



Мостовое бюро

10 лет на высоте. 2003–2013



ПРОФЕССИОНАЛИЗМ, НЕЗАВИСИМОСТЬ, ОБЪЕКТИВНОСТЬ



• Строительный контроль • Инженерное сопровождение • Обследования и испытания

www.mb-spb.com



ГРУППА
РАД

Современные технологии в ремонте дорог и производстве

Ремонт и защита дорожных покрытий с применением слоев износа из литых эмульсионно-минеральных смесей типа «Сларри Сил» и «Микросюрфейсинг». Производство холодного асфальта «Асфалайт» и битумной эмульсии.





Москва

Тел.: +7 (495) 775-83-34,
Факс: +7 (495) 775-83-35,
E-mail: info@gp-rad.ru

Санкт-Петербург

Тел./факс: +7 (812) 233-32-80,
тел.: +7(812) 380-93-21
E-mail: g.vodolazkina@gp-rad.ru

Рязань

Тел./факс: +7 (4912) 427-281,
E-mail: centrkom1@rambler.ru

www.gp-rad.ru, www.asphalite.ru



60 лет
в стройкомплексе
Москвы и России

ОАО «Моспромжелезобетон» — один из самых крупных в Москве производителей железобетонных изделий и конструкций для жилищного, промышленного строительства, инженерных сооружений, строительства тоннелей метрополитена. Коллектив ОАО «Моспромжелезобетон» вносит существенный вклад в реализацию программы развития и реконструкции г. Москвы. Для жилищного строительства заводом освоено выпуск изделий унифицированной системы сборно-монолитного безригельного каркаса системы КУБ-2,5 (колонны, плиты перекрытий, лестничные марши, вентблоки, шахты дымоудаления). Одно из основных направлений деятельности — производство плит для аэродромных покрытий (изделий ПАГ) и дорожных покрытий под нагрузки Н 30, Н 10.

С 1994 года выпускаются блоки разделительной полосы автомобильных дорог, предназначенные для применения на центральной разделительной полосе совместно с прокладкой кабелей и установкой мачт освещения.

В 2007 году освоено выпуск трамвайных плит для устройства блочной бесшпальной конструкции трамвайного пути с повышенной виброшумоизоляцией и долговечностью. С 2001 года заводом освоена большая номенклатура высокоточных водонепроницаемых блоков обделки для тоннелей различного назначения. Освоено производство блоков для вентиляционных шахт метрополитена 8,5 м. Также заводом освоено выпуск блоков для кабельных и канализационных коллекторов различных диаметров (Ø4,1; 3,6; 3,25; 3,15 м) и производство обделок с футеровкой для канализационных коллекторов 3,15 м.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПРОДУКЦИИ:

- плиты для аэродромных покрытий ПАГи;
- трамвайные плиты;
- тюбинги для строительства метрополитена Ø 6,0;
- тюбинги для инженерных коммуникаций Ø 3,15, 3,25, 4,1;
- товарный бетон для мостовых конструкций.

Широкая номенклатура изделий. Производство каталожной продукции и изделий по индивидуальным проектам заказчика

ПОСЛЕДНИЕ ЗНАЧИМЫЕ ОБЪЕКТЫ

- Лефортовский и Краснопресненский тоннели (комплектация блоками обделки)
- Московская кольцевая автомобильная дорога (комплектация строительными блоками разделительной полосы)
- Тоннели Митино-Строгинской, Калининской линий метрополитена, линии Марьино-Зябликово (комплектация блоками обделки и блоками вентиляционных шахт)
- Трамвайное депо в Строгино (комплектация трамвайными плитами)
- Жилые новостройки г. Москвы: Бутово, Марьино, Солнцево, Жулебино, Куркино, Братеево, а также ближнего Подмосковья: г. Химки, г. Мытищи, г. Люберцы, г. Долгопрудный и других регионов страны; г. Сургут, Новый Уренгой и др. (поставки блоков колонн, плит перекрытий, лестничных маршей, вентблоков, шахт дымоудаления)
- СИТИ-2, Никулино, Северный, «Угреша», подстанция «Терешково» (поставки блоков для кабельных коллекторов)
- Царицыно (комплектация блоками обделок с футеровкой для канализационных коллекторов)
- Храм Христа Спасителя (комплектация блоками)
- Здания архитектурного комплекса на Поклонной горе (комплектация блоками)



**Уважаемые представители дорожной отрасли,
дорогие друзья!**



Из года в год вы принимаете в свой адрес поздравления с Днем дорожника, из года в год торжественно перерезаются ленточки на объектах, открывающихся в канун этого дня. И тогда вы испытываете чувство гордости за выбранную когда-то профессию. А между праздниками — тяжелые рабочие будни, когда, помимо профессиональных задач, вам приходится решать множество вспомогательных вопросов: финансовых (ведь зачастую подрядчик ведет строительство за собственные средства, не дожидаясь открытия финансирования), имущественных (вопросы согласования с собственниками земли и коммуникаций нередко становятся камнем преткновения на пути и заказчиков, и подрядчиков), организационных (несмотря ни на что, работа должна быть завершена в срок)...

Из года в год возведение каждого вашего объекта, подобно покорению Эвереста, требует от вас огромных сил и энергии, захватывает вас целиком, заражает спортивным азартом и вызывает колоссальное желание дойти до конца. И каждый сданный объект — это результат коллективного труда представителей разных специальностей, разных компаний, и... (хочется добавить — разных стран, но это еще впереди). Да, время летит быстро, и не за горами тот день, когда будет завершено строительством центральный участок Западного скоростного диаметра в Петербурге, над созданием которого сегодня самоотверженно трудятся и российские, и итальянские, и турецкие специалисты. И тогда замкнутся звенья долгожданного полукольца, которое позволит направить транспортные потоки в обход исторического центра города.

Но пока все только начинается, для реализации одного из крупнейших в России ГЧП-проектов предстоит пройти еще нелегкий длительный путь... Хочу пожелать большой удачи всем, кто встал на этот путь, а также отраслевому сообществу в целом.

С профессиональным праздником, дорогие друзья, благополучия вам и процветания!

**С большим уважением и искренней любовью,
Регина Фомина, главный редактор журнала «ДОРОГИ.
Инновации в строительстве»**



ОАО «Алексинстройконструкция»

Является одним из крупнейших в России и СНГ производителем металлических гофрированных конструкций с гофром 130 x 32,5 и 150 x 50 мм с толщиной стенки от 2,5 до 7,0 мм. В 2013 году приступает к выпуску конструкций с гофром 381 x 142 мм

Металлические гофрированные конструкции:

- мостовые арки
- автомобильные, железнодорожные, пешеходные тоннели
- путепроводы
- защитные галереи
- скотопрогоны
- водопропускные трубы



Конструкция МГК предусматривает их применение в климатических зонах высоких и низких температур, в условиях агрессивных почв. В качестве антикоррозийного покрытия применяется цинковое, нанесенное горячим способом, при этом минимальная толщина 85 мкм

301364, г. Алексин-4, Тульская область

Тел.: (48753) 2-59-99, 2-60-73, 2-59-80, факс 2-60-73

E-mail: aleksin-ask@tula.net, aleksin-ask@mail.ru

www.aleksin-ask.ru, www.aleksingofra.ru

«ДОРОГИ. Инновации в строительстве» №31 октябрь/2013

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.

Учредитель
Регина Фомина

Издатель
ООО «Центр технической
информации «ТехИнформ»

Генеральный директор
Регина Фомина

Заместитель генерального директора
Ирина Дворниченко
pr@techinform-press.ru

Офис-менеджер
Елена Кириллова
office@techinform-press.ru

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Регина Фомина
info@techinform-press.ru

Шеф-редактор
Валерий Чекалин
redactor@techinform-press.ru

Заместитель главного редактора
Янина Жухлина
editor@techinform-press.ru

Редактор отдела копирайта
Людмила Алексеева
roads@techinform-press.ru

Дизайнер, бильд-редактор
Лидия Шундалова
art@techinform-press.ru

Корректор
Галина Матвеева

Руководитель службы информации
Наталья Гунина
mail@techinform-press.ru

Руководитель отдела подписки
Валентина Наумова
post@techinform-press.ru

Отдел маркетинга:
Ирина Голоухова
market@techinform-press.ru

Ирина Шельгина
media@techinform-press.ru

Адрес редакции: 192102,
Санкт-Петербург, Волковский пр., 6
Тел./факс: (812) 490-56-51
(812) 490-47-65, (812) 943-15-31
office@techinform-press.ru
www.techinform-press.ru

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет.

Представительство
в Москве:
тел.: +7 (926) 856-34-07

В НОМЕРЕ



СОБЫТИЯ, МНЕНИЯ

- 10 Алексей Журбин: об экспертизе, инновациях и зарубежном опыте
- 15 «Кубок РОСАВТОТРАНСа» пройдет в Москве
- 16 Курс на дорожную интеграцию

ЮБИЛЕЙ

- 18 Уверенной поступью к новым вершинам
- 20 «Мостовое бюро»: флагман строительного контроля

ИССЛЕДОВАНИЯ

- 26 **И.С. Козлов.** Нарушение технологии строительства, или недостаточная прочность земляного полотна
- 30 **В.К. Матвеев.** Приборные и инструментальные измерения при обследовании автодорожных мостов
- 34 **А.С. Дринберг.** Алкидные смолы против коррозии

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- 36 **Душан Огризек.** 3D-проектирование: словенский опыт
- 38 **Матиаш Ивачич, Андрей Беден, Аленка Шайн Слак, Рок Кршманк, Само Чарман, Марко Корошек.** RWIS: объединяет, анализирует, рекомендует

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ

- 43 Алексей Бнатов: «Баланс времени и умение им управлять — гарантия правильной работы»
- 47 Татьяна Кузнецова: «Мы — одна команда»
- 50 Самый значимый, наиболее ответственный (ЗАО «Институт «Стройпроект»)
- 56 Engineering structures of the WHSD Central section (JSC "Institute Strojproect")
- 60 Центральный участок ЗСД: в начале пути

ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ

- 67 Михаил Карасев: все пути ведут к нам (ЗАО «НПФ «ИТС»)
- 70 **Л.В. Потуданская.** Геосинтетическая «мозаика» эффективности (ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ»)
- 72 Композиты «Гален» для безопасных дорог
- 76 **И.В. Демьянушко, И.А. Карпов, С.А. Сторожев.** Устройство тросовых дорожных ограждений: что нужно знать
- 82 **Ю.Э. Васильев.** Перспективы применения серосодержащих композиционных материалов в транспортном строительстве
- 86 **В.Б. Иванов, Т.Ш. Валиев.** Серобетон для дорожных покрытий: отходы — в доходы
- 90 **А.С. Сахарова, М.М. Байдарашвили, А.В. Петряев.** Минимизация воздействия ионов тяжелых металлов на окружающую среду

ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ

- 94 Зима не за горами (ООО «Завод «Дорожных машин»)
- 96 JOHN DEERE: новые лидеры на старте

ЭКСПЕРТНАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

В.Г. Гребенчук,
к.т.н., заместитель директора филиала ОАО ЦНИИС «НИЦ «Мосты», руководитель ГАЦ «Мосты»

А.А. Журбин,
генеральный директор ЗАО «Институт «Стройпроект»

С.В. Кельбах,
Председатель правления ГК «Автодор»

И.Е. Колюшев,
генеральный директор ЗАО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург»

А.В. Кочетков,
д.т.н., профессор, академик Академии транспорта, заведующий отделом ФГУП «РосдорНИИ»

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

А.М. Остроумов,
заслуженный строитель РФ, почетный дорожник России, академик Международной академии транспорта

В.Н. Пшенин,
к.т.н., член-корреспондент Международной академии транспорта, зам. главного инженера «Экотранс-Дорсервис»

Е.А. Самусева,
заслуженный строитель России, почетный дорожник России, главный инженер ООО «Инжтехнология»

И.Д. Сахарова,
к.т.н., заместитель генерального директора ООО «НПП СК МОСТ»

В.В. Сиротюк,
д.т.н., профессор СибАДИ

В.Н. Смирнов,
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Мосты» ПГУПС

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

Установочный тираж 15 тыс. экз.

Цена свободная.

Подписано в печать: 11.10.2013

Заказ №

Отпечатано: «Премиум ПРЕСС», Санкт-Петербург, ул. Оптиков, 4

Сертификаты и лицензии на рекламируемую продукцию и услуги обеспечиваются рекламодателем. Любое использование опубликованных материалов допускается только с разрешения редакции.

Мнение авторов статей не всегда совпадает с позицией редакции.

Подписку на журнал можно оформить по телефону (812) 490-56-51

С ДНЕМ РАБОТНИКОВ

РАБОТНИКАМ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Сердечно поздравляю работников дорожного хозяйства с профессиональным праздником!

День работников дорожного хозяйства — праздник многотысячного отряда людей до-

стойной и уважаемой профессии. В этот день мы чествуем тех, кто посвятил себя благородному делу строительства дорог и мостов.

Результаты вашего труда самым непосредственным образом влияют на жизнь и работу миллионов россиян, и потому чрезвычайно значимы для страны. России, с ее огромными просторами, не быть великой державой без разветвленной и надежной сети автомобильных дорог, соединяющих промышленные центры с самыми отдаленными уголками наших регионов.

Уверен в том, что дорожники России приумножат славные трудовые традиции прошлых поколений, реализуют все намеченные программы развития дорожной сети, создав условия для свободного и комфортного передвижения миллионов россиян и гостей нашей Родины.

От всей души желаю всем дорожникам, ветеранам отрасли счастья и благополучия, успехов и удачи во всех начинаниях!

Спасибо вам за вашу работу, очень сложную, но такую необходимую для всех нас. Ваш профессионализм, деловые качества и трудолюбие — залог дальнейшего развития дорожной сети России.

**Министр транспорта
Российской Федерации М. Соколов**

ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА!

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РУКОВОДИТЕЛЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ДОРОЖНОГО АГЕНТСТВА КО ДНЮ РАБОТНИКОВ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА

Дорогие друзья!

От имени Федерального дорожного агентства и от себя лично сердечно поздравляю Вас с замечательным праздником — Днем работников дорожного хозяйства!

В каждой стране дороги всегда играют особую роль, являясь главными транспортными артериями, связывающими воедино города и населенные пункты. Поэтому Россия, славящаяся своими огромными расстояниями и обширными территориями, всегда нуждалась в развитии транспортной инфраструктуры.

Прогресс нашей дорожной сети является стратегическим приоритетом для всех нас. От этого зависит бесперебойное сообщение между регионами страны, надежная доставка пассажиров и грузов, расширение международного сотрудничества. И в целом — повышение конкурентоспособности отечественной экономики, укрепление обороноспособности и безопасности государства.

Сегодня перед отраслью стоят задачи по строительству новых современных и качественных автомобильных дорог, которые должны отвечать самым строгим требованиям безопасности и комфорта передвижения. Особое внимание, необходимо уделять внедрению инновационных материалов и технологий, ис-



пользованию интеллектуальных транспортных систем, применению современной дорожной техники.

В день профессионального праздника дорожника позвольте пожелать всем Вам только ровно уложенных километров магистралей. Пусть общими усилиями новые дороги России станут символом ее движения вперед.

Уважаемые коллеги, желаю Вам, Вашим близким и родным счастья, благополучия, удачи и успехов во всех начинаниях!

**С уважением,
руководитель Федерального дорожного агентства
Р.В. Старовойт**



Уважаемые коллеги, дорогие друзья!


Коллектив ЗАО «Петербургские дороги» от всей души поздравляет вас с профессиональным праздником. Труд дорожника не назовешь легким, победа над бездорожьем дается дорогой ценой, но результаты всегда позитивны - даже самый протяженный путь, становясь комфортным и безопасным, кажется намного короче.

Мы желаем всем вам крепкого здоровья, личного счастья, благополучия, стабильности и успехов в работе!

С уважением,

генеральный директор

ЗАО «Петербургские дороги» Е.С. Баскин



**ООО «Научно-исследовательский
и проектно-изыскательский институт
«Севзапнжтехнология» от всей души поздравляет
коллектив ЗАО «ПО «Возрождение» и лично Председателя
совета директоров этой компании Игоря Витальевича
Букато с профессиональным праздником –
ДНЕМ РАБОТНИКОВ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА!**

**Высоко оценивая наши партнерские отношения, желаем вам
дальнейших производственных успехов, экономического
и финансового благополучия, укрепления своих позиций как
в России, так и за рубежом. Будем рады развитию нашего
сотрудничества и взаимопонимания.**

**С уважением,
генеральный директор ООО «НИИ ПРИИ
«Севзапнжтехнология»
А.А. Кабанов**





АЛЕКСЕЙ ЖУРБИН: ОБ ЭКСПЕРТИЗЕ, ИННОВАЦИЯХ И ЗАРУБЕЖНОМ ОПЫТЕ

Ни для кого не секрет, что наша дорожная отрасль то и дело сотрясается от тех или иных законодательных шедевров, которые порождают люди, весьма далекие от знания дорожно-строительного рынка и его специфики. Все эти «палочные удары» на своих спинах ощущают прежде всего крупные организации, лидеры отрасли. Именно они являются своеобразным индикатором всех правовых неурядиц и законодательных коллизий последних лет. По ним можно, что называется, сверять часы. Руководителя одной из таких компаний — ЗАО «Институт «Стройпроект», — Алексея Журбина, мы попросили прокомментировать ситуацию в отрасли.

— Текущий год на исходе. Осталось совсем немного времени до начала действия закона о Федеральной контрактной системе. Нет ли у вас, Алексей Александрович, опасений, что связанные с этим ожидания могут оправдаться далеко не в полной мере? К примеру, еще не готов пакет подзаконных актов, конкретное наполнение которых может серьезно повлиять на уровень эффективности ФКС.

— Я считаю, что любой закон, меняющий то положение, которое создал 94-ФЗ, — это уже шаг на пути эволюции. Тем более такое прогрессивное нововведение, как закон о ФКС. Он должен обеспечить прозрачный и эффективный порядок работы с государственными и муниципальными заказами на всех этапах: от планиро-

вания закупки до контроля исполнения заключенного контракта. На мой взгляд, при подготовке закона о Федеральной контрактной системе авторами за основу был взят закон о государственных закупках, действующий в Германии. Во всяком случае, виды и формы торгов, предусмотренные в обоих нормативно-правовых актах, во многом совпадают, — это одноэтапные и двухэтапные конкурсы. В проекте российского закона наконец-то введено понятие демпинга. В немецком законодательстве демпингом считается снижение первоначальной цены лота на 10% и более. В первых двух чтениях нашего закона демпинг определялся как понижение цены на 15%, а в третьем чтении Госдума позволила сбивать цену контракта до 25%. На мой взгляд, цифра непо-

мерно высока, и все же это не 40% (такое падение иногда происходило на практике).

Безусловно, новый закон о ФКС потребует длительной шлифовки. Будет ли реальность соответствовать нашим ожиданиям? Конечно, опасения есть, хотя, в целом, незначительные. Да, еще не прописано множество подзаконных нормативных актов, не регламентирован ряд процедур. Поэтому с 1 января 2014 года нас ожидает некая «эквилибристика». Но со временем все должно нормализоваться, я в этом уверен.

— Как вы оцениваете нынешнее состояние рынка дорожного строительства Санкт-Петербурга? Произошли ли на нем в последнее время какие-либо существенные перемены?



Третий новосибирский мост (визуализация)

— Очевидно, что объем финансирования дорожного строительства в Санкт-Петербурге уменьшился. Это произошло как по объективным, так и по субъективным причинам. Подрядные и проектные организации города испытывают в этом смысле большую обеспокоенность. Не исключением является и ЗАО «Институт «Стройпроект». За последние два года у нас не появилось ни одного нового заказа в Петербурге и единственный питерский проект, над которым мы сейчас работаем, — это проект Западного скоростного диаметра. Правда, в настоящее время появился свет в конце тоннеля — я имею в виду адресную программу на 2013–2015 годы, утвержденную КРТИ. В ней обозначены проекты мостов в районе острова Серного и в створе Яхтенной улицы. По первому объекту нами были полностью выполнены проектные работы, поэтому в адресную программу заложена корректировка этого проекта, в связи с изменением некоторых нормативов и ситуации с владельцами земельных участков. По Яхтенному мосту мы делали предпроектные проработки и рассчитываем на участие в создании этого проекта.

— Вы упомянули одну из самых значимых работ вашей компании — проект Западного скоростного диаметра. Сейчас полным ходом идет строительство его центрального участка. Устраивает ли вас уровень взаимоотношений с заказчиком, подрядными организациями?

— Строительство Западного скоростного диаметра — это пример первого в российской дорожной отрасли государственно-частного партнерства. Очень рад, что наши многолетние труды, посвященные развитию этого проекта, не прошли даром. Сегодня у нас есть абсолютная уверенность в том, что строительство ЗСД будет до-

ведено до финальной стадии. Трасса уникальна и тем, что это первая в городе магистраль скоростного движения, дорога, проходящая через весь Петербург, по которой можно двигаться со скоростью 110 км/ч (на отдельных участках, например в районе Морского порта, до 90 км/ч). Экономия времени при использовании ЗСД колоссальна. Открытие южного и северного участков ЗСД уже оценили тысячи наших автомобилистов, а когда вся магистраль будет введена в эксплуатацию, кардинально изменится к лучшему транспортная ситуация в Северной столице в целом.

Взаимоотношения с партнерами при строительстве этой городской магистрали можно считать примером идеальных отношений сторон, участвующих в процессе. Считаю, что такие руководители службы заказчика, как Игорь Александрович Лукьянов (генеральный директор ОАО «ЗСД». — *Прим. ред.*) — большая редкость. Намного чаще, к сожалению, приходится иметь дело с временщиками, которые боятся, что их снимут с занимаемой должности или переведут на другое место. Игорь Лукьянов собрал уникальную, очень сильную команду. Яркий ее представитель — Семен Захариевич Супоницкий, правая рука директора, человек, без которого трасса не была бы построена. Эти люди живут работой, болеют за дело, ежедневно долгие часы проводят на объекте, до глубокой ночи засиживаются в своих кабинетах. Только благодаря настойчивости, грамотности, четко обозначенной позиции Лукьянова и поддержке его коллег состоялся этот проект. А ведь были моменты, когда казалось: сейчас все рухнет. Игорь Александрович умеет выстроить действительно партнерские, человеческие отношения. Становится попросту неловко хоть в чем-то под-

вести команду ЗСД. Уверен, такого же мнения придерживаются и подрядчики — тоже, кстати, очень профессиональные. Добавлю, что на центральном участке появился новый игрок, назначенный концессионером, — ООО «Магистраль северной столицы», — итало-турецкая компания Astaldi — IC İçtaş. Зарубежные коллеги привнесли новые ритмы в уже устоявшийся рабочий процесс. Мы впервые сотрудничаем с иностранным генподрядчиком, и найти общий язык оказалось делом непростым. Я имею в виду прежде всего технические подходы. Этот подрядчик, естественно, имеет собственные методы работы и серьезный опыт строительства дорожных объектов в странах Европы, Турции. Однако их система работы кардинально отличается от привычных для нас алгоритмов. Что-то мы с интересом перенимаем у них, но от некоторых моментов вынуждены отказываться. При этом всегда стараемся пояснить зарубежным партнерам причины, по которым не все их предложения рациональны в российских условиях. Иногда приходим к согласию, иногда нет. Вместе с тем к указаниям генподрядчика прислушиваемся внимательно. Считаю, что этот колоссальный опыт очень позитивен для нашего института с точки зрения интеграции в дорожную отрасль. Безусловно, взаимоотношения с Astaldi — IC İçtaş укрепят и наши знания, и наши позиции.

А с КРТИ, к сожалению, в связи с падением объемов финансирования и отсутствием заказов в последнее время мы имеем достаточно ограниченное общение. Наиболее плотное взаимодействие с Комитетом имело место при работе над такими объектами, как Пироговская набережная, Дворцовый мост. Конечно, нам хотелось бы и далее продолжать нашу совместную работу на благо города.



Мост на остров Серный (визуализация)



Вариант генерального плана Центрального полигона (визуализация)

— **Институт «Стройпроект» занимается разработкой проекта испытательных полигонов для Росавтодора. Почему именно сейчас возникла столь острая потребность в таких структурах? Какого эффекта можно ожидать от них?**

— Создание испытательных полигонов — задача эпохальная. Отцом-основателем этого проекта был Николай Быстров, бывший заместитель руководителя ФДА. Нам посчастливилось выиграть этот конкурс. Если углубиться в историю, то, по сути дела, планомерное развитие отечественной дорожной науки закончилось в начале 1990-х годов. Я вовсе не хочу обидеть ученых-соотечественников, но именно в то время были отмечены последние всплески научной мысли, и отраслевая наука замерла на месте. Ни выборочные НИОКРы, ни расчетные темы уже не могли сдвинуть ее с места. По той же причине устарела и отечественная нормативная база, а создавшийся вакуум заполнили зарубежные разработки.

