнекамья, обязательным условием при реализации проекта было сохранение непрерывного движения.

С этой целью был определен следующий порядок действий: сооружение нового мостового сооружения рядом с действующим мостом, переключение движения с существующего моста на новый, реконструкция существующего моста и ввод в эксплуатацию уже всего объекта на полное развитие.

Следует отметить, что инженерные условия в зоне строительства оказались крайне сложными. Дело в том, что в непосредственной близости от существующего моста река Чусовая впадает в Каму. Соответственно ширина реки в этом месте довольно значительная, почти 1,5 км. Глубины достигают 25 м. Разумеется, присутствуют там и судоходство, и лесосплавные мероприятия, что тоже затрудняет строительные работы. Именно поэтому старый мост строили 8 лет — с 1988 по 1996 год. Конечно же, сегодня такие объекты возводят гораздо быстрее.

В архивных документах мы обнаружили все его технические характеристики. При проектировании объекта удалось максимально сохранить архитектурный облик сооружения и основные конструктивные решения:

массивные промежуточные опоры с рустовкой, имитирующей сборные блоки для строительства опор, металлические пролетные строения со сталежелезобетонной и ортотропной плитами проезжей части.

Проект получил положительное заключение экспертизы в 2019 году. В настоящее время уже выпущена рабочая документация. В этом году будет запущено движение по новому мосту.

— Какова технология устройства мостовых опор в русле? Какие СВСУ были задействованы для этого?

— На технологию сооружения моста влияет ряд природных и естественных факторов. Это сформировало определенные рамки для маневров, в соответствии с которыми и разрабатывались сложные вспомогательные сооружения и устройства (СВСУ). Причем, это касается не только опор моста, но и пролетных строений.

В начале проектирования мы обсудили с заказчиком возможные варианты технологических цепочек строительства и сформулировали для себя основные задачи, которые в итоге были решены.

Одной из таких задач стало соблюдение контрактных обязательств. Чтобы уложиться в директивные сроки, был выбран некий симбиоз решений из всех предложенных вариантов. Русловые опоры центральной части, которые расположены в зоне наибольших глубин, сооружались с воды с использованием флота, а остальные опоры устраивались с временных рабочих мостов,

которые, в свою очередь, возводились от каждого берега по направлению к центру моста. Такая комбинированная схема была реализована широким фронтом, что позволило оптимизировать сроки сооружения фундаментов.

— Почему для сооружения пролетного строения была выбрана именно надвигка ЦПН?

— Выбор технологии сооружения определялся, прежде всего, сжатыми сроками строительства. Именно такая технологическая операция, как цикличная продольная надвигка (ЦПН), позволяет обеспечить параллельность в выполнении строительно-монтажных работ.

При поэтапном строительстве пионерным способом открывался фронт работ для возведения русловых опор, что в свою очередь позволяло выдвигать уже заранее собранные на стапелях металлоконструкции пролетных строений с обоих берегов. При этом с плавсредств одновременно осуществлялись работы на опорах в центральной части моста, в местах с максимальными глубинами и в зонах судоходных пролетов.

Еще один немаловажный аргумент в пользу продольной надвигки — за весь период строительства, несмотря на оживленное судоходство (мост имеет три судоходных пролета длиной 147 м), пропуск судов ни разу не останавливали, навигация осуществлялась в обычном режиме.

Коллеги из компании «Стройтрансгаз», осуществляющие строительство, нашли эффективное решение задачи по обеспечению параллельности работ. Рядом с основным стапелем они соорудили дублирующий, на котором выполняли сборку пролетного строения и с которого поперечными домкратами передвигали плеть на основной стапель, откуда уже надвигали ее на опоры.

— Известно, что реализация проекта ведется на основе концессии. Это накладывает какие-либо дополнительные требования на объект со стороны концессионера?

— Институт «Стройпроект» имеет богатый опыт участия в крупных проектах, реализуемых на основе концессий. Как показывает практика, в основном концессионеры придают значение двум аспектам: во-первых, сокращению сроков строительства, потому что это позволяет минимизировать затраты на обслуживание кредитов, и во-вторых, сокращению эксплуатационных расходов. Поскольку концессионеры принимают участие, как правило, и в проектировании, они согласовывают именно те решения, которые в рамках сравнения одного варианта с другим дают больший экономический эффект в период эксплуатации, даже если единовременные затраты получаются выше. На этом объекте имеет место именно такой подход.

— Какие инновационные решения заложены в проект? Как они отражаются на стоимости объекта?

— Инновационные решения, которые применяются на объектах транспортной инфраструктуры, по моему мнению, должны иметь важное прикладное значение. В первую очередь — они должны уменьшать сроки выполнения работ. Кроме того, не позволять выходить за рамки финансирования.

Поскольку мост через Чусовую имеет свои особенности, здесь действительно потребовался ряд нетривиальных решений. Прежде всего, это применение трубопунктовых конструкций. Такое решение широко применяется в гидротехническом строительстве, но для мостостроения это — новация. По сравнению со шпунтом Ларсена, трубопункт обладает более значимыми прочностными характеристиками и хорошо себя зарекомендовал при подобных операциях в схожих условиях. Трубы диаметром 1 м отлично подошли на больших глубинах для устройства и временных рабочих мостов, и временных ограждений котлованов для русловых опор. В результате удалось минимизировать количество трудоемких узлов объединения ограждающих конструкций, что позволило уменьшить количество перестановок оборудования, то есть сократить ряд технологических операций и, таким образом, сроки выполнения работ.

— Приходилось ли проходить повторную госэкспертизу в связи с корректировкой проекта?

— Строительство любого объекта, тем более, мостового сооружения, — это динамичный процесс, неизбежно сопровождающийся изменениями. Это объективный фактор и корректировка проектной документации — обычная ситуация. Действующая редакция Градкодекса РФ на сегодняшний день определила конкретную процедуру внесения изменений в документацию. В значимой степени упрощены процессы подготовки и утверждения таких изменений.

Что же касается того, какие именно изменения мы вносили в документацию по этому объекту, могу сказать, что это касалось только технологии производства работ. Все основные технические решения по конструкции моста остались прежними. Речь шла именно об изменении технологий с тем, чтобы предоставить строителям возможность использовать то оборудование, которое на сегодняшний день им доступно.

Поясню на примере кранов. Сегодня возникли серьезные проблемы с кранами большой грузоподъемности. Но не на все операции нужен 200-тонный кран. Где-то достаточно и 10-тонника, где-то 100-тонника. Но и с ними сегодня непросто. Поэтому строители применяют ту грузоподъемную технику, которую им удастся найти

на территории страны. И решают поставленные задачи, исходя из существующих возможностей. А мы, со своей стороны, подгоняем проектную документацию под те средства, ресурсы и оборудование, которые может получить подрядчик. Отсюда и возникает необходимость в корректировке проекта. Кроме того, из-за санкционных ограничений мы были вынуждены производить замену ранее заложенных в проект импортных материалов на их отечественные аналоги.

В настоящий момент для всех трех участков, включая мостовой переход, изменения в документацию внесены, и в ближайшее время она уйдет в Главгосэкспертизу.

— Известно, что проведение дноочистительных работ привело к изменению сметы. Почему весь объем этих работ не был учтен заранее?

— Действительно, работы по очистке дна были проведены. Однако, в рамках проектной документации практически невозможно определить заранее тот объем работ, который потребуется выполнить. Это определяется по факту и актируется. Поскольку здесь раньше возводилась первая очередь мостового перехода, на дне осталось много строительного мусора, создающего препятствия для производства строительно-монтажных работ. И хотя расчистка от него и была заложена в смету, реальный объем оказался более значительным, чем было предусмотрено проектом. Уточнение объемов дноочистительных работ выполнялось путем водолазного обследования, а для извлечения посторонних элементов применялась тяжелая подъемная техника.

— Какова технология реконструкции старого пролетного строения? Будут ли укрепляться опоры моста с учетом увеличения существующих сегодня нагрузок?

— Проектом реконструкции старого сооружения занимались коллеги из другого проектного института. После завершения работ по строительству новой части моста начнется этап реконструкции существующего мостового сооружения. Строители приступят к работам в следующем году. Наши коллеги провели обследование конструкций, определили текущее состояние элементов моста. По результатам этого обследования был определен ряд мероприятий с целью обеспечения всех эксплуатационных характеристик. На текущий момент проектом предусмотрена замена элементов проезжей части — сборная плита будет демонтирована и заменена на монолитную конструкцию. Также будет выполнено усиление конструкций без демонтажа пролетного строения. А по результатам обследования опор запланированы только ремонтные мероприятия.