Возможно, строительство испытательных полигонов изменит ситуацию в лучшую сторону. Там будут отрабатываться новые дорожные материалы и конструкции. В идеале, только после этого должно быть «получено добро» на их внедрение на федеральных дорогах. Как вы знаете, планируется открыть три полигона в районах с различными климатическими и геологическими условиями — в районе петербургской КАД, вблизи якутской трассы «Лена» и в горной местности Краснодарского края. Естественно, для работы на этих полигонах потре-

буется квалифицированный персонал. Я надеюсь, что это даст толчок развитию отечественной дорожной науки, в частности поможет вывести на достойный уровень нашу нормативную базу. Разумеется, применение рациональных технологий и современных материалов должно в целом снизить затраты на строительство и эксплуатацию объектов. Полигоны обязательно дадут колоссальный экономический эффект, по опыту строительства в США — десятикратный. Именно поэтому мы и решили запроектировать отечественные полигоны на основе американской модели.

— **Хорошо известен тернистый путь прохождения проектов через госэкспертизу, особенно если в них заложены инновации, не предусмотренные хоть и безнадежно устаревшей, но все еще действующей нормативно-технической базой. Есть ли выход из сложившегося тупика?**

— Прекрасный вопрос на глобальную тему. «Благодаря» Градостроительному кодексу, федеральным законам «О техническом регулировании» и 94-ФЗ, а также Постановлению №145 о проведении госэкспертизы путь инновациям преградил железный занавес. Главная проблема сегодняшнего дня — инновации никому не интересны. Получается в некотором роде «тяни-толкай»: с одной стороны, есть политическая установка правительства на применение инноваций, с другой — законодательство создает помехи их внедрению. Поэтому в Госкомпании «Автодор» не перестают совещаться по данному вопросу. До-

пустим, нам предлагают использовать на дороге М-4 «Дон» полимерные конструкции для пешеходных переходов. Мы соглашаемся внести их в проект. А в Главгосэкспертизе ссылаются на нормативные документы, где эти полимерные конструкции не прописаны и предлагают вернуться к традиционному варианту.

Иногда слышу вопрос: «Почему проектировщики не внедряют инновации?» Постойте, но ведь у них иные задачи! Во всем мире проектировщики этим никогда не занимались. За рубежом в этом заинтересован подрядчик. Подрядчик, выигравший контракт, приходит на стройку и задается целью снизить себестоимость строительства, чтобы заработать на этом объекте. Он решает применить новые технологии или материалы, которые позволят сэкономить и при этом добиться высокого качества строительства. Сообщает о своем решении заказчику и предъявляет материалы, прошедшие испытания, получившие сертификаты соответствия. Заказчик изучает документы, к тому же у него, как правило, есть банковская гарантия качества, после чего разрешает подрядчику их применить на свой страх и риск. Согласно практике, допустимой в контрактах FIDIC, сэкономленная сумма обычно делится пополам между заказчиком и подрядчиком. Это выгодно и государству, если заказчик государственный, и подрядчику. Так что именно зарубежные подрядчики являются инициаторами внедрения инноваций. Они стимулируют и производителей строительных материалов, которые, в свою очередь, заинтересованы в том, чтобы сбыть свой продукт. Это устоявшаяся практика. Если инновация апробирована, она становится узаконенной, и ее включают в проект.

Однако в России, куда ни глянь, повсюду — «национальные особенности». Во-первых, любое изменение в проекте влечет за собой повторную экспертизу, во-вторых, закон «О техническом регулировании» внес сумбур в наши нормативные документы — непонятно, какие пункты являются обязательными, а какие нет. В связи с этим законом Минрегион утвердил перечень документов, которые должны признавать Главгосэкспертиза. Но для инновационных материалов нет еще ни ГОСТа, ни свода правил — что само по себе вполне естественно.

Если до введения в силу 94-ФЗ нашей основной задачей представля-

лась оптимизация проекта на стадии рабочей документации (и тогда подрядчик получал выгоду), то вот уже лет десять как такая практика отсутствует. Сегодня, если подрядчик что-то меняет в проекте и в итоге удешевляет строительство, экономическую выгоду ему это не приносит, так как тут же меняются расценки, и денег он получает меньше ровно настолько, насколько сэкономил. Приведу такой пример. Подрядчик реконструкции на Дворцовом мосту — ЗАО «Пилон» — предложил оптимизировать проект. И что произошло? Внесенные изменения привели к повторной экспертизе и задержке финансирования.

Если говорить о выходе из этого тупика, то, надеюсь, что закон о ФКС сыграет здесь положительную роль. Также, несомненно, необходимы изменения в Градостроительном кодексе и в Постановлении о Государственной экспертизе. Мы пытаемся предпринять шаги в этом направлении, привлекая Некоммерческое партнерство дорожных проектных организаций «РОДОС». Так, его специалисты приняли активное участие в подготовке поправок к Градкодексу в отношении повторной экспертизы, которые недавно вышли в свет. Но воз и ныне там.

Наш президент дал своей команде поручение привлечь на российский рынок иностранные компании, вооруженные современными технологиями и методами работы. Были даны соответствующие указания о том, что нужно изменить в нашем законодательстве. В связи с этим заместитель министра транспорта Олег Белозеров больше года тому назад собрал совещание, где присутствовали зарубежные и отечественные специалисты. Мне дали слово, и я высказал приведенную выше позицию. Затем выступали зарубежные коллеги, которые выразили сходные мнения. Так, представитель австрийской фирмы Strabag сообщил, что их бизнес основан именно на оптимизации проектов, осуществляемой на стадии строительства. На самом деле во всем мире рентабельность строительства, особенно транспортного, не очень высока. Основной источник прибыли связан как раз с внедрением новых технологий и материалов. По словам специалиста Strabag, в России это невозможно, не позволяет законодательная база, ведь на прохождение повторной экспертизы уходит полгода. Это влечет



3 октября 2013 года. Очередная победа ЗАО «Институт «Стройпроект» на конкурсе «Дороги России» в номинации «Проект года». На этот раз — за проект реконструкции Дворцового моста



Дворцовый мост

за собой потери, превышающие экономию. Таким образом, была отчетливо выражена просьба облегчить работу зарубежных строительных организаций на территории РФ. Ни один иностранец не готов работать в соответствии с таким законом, как 94-ФЗ.

Итак, «РОДОС» подготовил поправки относительно повторной экспертизы в Градкодекс, и Минтранс направил соответствующее предложение в Госдуму. В Градостроительном кодексе говорится, что в повторной экспертизе нет надобности, если изменения в проектной документации не затрагивают «конструктивных и других характеристик надежности и безопасности объектов капитального

строительства». Раньше в законе не было четкой трактовки, кто должен установить, влияет «модификация проектной документации» на эти характеристики или нет. В ряде спорных случаев Минрегион пояснял, что такое решение принимают заказчик с проектировщиком. Но 99,9% заказчиков не желают брать на себя такую ответственность — никто не хочет дополнительных проверок. Тогда было предложено возложить эти функции на государственную или негосударственную экспертную организацию. Это, несомненно, облегчило бы проведение данной процедуры, поскольку последних в каждом субъекте РФ много, а федеральная всего одна. К тому же негосударственные

учреждения действуют более оперативно. Но вместо этого был вынесен вердикт о том, что повторную экспертизу должна осуществлять только та организация, которая проводила ее изначально. То есть Госэкспертиза. И если раньше еще была некая неопределенность, то теперь все точки над *i* расставлены, поправки в Град-кодекс приняты с июля: заключение о повторной экспертизе принимает эта же экспертная организация... Круг замкнулся. Получается, что указание президента выполнено с точностью «до наоборот»!

Если принципиально не изменить подходы к создавшейся проблеме, дело с мертвой точки не сдвинется. Наше дорожное строительство никак не может перейти к рыночным отношениям, выйти на новый уровень развития, потому что одной ногой глубоко увязло в старой советской методологии экспертизы и ценообразования.

Как донести эту позицию до правительства? Где найти таких специалистов, которые прониклись бы проблемами перехода к реальному рынку?

Уже много лет мы говорим о необходимости борьбы с хищениями в дорожной отрасли. Но делать это эффективно можно, лишь развивая конкурентную среду, в том числе привлекая зарубежные компании. Все это знают. На деле же есть некие призывы на эту тему, а реальных действий нет. Хотя механизмы давно разработаны в передовых странах — там ценообразование в строительстве осуществляется не по государственным расценкам, а на основе анализа торгов, по данным статистики. Нигде в мире нет и общегосударственной экспертизы, за исключением, пожалуй, отдельной экспертизы железных дорог в Германии. Этими процедурами занимается заказчик — либо самостоятельно, либо передает в стороннюю проектную организацию. Пока мы не сможем привести экспертизу и ценообразование в соответствие с общепринятой мировой практикой, ситуация останется тупиковой. Как в России, так и в бывших союзных республиках.

Думаю, что развитие инвестиционных проектов с использованием механизмов ГЧП так или иначе приведет к тому, что эта рутинная работа будет изжита. Банковские структуры будут стремиться к оптимизации инфраструктурных проектов.

— Наш президент призывает открыть двери на наш строительный рынок для зарубежных компаний. В свою очередь, не пытаются ли российские проектировщики осваивать зарубежные рынки?

— Институт «Стройпроект» взял новый стратегический курс — в этом году у нас появился отдел международных контрактов. Планируем развивать международные проекты, в том числе консалтинговые. Трудно ожидать, что успех придет немедленно. Но мы будем двигаться в этом направлении, планируем активно участвовать в конкурсах, проходящих в странах ближнего зарубежья — Азербайджане, Молдавии, Казахстане, Туркмении. В двух последних республиках мы уже работаем и надеемся там закрепиться. В качестве примера приведу проект ремонта двух мостов через реку Ишим в Астане, выполненный нашим институтом. Вид этих сооружений оставлял желать лучшего, администрация города сочла это недопустимым и в преддверии Международной выставки EXPO 2017 обратилась к нам с предложением о сотрудничестве. По мнению акима (мэра) Астаны Имангали Тасмагамбетова, в Петербурге самые красивые мосты в мире — значит, здесь работают лучшие проектировщики-мостовики. Эстетические требования в данном проекте имели первостепенное значение, и поэтому первую скрипку при выполнении играли наши архитекторы, которые блестяще справились с заданием. Они изучили древние скифские мотивы и на основании этого разработали проект, который был принят безоговорочно.

Сейчас мы участвуем в конкурсе по технадзору в Азербайджане. Судя по всему, наша активная позиция привлекает внимание потенциальных партнеров — две недели тому назад к нам обратились проектировщики из Каунаса с предложением о сотрудничестве. Они имеют опыт работы на европейских рынках, знают иностранные нормы, но не обладают таким потенциалом, как мы. На сегодняшний день мы подписали с литовскими проектировщиками меморандум о сотрудничестве.

В завершение скажу, что долгосрочные перспективы «Стройпроекта» видятся не столько в выходе на тесные рынки Европы, сколько в участии в ГЧП-проектах. Здесь мы действительно востребованы благодаря уникальному опыту, каким мало кто из отечественных предприятий может похвастаться.

— Вопрос личного характера. Приоткройте завесу тайны по поводу творческого коллектива руководителей под названием «Трио Directors». Кто, помимо вас, входит в его состав? Каковы музыкальные предпочтения? Как часто удается собраться?

— Секрета тут никакого нет. Трио директоров, когда есть возможность, старается выступать на наших корпоративах. Только замечу, что группа с возвращением в «Стройпроект» нашего технического директора Алексея Суровцева превратилась в квартет. В репертуаре чаще всего звучат шуточные песни, переделанные из эстрадных шлягеров. Кто авторы текстов? В ряде случаев — люди известные, но не ищущие популярности в сфере искусства... А в настоящее время режиссером «домашних» постановок является Леонид Васильев, человек очень креативный и талантливый. Без ложной скромности могу сказать, что мастерство наше растет, и свидетельство тому — записи, сделанные в профессиональной студии. Кстати, активное участие в музыкальной жизни «Стройпроекта» принимает молодежь, так что сценический коллектив не ограничивается одними директорами. К 20-летию института ребята записали десятка два песен о мостах и дорогах. Достаточно большим составом мы ездил поздравлять с юбилеем наших друзей — саратовский институт «Проектмострестроительство», возглавляемый Виктором Морозовым. Тут уже можно говорить о массовых выступлениях — ведь талантливых сотрудников у нас очень много.

— Этот номер журнала выйдет в канун Дня работников дорожного хозяйства. Что бы хотели пожелать вашим коллегам?

— По вековой традиции у нас в стране каждый год наступают или продолжают тяжелые времена. Поэтому меньше всего хочется произносить пожелание выстоять в эпоху перемен и прочее. Дорогие друзья, коллеги, прежде всего — здоровья вам и вашим близким, позитивного настроения, приносящего удачу! Пусть процветают сплоченные коллективы единомышленников, появляются молодые талантливые кадры, крепнут партнерские связи, растет благосостояние. Примите искренние слова признательности за ваш достойный труд. С праздником вас!

Беседовала Регина Фомина

«КУБОК РОСАВТОТРАНСА» ПРОЙДЕТ В МОСКВЕ



17 ноября 2013 года в Москве на стадионе «Локомотив» состоится 1-й отраслевой турнир по мини-футболу Агентства автомобильного транспорта «КУБОК РОСАВТОТРАНСа».

Главный турнир отрасли пройдет на одной из лучших спортивных площадок столицы — в манеже под куполом стадиона «Локомотив». Атмосфера настоящего спортивного праздника, которую способен создать этот стадион, надолго останется в памяти участников турнира.

Участие в турнире — прекрасная возможность для сотрудников компаний почувствовать себя настоящими спортсменами. Это особенно актуально и интересно, когда конкуренты в бизнесе становятся соперниками на футбольном поле.

В качестве гостей турнира приглашены руководители транспортной отрасли, представители министерств, директора и топ-менеджеры компаний, именитые спортсмены и прославленные футболисты. Церемонию награждения проведут мастера спорта СССР и России по футболу. Кроме того, мы приглашаем болельщиков со своими семьями.

Это не просто турнир — это отраслевой спортивный праздник для всей семьи!

ПРОГРАММА «КУБКА РОСАВТОТРАНСА»

- 09:30 — сбор участников турнира и гостей
- 09:45 — разминка участников
- 10:00 — торжественная церемония открытия
- 10:10 — начало спортивной и развлекательной программы
- 13:40 — начало игр серии плей-офф по мини-футболу
- 15:20 — финалы турнира
- 16:10 — награждение, церемония закрытия

Призеры турнира будут награждены кубками, медалями, дипломами



КУБОК
РОСАВТОТРАНСА
РОССИЯ 2013

ПРИНИМАЙТЕ УЧАСТИЕ!

Организатор «Кубка РОСАВТОТРАНСа»:
компания «Лига событий»
www.liga-event.ru

Координатор проекта:
Андрей Есипов,
тел.: +7 (906) 090-46-62

Отправляйте заявку на e-mail:
sport@liga-event.ru

Тел./факс: +7 (495) 988-44-56

Информационный партнер:



КУРС НА ДОРОЖНУЮ ИНТЕГРАЦИЮ



7 сентября 2013 года в Алма-Ате финишировал автопробег «Западная Европа — Западный Китай», организованный Межправительственным советом дорожников. Участниками марафона стали представители транспортных ведомств, а также проектных и строительных организаций из России, Беларуси и Казахстана.

Старту автопробега предшествовала Международная научно-практическая конференция «Экологически безопасные дороги», состоявшаяся 26 августа 2013 года в Бресте. Далее маршрут прошел через Москву, Нижний Новгород, Казань, Оренбург, Хоргос, расположенный на границе Казахстана с Китаем. Участники экспедиции преодолели на 11 автомобилях в общей сложности 5500 км.

Основной целью марафона стало привлечение внимания руководства государств Таможенного союза к вопросам проектирования, строительства и реконструкции дорог, развития международных автоперевозок. В числе проблем, требующих коллегиального решения, также значились упрощение процедур пограничного контроля и преодоление административных барьеров.

Как отметил руководитель секретариата Межправительственного совета дорожников Бури Каримов,



в настоящее время в странах бывшего СССР проводится масштабная работа по улучшению качества автомобильных дорог, поэтому межгосударственное сотрудничество в этой области чрезвычайно важно.

— Наш автопробег демонстрирует общность территориального пространства Беларуси, России и Казахстана, что свидетельствует о правильности решения руководителей трех стран обеспечить максимальную прозрачность межгосударственных границ в пределах Таможенного союза, — подчеркнул Бури Каримов. — Поэтому строительство современных автобанов немыслимо без сооружения соответствующей инфраструктуры, гарантирующей всем участникам дорожного движения безопасную высокоскоростную езду, квалифицированное техническое обслуживание их «железных коней», комфортные условия отдыха, питания, медицинского обслуживания.

Курс на дорожную интеграцию подержал и один из участников автопробега, генеральный директор ОАО «ГИПРОДОРНИИ» Владимир Дмитриев. По его мнению, странам Таможенного

союза для совместного планирования и строительства автодорог сегодня необходимо уделить особое внимание общей нормативной базе.

— Для нас, проектировщиков, автопробег имеет большое значение, поскольку нам нужно скооперироваться, — подчеркнул В. Дмитриев. — Пока наши страны идут по общему пути развития: к увеличению количества автомобильных дорог, улучшению их качества и безопасности. В рамках Таможенного союза необходимо создать собственную единую нормативную базу, что позволит нам более эффективно выполнять совместные проекты.

Следуя по территории России, пелотон проехал через важнейшие федеральные магистрали: М-1, М-7, М-5. В ходе автопробега состоялись рабочие совещания участников с представителями дорожных ведомств и предприятий трех стран. На них шел активный обмен информацией о состоянии федеральных магистралей, обсуждались насущные проблемы дорожного хозяйства и перспективы развития транспортной инфраструктуры регионов.

В составе колонны находилась передвижная лаборатория, которая

на протяжении всего маршрута занималась измерениями продольной и поперечной ровности дорожного покрытия, его шероховатости. Итоги лабораторных исследований и соответствующие рекомендации будут переданы федеральным и региональным дорожным ведомствам.

— Оренбургская область самым активным образом участвует в проекте «Западная Европа — Западный Китай». Поэтому информация о техническом состоянии дорог области, собранная в ходе поездки, для нас крайне важна, — отметил в ходе круглого стола «Инновационные технологии в дорожном строительстве», состоявшемся в столице этого региона, директор ГУ «Главное управление дорожного хозяйства Оренбургской области» Дмитрий Хусид. — Символично, что в автопробеге принимают участие коллеги из Беларуси, Казахстана и России — мы все делаем одно большое дело.

**Подготовили Евгения Евграфова
и Наталия Ткачева
(ОАО «ГИПРОДОРНИИ»)**

Уважаемые коллеги, сотрудники ООО «Мостовое бюро»

Поздравляем вас с 10-летним юбилеем компании. Нам, как никому другому понятны задачи, которые стоят перед вашим дружным коллективом. Строительный контроль, инженерное сопровождение и мониторинг объектов требуют повышенного внимания, самоконтроля, нельзя упускать на первый взгляд даже незначительные мелочи. «Мостовое бюро» известно как сплоченная команда профессионалов. Мы ценим вашу работу, знания и опыт. Желаем здоровья, оптимизма, добра, благополучия, счастья, успехов во всех делах. Не останавливайтесь на достигнутом!

Коллектив ЗАО «Инжиниринговая компания «Петротрасса»



ИНЖИНИРИНГОВАЯ КОМПАНИЯ
ПЕТРОТРАССА

194044, г. Санкт-Петербург, ул. Чугунная,
д. 4А, оф. 314. Тел./факс: +7 (812) 640-69-33,
E-mail: mail@ptrassa.ru

УВЕРЕННОЙ ПОСТУПЬЮ К НОВЫМ ВЕРШИНАМ



В 2013 году компания, специализирующаяся на строительном контроле, инженерном сопровождении строительства, обследовании и испытании искусственных сооружений, отмечает юбилей — 10-летие со дня основания.

Если поднять архивы ПГУПС, то выяснится удивительная вещь: оказывается, «историческая» юбилейная дата компании приходится на следующий год, в котором «Мостовому бюро» исполнится... 85 лет. Этот факт вполне может служить поводом для будущих поздравлений. Мостовое бюро действительно было основано в 1929 году в Ленинградском институте инженеров путей сообщения, в его задачи входили изучение, сбор информации, анализ и, в итоге, выработка рекомендаций и пособий по строительству сложных и уникальных мостов. Новое рождение организация получила в 2003 году, когда на основе добровольного соглашения ведущих специалистов кафедры «Мосты» ПГУПС, ЗАО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург», НИИ мостов и ОАО «Ленгипротранс» было образовано ООО «Мостовое бюро».

За 10 лет перечень объектов, на которых удалось поработать специалистам компании, насчитывает свыше 500 мостовых и других искусственных сооружений не только в России, но и за ее пределами.

Современная парадигма инженерной науки предполагает не только высокий уровень компетентности специалиста. Технократия устарела — сегодня настоящих профессионалов отличают разносторонность знаний, любовь к своему делу, большой творческий потенциал. Такие качества сотрудников в наибольшей степени обеспечивают предприятию конкурентное преимущество и являются одним из важнейших слагаемых успеха, что блестяще подтверждает пример ООО «Мостовое бюро», возглавляемого Сергеем Шапиро.

Осуществляя строительный контроль на сложных объектах, которые возводили лидеры отечественного мостостроения: ОАО «Мостотрест», ОАО «Сибмост», ОАО «Мостоотряд №19», ОАО «Мостострой №6», ЗАО «Тихоокеанская мостостроительная компания», инженеры «Мостового бюро» освоили технологии решения целого спектра сложных задач.

Каждый сотрудник в коллективе может по праву гордиться своей причастностью к славному прошлому и достойному настоящему своей компании.

Объекты, на которых в разное время работали инженеры «Мостового бюро», разбросаны по всей нашей необъятной стране — это различные мостовые сооружения Калининграда и Калининградской области, Санкт-Петербурга и Ленинградской области, Тверской и Московской областей, мосты и путепроводы в Череповце,

Вологде, Архангельске, Астрахани, Перми, Абакане, Магадане, Владивостоке...

Из работ последних лет — инженерное сопровождение при строительстве мостового перехода через бухту Золотой Рог во Владивостоке, контроль качества при строительстве автомобильной дороги поселок Новый — полуостров Де-Фриз — Седанка — бухта Патрокл с низководным мостом, технический надзор за строительством тоннеля №6 в составе автомобильной дороги Джубга — Сочи.

Приходилось трудиться и за пределами нашей страны. Так, рабочая группа «Мостового бюро» выезжала для проведения обследования и испытаний вантового моста через реку Ишим в Астане, столице Республики Казахстан, ряда тоннелей, автодорожных и железнодорожных мостов в Исламской Республике Пакистан, Островного моста через реку Дауга-

ва и протоку Малая Даугава в Риге в Латвийской Республике. Сотрудникам «Мостового бюро» довелось поработать и в Туркмении — в качестве специалистов по контролю качества за строительством автомобильных дорог, мостов, развязок и эстакад.

В родном же городе при участии инженеров ООО «Мостовое бюро» осуществлялись технический надзор за строительством искусственных сооружений КАД, инженерное сопровождение строительства железнодорожных мостов через Обводный канал (Американские мосты). Также был обследован ряд мостов и путепроводов комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений.

В то же время компания занималась разработкой систем мониторинга, и в 2010 году ее специалистами была разработана и внедрена уникальная система мониторинга высокоскоростного участка Октябрьской железной дороги Санкт-Петербург — Москва, а также система мониторинга высотного жилого комплекса «Князь Александр Невский».

В настоящее время ООО «Мостовое бюро» ведет работы на таких значимых объектах транспортной инфраструктуры Северной столицы, как Кольцевая автомобильная дорога (развязки КАД — Бронка) и Западный скоростной диаметр (IV и V очереди строительства ЗСД). В ходе работ на ЗСД «Мостовое бюро» сотрудничает с турецко-итальянской компанией ICA (IC Astaldi Içtaş), генподрядчиком на центральном участке трассы.

В ближайшее время в Петербурге будет завершён капитальный ремонт Ладожского моста, уже открыто движение по тоннелю и на съездах в составе транспортной развязки на Пироговской набережной на съезде с Сампсониевского моста.

В перспективе — открытие 4-го моста через Енисей в Красноярске, моста через Волхов в Великом Новгороде и автодорожного тоннеля через Нарвинский перевал в Приморском Крае...

Планка задана высокая, но компании она по плечу. Что же позволяет «Мостовому бюро» соответствовать быстро меняющимся условиям и требованиям, которые выдвигают заказчики?

Во-первых, профессионализм и сплоченность коллектива, ведь это та константа, которая создает опору даже в самой сложной ситуации. «Люди — наш главный капитал», убежден глава «Мостового бюро». Во-вторых, со-



Коллектив журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» от всей души поздравляет сотрудников ООО «Мостовое бюро» с 10-летним юбилеем компании.

Дорогие друзья! Для того чтобы не только занять, но и удерживать передовые позиции, мало быть просто профессионалами, необходимы и преданность выбранному делу, и самоотверженный труд, и умение выстраивать теплые человеческие отношения с партнерами. Все это в полной мере характеризует вашу успешную команду! Желаем вам удачных начинаний и достижения новых творческих рубежей!

временное техническое оснащение: собственная аттестованная испытательная лаборатория, а также спутниковые геодезические приборы класса SmartStation (совмещенные с GPS-приемниками), которые в РФ представлены единичными экземплярами, предназначены для работ высокой сложности и позволяют обеспечить беспрецедентную точность измерений при минимальных трудозатратах. В-третьих, четко отлаженный алгоритм производственного процесса. Необходимо эффективная организация труда, позволяющая максимально сократить непроизводительные потери и бесполезные операции. В этой связи руководители ООО «Мостовое бюро» постоянно анализируют систему менеджмента качества, внедряют на предприятии, оптимизируют процессы, ставят новые цели и задачи.

Именно такой подход дает возможность обеспечить единообразную оценку деятельности инженеров строительного контроля и направлен на развитие и непрерывное совершенствование производственного процесса. А это главное условие счастливого будущего компании, которая уверенно поступью движется к новым вершинам.



**197198, Россия, г. Санкт-Петербург
ул. Яблочкова, д. 7, Лит. Л, пом. 607
Тел.: +7(812) 703-36-93,
Факс: +7(812) 703-36-92
E-mail: mb@gpsm.ru
www.mb-spb.com**



«МОСТОВОЕ БЮРО»: ФЛАГМАН СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Кто такой лидер в современном понимании? В первую очередь, это сильная личность, способная создать альтернативу традиционной, линейной системе директивного управления. Он берет на себя ответственность за всю команду и делает все от него зависящее, чтобы совместные скоординированные усилия привели к весомым, значимым результатам. Без этого не бывает общего успеха.

Руководитель компании XXI века обладает мягкими манерами и железным характером, что помогает ему выстраивать менеджмент по собственным правилам. Присущи ему и дар предвидения, и широта взглядов, умение встать на чужую, неожиданную точку зрения и одновременно жесткость в отстаивании своей позиции. Он всегда видит чуть дальше, чем остальные, и делает нетривиальный ход там, где другой бы в растерянности отступил. Вот черты, кратко характеризующие Сергея Шапиро, генерального директора ООО «Мостовое бюро», одной из ведущих компаний России в сфере строительного контроля, авторского надзора, инженерного сопровождения и мониторинга искусственных сооружений. В нашей сегодняшней беседе мы затронули разные темы: о перспективах компании, о важности строительного контроля при решении отраслевых проблем, о жизни, о судьбе...

— В этом году «Мостовое бюро» отмечает свой первый двузначный юбилей. Наверное, хочется оглянуться назад, взвесить все прожитое и пережитое, так сказать, на весах истории...

— Думаю, что подводить итоги и давать оценку своей деятельности следует не только в юбилей. Надо постоянно спрашивать себя: что именно ты и возглавляемая тобой организация сделали за год, за месяц, за день и какая от этого польза тебе, твоей команде, заказчикам, государству да и всем окружающим... В моем понимании жизнь компании — постоянное движение вперед, стремление достичь совершенства. Скажу больше,

для меня, для всех нас «Мостовое бюро» не просто место работы. «Мостовое бюро» близко и дорого нам, как ребенок, которого удалось вырастить, выходить и поставить на ноги.

Не покривив душой, могу сказать: эти десять лет прожиты не зря. Достаточно назвать объекты, на которых работали наши специалисты в последние несколько лет: строительство вантового моста через бухту Золотой Рог, а также уникального низководного моста Де-Фриз — Седанка к саммиту АТЭС во Владивостоке; строительство в городе Ашхабад, Республика Туркменистан, автомобильных дорог, мостов, развязок и эстакад. В родном городе мы осуществляли строительный контроль за возведением искусственных сооружений КАД и за строительством железнодорожных Американских мостов через Обводный канал, за реконструкцией Приморского шоссе и Пироговской набережной... Имена все знакомые, а некоторые гремят на всю страну. Ну а полный список объектов по всей России занял бы слишком много места на страницах журнала.

— Сергей Львович, о вашем профессионализме и говорить не приходится, у вас за плечами — четверть века в мостостроении. Если измерять жизненные вехи в мостах, то сколько их?

— Трудно сказать, после ста сбился со счета... Начинать я рядовым инженером «Мостоотряда №9» в Архангельске, куда в 1981 году приехал по распределению. И сразу «попал в хорошие руки» — к опытным мостовикам на строительство внеклассного разводного моста через Северную Двину. К концу 1989-го я уже трудился старшим прорабом, а в 1993-м —

главным инженером СУ-3 Ленмостостроя. Потом занял должность главного инженера «Мостоотряда №37» в составе «Мостостроя №6». Именно этот опыт, знание, как говорится, «всей подноготной» мостовой конструкции, детальное представление о каждом этапе строительства помогают сегодня руководить компанией, специализирующейся в области строительного контроля. Любовь к своему делу нашла отражение и в кадровой политике, которая ориентирована прежде всего на подготовку собственных специалистов, организацию профессионального обучения работников. Это инвестиции в будущее компании. И поверьте, цеховое единство очень благоприятно сказывается на психологическом климате коллектива.

— Функция строительного контроля сегодня очень актуальна. Расскажите подробнее о специфике такой работы. Есть ли особенности, связанные с коммерциализацией этого направления инженерной деятельности?

— Безусловно, в работе инженера строительного контроля важны элементы маркетинга. Обучая специалистов, мы требуем от них сочетать принципиальность с доброжелательностью, стараться расположить к себе партнеров, оказывать поддержку в решении вопросов качества строительства. Только тогда тебя будут воспринимать не как «упертого» оппонента, задирающего нос вверх, а как грамотного специалиста, который пришел не разоблачать, а помогать.

Я уверен, на стройке беспристрастный взгляд инженера строительного контроля особенно востребован.

Ведь в реальной жизни подрядчик не заинтересован в объективном документировании производимых работ и независимой оценке их качественного уровня и соответствия проектным требованиям. Сегодня функции проектирования, строительства и содержания автодорог у нас выполняют разные компании, зачастую проектные организации ориентируются на конкретного подрядчика и аффилированы с ним. Поэтому они специально закладывают в проект неэффективные, но выгодные подрядчику решения. Удорожание проекта выгодно проектировщику — его выручка рассчитывается как процент от сметы. Иногда подрядчик имеет свое производство строительных материалов, тогда их стоимость он может закладывать в проект по завышенным расценкам. Важен и другой момент: как известно, разработка проектно-сметной документации требует времени. Потом она должна пройти экспертизу. Но за несколько лет всевозможных согласований проектные решения могут устареть. А существующий закон обязывает строго придерживаться тех решений, которые заложены в устаревшем, но прошедшем экспертизу проекте, фактически тормозя внедрение инноваций... Чиновники боятся «нецелевки» и из этих соображений некавалифицированную работу покрывают произволом. Наша же задача: вовремя предупредить заказчика о возможных неприятностях в будущем, а кроме того, помочь подрядчику грамотно выстроить свою внутреннюю систему контроля качества. Мы обязаны не просто проверить соответствие качества выполненной конструкции (фундамента, опоры, пролетного строения и т. д.) проекту и рабочей документации и кого-то поймать на нестыковках, а упредить то или иное нарушение, вскрыть «нарыв» и подсказать, какие надо использовать новые решения и технологии, чтобы ошибки не повторились.

— **Бывают конфликтные ситуации, когда вы кого-либо «хватаете за руку»?**

— Очень часто приходится доказывать свою правоту, спорить по некоторым вопросам контроля качества, но это нормальный, естественный, добродетельный процесс, и главное — результативный. В поиске истины мы всегда выходим на взаимопонимание. Ведь любое строительство нуждается



в адекватной информации о происходящем, которую и дает заказчику инженер строительного контроля.

Мне кажется, что у заказчиков и генподрядчиков, с которыми мы работаем, отношение к строительному контролю меняется в лучшую сторону. Я убежден: наконец пришло понимание того, что мы делаем общее дело, стремимся не допустить использования некачественных материалов, нарушений проектных технологий, по большому счету — разбазаривания государственных средств.

— **Вы принципиальный человек, Сергей Львович. Как бы вы сформулировали свое кредо?**

— Что касается принципов, то мне очень нравятся слова Владимира Путина, которые отражают концептуальную политику выживания на

рынке сегодня: «Существуют нормативы и нормы производства работ. Работать по правилам — это форма саботажа. Давайте работать гибче, соблюдая нормы и нормативы». Со своей стороны я прикладываю максимум усилий, чтобы в меняющейся обстановке выполнять свою работу качественно и в установленный срок. Ежедневный труд специалистов «Мостового бюро» направлен на то, чтобы в обозримом будущем значительно сэкономить бюджетные средства, направляемые на эксплуатацию дорог и сооружений на них. Важен и дисциплинарный стимул: строители, чувствуя контроль над своей работой, серьезнее относятся к своим обязательствам перед заказчиком.

Беседовала Янина Жухлина



Уважаемые коллеги, сотрудники ООО «Мостовое бюро»!

Поздравляем вас с первой значимой датой на вашем творческом пути – 10-летием компании.

Всем, кто хотя бы раз сталкивался с вашей работой, известны ваши высокие профессиональные качества, умение найти выход из непростой ситуации, объективность в принятии решений, внимательность, аккуратность.

Нам довелось вместе работать на одном из непростых объектов последних лет – мостовом переходе через бухту Золотой Рог во Владивостоке, и это сотрудничество оставило самые лучшие воспоминания.

Мы желаем вам здоровья, благополучия в семейной жизни, творческих успехов и дальнейшего процветания компании. Пусть жизнь подарит каждому из вас много счастливых дней.

Коллектив

ЗАО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург»



Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

С большой теплотой поздравляем вас с 10-летием со дня рождения компании. Когда-то вы были частью кафедры «Мосты», более того, многие из вас в свое время окончили Петербургский государственный университет путей сообщения. Вы с полным правом можете считать себя «птенцами гнезда ПГУПС», как некогда люди, занимающиеся преобразованиями России, считали себя «птенцами гнезда Петрова». Ваши самостоятельные шаги в большом мире и первая серьезная веха в истории компании нам особенно дороги.

Ваш коллектив, как никто другой, понимает значимость сохранения объектов исторического наследия. Да, пульс времени неумолим, но мосты (в любом возрасте и при любом повороте событий) должны соответствовать строгим требованиям надежности. И эта важная цель достигается, в том числе и благодаря вашей внимательной инженерной оценке.

Не меньше забот вызывают и современные объекты. Выявить скрытые дефекты, указать пути их устранения – задачи не из легких. Но тем интереснее и веселее их успешное решение.

Вам уже удалось создать высокопрофессиональную структуру, динамично развивающуюся компанию, которая не просто встала на ноги, но и уверенно идет вперед, причем семимильными шагами, она выдержала конкурентные битвы и противостоит любым трудностям. И все это благодаря любви к своей профессии, дружбе и взаимопомощи, искренности, требовательности и усердию.

С ЮБИЛЕЕМ! НОВЫХ ВАМ ПОБЕД И ТВОРЧЕСКИХ СВЕРШЕНИЙ!

Коллектив кафедры «Мосты»



*Уважаемые друзья, сотрудники
ООО «Мостовое бюро»*

Поздравляю вас с десятилетием со дня рождения компании. В наше непростое время вам удалось создать высокопрофессиональную структуру, динамично развивающуюся компанию, которая уверенно идет вперед.

Желаю всем вам здоровья, счастья, творческой удачи, новых интересных объектов.

*С уважением, генеральный директор
ЗАО «Петербургские дороги» Е.С. Баскин*

ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ПЕТЕРБУРГСКИЕ ДОРОГИ

VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА



ТРАНСПОРТ РОССИИ

5 - 7 ДЕКАБРЯ 2013

МОСКВА, РОССИЯ

ГЛАВНОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ

реклама

В РАМКАХ



ТЕЛЕФОН: +7 (495) 988 18 00
WWW.TRANSWEEK.RU

ОРГАНИЗАТОР



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР



ОАО «РЖД»

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ БАНК



ВНЕШЭКОНОМБАНК

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР



СВЯЗНОСТ

СПОНСОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



ОПЕРАТОР



НАРУШЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА, ИЛИ НЕДОСТАТОЧНАЯ ПРОЧНОСТЬ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

Работы по усовершенствованию таких систем ведутся с середины 1990-х годов. Наибольший объем исследований был выполнен по разработанному в Германии безбалластному пути типа RHEDA. Следует отметить, что удовлетворительные результаты получены не на всех экспериментальных участках, и некоторые модификации потребовали существенных конструктивно-технологических изменений.

В нашей стране многие ученые и проектировщики особое внимание уделяют конструкции RHEDA 2000, получившей признание на мировом рынке рельсового транспорта. Это монолитное полотно на бетонном основании хорошо зарекомендовало себя при строительстве таких высокоскоростных магистралей, как нидерландский «Зюд» (от Амстердама через Роттердам до границы с Бельгией), испанская железная дорога Мадрид — Вальядолид, тайваньская трасса Тайбэй — Гаосюн. В России первый опытный участок с применением RHEDA 2000 был построен в 2010 году на Экспериментальном железнодорожном кольце ВНИИЖТа. Второй — на Октябрьской железной дороге (линия Санкт-Петербург — Москва, перегон Саблино — Тосно, II главный путь, 46-й км). Схема безбалластной конструкции пути (БКП) RHEDA 2000 представлена на рис. 1.

RHEDA 2000 можно назвать отличным решением с точки зрения сохранения геометрических параметров железнодорожного пути. Однако практически сразу после начала эксплуатации в бетоне несущей плиты начали образовываться трещины различного генеза, и их количество со временем увеличивается (рис. 2 а, б).

Таким образом, основная проблема данной конструкции — это трещино-

Монолитные путевые системы быстро эволюционировали от специальной конструкции для нишевого применения, например в тоннелях, на мостах или в станционной зоне, до стандартной технологии, используемой на магистралях с высокими требованиями и нагрузками. Безбалластная конструкция верхнего строения железнодорожного пути считается одной из самых перспективных в мире — ее эффективность подтверждена при реализации крупных инфраструктурных проектов. Но и у этого безусловно инновационного изобретения есть свои недостатки.

образование. Оно может возникать, например, из-за нарушений технологии строительства, какими являются отступление от проекта, недостаточное армирование несущей бетонной плиты или использование бетона более низкой марки по прочности и другие. Однако сопоставление проекта с построенной конструкцией, данные экспериментальных исследований, в том числе определение фактической марки бетона по прочности, говорят о том, что система полностью соответствует предъявляемым к ней требованиям и причины трещинообразования кроются в чем-то другом.

По мнению ряда специалистов, другим источником этого процесса может быть повышенная горизонтальная динамика взаимодействия колеса и рельса — конструкция обладает очень большой горизонтальной жесткостью, при этом никаких демпферов проектом не предусмотрено. Кроме того, анализ геологических условий эксплуатации показал наличие в основании глинистых грунтов в виде супесей, суглинков полутвердой и тугопластичной консистенции, а также пылеватых водонасыщенных песков. Вполне вероятно, что присутствие таких грунтов в основании земляного полотна в условиях вибро-

динамического воздействия поездов также способствует появлению и развитию трещин в несущей плите БКП RHEDA 2000.

Чтобы выявить действительную причину трещинообразования в данной конструкции в конкретных условиях эксплуатации, сотрудники кафедры «Управление и технология строительства» ПГУПС провели исследования на 46-м км линии Санкт-Петербург — Москва. В ходе работ возникла гипотеза о том, что трещины могут появляться из-за недостаточной прочности основной площадки земляного полотна или его основания. Если это так, то в теле земляного полотна или в его основании должны образовываться зоны пластических деформаций, что будет приводить к нестабильности пути и, как следствие, к появлению силовых трещин в несущей плите.

Для подтверждения либо опровержения данного предположения были выполнены расчеты прочности основной площадки земляного полотна и его основания. Во-первых, была оценена фактическая несущая способность, во-вторых, аналогичные показатели основной площадки земляного полотна и основания насыпи были сопоставлены с фактическими величинами

вертикальных и горизонтальных напряжений, зафиксированными в процессе полевых исследований.

В расчетах учитывалось снижение прочностных характеристик грунтов при действии вибродинамических нагрузок, возникающих при движении поездов.

Исходными данными для расчетов являлись:

- поперечные профили земляного полотна с результатами инженерно-геологического обследования;

- величины амплитуд колебаний, возникающих в земляном полотне и его основании;

- величины действующих вертикальных и горизонтальных напряжений в грунтах земляного полотна при движении поездов, в том числе высокоскоростного поезда «Сапсан» при скоростях до 220 км/ч;

- чувствительность грунтов земляного полотна и его основания при действии вибродинамической нагрузки.

Несущая способность земляного полотна определяется значениями предельных напряжений в уровне основной площадки, а несущая способность основания — аналогичными величинами на поверхности основания насыпи. Прочность (несущая способность) в том и другом случае зависит от прочностных свойств грунтов и величины вибродинамического воздействия.

Под предельным напряженным состоянием грунтов понимается такое состояние, при котором малейшее увеличение внешнего воздействия от статической либо динамической нагрузки или малейшее снижение прочности грунта приводят к образованию в массиве поверхностей скольжения. По этим поверхностям грунт выдавливается, вследствие чего появляются деформации земляного полотна. Предельное напряженное состояние есть не что иное, как предел равновесия между прочностью грунтового массива и действующими на него нагрузками, включая собственный вес грунта.

Исходя из вышесказанного, можно сформулировать следующее определение: под несущей способностью понимается величина предельных напряжений на поверхности основной площадки (основания) земляного полотна, при действии которых грунт находится в предельном напряженном состоянии, а при превышении — конструкция разрушается.

Определение несущей способности должно базироваться на решении за-

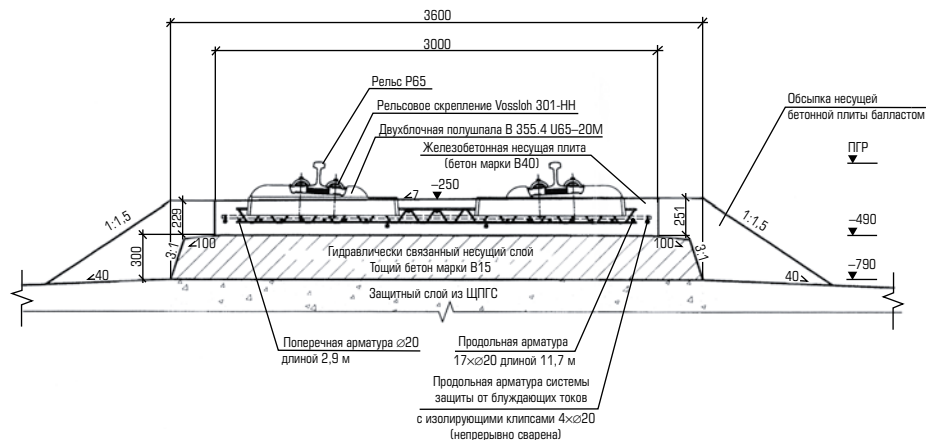


Рис. 1. Безбалластная конструкция пути RHEDA 2000 на 46-м км линии Санкт-Петербург — Москва



Рис. 2. Ориентированные, строго локализованные трещины в несущей плите безбалластной конструкции на участке Саблино — Тосно

дачи теории предельного равновесия, основные положения которой приведены в работах В.Г. Березанцева, С.С. Голушкевича, В.В. Соколовского и других ученых.

В основу решения задачи о несущей способности основной площадки земляного полотна или его основания положена плоская задача теории предельного равновесия, в которой учитываются вибродинамическое воздействие от проходящих поездов и инерционные силы. Такое решение было получено в ЛИИЖТ (ПГУПС) профессором И.В. Прокудиным. Основная система уравнений (1) плоской задачи состоит из уравнений движения грунтовой среды и условия предельного равновесия Кулона и имеет следующий вид:

$$\begin{cases} \frac{\partial \sigma_z}{\partial z} + \frac{\partial \tau_{zy}}{\partial y} = Z + \rho \cdot \frac{\partial^2 U}{\partial t^2}, \\ \frac{\partial \tau_{yz}}{\partial z} + \frac{\partial \sigma_y}{\partial y} = Y + \rho \cdot \frac{\partial^2 V}{\partial t^2}, \\ \sigma_1 - \sigma_2 = (\sigma_1 + \sigma_2 + 2C_{дн} \operatorname{ctg} \varphi_{дн}) \cdot \sin \varphi_{дн}, \end{cases}$$

где σ_z, σ_y — составляющие нормальных напряжений соответственно в вертикальной и горизонтальной плоскостях, т/м²; τ_{zy}, τ_{yz} — составляю-

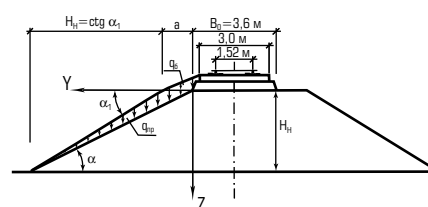


Рис. 3. Расчетная схема к определению несущей способности основной площадки земляного полотна при БКП RHEDA 2000:

H_n — высота насыпи; α — угол расчетного откоса; $q_{нр}$ — пригрузка расчетного откоса; q_6 — пригрузка обочины балластом

щие касательных напряжений, т/м²; U, V — перемещения при колебаниях в направлении осей Z и Y ; σ_1, σ_2 — максимальное и минимальное главные напряжения; $C_{дн}, \varphi_{дн}$ — сцепление и угол внутреннего трения грунта, воспринимающего вибродинамическую нагрузку; Z и Y — объемные силы, при направлении оси z вертикально вниз $Z = g$, а $Y = 0$; g — объемный вес грунта, т/м³.

Решение И.В. Прокудина уточняется в научных исследованиях и активно используется его учениками.

Несущая способность основной площадки земляного полотна определялась согласно расчетной схеме (рис. 3).

Расчетные характеристики грунтов

Наименование грунта земляного полотна	Глубина залегания от верха основной площадки, м	Плотность грунта γ , т/м ³	Удельное сцепление C_u , т/м ²	Угол внутреннего трения ϕ_{int} , °	Показатель относительного снижения сцепления K_c	Показатель относительного снижения сцепления K_ϕ	Коэффициент виброустройства K
Щебеночно-песчано-гравийная смесь (ЩПГС)	0–0,40	1,70	0,8	39	0,13	0,12	0,008
Песок крупный	0,40–1,40	1,85	0,1	35	0,18	0,12	0,009
Суглинок пылеватый, тугопластичный	1,40–2,50	2,08	2,3	20	0,53	0,35	0,011
Супесь пластичная	2,50–4,00	1,98	0,9	21	0,38	0,38	0,025
Песок пылеватый, водонасыщенный	Свыше 4,00	1,94	0,1	29	0,25	0,16	0,015

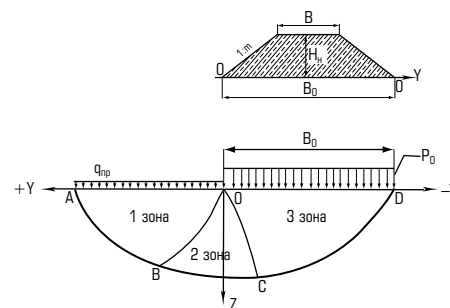


Рис. 5. Расчетная схема к определению несущей способности основания насыпи

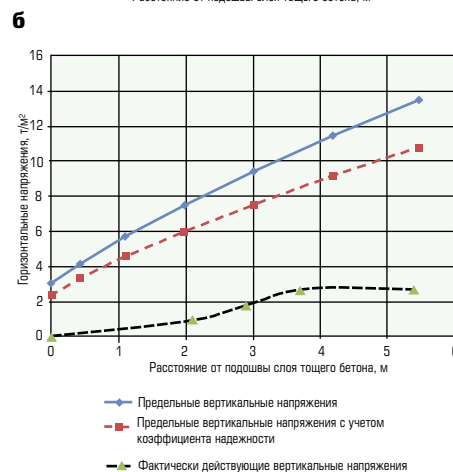
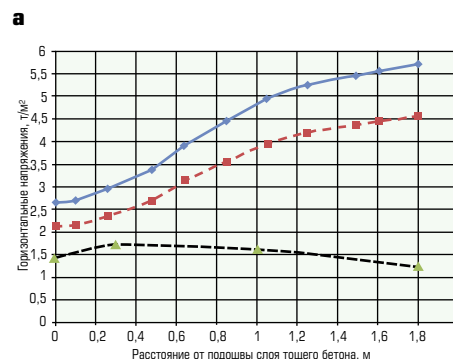


Рис. 6. Предельные и фактически действующие вертикальные (а) и горизонтальные (б) напряжения на поверхности основания насыпи

площадки насыпи железнодорожного пути или основания земляного полотна.

В настоящее время проводятся эксплуатационные наблюдения за участками пути с безбалластной конструкцией. Отрабатывается технология текущего содержания. Также завершена работа над первой редакцией СТО «РЖД» «Безбалластная конструкция верхнего строения пути. Условия применения».