Пешеходный переход на Восточном обходе Перми. Визуализация

— В составе проектируемого вами участка обхода Перми есть также путепроводы. Расскажите о них, пожалуйста...

— На проектируемых участках обхода будут расположены несколько транспортных развязок. В их составе имеются путепроводы. Они расположены в местах, которые обеспечивают оптимальную транспортную доступность окружающих населенных пунктов и удобный проезд для транзитного транспорта. Если начинать с левого берега — это развязка на улице Цимлянская по типу труба, вторая развязка в створе улицы Корсунская (микрорайон бумажного комбината) по типу полуклевер. Там трасса идет низом, поэтому путепроводы, связывающие территории, идут поверху. Дальше, ближе к реке, ведется реконструкция железнодорожного путепровода. На правом берегу есть развязка с путепроводом через железнодорожные пути в районе станции Пальники и пунктом взимания платы.

Во всех наших проектных решениях транспортных развязок предусмотрено сохранение непрерывного движения автомобильного транспорта.

Отмечу, что также у нас запроецированы три очень красивых пешеходных путепровода: два на левом берегу реки и один — на правом. Наш главный архитектор Андрей Евгеньевич Горюнов творчески подошел к разработке архитектурного облика этих объектов, вложил в них частичку своей души. И это не случайно. Дело в том, что Институт «Стройпроект» выполняет много проектов для Пермского края. В настоящее время мы проектируем улицу Строителей в Перми, также занимаемся устройством освещения на автодорогах Пермского края. Отсюда и наше знание региона, и понимание проблем этой земли, и желание сделать для ее жителей что-нибудь особенное. ■



МОСТ ЧЕРЕЗ ЧУСОВУЮ: ДЬЯВОЛ КРОЕТСЯ В ДЕТАЛЯХ

Подготовил Игорь ПАВЛОВ

В СРАВНЕНИИ С КРЫМСКИМ МОСТОМ, ГЛАВНЫМ ДЕТИЩЕМ АО «ИНСТИТУТ ГИПРОСТРОЙМОСТ – САНКТ-ПЕТЕРБУРГ», МОСТОВОЙ ПЕРЕХОД ЧЕРЕЗ РЕКУ ЧУСОВУЮ В ПЕРМИ МОЖЕТ ПОКАЗАТЬСЯ ОБЪЕКТОМ СКРОМНЫМ. ОДНАКО ЗДЕСЬ ВСПОМИНАЕТСЯ ТЕАТРАЛЬНЫЙ АФОРИЗМ: «НЕТ МАЛЕНЬКИХ РОЛЕЙ, ЕСТЬ МАЛЕНЬКИЕ АКТЕРЫ». НА ЭТОМ ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВЩИКИ СНОВА ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛИ ВЫСОКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПИЛОТАЖ В РЕШЕНИИ НОВЫХ СЛОЖНЫХ ЗАДАЧ. ПОДРОБНОСТИ – В ИНТЕРВЬЮ С КОМПЛЕКСНЫМ ГИПОМ АО «ИНСТИТУТ ГИПРОСТРОЙМОСТ – САНКТ-ПЕТЕРБУРГ» ВАСИЛИЕМ НИКОЛАЕВЫМ.

– Василий Евгеньевич, пожалуйста, сначала уточните – какова роль вашего института в реконструкции моста через реку Чусовую?

– Мы принимали участие в проекте как субподрядчик. В наши компетенции входило решение нескольких задач по трем сооружением. Первое – это новый мост через Чусовую. Прежде всего, нас просили, чтобы мы выполнили работы по проектированию его опор. Это первая задача. Вторая – чтобы мы разработали специальные вспомогательные сооружения и устройства для их строительства. И третья задача по новому мосту – разработать технологию монтажа пролетного строения. Это первое сооружение. Второе – реконструкция существующего моста. Перед нами была поставлена задача выполнить проектные работы и разработку рабочей документации, включая все технологии производства работ. И третий объект – переустройство железнодорожного путепровода над автомобильной дорогой Пермь – Березники.

– Давайте, по порядку, начнем с первого объекта. В чем заключаются его особенности?

– Исходя из условий, которые были нам представлены в отчетах по изысканиям – инженерно-геологических, гидрологических, климатических и т. д., – мы, прежде всего, запроектировали опоры нового моста. Схема его была выбрана аналогичной схеме существующего моста, которая включает в себя два конструктива пролетного строения. Первый – пролетное строение сталежелезобетонное, второй – металлическое. Учитывая, что мост находится на судоходной реке и у него три судоходных пролета длиной по 147 м, менять схему было нельзя.

С точки зрения технологических подробностей уместно отметить, что промежуточные опоры новой части

моста устраивались из монолитного железобетона. По своему внешнему виду они аналогичны существующим опорам старого перехода. Для достижения этого соответствия использовалась такая же опалубочная форма, а также устраивалась рустовка тел опор. В верхней части опоры устраивается монолитный железобетонный ригель прямоугольной формы. Ростверки также выполнены из монолитного железобетона. Отметка их верха принята равной 101,3 м. Фундаменты промежуточных опор запроектированы на буровых столбах диаметром 1,42 м, бетонируемых в неизвлекаемых обсадных трубах. Устои – монолитные железобетонные обсыпные, безростверкового типа. Фундаменты устоев также аналогично запроектированы на буровых столбах. Сопряжение с насыпью выполнялось с помощью монолитных железобетонных переходных плит длиной 8 м и толщиной 0,4 м.

Учитывая, что зона производства работ по новому и существующему мостам находится в карстоопасном районе, при проектировании опор предусматривалось, что предварительно и в процессе строительства будут выполнены необходимые противокарстовые мероприятия. С учетом того, что мост имеет большие пролеты, а у нас повышенный коэффициент ответственности сооружения - 1,1, потребовалось усилить конструкции как нового моста, так и реконструируемого.

Технология сооружения опор также разработана нами, а фактически было рассмотрено и реализовано три технологии. Сооружение опор производилось одновременно на трех участках. Первый – с левого берега от опоры 2 до опоры 8, второй – с правого берега от опоры 13 до опоры 12, третий – центральная часть от опоры 9 до опоры 11. Доставка строительной техники, металлических конструкций и материалов к опорам 9-11 осуществлялась с использованием плавсредств (плашкоуты и

баржи с буксирами), к опорам 12, 13 и 2-8 – по рабочим мостикам, к которым были сделаны соответствующие подходы, чтобы могла подъезжать, в том числе, тяжелая техника. Также был запроектирован рабочий причал на правом берегу в районе опоры 14, обеспечивавший доставку материалов в акваторию.

Для сооружения свайных фундаментов под водой вокруг опор были устроены шпунтовые ограждения. Они же у нас использовались в качестве основания передвижного мостика для установки бурового оборудования и выполнения буровых работ.

Конструкция свай, учитывая большую глубину реки, была выполнена в неизвлекаемых обсадных трубах диаметром 1,42 м. По этой технологии сначала с помощью стрелового крана и вибропогружателя погружаются обсадные трубы, потом выполняется бурение, а при необходимости делается дополнительное погружение до проектных отметок. Буровым агрегатом из обсадной трубы извлекается грунт, дальше монтируются арматурные каркасы свай и бетонируются буронабивные столбы и т. д. Далее работы велись по традиционной технологии: откачивается вода, бетонируется тампонажный слой и возводится поэтапно тело опор.

С учетом геологических особенностей и недостаточной несущей способности грунтов была применена технология щебеночного уплотнения основания столба. Сперва извлекали грунт из обсадной трубы, потом заполняли ее при необходимости щебнем примерно на высоту 1,5 м. Уплотняли его с помощью специальной трамбовки, а после этого выполнялись работы по бетонированию буронабивной сваи. Также на судоходных пролетах устанавливались устройства для защиты зоны строительства. С одной стороны, они обеспечивали защиту наших конструкций, а с другой – защиту самих судов, которые проходили по фарватеру.

– А по пролетному строению пришлось решать сложные задачи?

– Технология монтажа пролетного строения подобной конструкции была известна и понятна со времени сооружения старого моста. Однако по контракту предполагались сжатые сроки строительства. Исходя из этого, нами была изменена технология монтажа. Мы предложили надвижку пролетного строения сразу с двух берегов, точнее – методом циклической продольной надвижки (ЦПН) со ступеней, расположенных за устоями №1 и №14. В результате параллельного производства работ мы значительно сократили сроки монтажа.