И.С. Козлов,
к.т.н., доцент ПГУПС

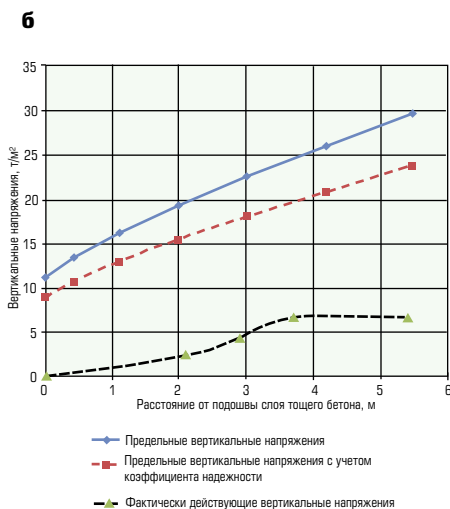
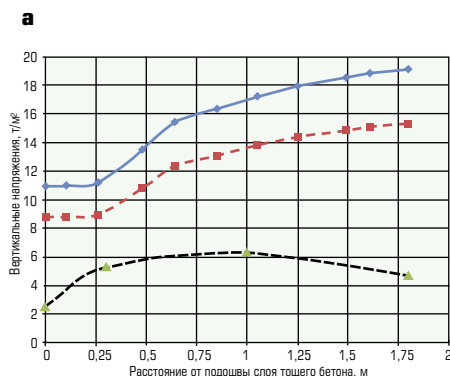


Рис. 4. Предельные и фактически действующие вертикальные (а) и горизонтальные (б) напряжения на основной площадке земляного полотна

Расчетные характеристики грунтов представлены в таблице.

Результаты расчета предельных и фактически действующих вертикальных и горизонтальных напряжений на основной площадке земляного полотна при БПК RHEDA 2000 на ПК 450 + 00 при движении пассажирского поезда с локомотивом ЧС-2т со скоростью 80 км/ч представлены на рис. 4 а, б.

Результаты расчетов несущей способности основной площадки земляного полотна были проанализированы, и выяснилось, что во всех случаях, в том числе при движении электропоезда «Сапсан» со скоростью 200 км/ч, прочность обеспечивается. То же подтвердили цифры, полученные при расчетах несущей способности основания насыпи.

Несущая способность основания насыпи определялась согласно расчетной схеме (рис. 5).

Результаты расчета предельных и фактически действующих вертикальных и горизонтальных напряжений на основании насыпи при БПК RHEDA 2000 на ПК 450 + 00 при движении пассажирского поезда с локомотивом ЧС-2т со скоростью 80 км/ч приведены на рис. 6 а, б.

Таким образом, трещинообразование в несущей железобетонной плите верхнего строения пути RHEDA 2000 не является следствием недостаточной прочности основной



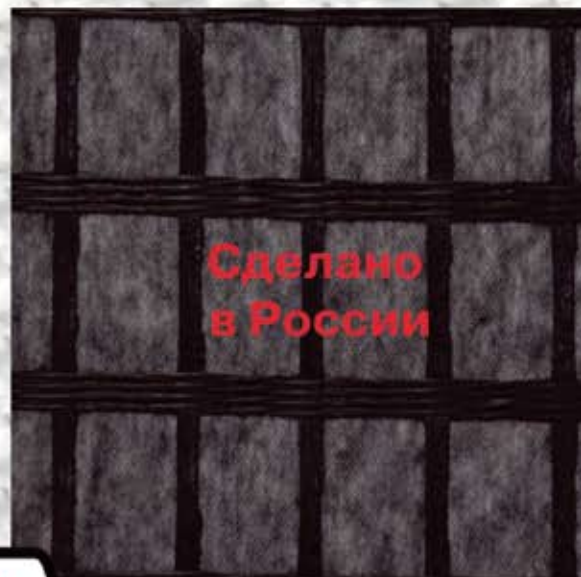
Разработка инженерных решений дорожных конструкций и производство геотекстиля тканого АРМИСТАБ и георешётки АРМИСЕТ



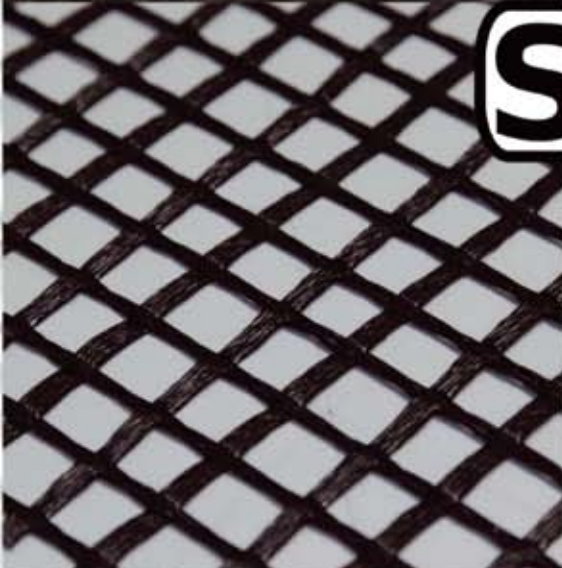
**Качественные
дороги –
будущее России**

- Армирование конструктивных слоев дорожных одежд в ходе строительства новых и реконструкции уже существующих автодорог, аэродромов, железнодорожных путей.

- Укрепление откосов автодорог, железнодорожных путей, увеличение крутизны откосов.



**Сделано
в России**



- Армирование слабых оснований при строительстве постоянных и временных автодорог, автостоянок, нефтегазовых терминалов и других сооружений.

- Усиление грунтов при строительных работах.



ООО «СЕТКА»
127566, Москва, Алтуфьевское шоссе,
д. 48, корп. 1
www.cettka.ru

МОСКВА: +7 (495) 640-03-60; +7(499) 403-32-50
КАЗАНЬ: +7 (843) 202-42-30
КРАСНОДАР: +7 (861) 203-35-96
НОВОСИБИРСК: +7 (383) 207-86-44
САМАРА: +7 (846) 229-53-30
СУРГУТ: +7 (346) 231-30-59

ПРИБОРНЫЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ПРИ ОБСЛЕДОВАНИИ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ



Рис. 1. Магнитный дефектоскоп «ИНТРОС» производства ООО «ИНТРОН ПЛЮС», установленный на контролируемой железобетонной балке

Все способы приборных и инструментальных измерений, применяемые при обследовании мостовых сооружений на автомобильных дорогах, можно условно разделить на четыре основные группы:

1. Методы контроля геометрических параметров (линейные размеры, угловые размеры, измерения формы, расстояния, положение в пространстве, углы наклона взаимное расположение и проч.).

2. Методы контроля, применяемые для выявления дефектов и определения их параметров (методы дефектоскопии).

3. Методы контроля свойств материалов и их взаимодействия.

4. Методы контроля напряженно-деформированного состояния, прочностных и динамических характеристик конструкций.

Диагностика может носить разрушающий и неразрушающий, прямой и косвенный характер. Неразрушающие методы контроля в основном являются косвенными. При их использовании для перехода к интересующему параметру рассматриваются различные аналитические, эмпирические

Достоверность оценки технического состояния мостовых конструкций находится в прямой зависимости от качества обследования. Правильно выполненный мониторинг сводит к минимуму возможность внезапного обрушения и позволяет оптимизировать расход средств на эксплуатацию и ремонт сооружений. В настоящее время эта работа предполагает не только возможность, но и необходимость применения прогрессивных, эффективных методик неразрушающего и частично-разрушающего контроля. Точность и полноту инструментальных измерений обеспечивают приборы последнего поколения.

зависимости, зависимости, полученные статистическими способами или экспериментально. Следует отметить, что при этом нужно учитывать точность и изменчивость используемых зависимостей от влияющих факторов.

Для определения геометрических размеров, формы конструкций, расстояний, углов, уклонов, наклонов служат как простейшие инструменты, так и современные сложные средства измерения. Это линейки и рулетки, штангенциркули и микрометры, из-

мерительные колеса и угломеры, лазерные дальномеры, геодезические приборы, в том числе цифровые, специальные приспособления (рис. 1). Применяемые при измерениях методы, как правило, являются прямыми, они не наносят ущерба конструкции.

Разрушающие методы контроля сопровождаются повреждением или полным выходом из строя элемента, детали либо защитного покрытия, они достаточно дороги, трудоемки и являются менее предпочтительными, по сравнению с неразрушающими. В

Таблица 1

Неразрушающие и частично-разрушающие методы дефектоскопии, применяемые для выявления дефектов и определения их параметров при обследовании мостовых сооружений

Задачи исследования	Материал / элемент конструкции мостового сооружения	Методы контроля	Нормативные и методические документы
Определение параметров дефектов, выходящих на поверхность	Конструкции из любого материала	Визуально-измерительный контроль (контроль органолептический, осуществляемый органами зрения) с применением визуальных оптических приборов и инструментов или без них	ГОСТ 8.050-73, ГОСТ 8.051-81, ГОСТ 8.549-86, ОДМ 218.4.001-2008
Выявление мест активной коррозии арматуры в конструкциях (в том числе скрытой коррозии без внешних признаков)	Железобетон монолитный, сборный, в том числе преднапряженный	Метод потенциалов полуэлемента: Метод 1. Измерение потенциала с использованием одного электрода сравнения Метод 2. Измерение потенциала с использованием двух электродов сравнения Метод 3. Измерение потенциала с предварительной поляризацией	ОДМ 218.3.001-2010
		Измерение удельного электрического сопротивления бетона 4-точечным методом Веннера	Требуется разработка методики применительно к мостовым сооружениям
Выявление мест обрыва или потери сечения арматуры в конструкциях, например в результате коррозии	Преднапряженный железобетон	Магнитный метод контроля предварительно напряженной арматуры в бетоне, использующий для получения первичной информации метод эффекта Холла либо индукционный метод (рис. 2, 3)	Требуется разработка методики применительно к мостовым сооружениям
Выявление мест обрыва проволоки в стальных канатах	Стальные ванты и канаты в конструкциях	Магнитный метод контроля стальных вант и канатов металлоконструкций мостовых сооружений (метод, использующий для получения первичной информации метод эффекта Холла либо индукционный метод)	Требуется разработка методики применительно к мостовым сооружениям РД 03-348-00 ГОСТ 8.283-78
Выявление поверхностных и подповерхностных дефектов	Изделия из ферромагнитных материалов.	Магнитопорошковый метод	ГОСТ 21105-87*, ГОСТ Р 53700-2009
Выявление дефектов измерением местных деформаций и сравнением уровня напряжений от нагрузки с расчетным уровнем	Металлические, железобетонные, сталежелезобетонные несущие конструкции	Тензодиагностика	ГОСТ Р 53965-2010
Поиск и оценка размеров внутренних дефектов,	Сварные соединения стальных конструкций	Акустический контроль. Ультразвуковая дефектоскопия	ГОСТ 14782-86 ГОСТ 23667-85 ГОСТ 23702-90
Выявление локальных коррозионных ослаблений листовых элементов при одностороннем доступе	Материалы со скоростью распространения ультразвуковых колебаний 1500–12000 м/с	Ультразвуковая толщинометрия (эхо-метод)	ГОСТ 28702-90
	Стальные листовые элементы конструкции толщиной 4–16 мм (понтон, замкнутые элементы, ортотропные плиты и проч.)	Магнитный метод контроля стальных листов, использующий для получения первичной информации метод эффекта Холла (рис. 3)	Требуется разработка методики применительно к мостовым сооружениям ГОСТ 8.283-78
Поиск различных неисправностей в конструкциях с использованием вибродиагностики	Несущие конструкции мостовых сооружений из любых материалов, металлические, железобетонные, сталежелезобетонные, бетонные, деревянные	Вибродиагностика. Резонансный метод	Методические рекомендации по вибродиагностике автодорожных мостов, ГОСТ Р 54859-2011
		Пассивно-активная вибродиагностика. Метод «малых воздействий» (рис. 5)	
		Пассивный метод собственных частот. Метод стоячих волн (рис. 4)	
Измерение толщины элементов, недоступных или труднодоступных для измерения механическим измерительным инструментом	Элементы и конструкции толщиной до 1 м из материалов со скоростью распространения ультразвуковых колебаний 1500–12000 м/с	Ультразвуковая толщинометрия (эхо-метод)	ГОСТ 28702-90
Измерение толщины высушенного покрытия	Органические покрытия, нанесенные на окрашиваемую поверхность	Микрометрический метод	ГОСТ Р 51694-2000
		Метод с применением многооборотного индикатора	ГОСТ Р 51694-2000
	Немагнитные покрытия (включая стекловидные и фарфоровые эмалевые покрытия) на магнитных основных металлах	Пондеромоторный метод	ГОСТ Р 51694-2000 ОДМ 218.4.002-2009
		Метод магнитной индукции	ГОСТ Р 51694-2000 ОДМ 218.4.002-2009

Примечание: жирным курсивом в таблице отмечены наиболее эффективные методы исследования, дающие удовлетворительные результаты.

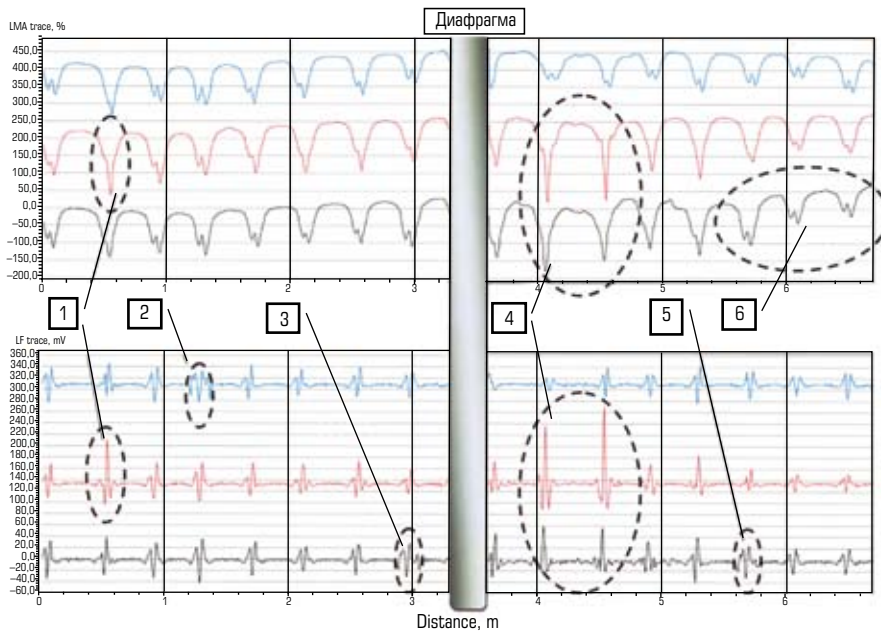


Рис. 2. Дефектограмма, полученная по результатам магнитного контроля предварительно напряженной арматуры дефектоскопом «ИНТРОС» с указанием дефектных зон

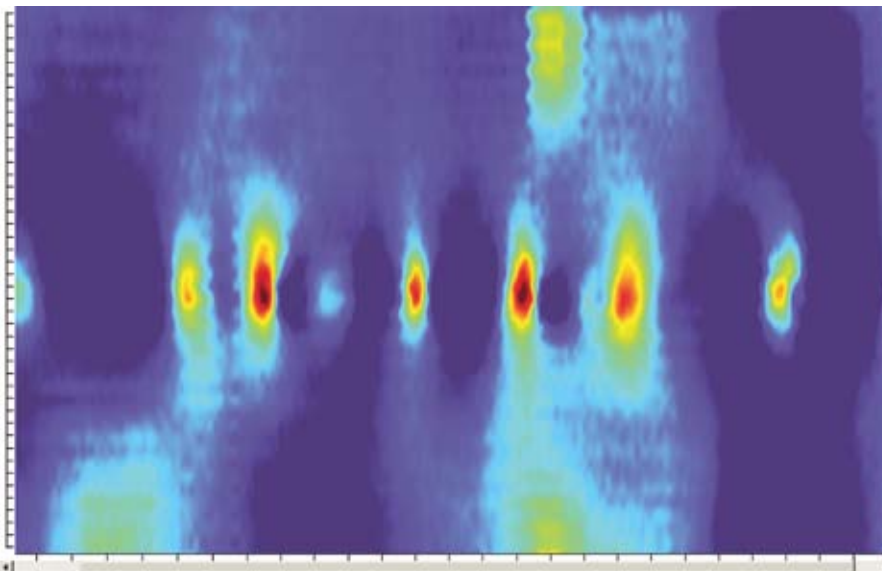


Рис. 3. Изображение на С-сканах магнитного контроля металлоконструкций точечных коррозионных поражений, обнаруженных с обратной стороны металлического листового элемента. В местах дефектов цвет изображения изменяется в соответствии с настройкой цветовой шкалы дефектоскопа

то же время разрушающие методы контроля по большей части являются прямыми и, соответственно, более точными и надежными. Поэтому выборочно, в обоснованных случаях, такой вариант более целесообразен.

Поиск «слабых мест» обычно начинают с визуального и органолептического контроля, затем приступают к измерениям. Для выявления дефектов и определения их параметров при обследовании стараются применять в первую очередь неразрушающие ме-

тоды контроля. Чтобы найти скрытые или трудно обнаруживаемые неисправности и выяснить, насколько они масштабны, используют методы дефектоскопии. Рассмотрим эту группу методов контроля более подробно.

Вот основные задачи, достигаемые методами дефектоскопии при обследовании мостовых сооружений: выявление скрытых дефектов, определение их количества и параметров, например геометрических размеров, области распространения и прочих,

необходимых для оценки их опасности, степени влияния на различные характеристики и напряженно-деформированное состояние, на прочностные и динамические характеристики конструкций.

Универсального неразрушающего метода, с помощью которого можно было бы обнаружить самые разнообразные по характеру дефекты, не существует. Каждый отдельно взятый метод решает определенный, ограниченный круг задач технического контроля. Более того, учитывая погрешности методов, для получения приемлемого результата дефектоскопии во многих случаях требуется применение не одного, а сразу нескольких методов контроля.

Оптимальный метод (или методы) дефектоскопии следует выбирать исходя из его реальных особенностей, физических основ, степени разработки, области применения, разрешающей способности, технических характеристик аппаратуры. В общем случае, чтобы выполнить приборные и инструментальные измерения наиболее рационально, нужно учитывать ряд наиболее важных факторов и обстоятельств, таких как:

- особенности решаемой задачи и объекта обследования;
- технические особенности метода и средств измерений;
- техническая возможность применения метода в данных конкретных условиях;
- последствия применения (неразрушающий, частично-разрушающий или разрушающий метод);
- тип метода: прямой или косвенный;
- производительность, погрешности, чувствительность, разрешающую способность метода;
- степень разработки — наличие соответствующих стандартов, методик, рекомендаций по применению метода для мостовых сооружений;
- стоимость и безопасность применения;
- наличие приборов и оборудования, их технические характеристики;
- квалификация персонала;
- характеристики внешних условий выполнения измерений, способных влиять на погрешности измерений.

Важной характеристикой любых методов неразрушающего контроля является их чувствительность. Как правило, она бывает различной к выявлению одного и того же по характе-

ру дефекта. Так, удовлетворительная чувствительность для обнаружения одного вида дефектов может быть совершенно непригодной для нахождения другого. Поэтому метод назначают, в первую очередь, учитывая его чувствительность к выявляемым дефектам. Это зависит от его особенностей и условий проведения контроля.

В табл. 1 приведен ряд методов неразрушающего контроля, рекомендуемых для выявления дефектов в мостовых сооружениях и определения их параметров. Для некоторых из них отмечается необходимость разработки специальных методик.

При обследовании обычно применяют не сплошной, а выборочный измерительный и приборный контроль. Полноту этого контроля, методы и средства технического диагностирования выбирают из условия обеспечения достоверности полученных результатов диагностирования (или контроля технического состояния) действительному техническому состоянию объекта.

В настоящее время Росавтодор уделяет пристальное внимание повышению достоверности оценки технического состояния автодорожных мостовых сооружений и эффективности приборных и инструментальных измерений, которые производятся при обследовании. Так, например, в целях совершенствования методической базы дорожного хозяйства МГУПС (МИИТ) совместно с СГУПС (Новосибирск) разрабатывает по заказам Росавтодора серию новых отраслевых дорожных методических документов. В их числе — «Рекомендации по выполнению приборных и инструментальных измерений при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах», «Рекомендации по определению трудозатрат при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах», «Рекомендации по определению параметров и назначений категорий дефектов при оценке технического состояния мостовых сооружений на автомобильных дорогах». Планируется, что перечисленные документы выйдут в свет в 2014 году.

**В.К. Матвеев, к.т.н.,
заведующий лабораторией
автодорожных мостов МГУПС
(МИИТ)**

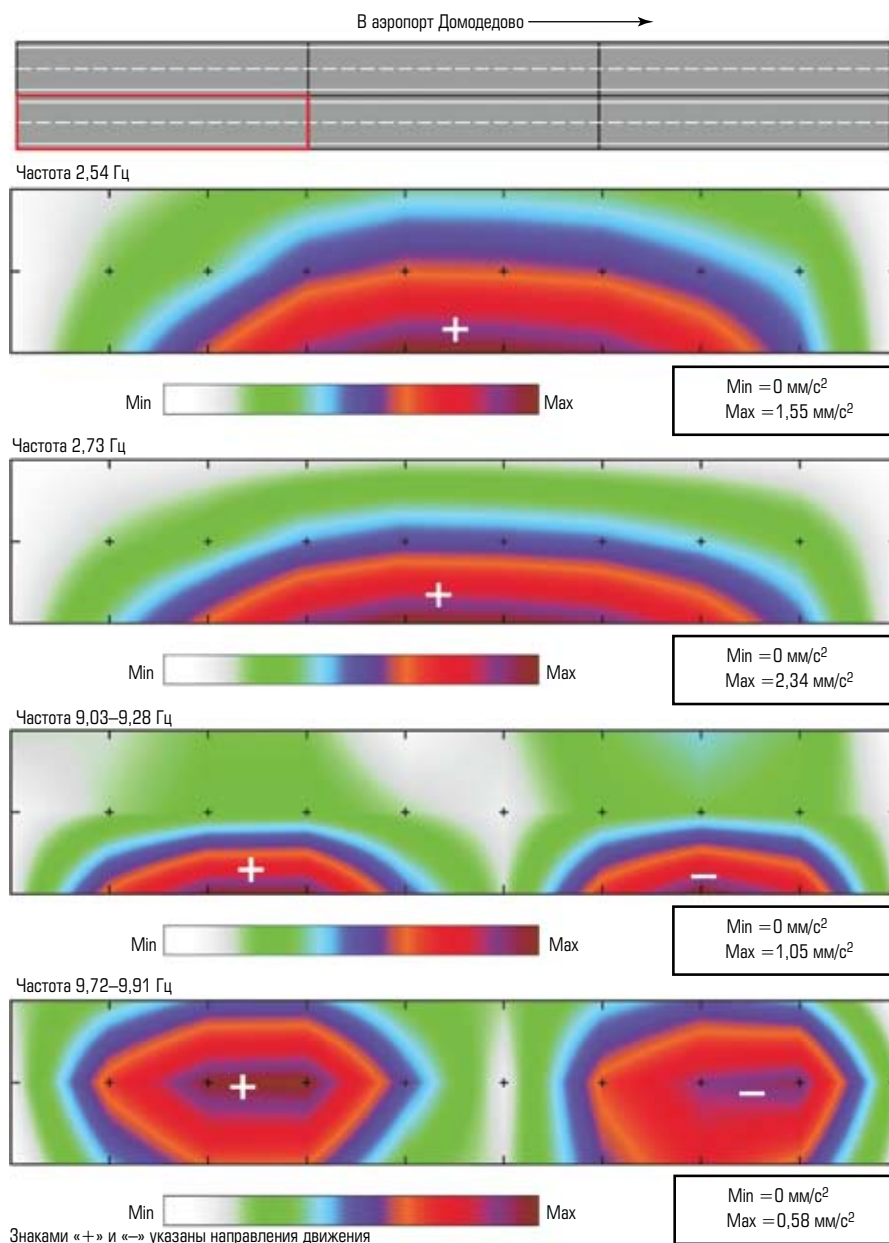


Рис. 4. Первые четыре формы колебаний правой плиты первого пролетного строения моста через реку Пахру, полученные без остановки движения автотранспорта методом стоячих волн

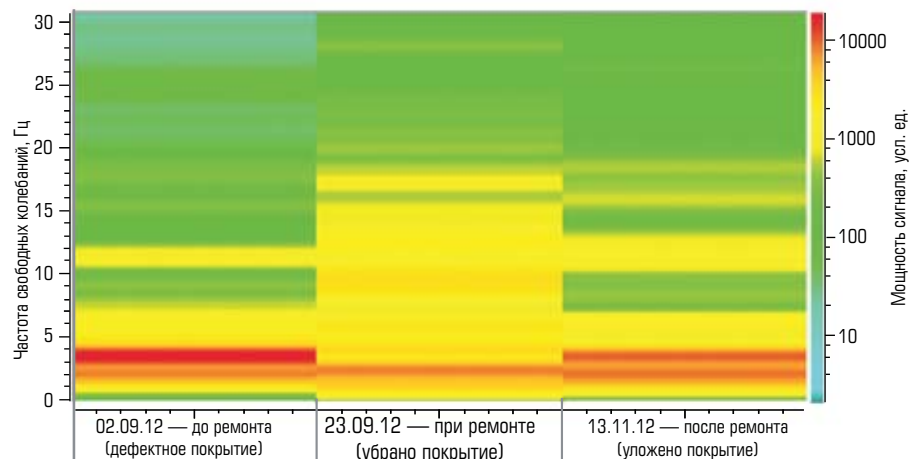


Рис. 5. «Цифровой портрет» свободных колебаний пролетного строения

АЛКИДНЫЕ СМОЛЫ ПРОТИВ КОРРОЗИИ

Несмотря на то, что в последнее время на российском рынке появились новые сырьевые материалы для лакокрасочной промышленности, самым многотоннажным продуктом среди пленкообразователей по-прежнему остаются алкидные смолы. Однако приходится признать, что наряду с многочисленными достоинствами они имеют существенные недостатки. В их ряду — длительное время сушки (до 72 ч), невысокая атмосферостойкость, низкая щелочестойкость и небольшая твердость.