Надвижка пролетного строения 4x84 м с левого берега от опоры №1 до опоры №5 выполняется со стапеля за опорой №1 с использованием аванбека длиной 42



м и арьербека. Надвижка производится по скользунам (путям скольжения) грузоподъемностью 300 т, установленным на постоянных опорах с применением карточек скольжения.

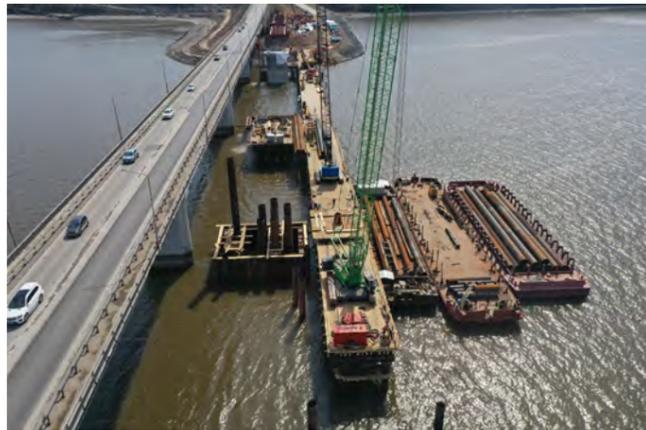
Монтаж пролетного строения 84+126+5x147+126+84 м выполняется методом ЦПН в сочетании с конвейерно-тыловой сборкой с правого берега от устоя №14 до опоры №5. Надвижка выполняется со стапеля, расположенного за устоем № 14 с использованием аванбека длиной 65 м, шпренгеля и арьербека. Производится надвижка после монтажа укрупненных блоков на стапеле с объединением их в одну плетть с помощью гусеничного стрелового крана грузоподъемностью 160 т

Для обеспечения несущей способности пролетного строения при монтаже была принята двойная технология – с помощью использованием аванбека и шпренгеля. Особую важность это имело для максимальных пролетов в 147 м.

Стадии надвижки были запроектированы в зависимости от пролетов. С левого берега (пролеты 4x84 м) работы велись в несколько этапов захватками с опиранием на следующую опору. Под данную сборку и надвижку на левом берегу был сооружен стапель длиной более 100 м. На технологической площадке производилось укрупнение блоков пролетного строения с помощью козлового крана.

Учитывая то, что два моста, действующий и строящийся, находятся на незначительном расстоянии, для обеспечения работы и сборки на стапеле пришлось сделать специальную отсекающую стенку из шпунта в насыпи существующей автомобильной дороги. Аналогичная конструкция была принята и на правом берегу.

Далее, учитывая, что надвижка запроектирована с правого и левого берега параллельно, нам надо было найти решение, чтобы обеспечить точную стыковку двух частей пролетного строения. Как уже отмечалось, обе они надвигались с аванбеками, и следовало исключить наезд



одного аванбека на другой. Поэтому изначально обеспечивалась первоочередная надвигка левого пролетного строения с небольшим опережением, учитывая, что там меньшее количество пролетов. И после заезда на 5-ю опору был выполнен демонтаж аванбека. Дальше заканчивалась надвигка с правого берега. На опору 5 заезжаем пролетным строением уже без аванбека, но со шпренгелем. Это, в том числе, обеспечило возможность обойтись без дополнительных подъемных устройств.

Надвигка пролетного строения до проектного положения с выходом на совпадение точек опирания на опорные части обеспечивалась специальными толкающими устройствами на стапеле включающими мощные гидравлические домкраты, которые обеспечивали надвигку с точностью до миллиметров.

В целом применение наших технологических решений позволило сократить сроки монтажа пролетного строения и в сжатые сроки выйти к тому, что в этом году обещают завершить строительства моста и запустить по нему движение.

— Давайте перейдем ко второму объекту — реконструкции старого моста. Здесь все было ясно и просто?

— Напротив, второй мост оказался даже более сложной конструкции. Связано это с тем, что он был сооружен в 90-х годах прошлого века в соответствии с другой нормативной базой и строился под меньшие нагрузки. О повышенном коэффициенте ответственности речи тогда не шло.

В результате для обеспечения соответствия новым нормам нам необходимо было выполнить перерасчет всего моста, как опор, так и пролетных строений с учетом коэффициента ответственности 1,1.

Для того чтобы обеспечить надежную работу существующих опор после реконструкции, следовало снять с них часть нагрузки. Это нам удалось сделать за счет устройства ледорезов. Дело в том, что значительный объем нагрузки, учитываемой при расчете опор, — это

ледовое воздействие. Чтобы его снизить, нам необходимо было построить перед каждой опорой специальные ледорезы особой конструкции, обеспечивающие ломку льда и снижение соответствующего воздействия.

По результатам обследования, выполненного специализированной организацией, было дано заключение, что имеются незначительные — устранимые — дефекты опор. Они выполнены из контурных блоков, между которыми, в частности, появились зазоры. Были выявлены также трещины и другие повреждения бетона, обусловленные процессом его усадки и коррозией арматуры. Соответственно, опоры требовалось отремонтировать, чтобы восстановить их нормальную работоспособность. В проект были заложены также ремонтные работы по подферменникам и оголовкам.

Дальше, учитывая то, что речники, ответственные за судоходство, выставили требования по увеличению на полметра судоходного габарита, нам следовало запроектировать поднятие пролетного строения на судоходных опорах на обозначенную величину. Необходимо было переустроить часть подферменников для формирования измененного продольного профиля мостового перехода.

Учитывая также, что изменились нагрузки, нам пришлось пересчитать само пролетное строение. Несущая способность его конструктива в старом варианте не обеспечивалась. Необходимо было выполнить его усиление. Металлическое пролетное строение потребовало усиления ортотропной плиты проезжей части. Это в проекте выполнено за счет установки дополнительных поперечных балок. Также потребовалось усиление нижнего пояса главных балок, что обеспечено путем установки на высокопрочных болтах дополнительных металлических листов.

По сталежелезобетонному пролетному строению тоже было необходимо усиление. Предусматривалась установка дополнительных продольных ребер на главных балках пролетного строения, а также замена железобетонной плиты.

Это стало одной из сложных операций, потребовавшей четкой последовательности работ и повышенного внимания. Учитывая то, что железобетонная плита была сборной, а плиты при строительстве омоноличивались с металлом главных балок и объединялись между собой замоноличиванием швов, при их демонтаже требовалось соблюдать определенную последовательность выполнения работ, учитывая изменение несущей способности пролетного строения. Сразу же после завершения демонтажа планируется установка опалубки под бетонирование уже новой плиты.

В результате выполнения работ, как по усилению стенок пролетного строения, так и по устройству новой

плиты, обеспечивалась нормативная устойчивость пролетного строения под новые нагрузки, которые предусматриваются с учетом повышенного коэффициента ответственности 1,1 для данной конструкции.

На металлическом пролетном строении также имеются определенные технологические сложности по выполнению подобных работ. Должна быть четко определена их последовательность, учитывая то, что пролетное строение находится в собранном рабочем состоянии. Сначала идет усиление надопорных зон, а потом — усиление пролетного строения в пролете.

Для этой цели предусмотрены специальные вспомогательные устройства, с помощью которых мы в данном случае разгружаем пролетное строение. В частности, шпренгельная система разгружает пролетное строение и дает возможность выполнения сварочных работ внутри пролетного строения. Для обеспечения подачи материалов на определенных его участках в нижнем корпусе делаются специальные окна, через которые производится подача всего конструктива вовнутрь пролетного строения. После окончания усиления происходит его переопирание уже на новые установленные опорные части, а дальше выполняется весь комплекс работ по устройству новых деформационных швов, гидроизоляции, укладки литого асфальта. Затем устанавливаются барьерное ограждение, опоры освещения и весь необходимый конструктив.

— Интересно, а помимо увеличения подмостового габарита вы как-то меняли архитектурный облик мостов?

— Нет, архитектурный облик мостов оставался таким, каким был. Прежде всего, благодаря тому, что сохранилась изначальная разбивка на пролеты — 4x84 м для сталежелезобетонного пролетного строения и 84+126+5x147+126+84 м для металлического. Поэтому опоры обоих мостов стоят в створе одна другой, что обеспечивает нормальное судоходство. Внешний вид опор тоже однотипен. Также для единства восприятия на новом мосту сделана соответствующая рустовка — устройство швов горизонтальных и вертикальных, визуальное деление опоры на блоки.

— В начале разговора вы упомянули ваш третий объект в регионе - железнодорожный путепровод над автомобильной дорогой Пермь — Березники. Пожалуйста, несколько слов об этом объекте...