Учитывая особенности российской сырьевой и технологической базы, специалисты ООО «НИПРОИНС» разработали алкидный олигомер, модифицированный винилтолуолом (ВТ), — винилированный алкид (ВА). Продукт объединяет в себе универсальность алкидных смол и превосходные защитные качества эпоксидных, акриловых и других пленкообразователей, обусловленные физико-механическими свойствами. В пользу ВА говорит и тот факт, что эти материалы можно изготавливать на стандартном отечественном оборудовании.

Добавление ВТ в алкидные смолы обеспечивает совместимость как с алифатическими, так и с ароматическими растворителями. Это дает возможность модифицировать алкиды с широким ассортиментом пленкообразователей. В отличие от обычных алкидов — глифталей и пентафталей, — ВА обладают более высокой твердостью, ускоренным временем сушки, а также блеском и атмосферостойкостью.

Структура винилированного алкида была исследована при помощи инфракрасной спектроскопии с преобразованием Фурье. Спектрограммы показали, что ВА очень похож на стандартные алкиды средней жирности. Вместе с тем в составе этого вещества содержится значительное количество сложноэфирных и алкильных групп, что подтверждает соотношение характерных для них интенсивностей некоторых полос (рис. 1).

Согласно результатам, полученным при изучении различных полимерных систем в матрице пленки, процесс отверждения ВА идет по двум механизмам: за счет физического

Лакокрасочные материалы на основе алкидных смол характеризуются высокой адгезией даже к гладкой поверхности, поэтому их, в частности, рекомендуют для противокоррозионной защиты металлических конструкций, широко применяемых в дорожном строительстве. Популярность этих многокомпонентных систем обусловлена не только хорошими эксплуатационными свойствами, но и невысокой ценой, а также относительной технологической легкостью производства. Но, как говорится, нет такого велосипеда, который нельзя было бы усовершенствовать.

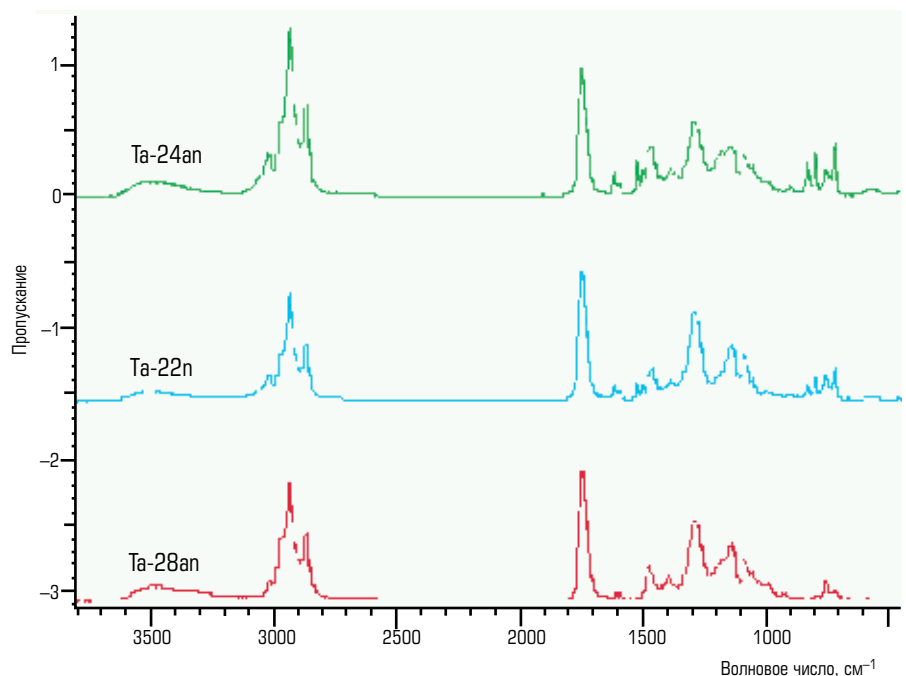


Рис. 1. ИК-спектры различных алкидов: Та-24ап — винилированный алкид (содержание ВТ — 18%); Та-22ап — винилированный алкид (содержание ВТ — 24%); Та-28ап — стандартный алкид ПФ-060

высыхания пленки либо по причине окислительной полимеризации, происходящей при раскрытии двойных связей остатков ненасыщенных жирных кислот (рис. 2, табл. 1).

Противокоррозионная грунт-эмаль

На базе опытных данных была разработана серия ЛКМ на основе винилированных алкидов. Наибольший интерес для антикоррозионной защиты представляет грунт-эмаль ПЭ-041 (ТУ 2312-225-56271024-

2012). Это органическая дисперсионная система, которая содержит ВА в качестве пленкообразователя, различные добавки и красный железисто-кислый пигмент.

Учитывая свойства ВА, можно создавать материалы с толщиной отвержденного покрытия до 70 мкм в один слой. Такие продукты считаются наиболее перспективными для защиты металлоконструкций, поскольку отпадает операция окрашивания вторым слоем, что дает значительный экономический эффект. Кроме того, быстросохнущие покрытия более без-

опасны с экологической точки зрения. Также надо отметить, что данные материалы — одноупаковочные, они отверждаются при естественной температуре воздуха. Технические данные грунт-эмали ПЭ-041 приведены в табл. 2.

Водно-дисперсионная грунтовка на основе ВА

Сегодня во всем мире наблюдается рост производства вододисперсионных и водно-дисперсионных ЛКМ. Эти материалы широко применяются как для внутренних отделочных работ, так и для окраски различных изделий и сооружений, эксплуатируемых на открытом воздухе.

ВД-ЛКМ можно окрашивать любые виды конструкционных материалов без тщательной предварительной подготовки и особого выравнивания. Наличие воды в составе этих систем обеспечивает экологическую и пожарную безопасность при их производстве и применении. Таким образом, можно говорить о существенных преимуществах ВД-ЛКМ по сравнению с их главными конкурентами — органорастворимыми алкидами, что способствует росту популярности первых и, соответственно, активному вытеснению последних с рынка.

На основании устойчивых водных дисперсий ВА был разработан ряд материалов, в том числе антикоррозионная краска ВД-ПЭ-041, которую можно использовать в качестве грунтовочного покрытия. Технические показатели ВД-ПЭ-141 также указаны в табл. 2.

Как и любые противокоррозионные составы, ЛКМ на основе ВА прошли испытания в камере соляного тумана (SFC-140 Dycometal) и с честью их выдержали. Диаграмма на рис. 3 подтверждает, что водно-дисперсионные материалы на основе ВА ни в чем не уступают органорастворимым аналогам по своим защитным свойствам.

Учитывая экологическую полноценность таких продуктов, невысокую стоимость и простоту изготовления, можно сделать вывод о перспективности их применения в различных отраслях промышленности, в том числе в дорожном строительстве.

**А.С. Дринберг, к.т.н.,
генеральный директор
ООО «НИПРОИС»**



Рис. 2. Структура трехмерного полимера в различных полимерных системах

Таблица 1
Сравнительные характеристики полимеров

Наименование полимера	Молекулярная масса, у. е.	Содержание трехмерного полимера в сшитой пленке, %
Эпоксиды	350–3500	95–98
Полиуретаны	1500–3800	85–90
Акрилаты	1000–6000	0
Классические алкиды	1300–2500	35
Винилированные алкиды	2800–3300	25

Таблица 2
Технические показатели лакокрасочных материалов

Технические показатели	Грунт-эмаль ПЭ-041	Водно-дисперсионная краска ВД-ПЭ-141
Цвет	Любой по RAL	Любой по RAL
Массовая доля нелетучих веществ, %	50–70	45–55
Время высыхания при 20 °С, ч	1	3–4
Адгезия, баллы	1	1 (ISO 2409)
Толщина одного слоя, мкм	30–70	30–40
Расход на один слой, г/м²	150–200	100–150
Количество упаковок	1	1
Твердость пленки, у. е.	0,3–0,35	0,2–0,25

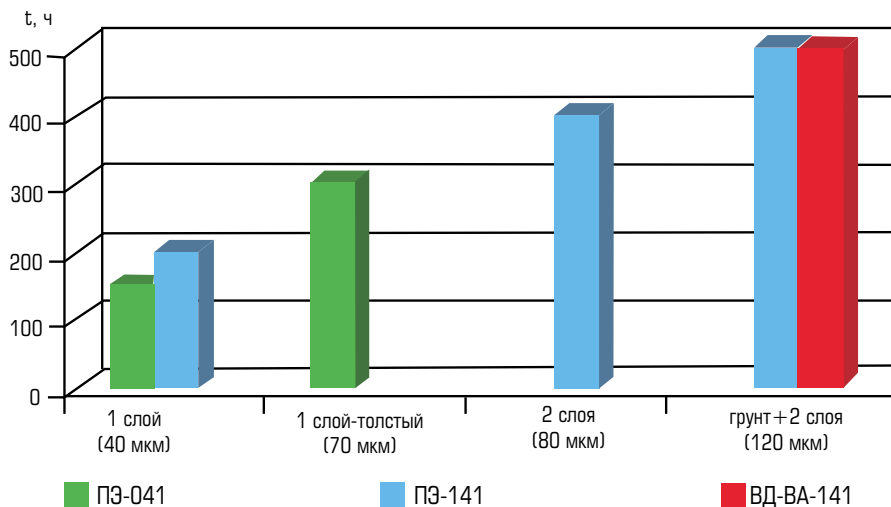


Рис. 3. Диаграмма, построенная по результатам испытаний покрытий на основе ВА в камере соляного тумана: ПЭ-041 — грунт-эмаль на органической основе; ПЭ-141 — эмаль на органической основе; ВД-ПЭ-141 — водно-дисперсионная краска

3D-ПРОЕКТИРОВАНИЕ: СЛОВЕНСКИЙ ОПЫТ



В России системы 3D-моделирования трудно считать новшеством, хотя переход от двухмерного к трехмерному проектированию протекает не без трудностей. И это не случайно, новый подход предполагает ломку устоявшегося мировоззрения, оперирование иными понятиями, а строительная отрасль отличается изрядной долей консерватизма. Зачастую 3D-моделирование предпочитают использовать только для визуализации и анимации, хотя с его помощью можно решать более широкий круг задач.

В Словении внедрение новых методов проектирования также протекает непросто, тем не менее на сегодняшний день в этой стране уже реализовано несколько проектов, в которых активно использовались инструменты 3D-моделирования. Одной из таких работ следует считать проект автомагистрали Песница — Лендава на участке Марибор — Ленарт. Строительство объекта завершено в 2009 году.

Комплексные работы по составлению проектной документации и управлению проектом выполнены специалистами компании LINEAL, входящей в проектную организацию RESEAgrouр. Были разработаны: проектная документация для получения разрешения на строительство, рабочая документация, подготовлена тендерная документация, выполнен контроль за выполнением строительных работ, даны дальнейшие инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию. В рамках предпроектной стадии проводилась экономическая оценка каждого этапа, что позволило достичь максимального уровня качества с минимальными затратами.

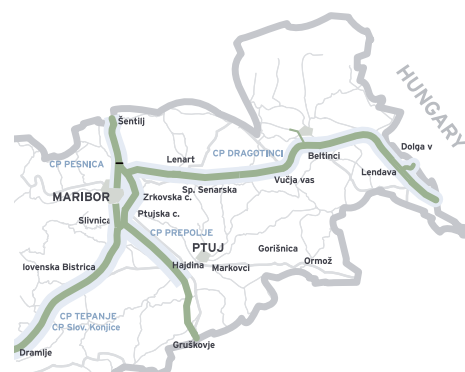
Интенсивность транзитного потока автотранспорта, следующего к венгерской границе, всегда была



Конструкция, предотвращающая затопление окрестностей Перницы

значительной. Построенный платный участок автостреды обходит крупные населенные пункты, что позволяет не только сэкономить время, но и уменьшает нагрузку на городскую улично-дорожную сеть.

Объект оказывает минимальное негативное воздействие на окружающую среду, во время строительства соблюдались все требования безопасности, в том числе и экологической.



Место расположения магистрали

Общая сумма инвестиций в данный проект — 121 млн евро.

Основная часть автостреды расположена в равнинной местности с редкими холмами, однако встречаются морфологически и геологически сложные районы. Поставленную перед проектировщиками задачу упрощало то, что трасса расположена в малонаселенной местности и лишь в незначительной степени затрагивает

агломерации. Для отдельных участков были разработаны альтернативные варианты прохождения автострады, сравнительная оценка которых и помогла выбрать оптимальную траекторию. Проектная скорость движения автотранспорта установлена в 120 км/ч при четырех полосах движения (2 в одну сторону и 2 в другую) и при средней ширине проезжей части 24,6 м.

В соответствии с проектом предстояло построить:

- 9,2 км автострады;
- транспортную развязку «Драгучова», а также реконструировать:
 - участок вдоль реки Перница (5 км);
 - 1,7 км государственных и 7,4 км городских дорог.

Кроме того, были запроектированы 27 мостов, четыре подпорные стены и тоннель закрытого типа длиной 360 м.

При проектировании новых участков дорог и внесения изменений в уже существующие следовало учитывать информацию:

- о геологии местности;
 - коммуникациях.
- Следовало также разработать:
- эффективную шумозащиту;
 - систему экстренных вызовов;
 - систему ливневой канализации.

Нельзя было забывать и о ландшафтном дизайне и мелиоративных мероприятиях.

Для работы над проектом был выбран программный продукт GeoniCS Автомобильные дороги (Plateia), способный осуществлять проектирование в соответствии со стандартами Евросоюза. Кроме того, этот продукт автоматизирует работу проектировщика при выполнении:

- разбивки планов трасс;
- продольных профилей;
- поперечных сечений;
- разметки дорог и расстановки дорожных знаков;
- подсчета объемов работ;
- презентаций проекта (трехмерные модели и визуализация).

Участок вдоль реки Перница протяженностью 5 км требовал тщательного подхода к разработке вертикального профиля автострады в условиях легко затопляемой местности.

Проект предусматривал широкий набор средств управления движением воды: от постройки барьерной дамбы и конструкции, предотвращающей затопление поселений и до-



Развязка «Драгучова»



Тоннель в районе поселка Мочна

роги, до регулирования потока самой реки.

Первый участок автострады начинается с трехуровневой транспортной развязки «Драгучова», соединяющей трассы А1 и А5. Обоснование расположения этого объекта, с учетом сложной геологии, его технические особенности заняли большую часть всего проекта. Отдельно стоит выделить проработку траектории дороги в условиях ограниченного пространства. Немалую трудность доставила организация съездов шириной 10,6 м. Их вертикальный профиль регулировался с помощью трех моделей кромок, учитывающих продольные профили и сечения.

Достаточно интересной частью работы над проектом стал анализ способов прохождения участка дороги в районе поселка Мочна. После проработки нескольких вариантов выбор был сделан в пользу сооружения тоннеля закрытого типа протяженностью 360 м.

На участках с малым продольным уклоном автострады были произведе-

ны дополнительные измерения. Там, где требовалось изменение уклонов дороги, были предприняты меры, исключая возникновение эффекта аквапланирования (в частности, предусмотрено устройство дренажных канав).

Были созданы трехмерные линии границ, позволившие рассчитать 3D-модель проезжей части при анализе отвода воды. Дождевая вода с проезжей части отводится по системе стоков к люкам, а затем направляется на очистные сооружения и в отводящий канал.

В рамках выполнения проекта был произведен динамический анализ кривых поворота транспортных средств на пяти больших перекрестках и всех развилках автострады. На перекрестках были обследованы условия видимости в горизонтальных и вертикальных плоскостях.

Душан Огризек,
руководитель проекта компании
LINEAL (Словения)

RWIS: ОБЪЕДИНЯЕТ, АНАЛИЗИРУЕТ, РЕКОМЕНДУЕТ



Интеграция необходима

Автоматические дорожные метеорологические станции (АДМС) являются незаменимым подспорьем для дорожных служб Словении. Эта страна, расположенная между западными Альпами, северной Адриатикой и равнинами Паннонии, характеризуется сложными климатическими условиями. Особенно помогают метеостанции в зимнее время, когда выпадает большое количество осадков, как правило, в виде мокрого снега. С каждым годом количество АДМС росло, при этом зачастую фирмы-производители демонстрировали различный подход к их комплектации датчиками. Все это не соответствовало уровню решаемых задач, требовалась их интеграция в единую RWIS.

Управлением и обслуживанием дорожной сети Словении занимаются две структуры — Агентство по региональным дорогам (DRSC) и Служба автомагистралей (DARS), у каждой из которых есть своя собственная сеть АДМС.

Фактически на сегодняшний день существуют две системы RWIS, но функционально они все-таки близки, поэтому могут быть описаны в едином ключе.

Как гласит строка из песни, у природы нет плохой погоды, но вряд ли водитель захочет столкнуться с ненастьем в пути. Хотя то, насколько комфортно он будет чувствовать себя в такой ситуации, напрямую зависит от служб, занимающихся эксплуатацией дорог. И в этом случае не последнюю роль будет играть единая дорожная погодная информационная система (Road Weather Information System, RWIS). Осознание необходимости ее создания есть и в большой России, и в маленькой Словении, которую и представляют авторы данной статьи. Правда, наша страна, по объективным и субъективным причинам, находится значительно дальше от конечной цели. Обобщение и анализ европейского опыта позволяет открыть новые перспективы для внедрения информационных систем в сферу дорожного хозяйства.

Системная архитектура

Системную архитектуру RWIS условно можно разделить на три части.

Первая состоит из модулей, осуществляющих подключение к интерфейсу Windows Forms. Они предназначены для сбора информации из индивидуальной базы (черного ящика), преобразованию и приведению данных к единому стандарту, без чего невозможно их дальнейшая передача.

Вторая часть выполняет процедуру отправки структурированной информации в центральную базу данных. На этой стадии система проверяет точ-

ность измерений, кроме того, в целях предупреждения опасных ситуаций, она сравнивает данные с предельными показателями. После этого заполняются таблицы реляционной базы данных. Одновременно подрядчикам по электронной почте и посредством СМС-сообщений направляется информация об ошибках измерений.

Функция третьей части системы — предоставление данных всем пользователям RWIS. Информация становится доступной благодаря приложению веб-сайта RWIS и уведомлениям RSS. Веб-приложение демонстрирует полу-

ченные результаты. На этой стадии у ряда пользователей есть возможность добавить данные других дорожных метеостанций, изменить количество датчиков, с которых они получают информацию, варьировать иные параметры, такие как условия возникновения опасных ситуаций, типы и классификация измерений и т. д.

Сбор данных — сервисная часть Windows. АДМС, в зависимости от типа, выдают данные измерений в различных форматах (txt-файлы, XML, FTP и т. д.). С целью приведения их к единому виду необходимо разработать различные приложения, которые получают доступ к данным в исходной системе, проверяют их и отправляют в службу сбора данных RWIS.

Особое внимание отведено проверке, объединению и преобразованию отдельных типов данных в форму, позволяющую получить однозначное представление о погодной ситуации.

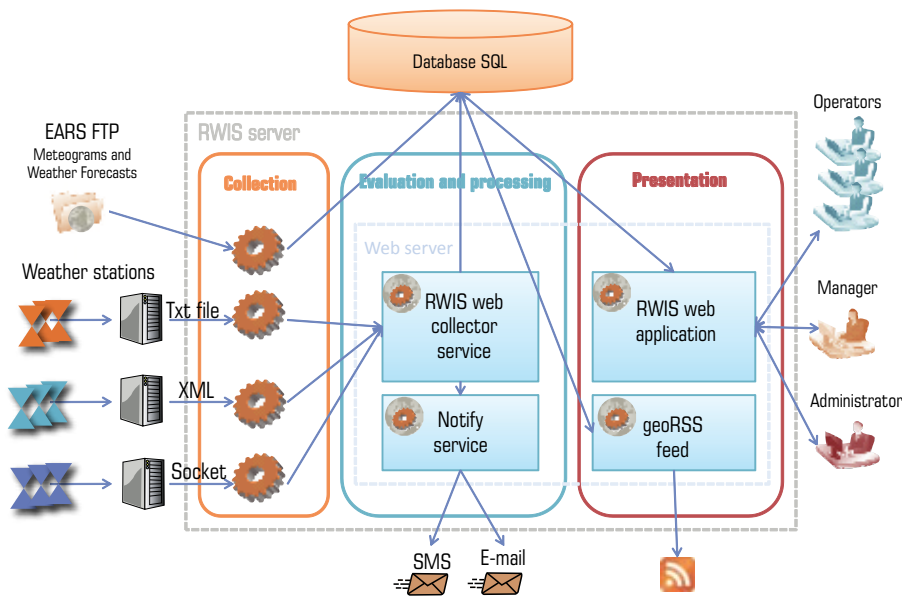
В дополнение к услугам для сбора данных от RWS были разработаны приложения для графического и текстового отображения погодного прогноза.

Сервер базы данных. Центральная часть RWIS — сервер базы данных, сюда направляется вся информация, полученная от датчиков. Реляционная база данных использует среду SQL MS 2005 года и включает данные о метеостанциях, типах датчиков, системах обслуживания, оповещения и т.д. Большинство таблиц в моделях данных служат для динамического внедрения приложений, в то время как самые обширные таблицы содержат информацию о погодной ситуации.

В административной секции хранятся данные об АДМС, например, марка изготовителя, тип метеостанции, год установки, местоположение, виды датчиков, дата последней калибровки, и т.д.

В погодной секции базы данных информация от измерительной сети записывается и сохраняется через 3- и 10-минутные интервалы. Это данные по температурам воздуха и дорожного покрытия (последняя фиксируется на глубине 5 и 30 см от поверхности), влажности, видимости, солёности воды и др.

Сбор данных — веб-часть. Она разработана на базе платформы Microsoft.NET Framework 3.5 и находится на веб-сервере Microsoft (IIS). С помощью отдельного окна приложения данные RWIS направляются в веб-службу, которая:



Структура RWIS

Пример преобразования станционных данных в единый стандарт

Измерение	Условные единицы	Ввод в RWIS
Скорость ветра	км/ч	м/с
Направление ветра	С, СВ, В, Ю, ...	0, 45, 90, ...
Погодные условия	Тип осадков	SYNOX (кодировка, принятая Всемирной метеорологической организацией)
	Интенсивность осадков	

- проверяет граничные значения измерений (минимум/максимум) — для обнаружения грубых ошибок.

- оценивает уровень опасности — для предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Приложение RWIS

Веб-приложение предоставляет индивидуальный доступ к управлению данными. Существует несколько групп пользователей.

Оператор может получить доступ к текущей информации о погоде, ее прогнозам и архиву.

У менеджера более широкие полномочия: в его распоряжении различные типы отчетов, метаданные RWIS, исходная информация от датчиков, он также имеет возможность импортировать или экспортировать данные.

Администратор, в дополнение к вышеупомянутым разрешениям, может управлять целой группой пользователей, измерений, датчиков и т. д.

Возможности оператора. Основная часть приложения предназначена для пользователей базы данных, которые следят за погодными условиями на одном или нескольких участках

дороги, вплоть до ситуации по всей сети. Основное пользовательское окно позволяет видеть числовые данные, касающиеся температуры, влажности, скорости ветра, других параметров, а также дает краткий обзор всех возможных или подтвержденных опасностей. В периоды резкого изменения погоды особенно важно, чтобы пользователь получал доступ ко всей ключевой информации практически в одном окне.

Выбор отдельной метеостанции активирует окно, отображающее текущие данные и линейную диаграмму измерений за определенное время. Текущие измерения выводятся в левой части окна. В центре — диаграмма сбора данных за последние 24, 12, 6 или 3 часа. Размерность единиц измерения корректируется автоматически. В левой части окна выводятся оповещения для пользователей. Диаграмма дает возможность наблюдать за погодой и дорожными условиями в течение определенного периода. Выше диаграммы фиксируется время начала и окончания различных погодных явлений, например возникновения скользкости на дороге, наличия сильного ветра и ухудшения видимости.