— Учитывая, что трасса Пермь — Березники расширяется, превращаясь из двухполосной в четырехполосную, необходимо было решить вопрос и с переустройством железнодорожного путепровода, который пересекает ее недалеко от моста через Чусовую. Ширина проезжей части дороги в месте пересечения теперь достигнет 26 м,



а существующий переход не обеспечивал данный габарит. При реконструкции путепровода было рассмотрено несколько вариантов с точки зрения и архитектурной, и стоимостной. В результате сравнения было принято решение о том, что экономически наиболее целесообразно использовать в основном пролете сплошнотенчатые металлические балки по типовому проекту на примыкание, с железобетонными конструкциями на подопорных пролетах. Это можно назвать отличительной чертой проекта.

— Все ваши проекты отличает некий фирменный стиль, им присущи высокая технологичность и изысканность решений...

— Конечно, радует, когда наша работа получает такие высокие оценки, однако в данном случае наши заслуги по части фирменного стиля не так уж и велики. Мы здесь не генпроектировщики, а субподрядчики у Института «Стройпроект». При проектировании нового моста мы вписались в ту концепцию, которая была уже создана, и сделали так, чтобы новый и старый мост визуально не отличались. Однако решение, что они должны выглядеть одинаково, было принято генпроектировщиком и администрацией города. Поэтому в плане стиля и архитектуры здесь с нашей стороны никаких заслуг нет. Хотя в целом перед нами были поставлены задачи специфические и достаточно сложные, и для их решения мы задействовали свои компетенции и опыт. ■





ДИНАМИЧЕСКИЕ ГАСИТЕЛИ КОЛЕБАНИЙ MAGEBA TMD НА МОСТУ ЧЕРЕЗ РЕКУ ЧУСОВУЮ

Е. А. ДЕРКАЧ,
В. Ю. ТИТОВ,
О. А. ЖУКОВА,
А. А. АНТОНЮК

В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «РЕКОНСТРУКЦИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ ПЕРМЬ – БЕРЕЗНИКИ» ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ СТРОИТЕЛЬСТВО НОВОГО МОСТА ЧЕРЕЗ РЕКУ ЧУСОВУЮ У ДЕРЕВНИ ПАЛЬНИКИ. МОСТ НАХОДИТСЯ В НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ БЛИЗОСТИ ОТ УЖЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СТАРОГО МОСТА. ДЛЯ РЕШЕНИЯ ВОПРОСОВ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ БЫЛО ВЫПОЛНЕНО МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПРЕДЕЛЕН ПЕРЕЧЕНЬ НЕОБХОДИМЫХ МЕРОПРИЯТИЙ – УСТАНОВКА АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ДЕФЛЕКТОРОВ НА ОСНОВНОЙ ЧАСТИ ПРОЛЕТНОГО СТРОЕНИЯ И ДИНАМИЧЕСКИХ ГАСИТЕЛЕЙ КОЛЕБАНИЙ TMD (TUNED MASS DAMPER) В ЦЕНТРАХ ТРЕХ СРЕДНИХ ПРОЛЕТОВ ПО 147 М МАССОЙ 20 Т НА ПРОЛЕТ.

Динамические гасители колебаний, разработанные и поставляемые компанией mageba (Швейцария), являются современным решением данной задачи. mageba с 1963 года является одним из мировых лидеров в проектировании и производстве инженерных конструкций (опорные части, деформационные швы, устройства для вибро- и сейсмозащиты,

гасители колебаний, системы мониторинга) для строительства инфраструктурных и гражданских объектов.

Гасители колебаний предназначены для использования в строительных конструкциях с целью активного уменьшения амплитуды вынужденных колебаний. Пружинные опоры и вязкостные демпферы могут выступать как составными элементами динамического гаси-

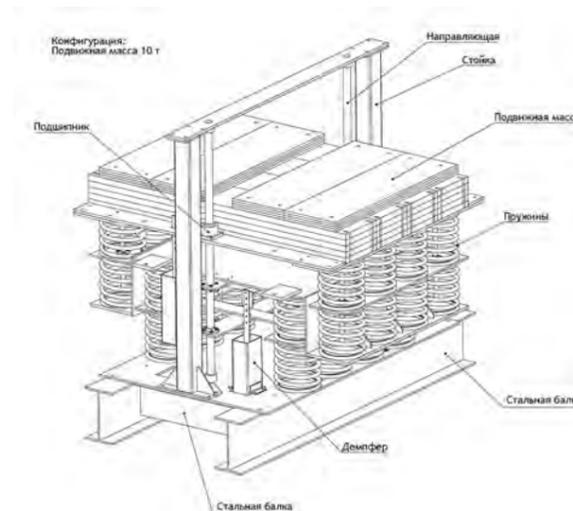


Рис. 1. Схема конструкции динамического гасителя колебаний

теля колебаний, так и самостоятельными устройствами. На данном сооружении пружинные опоры и вязкостные демпферы являлись частью конструкции TMD.

Принцип работы динамического гасителя основывается на уменьшении колебаний в совместной системе «конструкция – гаситель» за счет поглощения их энергии упругими и диссипативными силами, возникающими в элементах гасителя. Этот эффект возникает при близости собственной частоты гасителя (частоты настройки устройства) к частоте вынужденных собственных колебаний конструкции. Так как подвижная масса значительно меньше массы конструкций, а амплитуда колебаний значительно выше, то энергия колебаний основной конструкции перенаправляется на колебания подвижной массы, преодоление упругих сил пружин и реактивных вязкостных усилий демпферов. Таким образом достигается эффект динамического гашения.

Схема конструкции TMD показана на рис. 1. Конструктивно гаситель представляет собой подобранную под-

вижную массу, опирающуюся на пружины, объединенные верхней и нижней рамами. Нижние ряды пружин устанавливаются на основание, которое крепится к основным конструкциям. Горизонтальные перемещения подвижной массы от действия возможных горизонтальных нагрузок ограничиваются направляющими, закрепленными на основании. Для изменения характеристик гасителя, а также для точной настройки на объекте в зависимости от реальной измеренной частоты собственных колебаний, в конструкции также предусмотрены вязкостные демпферы и пружины.

Расчет требуемых характеристик и детальная разработка конструкции производится в соответствии с индивидуальными требованиями проекта, в том числе в зависимости от следующих параметров и требований основных конструкций:

- направление колебаний (вертикальные или горизонтальные);
- собственная частота колебаний;
- амплитуда колебаний;
- модальная масса или требуемый вес устройства;
- доступное пространство для размещения гасителя.

Расчет и конструирование гасителей были произведены иностранными специалистами, имеющими многолетний опыт работы с данными устройствами.

Производство гасителей было выполнено совместно – часть изделий изготовлена на производстве ООО «МАГЕБА РУС» в Санкт-Петербурге в рамках импортозамещения, часть – импортирована из Европы.

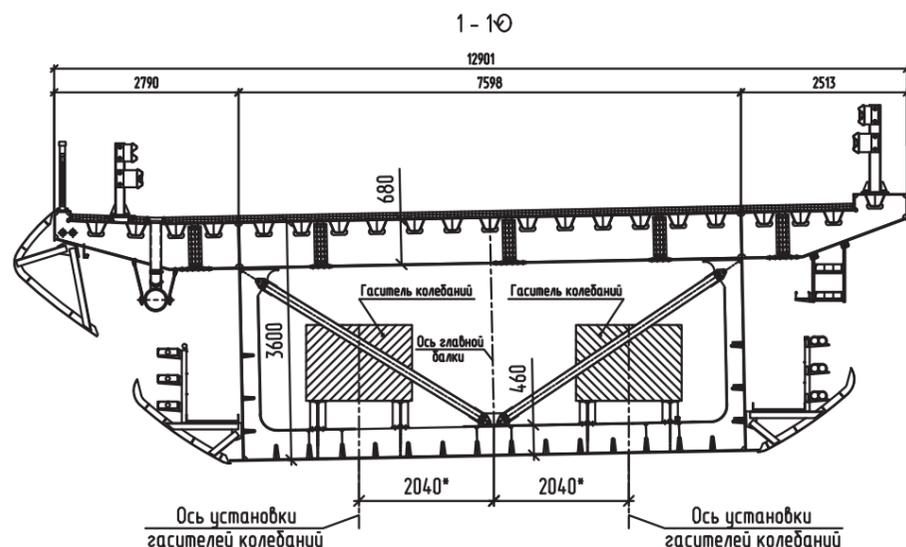
Все пружины были испытаны для подтверждения их функциональности.