Возможности менеджера. Система является надежной, когда может осуществляться ее контроль. В дополнение к обычному доступу к данным у оператора RWIS имеются инструменты для проведения осмотра установленного оборудования, назна-

чения регулярных и экстренных работ по его техническому обслуживанию, проверки калибровки и др. Он также может управлять различными процессами, контролировать занесение новых данных в списки и следить за выводом отчетов.

Возможности администратора. Ему разрешено использовать дополнительные инструменты для вестороннего системного управления. Он может добавить новые метеостанции, выбрать измерения и параметры показа данных, ему доступны для редактирования списки и таблицы классификации. Один из самых важных допусков — управление оповещениями, то есть формирование окна оповещений и списков подрядчиков, которые должны быть проинформированы.

Прогноз погоды. Помимо текущих данных, предоставляемых метеостанциями DRSC и DARS, существует возможность получения специализированного прогноза погоды от Экологического агентства Республики Словения. Если для центральной части (Любляна) практикуется прогнозирование ситуации сроком на 10 дней, то для других областей страны составляется прогноз на ближайшие 48 часов.

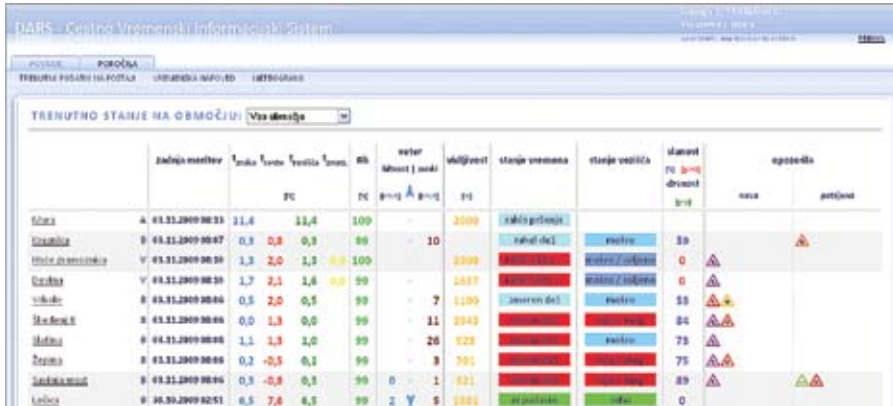
Взаимодействие с другими пользователями. База RWIS в стандарте GeoRSS получила свое развитие для облегчения взаимодействия с другими системами, функционирующими в структуре DARS. Приложение направляет пользователям данные, используя информацию об их местоположении. Базовая структура сервера GeoRSS расширена для размещения большого числа текущих данных и использования системы активных оповещений. В результате подробная информация о метеоусловиях размещается на дорожных информтабло, сайтах геоинформационной системы (GIS) и других интернет-ресурсах.

Что дальше?

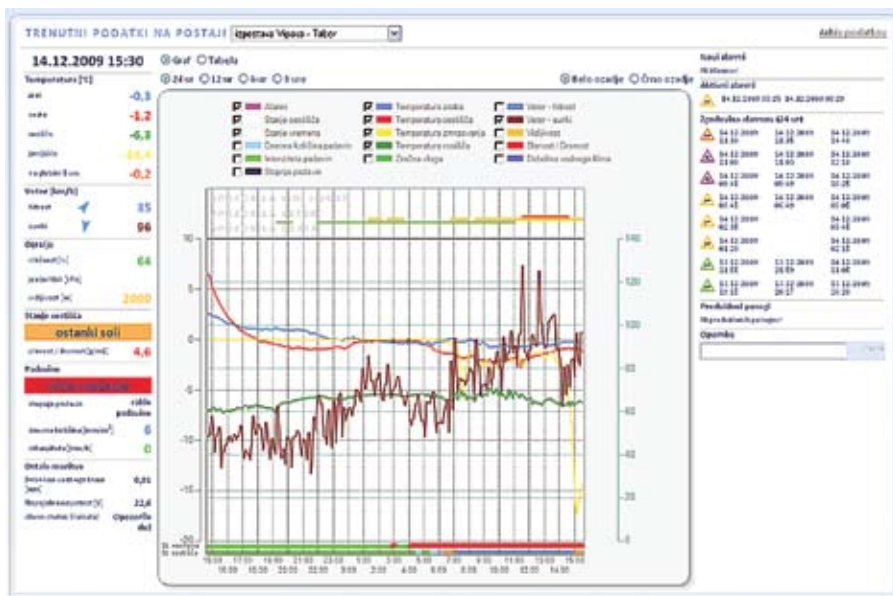
Действующая система RWIS позволяет хранить информацию в центральной базе данных и обращаться к ней по мере надобности. Появилась возможность рассматривать данные, поступающие с дорожных метеостанций, как в уникальной, так и в стандартизированной форме.

В ближайшее время должна произойти интеграция RWIS с системой диспетчерского управления и сбора данных Scada. Кроме того, запланировано объединить ее с дополнительным модулем для визуализации GIS-данных.

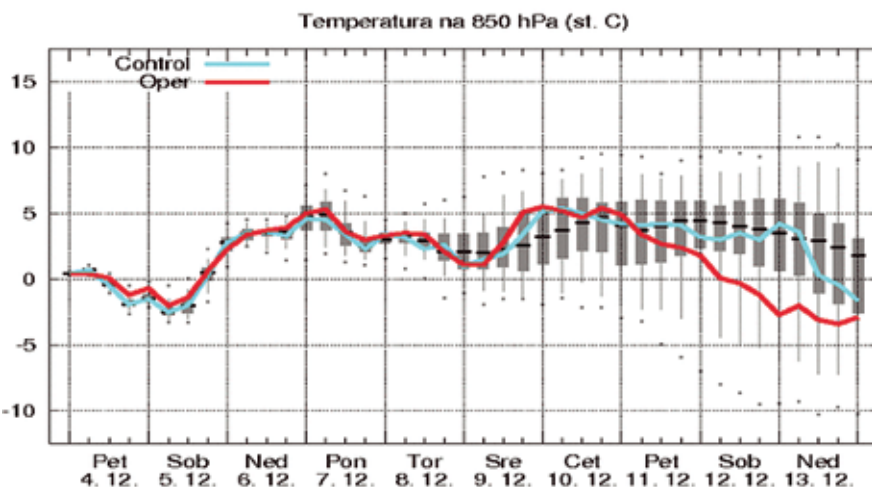
Матиаш Ивачич, Андрей Беден, Аленка Шайн Слак, Рок Кршманк, Само Чарман (компания CGS plus); Марко Корошек (компания DARS), Словения



Основное пользовательское окно с текущими погодными данными



Обзор событий на выбранной дорожной метеостанции



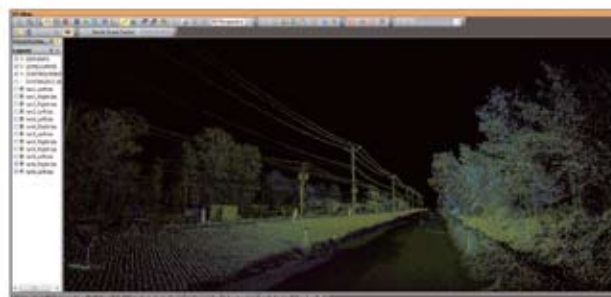
Пример 10-дневного прогноза погоды для центральной Словении



Доступные системы мобильного лазерного сканирования



Семейство мобильных сканирующих систем Trimble MX, совмещает ведущие технологии позиционирования с высокоточными, скоростными лазерными сканерами и цифровыми камерами высокого разрешения.





Безопасные дороги/SafetyRoadsExpo

Конференция и выставка оборудования
и технологий безопасности дорожного движения

Россия, Москва, Комплекс Гостиный Двор

15 - 18 апреля 2014 г.

Тематические разделы выставки:

- ▶ Технические средства организации дорожного движения;
- ▶ Материалы и оборудование для дорожной разметки;
- ▶ Оборудование и установки для регулирования дорожного движения;
- ▶ Средства надзора за соблюдением режима движения транспортных средств. Системы фотовидеофиксации;
- ▶ Автоматизированные системы управления дорожным движением. Интеллектуальные транспортные системы;
- ▶ Средства обеспечения безопасности водителя и пассажиров;
- ▶ Аварийно-спасательная техника и оборудование;
- ▶ Спецавтомобили и спецснаряжение для ГИБДД;
- ▶ Сертификация и страхование транспортных средств;
- ▶ Средства индивидуальной защиты и оказания первой помощи;
- ▶ Нормативная литература.

Основные темы конференции:

- ▶ Государственная политика в сфере безопасности дорожного движения;
- ▶ Нормативно-правовое и техническое регулирование безопасности дорожного движения;
- ▶ Безопасность дорожного движения на дорогах федерального, регионального и муниципального значения. Создание безопасной дорожной инфраструктуры - важнейшее условие обеспечения безопасности дорожного движения;
- ▶ Технологии и материалы для безопасности дорожного движения: российский и международный опыт. Технические средства организации дорожного движения;
- ▶ Активная и пассивная безопасность транспортных средств. Социально-экономический ущерб от ДТП. Профессиональная подготовка водителей.

В рамках деловой программы:

семинары, "крутые столы" по проблеме внедрения современных технологий и оборудования для организации дорожного движения; презентации продукции участников выставки.

Одновременно с конференцией и выставкой по безопасности дорожного движения пройдут:

- XVII международный форум дорожного строительства и благоустройства "ДОРКОМЭКСПО"
- VII специализированная выставка городского пассажирского транспорта "СитиТрансЭкспо"
- VI Российский международный конгресс по интеллектуальным транспортным системам

Дирекция конференции и выставки:

Тел./факс: +7 (495) 580 3028

E-mail: info@safety-roads.com

www.safety-roads.com



АЛЕКСЕЙ БНАТОВ: «БАЛАНС ВРЕМЕНИ И УМЕНИЕ ИМ УПРАВЛЯТЬ — ГАРАНТИЯ ПРАВИЛЬНОЙ РАБОТЫ»

Строительство Западного скоростного диаметра в Санкт-Петербурге по праву считается инвестиционным проектом международного масштаба. Его реализация даст новый толчок развитию города на Неве как крупного транспортного узла. Кроме того, это первая платная дорога и крупнейший в мире пример государственно-частного партнерства в сфере транспортного строительства. В августе 2011 года победителем в конкурсе на право строительства Центрального участка ЗСД признан консорциум «Магистраль северной столицы». В настоящее время работы на объекте идут полным ходом. Мы попросили генерального директора ООО «Магистраль северной столицы» Алексея Бнатова ответить на ряд актуальных вопросов.

— Проект центрального участка ЗСД реализуется на основе государственно-частного партнерства. Такая схема работы уже давно обсуждается среди отечественных специалистов, но до практического воплощения в жизнь дело почти не доходило, тем более в таких масштабах. С какими «подводными рифами» пришлось столкнуться уже на старте?

— Действительно, мы являемся одними из пионеров в применении механизма государственно-частного партнерства в реализации инфраструктурных проектов такого масштаба.

Вместе с тем, не думаю, что применительно к нашему проекту уместен термин — «подводные рифы». Для меня это понятие связано с сюрпризами, которые мы не предусмотрели. В данном случае документы, которые были подписаны с Санкт-Петербургом и с генеральным подрядчиком, настолько детализированы и проработаны, что обеспечили практическое исключение такого рода «подводных рифов». При этом сюрпризы были и остаются, но они по своей сути иные. Первая проблема, с которой нам пришлось столкнуться, — это крайняя

ограниченность в ресурсах и специалистах в области выполнения подписанных документов: соглашения о государственно-частном партнерстве, и договора подряда. Второе — это длительная процедура назначения курирующего нас органа в структурах партнера — администрации Санкт-Петербурга. На сегодняшний день все эти вопросы разрешены, создана профессиональная команда и назначен компетентный, уважаемый орган, курирующий Соглашение о ГЧП со стороны Санкт-Петербурга. Наверное, на начальном этапе нашего пути это и были две самые большие трудности.

— Алексей Николаевич, адаптируя под современные реалии одно хрестоматийное выражение, можно утверждать, что кадры и сейчас решают если не все, то очень многое... Что ставилось во главу угла при формировании команды? Специалисты какого профиля оказались самыми дефицитными?

— Во главу угла ставился опыт работы в рамках соглашений о государственно-частном партнерстве и договоров генерального подряда, составленных на основе европейских стандартов. Поиск таких специали-

стов в Российской Федерации оказался непростой задачей, собирали по всем уголкам страны. Привлекли, в том числе профессионалов, которые выполняли подобные проекты и на Дальнем Востоке, и в Центральной России. Пришлось обращаться и к зарубежным кадровым ресурсам. Коллектив технического сопровождения, управляющий контрактом, является ядром нашего проекта. Его составили профессионалы разных национальностей и гражданства, в том числе граждане Великобритании, которые входят в число ста лучших специалистов в области мостостроения в мире. Поэтому, если оперировать понятиями профессиональной принадлежности, самыми востребованными для нас оказались: мостостроители, юристы, специалисты в области эксплуатации. Пожалуй, это три главные сферы, в которых мы испытывали определенные сложности в поиске на первоначальном этапе.

Замечу, что вопрос дефицита высококвалифицированных кадров и профессионально подготовленных специалистов в области государственно-частного партнерства поднимался и во время Петербургского международного экономического



форума. Было признано абсолютным фактом отсутствие системного университетского образования в данной сфере. К сожалению, в настоящее время ни одно высшее учебное заведение не готовит специалистов такого профиля. Отмечалась важность решения задачи подготовки кадров как гарантии обеспечения грядущих значимых инфраструктурных проектов на ближайшие годы на всей территории Российской Федерации.

— С момента начала строительства центрального участка ЗСД прошло уже полгода. Что было наиболее сложным для вас в этот период? Решение каких вопросов отнимало максимум рабочего времени?

— Запуск любого проекта — сложный процесс, в данном же случае речь идет о проекте уникальном и по масштабам, и по содержанию. Мобилизация ресурсов, разработка графика строительных работ в соответствии с соглашением, но привязанного к реалиям сегодняшнего дня, на площадке, на каждом из участков — все это большие объемы работ, которые надо провести в сжатые сроки. Создание условий, обеспечивающих наличие у генерального подрядчика всех необходимых подписанных документов на закупку материалов и на выполнение работ (то есть предквалификация всех субподрядных организаций), разработка рабочей документации — все это стало крайне сложным и длительным процессом. Это были наши основные задачи на первоначальном этапе и мы смогли их решить совместно с различными организациями, участвовавшими в этом процессе.

— Несколько слов о генподрядчике — компании ИСА. На ваш взгляд, ее коллектив уже успел адаптироваться к российским реалиям? Какой объем работ эта

структура будет выполнять собственными силами?

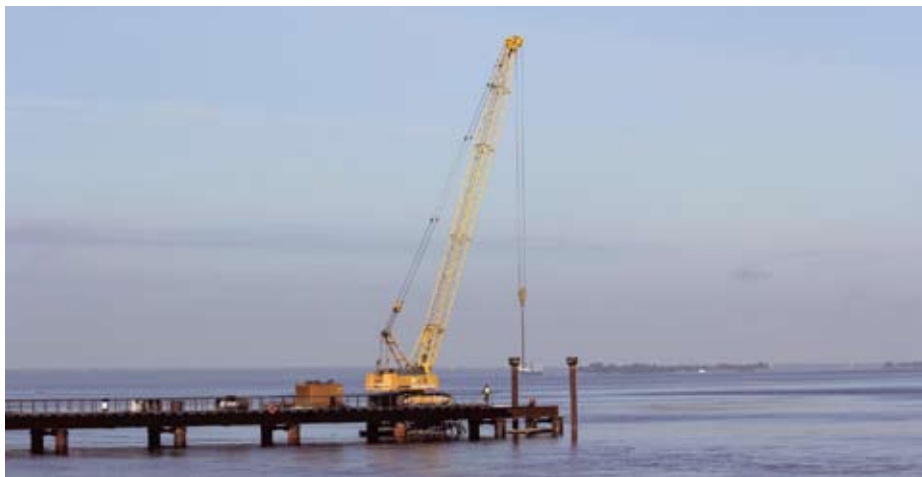
— Это не новички в российском бизнесе. Компания IC-Astaldi выбиралась на основе не только международного, специализированного, профессионального опыта в области строительства мостовых конструкций, эстакад, работы в акваториях. Учитывалось и то, что у наших акционеров есть опыт работы с этой организацией при выполнении обязательств по проекту реконструкции аэропорта Пулково, который реализует в Санкт-Петербурге ООО «Воздушные Ворота Северной Столицы». Поэтому мой ответ — да, коллектив IC-Astaldi совершенно очевидно успел адаптироваться к российским реалиям, и на сегодняшний день нет сомнений в том, что проект строительства Центрального участка автомобильной дороги «Западный скоростной диаметр» будет ими выполнен в соответствии с подписанными документами.

Фирма IC-Astaldi располагает собственными ресурсами, достаточными для того, чтобы выполнить значительную часть работ по проекту своими силами, при этом на сегодняшний день компанией уже привлечено более тридцати российских субподрядчиков. Около 140 субподрядных организаций утверждены, предквалифицированы на проведение работ. При этом совершенно очевидно, что IC-Astaldi на любые пиковые нагрузки может привлечь собственные силы, полностью покрывающие потребности в рамках конкретной ситуации.

— Не секрет, что приоритет при выборе якорных субподрядчиков отдается компаниям, представляющим Северо-Западный регион. Как оцениваете активность претендентов? По каким критериям про-

водите отбор? Когда планируете его завершить?

— Могу оценить активность как среднюю. Все якорные субподрядчики города принимали в той или иной степени участие в предквалификации и проведении переговоров с IC-Astaldi. К сожалению, вынужден отметить, что у них были разногласия по условиям подписания возможных договоров субподряда значительными и они остаются нерешенными по сегодняшний день. Причина и специфика такого статуса заключается в традиционных подходах российских субподрядчиков к подрядам и особенностям договоров генерального подряда, который существует между нами и IC-Astaldi, компанией, базирующейся на европейских правилах, в которых четко оговорены сумма и график выполнения работ с конечным сроком сдачи объекта и очень жесткими санкциями в случае нарушения требований, предъявляемых к субподрядным организациям по договору, включая штрафы (очень высокие, буквально за каждый день просрочки), а также необходимые гарантии выполнения этих условий. Это привело к тому, что многие рассматриваемые субподрядчики не смогли принять на себя такого рода обязательства, и вне зависимости от того, были достигнуты договоренности по коммерческим условиям или нет, договор между субподрядными организациями и генеральным подрядчиком не удавалось подписать. Критерии подбора были оговорены на раннем этапе вместе с представителями ОАО «Западный скоростной диаметр». Это очень понятные и прозрачные требования, которым должен отвечать любой потенциальный субподрядчик на этапе предквалификации. Документы подаются сначала в рабочую группу МСС, мы доводим их содержание до



требуемого и передаем на предквалификацию представителям ОАО «ЗСД», после чего можно проводить переговоры с потенциальным субподрядчиком. В обсуждении условий цены и оплаты мы участия не принимаем.

— **Но осуществляете квалифицированный контроль над тем, чтобы здесь не оказалось случайных людей, которые не смогут обеспечить качество?**

— Случайных людей невозможно увидеть на площадке — контроль достаточно строгий, его осуществляют и МСС, и ОАО «ЗСД». Кроме того, есть независимый инженер — COWI, который осуществляет постоянное квалифицированное наблюдение за выполнением всех видов работ на объекте. Мы называем это тройным уровнем контроля качества в ходе строительства.

— **Если не вдаваться в технические подробности уникального проекта, то какие его главные особенности (в первую очередь, с точки зрения организации работ) вы могли бы подчеркнуть?**

— На мой взгляд, основной особенностью проекта является очень жесткий график выполнения работ в крайне сжатые сроки вне зависимости от сезонности. Мы планируем продолжать работы в том же ритме и в полном соответствии с графиком в течение всего периода строительства. Техническая особенность состоит в том, что 60% Центрального участка проходит в акватории: это мосты, тоннели, виадуки. Понятно, что работы на воде, в особенности в зимний период, требуют крайне профессионального подхода, сбалансированного рабочего графика и взвешенной оценки рисков в период строительства. Должен отметить и отличительные черты самого объекта. На мой взгляд, такое

количество технически сложных решений на относительно незначительном километраже, в 11,7 км, — это уникальная особенность проекта.

— **Столь сложный по своему воплощению проект априори не может не корректироваться в ходе его реализации. Устраивает ли вас сложившийся на данный момент уровень взаимодействия с генпроектировщиком ЗСД? Можно ли говорить о том, что облик мостов через Корабельный фарватер и Петровский канал уже окончательно сложился?**

— Действительно, жизнь идет вперед, и с момента создания проекта по сегодняшний день были разработаны новые технологии, новые технические решения того или иного участка. При этом все руководствовались прежде всего интересами самого проекта. Я считаю абсолютно правильным (и с этим согласны и город, и генеральный подрядчик) идти в ногу со временем и реализовывать проект, максимально используя все достижения, имеющиеся на сегодняшний день, а не те, которые были актуальны на день создания проекта. Такой подход потребовал нескольких новых решений. Отвечая на конкретный вопрос, можно сказать, что мосты, указанные вами, приобрели свой окончательный облик.

— **До конца этого года эксплуатация действующих участков ЗСД будет передана в ведение МСС. На какой стадии находится сейчас этот процесс?**

— Процесс урегулирован документами, он находится под тщательным контролем, разработан поэтапный график передачи участков, согласованы время и даты передачи, утверждены рабочие группы, объемы, регламенты по приему всех видов активов, согласованы сроки подписания всех соответствующих актов, выбраны организации, которые

будут принимать участие в инструментальном контроле и приемке того или иного участка. Отставания от графика по приему мы не видим.

— **На сайте компании запущены часы обратного отсчета до завершения строительства. Если не ошибаюсь в расчетах, таймер обнулится к первому весеннему дню 2016 года...**

— Компания делает все возможное для того, чтобы этот срок был выполнен. Замечу, что во время мероприятия, посвященного первым шести месяцам строительства Центрального участка ЗСД, вице-губернатор Санкт-Петербурга Марат Мелсович Оганесян заявил об отсутствии сомнений в выполнении проекта в срок. И это неудивительно, ведь он постоянно и пристально следит за ходом строительства и оказывает проекту всяческую поддержку.

— **20 октября — День работников дорожного хозяйства. Что бы вы могли пожелать тем, кто посвятил себя этому столь важному и полезному труду?**

— Если мы говорим о поздравлениях работникам, занятым в нашей компании, — сохранить уверенность, внутреннюю мотивацию и силы для выполнения очень сложного проекта. Также выражаю глубокую признательность и благодарность тем коллективам, с которыми мы работаем, а всем нам, работникам дорожного хозяйства, — прежде всего желаю здоровья, и, при всей нашей занятости, находить для родных и близких время, соизмеримое тому, которое мы проводим на работе. Мне кажется, что баланс времени и умение им управлять — это гарантия правильной работы и возможность максимально вкладывать в нее знания и силы.

Подготовил Валерий Чекалин

VI Международная специализированная выставка по проектированию, строительству и эксплуатации тоннелей

INTERtunnel

2014

Транспортные тоннели для будущих скоростных магистралей!

14 – 16 мая

Москва, ВВЦ

При поддержке:



- Проектирование и строительство тоннелей
- Оборудование, строительные материалы, спецтехника
- Микротоннелирование и бестраншейные технологии
- Инженерные системы и обеспечение безопасности
- Программное обеспечение и связь
- Мониторинг, геотехнические и геодезические работы
- Эксплуатация и ремонт тоннелей

В деловой программе выставки состоится специализированная конференция

www.restec.ru/intertunnel

Организатор:

РЕСТЭК-БРУКС

Соорганизатор:



Тел./факс: +7 812 320 8094

E-mail: road@restec.ru



ТАТЬЯНА КУЗНЕЦОВА: «МЫ — ОДНА КОМАНДА»

Центральный участок ЗСД примечателен не только уникальностью технических решений, широким спектром применяемых инноваций, но и эксклюзивным для России характером взаимоотношений всех участников проекта. Об этом и других аспектах работы в рамках завершающего этапа строительства ЗСД рассказывает Татьяна Кузнецова, заместитель технического директора ЗАО «Институт «Стройпроект», являющегося генпроектировщиком данной трассы.

— Как отметил в интервью нашему журналу Алексей Бнатов, генеральный директор ООО «Магистраль северной столицы» — компании-заказчика, на этой трассе должны использоваться самые передовые технические решения, поэтому в проект был внесен ряд корректировок. Можете ли вы прокомментировать его слова?

— Проект центрального участка разрабатывался несколько лет назад, когда были актуальными иные технологии и материалы. Поэтому нам пришлось скорректировать прежние решения в соответствии с современными реалиями.

Основное изменение произошло по инициативе генподрядчика — турецко-итальянской компании Astaldi — IC Içtaş. Ортоотропные плиты были заменены на сталебетонные конструкции. Действительно, для пролетов мостов на участке строительства такое техническое решение представляется наиболее эффективным, поскольку оно экономичнее и при этом обеспечивает высокие эксплуатационные характеристики. Однако работы по бетонированию плиты связаны с сезонностью, поэтому многие российские подрядчики предпочитают цельностальные пролетные строения. В то же время уверенность наших зарубежных коллег подкреплена огромным опытом применения данной технологии, и я, как инженер, могу только приветствовать их решение.

Другие уточнения были обусловлены необходимостью обеспечить сопряжения между действующими и строящимся участками. Дело в том, что в ходе строительства южного и северного участков в проекты развязок на набережной реки Екатеринбургки и Приморском проспекте (крайние точки действующих участков) вносились некоторые изменения.

Корректировка коснулась и ключевых объектов строительства — мостов через Петровский и Корабельный фарватеры. Конструкция первого из них получила новое решение: экстратрапезная система заменена на вантовую. Второй, как и предполагалось ранее, останется вантовым, однако был незначительно уменьшен угол наклона пилонов (с 16 до 12 градусов). Визуализация объекта показала, что восприятие этих элементов как образа поднятых разводных пролетов осталось прежним. Благодаря этому изменению, удалось исключить преднапряжение в пилонах, а, следовательно, облегчить технологию строительства. Первоначальный проект создавался почти 10 лет назад, и время потребовало его пересмотра.

— В какой стадии готовности находится рабочая документация?

— Мы начали эту работу 10 месяцев назад и планируем завершить в 2015 году. При этом на основные мостовые конструкции — опоры, пролетные строения — рабочая документация уже выдана приблизительно на

80%. В настоящее время готовится пакет документов на плиты пролетных строений и мостовое полотно. В будущем году начнется разработка проектов благоустройства, инженерных систем, АСУДД, освещения.

— Как известно, генподрядчик объекта организует строительство таким образом, что субподрядчики здесь работают циклично: каждый выполняет определенный вид работ одновременно на всех мостовых сооружениях. Изменился ли в связи с этим алгоритм проектирования?

— Мы придерживаемся традиционных подходов. У нас есть два комплексных ГИПа, один отвечает за четвертую очередь — от Екатеринбургской развязки до улицы Шкиперский проток, второй — за пятую — до Приморского транспортного узла. Под их руководством работают ГИПы по конкретным сооружениям. Всю рабочую документацию мы выдаем генподрядчику, который затем дает задания своим субподрядчикам. Пока я не вижу больших сложностей в таком распределении работы. Так, сегодня ОАО «Мостоотряд №19», ООО «Геоизол» и турецкие представители генподрядчика занимаются устройством буровых свай, демонстрируя неизменно высокое качество работы.

— Находите ли вы взаимопонимание с генподрядчиком? Я не имею в виду языковой барьер...

— Нам потребовалось некоторое время, чтобы понять, как выстроить



совместную работу. В первую очередь, есть различия в требованиях к подаче рабочей документации. У подрядчика присутствует несколько другой подход к подаче материалов на чертежах. У наших же ГИПов могут быть разные взгляды на один и тот же чертеж, причем мы знакомы и с международными требованиями (в частности, проектировали объекты ЕБРР). Поэтому мы смогли выработать общие шаблоны подачи документации, более привычные для европейского взгляда — некие табличные формы, ввели более понятную компоновку чертежей (порой с меньшей детализацией). Считаю это плюсом: действительно, нужно допускать как можно меньше проектного волюнтаризма. Так что теперь благодаря нашим иностранным партнерам мы освоили западную подачу проектных материалов. Думаю, это будет полезно и в нашей дальнейшей работе с российскими подрядчиками.

В число наших приоритетов входит не только надежность, безопасность объекта и точный срок его сдачи. Мы еще стремимся к тому, чтобы это были красивые сооружения. Ведь нам жить в этом городе. И когда у подрядчика возникали какие-то предложения по архитектурному упрощению проекта (даже в угоду технологичности), наш Институт во главе с главным архитектором Андреем Горюновым разъяснял и отстаивал свою позицию по этому вопросу. Наши зарубежные партнеры — люди цивилизованные, высококвалифицированные специалисты с громадным опытом работы в разных странах. Поэтому наши взгляды были им понятны, и мы находили общее решение. Словом, этап притирки, на котором, честно говоря, пришлось пройти и через стадию определенного недоверия к нам, закончился, и продолжается плодотворная работа на благо нашего города.

— Каким образом на объекте организован авторский надзор?

— У нас заключен несколько необычный договор авторского надзора — с генподрядчиком. По российскому законодательству второй стороной должен являться заказчик или застройщик. В нашей же ситуации изначально присутствовал определенный риск, ведь теоретически генподрядчик может принудить проектировщика к согласованию несоответствующих проекту работ. Но мы создали хорошую команду, которая в ходе строительства никогда не допустит каких-либо несанкционированных отступлений от рабочей документации. У подрядчика есть желание ускорить процесс согласования, сделать его менее бюрократическим. Если, например, где-либо поставлена не та, что предусмотрена рабочей документацией, арматура, то для документального подтверждения этой работы, составляется письмо на двух языках, которое мы должны проанализировать, прийти к определенному решению и также письменно ответить на русском и английском. Мы, конечно же, стараемся помочь подрядчику. Первое, что я посоветовала: не отклоняться от рабочей документации. Но идеал далеко не всегда достижим, поэтому сейчас пытаемся найти иные схемы взаимодействия, которые бы позволили подрядчику не сдерживать темпы работ. Хотя официальное сопровождение любых изменений письмами и протоколами, на мой взгляд, все-таки необходимо.

Следует также отметить, что мы достаточно плотно сотрудничаем со



специалистами Независимого инженера — датской компанией COWI. Они осуществляют проверку документации, занимаются сопровождением и проверкой строительных работ.

— **Предлагаю вернуться к мосту через Петровский фарватер. В чем все-таки причина кардинального изменения проекта?**

— Это интереснейшее сооружение, проектированием которого занимался наш субподрядчик — ЗАО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург».

Да, мост стал вантовым. Дело в том, что экстрадозный вариант предполагал сооружение пролетных строений из преднапряженного железобетона, от чего Astaldi — IC İçtaş отказался. Поэтому было предложено новое решение — вантовый мост, который с технологической и эстетической точки зрения сегодня представляется более удачным.

В связи с этим хочется в позитивном ключе отметить нашу совместную работу с авторитетной французской фирмой Setec, специалисты которой осуществляют экспертизу проектных решений по вантовым мостам, консультируют по различным аспектам рабочей документации.

— **Когда я в свое время беседовала с известным проектировщиком Мишелем Верложе, то мне показалось, что западный подход как раз и заключается в стремлении к оптимизации, облегчению конструкций. В этом, собственно, и есть искусство проектирования.**

— Концепция Верложе в какой-то мере и легла в основу решения моста через Петровский фарватер. Надо

сказать, что этот мост имеет знаковое для нашего города расположение, более важное с эстетической точки зрения, чем у моста через Корабельный фарватер, который пройдет через портовую зону. Но при этом я уверена, что и тот, и другой станут архитектурно-инженерной гордостью Северной столицы.

Ну а остальные элементы центрального участка в архитектурном отношении — это просто линии. В том числе, и наши любимые двухъярусные фермы, с помощью которых мы пересечем Морской канал.

Практически все детали проекта уже определены. Надеюсь, уже в октябре мы получим заключение экологической экспертизы и затем передадим проектную документацию в Главгосэкспертизу. Думаю, возражений не будет, поскольку мы предлагаем достаточно апробированные решения.

— **За срыв сроков сдачи объекта предусмотрены жесткие санкции. Если такое произойдет, не обвинят ли вас в том, что причиной задержки стала недоработанность проекта?**

— Схема прохождения экспертизы в настоящее время упрощается. Если незначительная модификация коснется какого-то одного узла, то экспертное заключение будет выдано только на это решение, а не на проект в целом. На сроки проведения работ подобные корректировки повлиять не должны. Даже если, допустим, в 2014 году возникнет необходимость изменений в проекте примыкания съезда на набережную Макарова, мы

сделаем легитимным и это решение. Добавлю, что внесение корректировок, инициируемое генподрядчиком, нацелено не на экономию средств, а на необходимость уложиться в сроки строительства. А поскольку наш институт работает на субподряде (мы, как говорится, составляем с генподрядчиком единое целое), то он не может переложить на нас ответственность за возможные ошибки.

Что же касается наших взаимоотношений с заказчиком, то напрямую с ним мы не контактируем. Ежедневно проходят рабочие совещания с участием представителей ЗАО «ЗСД», ООО «Магистраль северной столицы», Astaldi — IC İçtaş. Подрядчик, в свою очередь, приглашает нас. Здесь мы все выступаем единым фронтом. Наши специалисты привыкли так работать.

— **Позади — начальный этап строительства. Впереди — огромный пласт работы. Татьяна Юрьевна, в чем вы черпаете свою уверенность в окончательном успехе?**

— Могу твердо сказать, что в настоящий момент доверие участников проекта друг к другу очевидно, и не только в профессиональном плане. Итальянские и турецкие инженеры с большой теплотой и любовью говорят о нашем городе, о его людях, архитектурных шедеврах. наших партнеров нельзя назвать временщиками, они действительно хотят подарить Петербургу что-то важное, нужное и красивое. И нашими совместными усилиями это, несомненно, будет сделано.

Беседовала Регина Фомина

САМЫЙ ЗНАЧИМЫЙ, НАИБОЛЕЕ ОТВЕТСТВЕННЫЙ



В этом году мы приступили к наиболее ответственному и сложному как с технической, так и с организационно-управленческой точки зрения, участку ЗСД — центральному. Искусственные сооружения, которые будут построены в акватории Невской губы, а также вдоль западной кромки Васильевского острова, станут неотъемлемой частью формирующегося морского фасада Санкт-Петербурга.

Наш институт позиционирует себя именно как петербургская организация, поэтому при проектировании мы стремились создать архитектурный облик мостовых сооружений, расположенных в морской части ЗСД, в духе традиций нашего прекрасного города, города мостов, морской столицы России.

Результат нашего творчества, основанный на передовых технологиях проектирования должен воплотиться в создание уникальных сооружений, в которых несут основную художественную нагрузку и служат источником архитектурной формы важнейшие конструктивные элементы.

Трасса строительства центрального участка ЗСД

Начало участка — ПК 86+53,70 — конец моста через реку Екатерингофку.

Трасса начинается на Гутуевском острове, проходит в северо-западном направлении, пересекает Морской канал, проходит Канонерский остров и далее, огибая о. Белый, мостовы-

На протяжении последних лет самым значимым объектом для ЗАО «Институт «Стройпроект» является Западный скоростной диаметр (ЗСД) в Санкт-Петербурге. К настоящему времени завершены работы по разработке рабочей документации и авторскому надзору на строительство первой, второй, третьей и участка пятой очереди магистрали. По южному и северному участкам ЗСД общей длиной более 35 километров открыто движение.

ми сооружениями пересекает устье р. Большая Нева (Невскую Губу). На данном участке предусмотрено сооружение вантового моста через Корабельный фарватер. На территорию Васильевского острова трасса выходит в юго-западной части в районе Шкиперского протока, где предусмотрено устройство перспективной развязки. Далее по западному контуру Васильевского острова, по границе существующей и намывной территорий, трасса в северном направлении проходит в выемке с пересечением устья р. Смоленка тоннелем. Далее трасса выходит на пересечение с продолжением набережной Макарова, где предусматривается транспортная развязка. Направлением на север трасса мостовыми сооружениями пересекает устье рек Малая Нева и Малая Невка, со строительством моста через Петровский фарватер. Далее, огибая Крестовский остров, трасса мостовыми сооружениями пересекает устье р. Средняя Невка и Большая Невка с обеспечением судоходного габарита

над Елагиным фарватером. Завершающий участок трассы расположен на правом берегу р. Большая Невка, где участком эстакады примыкает к путепроводу через Приморский проспект.

Конец участка — ПК 202+33,99 — конец участка эстакады на подходе к мостовому переходу в устье Средней и Большой Невки.

Эстакада на подходе к мосту через Морской канал

Южной границей участка строительства основного хода является крайняя опора моста через р. Екатерингофку. Далее трасса по эстакаде подходит к мосту через Морской канал.

Участок располагается вдоль ж/д путей участка «Нарвская — Новый порт», далее по территории ОАО «Морской порт Санкт-Петербург».

Эстакада запроектирована на участке до опоры IV-10 с двумя ярусами балочных пролетных строений. Учитывая наличие пересечения основного хода ЗСД со съездом №3 транспортной раз-



вязки в районе наб. р. Екатерингофки и возникающую в связи с этим необходимость уменьшения строительной высоты пролетов нижнего яруса, схемы разбивки эстакады на участке до опоры IV-4 отличаются по ярусам.

Схема сооружения:

- по верхнему ярусу — $2 \times 75 + 65,7 + (74,7 + 90 + 73,8)$ м;
- по нижнему ярусу — $(39 + 36 + 48 + 51 + 41,7) + (74,7 + 90 + 73,8)$ м.

От опоры IV-4 до опоры IV-10 пролетные строения уширяются под примыкание съездов №№3 и 4 транспортной развязки в районе наб. р. Екатерингофки. Схема сооружения на данном участке для обоих ярусов —

$$(42,31 + 51 + 41,7) + (71,7 + 84 + 81,9) \text{ м.}$$

От опоры IV-10 до опоры IV-12 с учетом положения железнодорожных путей принята схема $(144 + 119,5)$ м. Для данного участка выполняются пролетные строения в виде металлических ферм с проездом в двух уровнях.

Полная длина эстакады 1102,9 м.

Мост через Морской канал

Предназначен для прохода судов в Большой порт Санкт-Петербург.

Начало моста соответствует ПК 97 + 56,62 основного хода, конец моста — ПК 105 + 27,64 основного хода.

Схема сооружения: $(155,48 + 168 + 143,35) + (143,35 + 144)$ м

Полная длина моста — 759,2 м.

Подмостовой судоходный габарит на



Морском канале по высоте 52 м, ширина канала — 125 м, с перспективной уширения до 150 м.

Пролетные строения моста выполнены в виде неразрезных двухуровневых металлических ферм с параллельными поясами, крестообразной системой раскосов и ортотропной плитой проезжей части по верхнему и нижнему ярусу. Расстояние между осями поясов 20,4 м. Длина пролета над судоходным фарватером Морского канала — 168 м.

Мост по контуру о. Белый

Начало — ПК 105 + 27,64, конец — ПК 115 + 00,04 соответствует границе отмыкания съездов перспек-

тивной развязки на Канонерском острове.

Схема сооружения: $(2 \times 63) + 2 \times (4 \times 63) + (4 \times 84)$ м.

Полная длина моста — 972,4 м.

В пределах моста начинаются плановое и высотное преобразования магистрали из двухуровневой в одноуровневую: расходятся оси правого и левого направлений.

Сооружение представляет собой балочную неразрезную систему с железобетонными плитами проезжей части.

Пролетные строения и опоры запроектированы под 4 полосы движения в каждом направлении, с возможностью в перспективе выполнить уширение под съезды развязки на



Канонерском острове.

Мост подхода к мосту через Корабельный фарватер со стороны о. Белый

Границы этого искусственного сооружения, расположенного в устье реки Большая Нева: начало — ПК 115+00,04 соответствует границе отмыкания перспективных съездов развязки на Канонерском острове, конец — ПК 121+69,60 — соответствует началу моста через Корабельный фарватер. Разработанная схема разбивки на пролеты увязана с примыканиями перспективных съездов развязки на ПК 117+43,460.

Схема сооружения: (84,8+84+84,8)+(85+105+125,6+103,6)м.

Полная длина моста — 672,8 м.

В пределах моста выполняется высотное схождение направлений из двух уровней в один, схождение заканчивается на ПК 117+50. Для наиболее рационального конструктивного решения пролетных строений на участке схождения для рассматриваемой эстакады принята балочная неразрезная система с железобетонной плитой проезжей части.

Пролетные строения и опоры запроектированы под 4 полосы движения в каждом направлении, с возможностью в перспективе выполнить уширение под съезды развязки на Канонерском острове.

Мост через Корабельный фарватер

Расположен от ПК121+69.60 до ПК127+92,0.

Пролетная схема моста вантовой си-

стемы: 150+320+150 м. Центральный пролет — судоходный, с габаритом 80x35 м

Вантовая система — веер, шаг узлов крепления вант вдоль пролета ~ 18 м.

Концевые опоры — двухстоечные ригельные, пилоны — железобетонные, со стойками сплошного прямоугольного сечения, высотой 125 м. Грани пилонов со стороны береговых пролётов имеют наклон в сторону русла на угол 12°, что символизирует раскрытые крылья разводных мостов Петербурга.

Пролетное строение — сталежелезобетонное, состоящее из двух главных балок двутаврового сечения высотой 2,78 м и двутавровых поперечных балок высотой 1,98 м, идущих с шагом 3,0 м.

Полная длина моста — 622 м.

Мост подхода к мосту через Корабельный фарватер со стороны Васильевского острова

Начало — ПК 127+92,0 — соответствует концу моста через Корабельный фарватер, конец — ПК 140+3,05 — крайняя опора на намывных территориях Васильевского острова.

Схема сооружения: (102+126+102+2x84)+(5x84+3x63)+(4x24) м.

Полная длина моста — 1211 м.

Пролетные строения стальные, балочно-неразрезные с железобетонной плитой проезжей части. С ПК 133 пролеты независимые, под каждое направление движения.

Пролетные строения и опоры запроектированы под 4 полосы движения в каждом направлении, с возможностью

в перспективе выполнить уширение под съезды развязки с ул. Шкиперский проток.

К искусственному сооружению примыкает участок насыпи (ПК 140+2,6 — ПК 142+20):

при высоте насыпи до 1,0 м — с откосами 1:4;

при высоте более 1,0 м — по безоткосной армогрунтовой насыпи с бетонными облицовочными блоками. Решение по применению армогрунтовой насыпи принято из условия минимизации занимаемой территории и архитектурными требованиями к сооружениям с учетом застройки намывных территорий.

Открытая выемка

От ПК 142+20 трасса проходит вдоль береговой линии Васильевского острова и далее от ПК 142+34 до ПК 168+50,7 (за исключением участка ПК 159+95,14 — ПК 162+84,94, проложенного в тоннеле) проходит в открытой выемке с откосами. Заглубление проезжей части трассы в выемке относительно планировочных отметок прилегающих территорий составляет до 10 м. Проектное решение предусматривает устройство противодиффузионных завес, исключающих попадание грунтовых вод в выемку.

В связи с реализацией проекта устройства намывных территорий в северо-западной части острова трасса ЗСД практически будет являться границей, разделяющей старую и новую его части. По требованию городских властей на участке от ПК



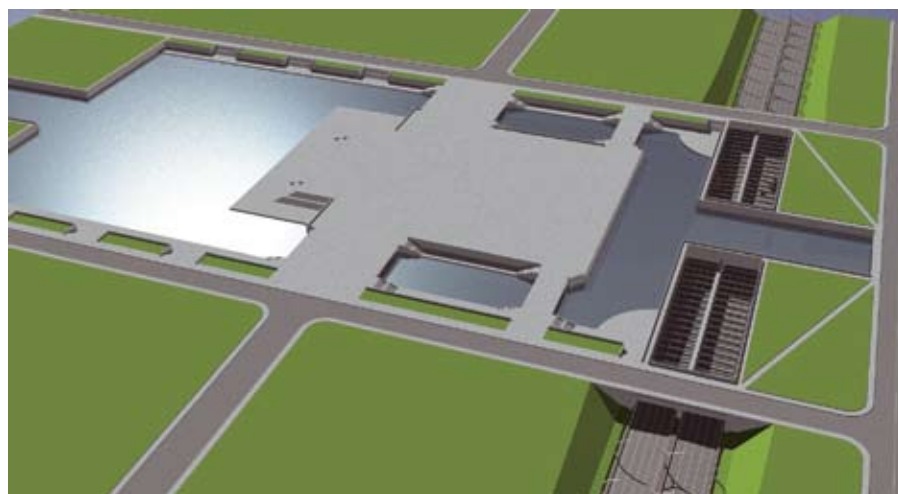
144 до ПК 154 предусматривается устройство перекрытых участков выемки (путепроводов над трассой ЗСД), предусмотренных для транспортной связи существующего и перспективного районов Васильевского острова, а также для организации пешеходных зон.

Тоннель под р. Смоленкой с подходами

Заглубленный участок выемки на пересечении с р. Смоленкой расположен на прямом участке трассы ЗСД в границах ПК 159+95,14 — ПК 162+84,94 и предусматривает:

Собственно тоннель длиной 60 м под искусственным руслом р. Смоленки. Заглубление проезжей части на данном участке в низшей точке продольного профиля составляет 12,7 м. В поперечном сечении тоннельный участок представляет собой рамную ж/б конструкцию с тремя вертикальными стенами (две ограждающие и одна средняя в пределах разделительной полосы трассы), объединенными верхней плитой. Искусственное русло р. Смоленки предусматривается в ж/б прямоугольном лотке, расположенном непосредственно на верхней плите перекрытия тоннеля.

Участки подходов с обеих сторон тоннеля, обеспечивающие переход от откосной выемки к тоннельному участку. Подходы решены в виде выемки переменной глубины с вертикальными стенами. Для обеспечения прочности и устойчивости конструкции вертикальные подпорные стены



объединяются в уровне планировочных отметок ж/б распорками (плитами), которые используются также для размещения элементов благоустройства. В плитах-распорках формируются регулярные проемы, размеры которых обеспечивают естественную вентиляцию в пределах заглубленного участка. В пределах разделительной полосы предусматриваются также отдельно стоящие колонны для опирания плит-распорок.

В пределах заглубленного участка предусмотрен технологический отсек для размещения КНС и коллектора напорной канализации, осуществляющей водоотведение на участке.

Эстакада на подходе к мосту через Петровский фарватер

Расположена от ПК 171+37,75 до ПК 176+72,08:

■ в плане на круговой кривой $R = 500$ и переходных кривых;

■ в профиле на прямой с уклоном 30‰.

Схема сооружения левого направления (длины пролетов указаны по оси ЗСД):

$(45 + 63 + 60 + 45) + (53,435 + 54 + 63 + 78 + 69)$ м.

Схема сооружения правого направления (длины пролетов указаны по оси ЗСД):

$(57 + 63 + 60 + 54 + 42 + 36) + (71,435 + 78 + 69)$ м.

Полная длина эстакады — 534,33 м.

Пролетные строения сталежелезобетонные, неразрезные, индивидуальной проектировки. Со стороны жилой застройки предусмотрена установка акустических экранов.

Мост через Петровский фарватер

Расположен от ПК 176+72,08 до ПК 182+53,68.



Принят к разработке и согласован мост вантовой системы со сталежелезобетонной балкой жесткости (вместо ранее предусмотренного проектом железобетонного экстрадозного моста).

Схема мостового сооружения:

60+110+240+110+60 м.

Мост двухпилонный, с расположением стоек пилонов по оси трассы в разделительной полосе. Учитывая значительную ширину проезжей части, рассчитанную под 8 полос движения, для данного объекта реализована оригинальная вантовая конструкция, предусматривающая размещение групп вант не только в продольном, но и в поперечном направлении относительно оси проезда. В результате, поверхность вант придала сооружению легкость и завершенность.

Мостовой переход в устье р. Средняя Невка и Большая Невка

Расположен от ПК182+53,68 до ПК199+62,22:

- в плане на круговых кривых R=500 и R=600 м и переходных кривых;

- в профиле на прямой с уклоном 5,4‰.

Схема сооружения левого направления:

(73,8+75+84+5×105+84)+
+ (86,5+2×123,8+104,9+106+
+ 105+105,7+108) м.

Схема сооружения правого направления:

(73,8+75+84+5×105+98,7)+
+ 107+128,3+128,2+106,4+85+
+ 105,1+103,7+85,2) м.

Полная длина мостового перехода — 1708,54 м.

Пролетные строения сталежелезобетонные. Для пролетов длиной до 105 м предусматривается конструкция пролетных строений с коробчатыми главными балками постоянной высоты 3,6 м. Для пролетов длиной более 105 м предусматриваются пролетные строения с коробчатыми балками переменной высоты: 3,6 м в пролете и 6,0 м на опоре.

Эстакада на подходе к мостовому переходу в устье р. Средняя Невка и Большая Невка

Эстакада расположена на ПК199+62,28 до ПК202+33,99:

- в плане на круговой кривой R=600 м и переходной кривой;

- в профиле на прямой с уклоном 5‰ и 5,8‰.

Схема сооружения для обоих направлений:

(42,6+46,7+46,7+46,7+46,7+
+ 40,9) м.

Пролетные строения эстакады — неразрезные, сталежелезобетонные с двумя коробчатыми главными балками под каждое направление.

Полная длина эстакады — 271,71 м.