Наибольшая эффективность работы гасителя достигается путем расположения его в местах конструкции, испытывающих наиболее значительные амплитуды колебаний. Проектом предусмотрено 6 гасителей колебаний в пролете 5-14. Гасители устанавливались в балку попарно при сборке.

В данном проекте было уделено особое внимание размещению гасителей в балках, так как пространство было ограничено размерами сооружения.



Рис. 2. Размещение гасителей колебаний по длине пролета



** - суммарная масса гасителей на каждый пролет - 20 т

Рис. 3. Размещение гасителей колебаний в балке



Гасители в сборе.
Подготовка к функциональному тесту

Особое внимание было уделено соответствию гасителей колебаний требованиям по качеству – соблюдение допусков геометрических размеров, сварных соединений для работы в условиях вибраций, антикоррозионной защите: пружины имеют специальное покрытие, препятствующее коррозии при учете постоянных деформаций поверхности, специальное покрытие для зон контакта с вязкостной жидкостью и прочие особенности, гарантирующие долговечность конструкции.

В связи с габаритами требовалась сборка гасителей на строительной площадке внутри ПС.

Специалисты ООО «МАГЕБА РУС» в рамках оказания услуг по шеф-монтажу осуществили контроль за сборкой. Был решен ряд практических задач – например, отсутствие горизонтальности поверхности установки во время надвигки. Так

как основная масса находится в верхней части гасителя, были предприняты особенные меры по обеспечению сохранности гасителей в момент надвигки пролета.

Также был осуществлен функциональный тест каждого гасителя после сборки – сброс подвижной массы и затухание колебаний.

Каждая задача была выполнена строго в установленные сроки строительства и в соответствии с регламентами.

После завершения строительства моста и измерения действительной собственной частоты колебаний будет произведена точная настройка гасителей колебаний путем изменения величины их подвижной массы. Резервные пластины для этого были заблаговременно размещены в каждой зоне установки гасителей при монтаже.

mageba

ООО «МАГЕБА РУС»
191002, Санкт-Петербург,
пр. Владимирский, д. 23, Литер А, Офис 705
Тел.: +7 (495) 967 93 20
info.ru@mageba-group.com

МЕЖДУНАРОДНАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
МИР
БИТУМОВ
2022 **+** **ПБВ**
ПРОИЗВОДСТВО



10 – 11 октября
КАЗАНЬ • РОССИЯ

Темы для обсуждения

- Состояние рынка битумов и ПБВ в России и их перспективы
- Государственное регулирование рынка
- Развитие национальных проектов в условиях новых реалий
- Модернизация производств
- Качество материалов
- Новинки оборудования
- Мостостроение: проектирование, инновации, кадры



Конференция объединяет представителей профильных министерств, ассоциаций, производителей и поставщиков битумов и ПБВ, битумного оборудования, торговых и дорожно-строительных компаний, АБЗ, транспортных компаний, научно-исследовательских институтов.

Для подписчиков журнала «Дороги и транспорт» действует специальное предложение: назовите промокод «Дороги и транспорт - 22» при регистрации и получите скидку 10%.

Получить более подробную информацию можно по телефону
+7 (495) 150-55-63, info@3k.event

bitumen.3k.events

Организатор:



| BUSINESS PLATFORM EVENTS |

ПРИРОДНЫЕ И СИНТЕТИЧЕСКИЕ АСФАЛЬТЫ: ПУТЬ К УВЕЛИЧЕНИЮ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ

(Окончание. Начало в №104)

В. В. КОЛЕСОВ,
генеральный директор ООО «Компания Петромаруз»

МЕЖРЕМОНТНЫЕ СРОКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ – ЕДИНСТВЕННЫЙ ОБЪЕКТИВНЫЙ ОБЩЕСТВЕННО-ЗНАЧИМЫЙ КРИТЕРИЙ, ПО КОТОРОМУ МОЖНО СУДИТЬ О ПРАВИЛЬНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ, МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ. ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ И АСФАЛЬТОБЕТОНОВ ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ЗАДАЧ, СТОЯЩИХ ПЕРЕД ДОРОЖНОЙ ОТРАСЛЬЮ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ МЕЖРЕМОНТНЫХ СРОКОВ СЛУЖБЫ.

СИНТЕТИЧЕСКИЙ АСФАЛЬТИТ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ПРИРОДНОМУ

Высокая себестоимость добычи – основная причина прекращения эксплуатации Ижемского месторождения асфальтитов в 1968 году. Добыча велась в небольших шахтах и исключительно вручную. Во второй половине 1950-х гг. в лаборатории Ухтинского НПЗ была разработана технология производства так называемого искусственного асфальтита. Он получался путем экстракции из гудрона Ярегской нефти неполярных нафтеновых и парафиновых соединений.

Под эту технологию создали опытно-промышленную установку по производству «искусственного асфальтита», которая эксплуатировалась с 1955 по 1960 год. До промышленного внедрения проект, однако, не был доведен.

Следует напомнить, что опытные образцы тогда практически полностью соответствовали по групповому составу и свойствам Ижемскому асфальтиту, который является продуктом природного окисления малопарафинистой тяжелой нефти. Ближайшее месторождение такой нефти находится в 20 км от Ижемского рудника в пос. Ярега.

Промышленные испытания опытных образцов проводились на ряде лакокрасочных заводов. Данная технология, с некоторыми доработками, учитывая сегодняшнее развитие науки, может быть реализована с помощью современной промышленной установки.

В 2015 году ООО «НефтеХимИнвест» совместно с СПбГТУ разработало уникальную технологию производства нового продукта «синтетический асфальтит», который, являясь концентратом полярных полициклических ароматических и гетероциклических соединений, проявляет свою модифицирующую эффективность при добавлении в битум точно так же, как его природные аналоги. Результаты исследования образцов битумов, модифицированных синтетическим асфальтитом, приведены в табл. 2 (см. «Дороги. Инновации в строительстве» №104). Из этого можно сделать вывод, что битумы, полученные по такой технологии, максимально схожи с битумами, произведенными из тяжелых нефтей, и полностью соответствуют требованиям на БНДУ 60 СТО АВТОДОР 2.1-2011, марки АС-30 по стандартам США.

Из мировой практики применения дорожных битумов известно, что чем более стабильна их коллоидная структура, тем выше физико-механические характеристики вяжущего и асфальтобетона. Применение асфальтитов

позволяет регулировать групповой состав битумов и повышать коллоидную стабильность.

Очень важным преимуществом синтетического асфальтита перед зарубежными природными асфальтитами является более низкая температура размягчения, которая регулируется в процессе производства (90–130°C, в зависимости от марки), что позволяет дозировать материал непосредственно в АСУ.

В 2016 году были произведены промышленные партии синтетического асфальтита в количестве 60 т. Продукт выпускается трех марок – А, Б, В (в соответствии с требованиями СТО 38082667-002-2016) – либо в дробленом виде с размером частиц не более 10 мм, либо в виде монолита в металлических барабанах по 265 кг, что предполагает его дальнейшее измельчение потребителем. Марка А может отгружаться в жидком виде в специальных автоцистернах, подогреваемых во время транспортировки. В табл. 3 представлены технические требования для синтетического асфальтита.

Таблица 3.
Требования для синтетического асфальтита

Наименование показателя	Требования		
	Марка А	Марка Б	Марка В
Глубина проникания иглы при 25°C, 0,1 мм	0–4	0–4	0–2
Температура размягчения, °C	90–110	111–120	121–130
Растворимость, % масс., не менее	99	99	99

Добавка всего 4% синтетического асфальтита позволяет повысить динамическую вязкость при 60°C в 1,5–1,9 раза, увеличить термоокислительную стабильность, адгезию и когезию, при этом не ухудшая низкотемпературных свойств. Результаты сравнения качества исходного битума Московского НПЗ и битума, модифицированного 4% синтетического асфальтита, приведены в табл. 4.

Поскольку модифицированный продукт обладает более высокой устойчивостью к термоокислительному старению, повышенными динамической вязкостью, адгезией и когезией, то можно с уверенностью сказать, что асфальтобетон на таком вяжущем будет лучше противостоять пластическим деформациям, выносу минеральных материалов под воздействием шипованных шин – это и приведет к увеличению долговечности асфальтобетона.

В табл. № 5-7 приведены результаты исследования асфальтобетонных смесей с различным содержанием

Таблица 4.
Результаты исследования битума с синтетическим асфальтитом

Наименование показателя	БНД 60/90	БНД 60/90+4% Синтетического асфальтита
Глубина проникания иглы, 0,1 мм, при 25°C	70	52
Растяжимость, см, при 25°C	≥100	≥100
Температура размягчения по кольцу и шару, °C	49,5	52,1
Температура хрупкости по Фраасу, °C	-16	-16
Динамическая вязкость при 60°C, Па/с	166,7	318,8
Усилие при растяжении при 25°C, Н	1,730	2,950
Изменение температуры размягчения, °C	5,4	2,2
Растяжимость при 25°C после прогрева, см	41	66
Глубина проникания иглы при 25°C после прогрева, % от первоначальной величины	61	88
Динамическая вязкость при 60°C после прогрева, Па с	489,3	766,4
Усилие при растяжении при 25°C после прогрева, Н	5,563	5,012
Фактор твердения (отношение динамической вязкости после старения к динамической вязкости до старения)	2,9	2,4

синтетического асфальтита в вяжущем. В доказательство устойчивости к термодинамическому старению битумов, модифицированных синтетическим асфальтитом, были проведены нестандартные исследования по методу инфракрасной спектроскопии проб исходного битума производства ООО «КИНЕФ» и битума, модифицированного синтетическим асфальтитом в трех состояниях – в исходном, состаренном после RTFOT и состаренном после PAV. Оценены показатели глубины окисления и определена общая окисляемость, которая рассчитывается как разница между показателями глубины окисления. Данные представлены в табл. 8.

Окисляемость краткосрочная (Ок) для модифицированных битумов ниже, чем для исходного битума, при незначительной разнице в показателе длительной окис-

Таблица 5.

Результаты испытаний плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа А марки I

	Плотность, г/см ³	Водонасыщение, %	Предел прочности при сжатии, МПа			Водостойкость	Сдвигустойчивость		Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при T=0°C и скорости деформирования 50 мм/мин	Стойкость к колееобразованию
			R ₀	R ₂₀	R ₅₀		По коэффициенту внутреннего трения	По сцеплению при сдвиге, при T=50°C, МПа		
Требования ГОСТ 9128-2009 к а/б плотным типа А марки I для III дорожно-климатической зоны		2,0-5,0	Не более 11,0	Не менее 2,5	Не менее 1,0	Не менее 0,90	Не менее 0,87	Не менее 0,25	3,5–6,0	Не нормируется
Смесь тип А	2,383	3,69	9,8	3,78	1,34	0,91	0,92	0,28	4,21	3,5
Смесь тип А + 3% асфальтита	2,387	3,54	10,4	4,80	1,49	0,92	0,91	0,31	5,10	2,6
Смесь тип А + 5% асфальтита	2,393	3,13	10,9	4,91	1,69	0,93	0,89	0,36	5,89	2,0

Таблица 6.

Результаты испытаний плотной мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б марки I

	Плотность, г/см ³	Водонасыщение, %	Предел прочности при сжатии, МПа			Водостойкость	Сдвигустойчивость		Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при T=0°C и скорости деформирования 50 мм/мин	Стойкость к колееобразованию
			R ₀	R ₂₀	R ₅₀		По коэффициенту внутреннего трения	По сцеплению при сдвиге, при T=50°C, МПа		
Требования ГОСТ 9128-2009 к а/б плотным типа Б марки I для III дорожно-климатической зоны		1,5–4,0	Не более 11,0	Не менее 2,5	Не менее 1,2	Не менее 0,90	Не менее 0,81	Не менее 0,37	3,5–6,0	
Смесь тип Б	2,389	2,39	10,1	3,79	1,45	0,91	0,87	0,40	4,77	4,5
Смесь тип Б + 3% асфальтита	2,394	2,28	10,5	4,86	1,58	0,92	0,85	0,42	5,15	3,6
Смесь тип Б + 5% асфальтита	2,396	2,21	10,8	4,98	1,74	0,93	0,82	0,45	5,90	2,8

ляемости. Общая окисляемость (O_к + O_д) для модифицированных битумов в 1,5 раза ниже, чем для исходного, что коррелирует с показателями физико-механических характеристик вяжущих. Входящие в состав синтетического асфальтита тяжелые смолы и асфальтены содержат большое количество ароматических гетероатомных полярных соединений. Между полярными компонентами битумов имеют место межмолекулярные взаимодействия, приво-

дящие к образованию дисперсных структур. Такие структуры достаточно устойчивы и сохраняются в условиях термических и окислительных процессов производства битумов и работы вяжущего в асфальтобетонах.

Тяжелый масляный компонент синтетического асфальтита, имеющий ароматическую природу и высокое содержание гетероатомных соединений, участвует в образовании сольватных оболочек, стабилизирующих

Таблица 7.

Результаты испытаний щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси ЦМА-15

	Плотность, г/см ³	Водонасыщение, %	Предел прочности при сжатии, МПа		Стеkanie	Сдвигустойчивость		Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при T=0°C и скорости деформирования 50 мм/мин	Стойкость к колееобразованию
			R ₂₀	R ₅₀		По коэффициенту внутреннего трения	По сцеплению при сдвиге, при T=50°C, МПа		
Требования ГОСТ 31015-2002 к ЦМА-15 для III дорожно-климатической зоны		1,0–4,0	Не менее 2,2	Не менее 0,65	Не более 0,20	Не менее 0,93	Не менее 0,18	2,5-6,0	
ЦМА-15	2,405	1,94	3,88	1,38	0,15	0,96	0,19	3,48	2,8
ЦМА-15 + 3% асфальтита	2,408	1,78	4,78	1,55	0,13	0,94	0,22	4,19	2,2
ЦМА-15 + 5% асфальтита	2,411	1,49	5,12	1,69	0,12	0,93	0,24	5,64	1,9

Таблица 8.

Результаты обработки ИК-спектров

Наименование образца	D — относительная интегральная оптическая плотность, %					Окисляемость, O		
	D _{CH3}	D _{CH2}	D _{C=Car}	D _{C=O} (ГО -глубина окисления)	Линейность	O _к	O _д	O _о
БНД 70/100 ООО «КИНЕФ»								
Исходный	15,35	68,64	13,38	2,63	4,47	2,28	2,99	5,27
После RTFOT	15,21	66,39	13,49	4,91	4,37			
После PAV	14,54	63,50	14,15	7,9	4,37			
БНД 70/100 + 3,5% синтетического асфальтита								
Исходный	14,92	67,74	13,09	4,25	4,54	0,66	3,09	3,75
После RTFOT	14,98	66,44	13,66	4,91	4,44			
После PAV	13,90	64,50	13,7	8,0	4,64			
БНД 70/100 + 4,0% синтетического асфальтита								
Исходный	15,11	67,50	13,51	3,88	4,46	1,48	2,04	3,52
После RTFOT	14,59	66,49	13,57	5,36	4,56			
После PAV	14,30	64,5	13,80	7,40	4,51			

надмолекулярные структуры модифицированного вяжущего. Такое влияние объясняет существенное возрастание вязкости в модифицированном вяжущем и

существенное снижение окисляемости. Синтетический асфальтит можно использовать одновременно как вязкостную присадку, так и антиокислительную.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИРОДНЫХ БИТУМОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Опыт применения природных асфальтов и асфальтитов в дорожном строительстве различных стран показал, что такие асфальтобетонные покрытия обладают очень высокими эксплуатационными характеристиками. Они водостойчивы, инертны к температурным перепадам и окислительному «старению», проявляют высокое сопротивление к образованию колеи, при динамических и статических нагрузках на дорожное полотно демонстрируют минимальные усталостные свойства. Все это положительно сказывается на долговечности дорожных покрытий.

Например, в Германии, начиная с 1960-х гг., при устройстве дорожных одежд очень широкое распространение получил Тринидад-асфальт. Его применение позволяет увеличить срок службы асфальтобетонных покрытий до 20 и более лет. Для ответственных автомобильных магистралей и покрытий аэродромов в качестве вяжущего используются гибридные композиции, состоящие из базового битума, природного битума (например, Тринидад-асфальта или Гильсонита) и СБС-полимеров. Следующие примеры также наглядно демонстрируют широту и многообразие успешного использования асфальтита в составе горячих асфальтовых смесей.

В Норвегии асфальтит применяется с начала 1970-х гг. в высоконапряженных зонах движения и зонах, подверженных воздействию воды. Данное использование было примечательно тем, что сначала изготавливали твердый битум (с показателем пенетрации 40-50 дмм), а затем добавляли асфальтит для создания особо прочного покрытия. Было обнаружено, что во многих случаях такая смесь увеличивает установленный срок службы покрытия вдвое, наглядно демонстрируя при этом повышение его устойчивости к образованию колеи. Самым обнадеживающим было то обстоятельство, что даже в суровых климатических условиях Осло при использовании асфальтита не возникло проблемы низкотемпературного растрескивания.

В покрытии платной автодороги Нью-Джерси асфальтит использовался постоянно на протяжении более пяти лет. При нагрузке до 500 тыс. автомобилей в день (20% из которых – грузовики) эта трасса является своего рода испытанием для дорожных конструкций. После неудачных попыток использования твердых сортов битумов для уменьшения образования колеи и неровностей покрытия вместо 10% асфальта был использован асфальтит. В результате этого возросла устойчивость к сдвиговым деформациям (почти в два раза) и были получены превосходные эксплуатационные характери-

стики. Колеобразование и неровности, приводящие к образованию трещин, удалось практически устранить. Было зафиксировано увеличение срока службы покрытия, по крайней мере, на два года. («Применение природных асфальтов и асфальтитов для повышения качества дорожного битума и асфальтобетона» [электронный ресурс] URL: <http://www.abz-1.ru/download/publication/21.pdf> (дата обращения: 12.05.2019).

В нашей стране практика системного использования природных асфальтов и асфальтитов в дорожном строительстве отсутствует. Только в 2007-2008 гг. на Свердловской и Арсенальной набережных Санкт-Петербурга, в рамках программы Комитета по благоустройству и дорожному хозяйству по повышению долговечности дорожных покрытий, ОАО «АБЗ-1» с привлечением специалистов из Германии построило участки проезжей части из уложенных асфальтобетонных смесей, включающих в свой состав модифицирующие добавки на основе Тринидадского асфальта и Гильсонита. Затем ежегодно проводились мониторинговые исследования, позволяющие оценить влияние добавок на эксплуатационную надежность. Результаты многолетних наблюдений показали, что степень изменения покрытия на участках, устроенных с добавками на битуме из западносибирских нефтей, не выше, чем на участках, устроенных с использованием битума дорожного улучшенного качества марки БДУ 70/100 (Ухтинский НПЗ).

2016 году по заказу ОАО «АБЗ-1» была произведена промышленная партия синтетического асфальтита и, при согласовании ФКУ «Дирекция транспортного строительства», в рамках ремонта были устроены верхние слои из ЩМАС-20 на битуме БНД 60/90 с добавкой синтетического асфальтита на опытном участке в Санкт-Петербурге на улицах Передовиков и Хрустальной.

Результаты физико-механических свойств битума марки БНД 60/90 (производства АО «Газпромнефть – МНПЗ») с 4% синтетического асфальтита представлены в табл. 9.

В 2017-2019 гг. были проведены плановые визуальные осмотры и замеры поперечной ровности на устроенных участках. Состояние их оценивалось в сравнении с участками, на которых верхние слои устроены из ЩМАС-20 на ПБВ-60, произведенном на битуме БНД 60/90. Результаты приведены в табл. 10, 11.

По результатам замера и осмотра состояние опытных участков с применением синтетического асфальтита (по комплексу оцениваемых показателей) выявлено в целом лучше, чем построенных с использованием ПБВ-60.

При этом затраты на производство асфальтобетонной смеси на ПБВ больше, чем на синтетическом асфальтите, на 5-7 %, в зависимости от марки. Таким образом,

Таблица 9. Физико-механические свойства модифицированного вяжущего (октябрь 2016 года)

Наименование показателя	Нормативные требования по ГОСТ 22245-90 для БНД 60/90	БНД 60/90 (АО «Газпромнефть – МНПЗ»)	БНД 60/90+4% Синтетический асфальтит (промышленный замес)	
Глубина проникания иглы, 0,1 мм	при 25°C при 0°C	61-90 не менее 20	65 22	52 22
Температура размягчения по кольцу и шару, °C		не ниже 47	51,1	53,6
Растяжимость, см	при 25°C при 0°C	не менее 55 не менее 3,5	90 3,4	56 3,7
Усилие при растяжении, Н при 25°C		не норм	1,581	3,716
Температура хрупкости по Фраасу, °C,		не выше -15	-15	-19
Динамическая вязкость при 60°C (Па·с)		не норм.	186,7	361,2
Динамическая вязкость при 60°C (Па·с), после прогрева		не норм.	1233,0	1063,0
Фактор твердения (отношение динамической вязкости после старения к динамической вязкости до старения)		не норм.	6,6	2,9

применение синтетического асфальтита позволит существенно экономить денежные средства и обеспечить долговечность дорожных покрытий.

ВЫВОДЫ

Для повышения межремонтных сроков службы дорог предполагается широкое внедрение различных типов модификаций, многие из которых, приводя к значительному удорожанию, не решают проблем улучшения реологических свойств базовых битумов.

Для дорог с высокой нагрузкой, мостов, стоянок во всем мире используют трехкомпонентные системы: битум + природный асфальтит (синтетический асфальтит) + СБС-полимер.

Таблица 10. Результаты замеров поперечной ровности участка по ул. Хрустальной в СПб за 2017-2019 гг.

	Средняя глубина колеи, мм		
	Замеры 17.10.2017	Замеры 29.05.2018	Замеры 30.05.2019
ЩМА-20 на ПБВ 60			
Четная сторона, лево	0,9	2,0	1,8
Четная сторона, право	2,1	2,5	3,4
Нечетная сторона, лево	–	–	–
Нечетная сторона, право	–	–	–
ЩМА-20 на БНД 60/90 + 4% синтетического асфальтита			
Четная сторона, лево	–	–	–
Четная сторона, право	–	–	–
Нечетная сторона, лево	0,2	1,1	1,8
Нечетная сторона, право	1,8	1,8	2,9

Таблица 11. Результаты замеров поперечной ровности участка по ул. Передовиков в СПб за 2017-2019 гг.

	Средняя глубина колеи, мм		
	Замеры 08.10.2017	Замеры 04.05.2018	Замеры 30.05.2019
ЩМА-20 на ПБВ 60			
Четная сторона, лево	–	–	–
Четная сторона, право	–	–	–
Нечетная сторона, лево	1,8	2,1	3,7
Нечетная сторона, право	1,2	2,0	4,5
ЩМА-20 на БНД 90/130 + 5 % синтетического асфальтита			
Четная сторона, лево	2,0	2,3	5,1
Четная сторона, право	2,3	2,5	5,3
Нечетная сторона, лево	2,0	2,0	5,2
Нечетная сторона, право	3,1	2,3	4,5

В условиях ограниченности финансовых ресурсов целесообразно применять опробованные в дорожном строительстве научно обоснованные передовые, инновационные технологии.

Наиболее готовой к применению инновационной отечественной технологией, как по глубине научного обоснования, так и по готовности к внедрению в массовое применение, является модификация битумов марок БНД синтетическим асфальтитом, который позволит экономить денежные средства и существенно увеличить долговечность дорожных покрытий. ■



ВТРОЕ ДЕШЕВЛЕ, НО С ВЫСОКИМ КАЧЕСТВОМ

Подготовила Яна ЮРОВА

КАЧЕСТВЕННЫЙ И БЫСТРЫЙ РЕМОНТ ДОРОЖНОГО ПОЛОТНА С МАКСИМАЛЬНЫМ КОМФОРТОМ ДЛЯ ВСЕХ УЧАСТНИКОВ ДВИЖЕНИЯ — НЕТРИВИАЛЬНАЯ ЗАДАЧА, ТРЕБУЮЩАЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ. УЧИТЫВАЯ МАСШТАБЫ ПЛАНОВ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ, ЕЕ РЕШЕНИЕ ПРИОБРЕЛО ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ. РОССИЙСКИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ, СО СВОЕЙ СТОРОНЫ, ВЫВОДЯТ НА РЫНОК ЭФФЕКТИВНЫЕ ИННОВАЦИИ.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОДХОД

Как один из новых перспективных материалов зарекомендовало себя комплексное минеральное вяжущее DOROMIX от компании «Холсим Россия». Оно успешно используется в технологии холодной регенерации дорожного полотна и помогает быстро, качественно и с существенной экономией превратить покрытую ямами и колдобинами дорогу в современную транспортную артерию.

По словам менеджера по продукту «Холсим Россия» Дмитрия Воробьева, с применением этого материала уже отремонтированы десятки километров автотрасс, и отзывы только положительные. Что важно, компания не только поставяет продукцию, но и осуществляет комплексное сопровождение проектов.

«Первое, что мы делаем, — это помогаем разработать наилучшую рецептуру асфальтогранулобетонной смеси с применением комплексного минерального

вяжущего по требованиям проекта и с учетом пожеланий заказчика, — говорит Дмитрий Воробьев. — Далее наши дорожные инженеры и специалисты службы проектирования и строительства (СПС) помогают еще до начала работ грамотно организовывать их подготовку, консультируют подрядчика по пусконаладке оборудования, если требуется, осуществляют контроль качества производимых работ. В компании трудятся грамотные инженеры и проектировщики с большим послужным списком реализованных проектов в сфере укрепления грунта и холодной регенерации в дорожном строительстве, включая новую скоростную автомагистраль М-12 Москва — Казань.

Как сильную сторону своей компании Дмитрий Воробьев при этом отмечает отлаженную логистику и бесперебойность поставок на проекты практически любой удаленности, причем в удобные для заказчика временные окна. Специалисты «Холсим Россия» также проводят полный комплекс сдаточных испытаний и помогают клиентам



Ремонт дороги до мемориального комплекса «Безымянная высота»

завершить работы на объекте без задержек. Качество асфальтогранулобетонных смесей и укрепления грунтов проверяется в аккредитованной лаборатории.

ОТЛИЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

Один из примеров плодотворного сотрудничества с клиентом-дорожником — реконструкция дороги к мемориальному комплексу «Безымянная высота» в Кировском районе Калужской области. Эти работы велись в рамках национального проекта «Безопасные качественные дороги», а выполнили их ООО «Кировский дорожник» по заказу ГКУ Калужской области «Калугадорзаказчик». Для реализации проекта, которым оказались довольны все — от администрации области до подрядчика, — «Холсим Россия» отгрузила свыше 500 т вяжущего, и результат его использования превзошел ожидания.

Как рассказал исполнительный директор «Кировского дорожника» Юрий Фоменко, задача заключалась в том, чтобы привести в нормативное состояние 8-километровый участок старой разбитой дороги. И перед тем как приступить на нем к холодной регенерации, специалисты компании в целях выбора наилучшего решения провели сравнение разных технологий и материалов. «Комплексное минеральное вяжущее DOROMIX продемонстрировало наилучшие показатели по сравнению с цементами конкурентов, поэтому мы его и выбрали для нашего проекта по регенерации дороги. Результаты этой работы оказались просто отличные», — свидетельствует Юрий Фоменко.

По его словам, технологические операции в рамках проекта можно разделить на несколько этапов. «Сначала мы срезали и перемешивали с вяжущим суще-

ствующую дорожную одежду при помощи ресайклера, получился пирог толщиной 18–20 см в рыхлом виде. Потом мы его укатывали и получали в уплотненном виде конструктив толщиной 17–18 см. Чтобы определить, качественная или нет получилась смесь для дальнейшей работы, в течение трех часов должны быть изготовлены в специальных формах образцы. Они вы-



Дмитрий ВОРОБЬЕВ,
менеджер
по продуктам
компании «Холсим
Россия»:

«КЛИЕНТЫ ПРЕЖДЕ ВСЕГО СМОТРЯТ НА ТАКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ, КАК ВРЕМЕННЫЕ И ФИНАНСОВЫЕ ЗАТРАТЫ. ПОЭТОМУ ПЕРВАЯ НАША ЗАДАЧА В РАМКАХ ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫХ НАМИ ПРОДУКТОВ И СЕРВИСОВ — ЭТО ОПТИМИЗАЦИЯ СМЕТЫ. МЫ ДОБИВАЕМСЯ ТОГО, ЧТОБЫ ПРИМЕНЯЕМАЯ АСФАЛЬТОГРАНУЛОБЕТОННАЯ СМЕСЬ, В ПРИГОТОВЛЕНИИ КОТОРОЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ МИНИМАЛЬНАЯ ДОЗИРОВКА ВЯЖУЩЕГО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НЕОБХОДИМЫХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АСФАЛЬТОГРАНУЛОБЕТОНА, ИМЕЛА ОПТИМАЛЬНУЮ СТОИМОСТЬ. ВСЕ РАБОТЫ НА ОБЪЕКТАХ ПРОИЗВОДЯТСЯ В ПОЛНОМ СООТВЕТСТВИИ С ПРОЕКТОМ, НАШЕ РЕШЕНИЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ БЫСТРЫЙ ВВОД ДОРОГИ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ЗАДЕРЖЕК. КАК РЕЗУЛЬТАТ, МЫ ДОБИВАЕМСЯ И СОКРАЩЕНИЯ СРОКОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, И СНИЖЕНИЯ ЕГО СТОИМОСТИ.»

держиваются при определенной влажности в течение недели. После этого устанавливаются на специальный пресс с нагрузочной пластиной, где нагружаются до разрушения для определения прочностных характеристик. Компьютером определяется предел прочности при 20 и 40°C. Расчетные показатели были достигнуты, смесь получилась хорошая. При этом доля вяжущего в ней составляла 3%, — рассказал Юрий Фоменко.

Исполнительный директор «Кировского дорожника» отдельно подчеркнул, что еще до начала реализации проекта сотрудники компании приезжали в Москву в лабораторию Holcim, где им объяснили все нюансы



Ремонт дороги до мемориального комплекса «Безымянная высота»



Артур Ахтямов, инженер по автодорожным проектам «Холсим Россия»

работы по этой технологии. Поэтому применение вяжущего в ходе работ на объекте не доставило хлопот.

«Уже на месте мы самостоятельно добились оптимального состава смеси, — уточняет Юрий Фоменко. — Если кратко, то объем вяжущего был рассчитан точно с помощью поддона размером 50 на 50 см. И затем, когда шел трактор с цементораспределителем, эти поддоны взвешивали на электронных весах и закрывали заслон. Заслонку надо отрегулировать для определения оптимального количества вяжущего».

В ходе работ специалисты компании регенерировали дорожную одежду, не достигая ее основания из песка и глины. На слой асфальтобетона в 10 см отсыпалась щебеночно-песчаная смесь толщиной 8–9 см, и все это перемешивалось с комплексным минеральным вяжущим. Совсем немного захватывался также щебень из основания дороги. «Таким образом, мы восстанавливаем несущую способность дорожной одежды, после чего укладываем на нее два слоя асфальта», — резюмирует Юрий Фоменко.

ТРОЙНАЯ ЭКОНОМИЯ

Сравнение стоимости проведенных с помощью комплексного вяжущего работ с участком, где данный материал не применялся, показало значительное снижение затрат. Расчет продемонстрировал, что инвестор или заказчик тратит на восстановление километра дорог почти в 3,5 раза меньше денежных средств, чем при стандартной технологии, которая десятилетиями использовалась ранее.

«Есть два пути. Первый — это когда мы производим полную разборку дорожной одежды и ее утилизацию: вывозим песок, щебень и слой асфальта, чтобы затем положить новую дорожную одежду. И второй — когда мы производим регенерацию дорожной одежды с комплексным минеральным вяжущим и укладываем два слоя асфальтобетона. Во втором случае экономия затрат получается колоссальная», — отмечает Юрий Фоменко.

Качество работ, проведенных на экспериментальном участке дороги, было проверено заказчиком и оценено на отлично. И есть основания полагать, что после такого ремонта дорожная одежда прослужит дольше, чем при использовании обычных решений.

«Ремонт такого участка дороги длиной 8 км по традиционной технологии обошелся бы в 500 млн рублей. Нам удалось уложиться в 150 млн, поэтому мы и дальше будем непременно применять это решение в новых проектах. А поскольку требующих ремонта дорог по нашему региону много, то при использовании такого вяжущего будет получена колоссальная выгода всеми заинтересованными сторонами на областном уровне», — заключает Юрий Фоменко.

Как подтвердили в региональном управлении дорожного строительства, DOROMIX показал отличные результаты. И в 2023 году компания «Холсим Россия» собирается отгрузить уже более 5 тыс. т комплексных минеральных вяжущих для проектов холодной регенерации асфальтобетонных дорог Калужской области. ■



МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА-ФОРУМ

12–14
ОКТАБРЯ

Г. КАЗАНЬ
МВЦ «КАЗАНЬ ЭКСПО»

doroga2022.ru



брит

ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ
ГАЗПРОМ НЕФТЬ



**Для движения к цели
есть основания**

брит

**БИТУМНО-ПОЛИМЕРНАЯ
СТЫКОВОЧНАЯ
ЛЕНТА «БРИТ»**

- решает проблемы продольных и поперечных холодных стыков дорожного полотна;
- повышает надежность стыков дорожного полотна с бордюрным камнем, ж/д путями, колодцами, цоколями зданий и сооружений;
- увеличивает срок службы дорожного покрытия;
- пригодна для ремонта картами.



 **(812) 493 2566**
 bitum@gazprom-neft.ru