ЗАО «Институт «Стройпроект»
Россия, 196158, г. Санкт-Петербург,
Дунайский пр., 13 корп. 2, лит. А
Тел.: (812) 327-00-55
Факс: (812) 331-05-05
E-mail: most@stpr.ru
www.stpr.ru





ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ДУМА
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Министерство транспорта
Российской Федерации



Правительство
Москвы



6-й РОССИЙСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОНГРЕСС ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ТРАНСПОРТНЫМ СИСТЕМАМ 6th RUSSIAN INTERNATIONAL CONGRESS ON INTELLIGENT TRANSPORT SYSTEMS

15–18.04.2014

Москва / Moscow
Комплекс Гостиный двор
Complex Gostiny Dvor

ОДНОВРЕМЕННО ПРОЙДУТ ВЫСТАВКИ
AT THE SAME TIME EXHIBITIONS WILL TAKE PLACE
«Dorkomexpo», «CityTransExpo», «SafetyRoadsExpo»

Организатор / Organizer
Международная
академия транспорта



International Transport Academy

Генеральный партнер
General Partner
Выставочно-маркетинговый центр



Партнеры / Partners



По вопросам участия в конгрессе
Participation contacts
+7(495) 956 24 67, +7(495) 965 14 13
center@itamain.com

По вопросам участия в выставках
Exhibition contacts
+7(495) 580 30 28, +7(985) 764 40 13
info@expomarket.org

www.itamain.com



ENGINEERING STRUCTURES OF THE WHSD CENTRAL SECTION



This year we started work on the most critical and complicated from both technical and organization point of view WHSD Central Section. It is critical because the traffic facilities located in the Neva Bay water area and on the western side of Vasilievsky island are integral part of the currently created Sea side facade of St. Petersburg.

Stroyproekt has established itself as a Peterburger company and, therefore, our main idea was to create an architectural appearance of the bridge structures located at the seaside that would completely suite the image of St. Petersburg as a great seaport city.

The result of our work based on state-of-the-art design techniques will be embodied in unique facilities where the main structural elements are aesthetically burdened and determine architectural shape.

Central Section route

The section PK86+53.70 starts at the end of the bridge across Ekateringofka River.

The WHSD Central Section starts on Gutuevsky Island, runs north-west, crosses the Sea Channel, then goes through Kanonersky Island and further running along the outlines of Bely Island crosses the Big Neva River (Neva Bay) with bridge structures.

This section provides for construction of the cable-stayed bridge across Korabelny fairway. The route enters Vasilievsky Island in its south-west

Over the last few years, the Western High Speed Diameter has been the most important project for JSC "Institute Stroyproekt". At the moment we have completed development of working documentation and Designer's Supervision activities on WHSD Stages I, II, III and a section of Stage V. Traffic operation has been opened in the Southern and Northern sections of the motorway with the total length of over 35 km.

part in the area of Shkipersky protok, where a prospective interchange is to be constructed. Further, on the western contour of Vasilievsky Island and along the boundary of the existing and reclaimed areas the route runs in the open cut to the north crossing the mouth of Smolenka River with a tunnel. Then it crosses the extension of Makarova embankment with a prospective traffic interchange. Aligned in the north direction the route passes over the mouth of the Big Neva and Small Nevka, providing for construction of the bridge across Petrovsky channel. Further, skirting along Krestovskiy Island the route crosses the mouth of the Middle and Big Nevka with bridge structures ensuring the navigation clearance under Elagin fairway. The last route section is located on the right bank of the Big Nevka River, with a flyover section connected to the overpass across Primorsky prospect.

The section PK202+33.99 ends up at the end of approach flyover section to the bridge over the Middle and Big Nevka Rivers

Approach flyover to the bridge across the Sea Channel

The south boundary of the WHSD Central Section is the abutment of the bridge across the Ekateringofka River. Then there is the approach flyover to the bridge across the Sea Channel.

The section is located along the railway section Narvskaya-Novy port, then along the territory of OJSC Saint-Petersburg Sea Port.

The flyover section to Pier IV-10 has been designed with double-deck girders. Considering the intersection of the WHSD main way with ramp 3 of the traffic interchange with Ekateringofka River and in this regard the necessity to reduce construction depth of the lower deck, the flyover schemes within the section to Pier IV-4 are different for the upper and lower decks.

Flyover scheme for upper deck:
(2x75+65.7) + (74.7+90+73.8) m

For lower deck:
(39+36+48+51+41.7) +
+ (74.7+90+73.8) m.

From Pier IV-4 to Pier IV-10 the



decks are widening to provide connection to ramps 3 and 4 of the traffic interchange at Ekateringofka River. At the section the flyover scheme for both decks is $(42.31 + 51 + 41.7) + (71.7 + 84 + 81.9)$ m. From Pier IV-10 to Pier IV-12 the accepted scheme is $(144 + 119.5)$ m considering location of railway tracks. For the section the decks are designed as steel double-deck trusses. The full length of flyover is 1102.9 m

Bridge across the Sea Channel

The double-deck bridge that allows for passage of ships to the Big Marine port of St. Petersburg. The start of the bridge corresponds to PK 97 + 56,62 of the main way, its end: to PK 105 + 27,64 of the main way.

Bridge scheme:
 $(155.48 + 168 + 143.35) + (143.35 + 144)$ m

Total length: 759.2 m.

The underbridge navigation clearance over the Sea Channel is 52 m. The channel width makes up 125 m and can be widened up to 150 m. Decks have been designed as steel trusses with parallel chords, X-shaped diagonal members and orthotropic carriageway slab along the upper and lower chords. The distance between chord axes is 20.4 m

The navigation span over the Sea Channel is 168 m long.

Bridge along Bely Island

The boundaries of the next facility (bridge along Bely Island): the start is PK 105 + 27.64, the end is at PK 115 + 00.04 which corresponds to the connection of ramps of the prospective interchange on Kanonersky island.

Bridge scheme: $(2 \times 63) + 2 \times (4 \times 63) + (4 \times 84)$ m.

Total length: 972.4 m.

Within the bridge the route horizontally and vertically transforms from a double-deck to a single-deck structure: axes of the right and left directions separate.

The bridge is a continuous beam structure with reinforced concrete carriageway slabs.

Decks and piers have been designed to accommodate 4 traffic lanes in each direction, with provision for future widening to connect ramps of the traffic interchange at Kanonersky island.

Approach bridge to the bridge across Korabelny fairway from Bely Island side

The boundaries of the bridge facility, located in the mouth of the Big Neva River: the start at PK 115 + 00.04 corresponds to the connection of prospective ramps of the traffic interchange at PK 117 + 43.460.

Bridge scheme: $(84.8 + 84 + 84.8) + (85 + 105 + 125.6 + 103.6)$ m.

Total length: 672.8 m

The bridge right and left directions are joining by changing from double-

deck to single-deck, they completely join each other at PK 117 + 50. A continuous beam structure with reinforced concrete carriageway slab has been adopted as the most practical deck solution for the above flyover section.

Decks and piers have been designed to accommodate 4 traffic lanes in each direction, with provision for future widening to connect ramps of the traffic interchange at Kanonersky island.

Bridge across the Korabelny fairway

The cable-stayed bridge across Korabelny fairway is located from PK 121 + 69.60 to PK 127 + 92.0

The proposed solution for the bridge across Korabelny fairway will be implemented as a cable-stayed system facility. The bridge will have the following span layout: 150 + 320 + 150 m with the navigation central span and an underbridge clearance of 80x35 m. The cable-stayed system will resemble a fan and a spacing of anchorages along the span will make up about 18 m. The end piers include two columns and a crossbeam, the pylons are designed of reinforced concrete with columns of solid rectangular cross-section and a height of 125 m. The pylon surfaces on the side of the end spans are inclined with an angle of 12° in direction of the fairway, resembling one of the symbols of St. Petersburg — an open bridge.



The bridge will have a composite superstructure of two main H-girders with a height of 2.78 m and H-shape transverse beams with height of 1.98 m spaced at 3.0 m.

The total length of the bridge is 622 m.

Approach bridge to the bridge across Korabelny fairway from Vasiljevsky island side

The boundaries of the next engineering facility, located in the mouth of the Big Neva river: the start at PK127+92.0 corresponds to the end of the bridge across Korabelny fairway, the end at PK 140+03.05: to the abutment on the reclaimed areas of Vasiljevsky Island.

Bridge scheme: (102+126+102+ + 2x84) + (5x84+3x63) + (4x24) m. Total length: 1211 m.

Decks are steel continuous beams with reinforced concrete carriageway slab. From PK 133 decks are independent for each traffic direction. Decks and piers have been designed to accommodate 4 traffic lanes in each direction, with provision for future widening to connect ramps of the traffic interchange at Shkipersky protok street.

The bridge facility is adjacent to embankment section (PK 140+02.6 – PK 142+20):

- For the embankment of up to 1.0 m high: slopes are 1:4;
- For the embankment height over 1.0 m: reinforced soil embankment is without slopes faced with concrete blocks. The decision to apply the reinforced soil embankment has been made in order to minimize the occupied areas and in line with architectural

requirements to development of reclaimed areas.

Open cut

From PK 142+20 the route runs along the coastal line of Vasiljevsky island and further from PK 142+34 to 168+50.7 (excluding the tunnel section PK159+95.14 – PK 162+84.94) goes in a sloped open cut. The route carriageway is lowered into the open cut by 10 m relative to the planning level of adjacent areas. The design solution provides for construction of diaphragm walls to protect the open cut from ground water penetration.

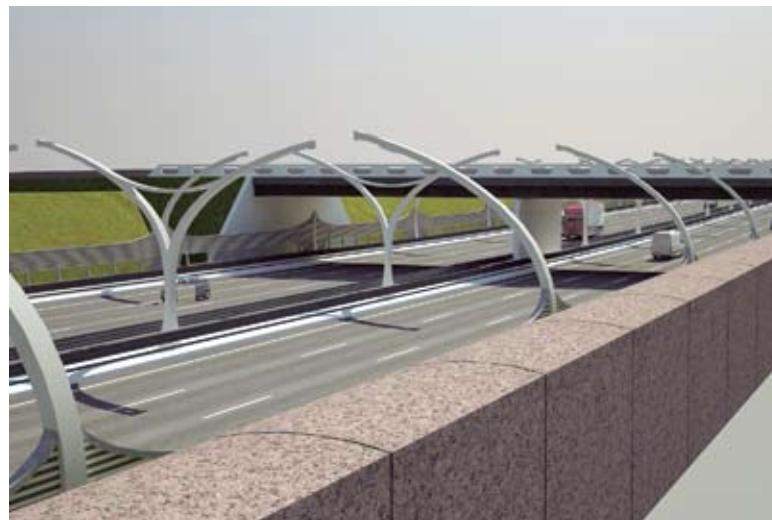
Since the Project of Reclaimed Areas is implemented in the north-west part of Vasiljevsky Island the WHSD route in fact will be a boundary, separating its old and new parts. To create a continuity of city territory and as requested by city authorities the covered sections will be provided within the open cut from PK144 to PK 154.

The open cut covered sections (flyovers above the WHSD route) are designed to provide traffic links between the existing and prospective districts of Vasiljevsky Island as well as to accommodate pedestrian zones.

Tunnel under Smolenka River with ramps

The lowered open cut section at the crossing with Smolenka River is located on a straight part of WHSD route within PK 159+95.14 – PK162+84.94 and comprises as follows:

The tunnel 60 m long under the man-made bed of Smolenka River. Within this section the carriageway lowering at the bottom of longitudinal



profile is 12.7 m. The tunnel cross-section is a reinforced concrete frame structure with three vertical walls (two guide ones and one middle within the central reserve), joined with a top slab. The man-made bed of Smolenka river is designed inside the reinforced concrete rectangular tray, located directly on the top slab of the tunnel

Approach sections from both sides of the tunnel, providing transition from sloped open cut to the tunnel section. Approaches are designed as open cuts of variable depth with vertical walls. To ensure structural strength and stability the vertical retaining walls are interconnected at the planning level with reinforced concrete bracings (plates), which are also used to accommodate landscaping elements. Regular apertures formed inside bracing plates are designed in such dimensions as to allow for natural ventilation within the lowered section. Free standing columns to support bracing plates are provided within the central reserve. A process space for sewerage pumping station and pressure sewer is provided to discharge water within the lowered section.

Approach flyover to the bridge across Petrovsky fairway

The flyover is located at PK171+37.75 to PK176+72.08: In plan view it is on a circular curve with radius R=500 and transition curves

In elevation view it is on a straight line with grade of 30‰

The span layout for the left-side direction (along WHSD axis): (45+63+60+45) + (53.435+54+63+78+69).



The span layout for the right-side direction (along WHSD axis):

$(57 + 63 + 60 + 54 + 42 + 36) +$
 $+ (71.435 + 78 + 69)$

The total length of the flyover:
534.33 m.

The superstructures are continuous, composite and of individual design. The side adjacent to residential areas will be provided with noise screens.

Bridge across Petrovsky fairway

The bridge is located within PK 176+72.08 and PK182+53.68. Instead of a reinforced concrete extrados bridge a cable-stayed bridge with a composite stiffening girder has been accepted for development and approved with a span layout as follows: 60+110+240+110+60 (m).

The bridge will include two pylons with columns located along the road alignment within the median strip. Considering the big carriageway width of 8 lanes, the bridge adapts an original cable-stayed system with cable groups located not only in longitudinal but also in transverse plain relative to the roadway axis. As a result, the cable stays give the bridge light and accomplished appearance.

Bridge crossing in the mouth of the Middle and Big Nevka

Bridge crossing is located within PK182+53.68 and PK199+62,22: In plan it is on circular curves $R=500$ and $R=600$ m and on transition curves

In profile it is on a straight line with inclination 5,4‰.

Bridge scheme in left direction, m:



$(73,8 + 75 + 84 + 5 \times 105 + 84) +$
 $+ (86,5 + 2 \times 123,8 + 104,9 +$
 $+ 106 + 105 + 105,7 + 108)$
Bridge scheme in right direction, m:
 $(73,8 + 75 + 84 + 5 \times 105 + 98,7) +$
 $+ (107 + 128,3 + 128,2 + 106,4 +$
 $+ 85 + 105,1 + 103,7 + 85,2)$
Total length of bridge crossing
1708,54 m.

Decks are composite. For spans up to 105 m the decks are designed with main box beams of depth 3.6 m, for spans over 105 m long the decks are with main box beams of variable height: 3.6 m in span and 6.0 m on pier.

Approach flyover to the bridge crossing in the mouth of the Middle and Big Nevka River

The flyover is located within PK 199+62.28 and PK 202+33,99:

■ In plan it is on a circular curve $R=600$ m and on a transition curve

■ In profile it is on a curve with inclination 5‰ and 5,8‰
Flyover scheme for both directions
 $(42,6 + 46,7 + 46,7 + 46,7 +$
 $+ 46,7 + 40,9)$ m.
Flyover decks are continuous composite with two box beams in each direction. Total length is 271.71 m.



JSC «Institute «Strojproekt»
13/2, Dunaisky Prospect, 196158,
St. Petersburg, Russia
Telephone: (812) 327 00 55
Fax: (812) 331 05 05
E-Mail: most@stpr.ru
www.stpr.ru

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ УЧАСТОК ЗСД: В НАЧАЛЕ ПУТИ



Пульс большой стройки

Когда-то Санкт-Петербург возник на берегах Невы и с тех пор его судьба неотъемлемо связана с водой. Город получил свое развитие благодаря выгодному географическому положению — находясь в устье Невы, он одновременно является и морским и речным портом. Но у этой «медали» есть и обратная сторона. Долгие годы в битве со стихией горожане безмолвно покорялись разбушевавшимся невским волнам, и тогда вода заливала улицы города. И, наконец, недавно, пару лет назад, Петербург получил уникальный комплекс защитных сооружений от наводнений. Но на этом укрощение водной стихии не закончено. Вода перестанет быть препятствием для передвижения. Через несколько лет стальная линия Западного скоростного диаметра соединит берега акватории Финского залива. Общая протяженность Центрального участка ЗСД — 11,7 км, из них около 70% составляют мостовые сооружения. Число полос движения — 8 (по 4 в каждом направлении).

Сегодня полным ходом ведется закладка фундаментов под опоры мостовых сооружений в составе Центрального участка ЗСД, производится устройство технологических эстакад и платформ, в зоне гидронамыва,

История вершится здесь и сейчас. Эта мысль неотступно сопровождает вас в ходе технической экскурсии по строящемуся центральному участку Западного скоростного диаметра. Величественное сооружение красноречивее статейных заметок расскажет последующим поколениям о нашем времени, его архитектурных пристрастиях и технологических возможностях. Отдельные мостовые сооружения ЗСД, как, например, вантовый мост через Корабельный фарватер, вполне могут претендовать на то, чтобы стать визитной карточкой Северной столицы. Конечно, вокруг проекта ведутся споры, но это лишний раз доказывает уникальность строящихся сооружений.

облюбованной чайками, экскаваторы загружают намывтый песок в беспрепятственно подходящие самосвалы, доставляющие его к месту формирования новых территорий.

«За 14 дней намыто 150 тыс. кубометров песка. Рассчитываем за следующие две недели выполнить весь объем в 400 тыс. кубометров, необходимый на севере Васильевского», — говорит директор по строительству ООО «Магистраль северной столицы» Сергей Никитин.

Как известно, во многом успех строительства определяется слаженностью работы всех участников процесса, координируемых грамотным генеральным подрядчиком.

Договор генподряда на строительство Центрального участка ЗСД заключен с акционерной компанией ICA Astaldi-IC Ictas WHSD Insaat Anonim Sirketi. Это совместное предприятие известных строительных фирм «АСТАЛДИ» (Италия), «ИДЖ ИЧТАШ ИНШААТ» и Mega Yapı Insaat ve Ticaret Ltd. Sti (Турция).

Субподрядчики на объекте — известные российские и иностранные компании. Среди последних — хорошо зарекомендовавшие себя на других объектах: ОАО «Мостоотряд №19», ЗАО «ГТ Морстрой», ООО «Геоизол». Всего на данном этапе согласовано 152 субподрядчика, включая поставщиков материалов.

Чистота — залог... успеха

Первое, что приятно удивляет, — чистота, царящая вокруг. Здесь моют все, включая покрытие технологических дорог и колеса автотранспорта, покидающего стройплощадку. «Чистота — это не просто соблюдение норм и правил строительства, это один из показателей организации процесса», — заметил Сергей Никитин. С этим трудно не согласиться.

Второе, что также встречается не на каждой строительной площадке, — это отсутствие суеты. Каждый работник знает свое дело, любая машина или оборудование находятся на своем месте. Техника работает в режиме штатных нагрузок, без «надрывов». Все это напоминает работу часового механизма.

Строительный контроль имеет несколько уровней. За качеством выполняемых работ следят: профильная служба генподрядчика, специалисты технического заказчика — МСС — и представители независимого инженера, известной международной организации COWI. Можно сказать, что качество работ на объекте имеет тройную степень защиты. Следует отметить, что авторский надзор за строительством ведет и ЗАО «Институт «Стройпроект», выступающее генеральным проектировщиком ЗСД.

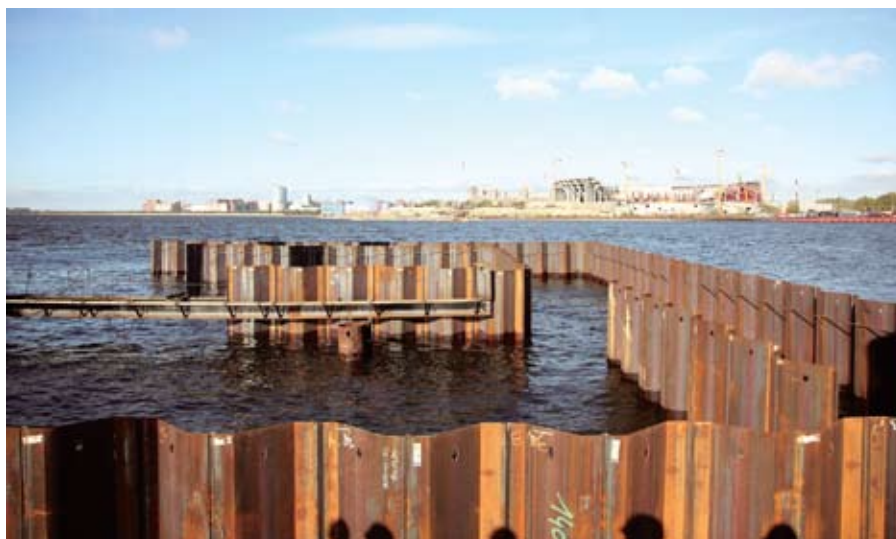
Для реализации проекта строительства Центрального участка ЗСД созданы мобилизационные площадки — плацдармы (как их называют сами строители) на Канонерском острове, на севере и юге Васильевского острова, на Крестовском острове и в районе улицы Савушкина.

Каждый такой плацдарм — это стройгородок, включающий офисные здания для инженеров и управленцев, сборочные и сварочные цеха, лаборатории, организованные места складирования материалов и, естественно, место основного действия — строительства объектов Центрального участка ЗСД.

Здесь понимают, что четкая организация работ — это слагаемые успеха любого самого амбициозного проекта.

Такого еще не строили!

Центральный участок берет свое начало от развязки в районе реки Екатерингофки. Далее дорога пройдет по землям, принадлежащим ЗАО «Пе-





тролеспорт», а потом — по эстакаде к переправе через Морской канал (территория ОАО «Морской порт — Санкт-Петербург»). В соответствии с проектом мост будет выполнен в двух уровнях, длина его центрального пролета 168 м, высота судоходного габарита — 52 м.

Переправа через Морской канал продолжится мостом длиной 972 м, он, огибая остров Белый, переходит еще в одно надводное сооружение — эстакаду на подходе к вантовому мосту. Последний можно считать своеобразным венцом всей конструкции ЗСД. Парящее над Корабельным фарватером сооружение общей длиной 622,4 м, с центральным пролетом в 320 м

и подмостовым габаритом — 35 м, украсят необычного вида пилоны, высотой 125 м, наклоненные внутрь под углом 12°. По замыслу архитекторов, они должны напоминать крылья знаменитых разводных мостов Северной столицы.

Далее магистраль в эстакадном варианте пройдет до южной части Васильевского острова, где спустится по армогрунтовой насыпи и «спрячется» в выемке с заглублением 6 м, благодаря чему дорога будет минимально заметна из окон домов, расположенных на Морской набережной. Протяженность участка в выемке — 2302 м. Над основным ходом ЗСД на данном участке будут построены путепрово-

ды, которые обеспечат транспортную и пешеходную доступность территорий, намываемых западнее Васильевского острова.

Перед рекой Смоленкой дорога пройдет в тоннеле с заглублением в 9 метров и протяженностью 290 м. В северной части Васильевского острова трасса вновь поднимется по армогрунтовой насыпи и подойдет к транспортной развязке с продолжением набережной Макарова, после чего проследует к вантовому мосту через Петровский канал. Его длина составит 580 м, пролет — 240 м, подмостовой габарит — 25 м.

Продолжением трассы послужит еще один мостовой переход в устье Средней и Большой Невки, длиной 1708 м, идущий в обход Крестовского острова. На пересечении с улицей Савушкина Центральный и Северный участки стыкуются друг с другом, и, таким образом, левый и правый берега Невской губы соединятся магистралью.

Север Васильевского острова

Наша первая остановка неподалеку от места, где будет сооружена транспортная развязка с набережной Макарова, продление которой находится в компетенции городских властей. Сейчас трудно представить, что на этом месте появится современная трехуровневая конструкция типа «клеверный лист» с четырьмя съездами. Пока здесь лишь широкая полоса насыпного грунта, выдающаяся в морскую акваторию метров на 60–70. Практически 2/3 площади транспортной развязки будут располагаться на образованных территориях.

В местах будущих съездов работают буровые станки, полным ходом идет подготовка к устройству фундаментов опор. Под каждой устраивают основание из 16 буронабивных свай, имеющих диаметр 1,5 м, глубину 25–30 м. Там, где это необходимо, выполняется так называемое уширение, для чего скважина в нижней части разбуривается до диаметра 2,5 м.

Уже ведется и сооружение ростверков. Скоро здесь будут устроены первые опоры эстакады.

Мы подходим к временной технологической эстакаде, по которой осуществляется проход строительной техники для работы над устройством основного хода дороги на участках,

которые будут расположены в акватории. Такие технологические эстакады протянутся по всему основному ходу ЗСД, опоясывая акваторию залива и оставляя открытым только судоходный фарватер. Конструктивно они представляют собой пролетные строения шириной 6,4 м (на некоторых участках предполагаются уширения до 12 м), установленные на сваях-оболочках — трубах диаметром 1020 мм. Эстакады будут полностью возведены уже в нынешнем году.

Сооружения эти необходимы для размещения техники, предназначенной в том числе и для устройства технологических платформ, на которых устраивают свайные основания для опор основного хода.

С эстакады, расположенной на севере Васильевского острова, можно увидеть Петровский фарватер и насыпные территории южной оконечности Крестовского острова. Видно, как полным ходом идет работа по устройству фундаментов пилонов вантового моста, осуществляемая с самоподъемных морских платформ. На Крестовском острове буровые работы практически завершены, ведется сооружение ростверков.

Стена в грунте

Вдоль кромки Васильевского острова ЗСД пройдет в выемке, трасса окажется ниже уровня существующих территорий и воды. Естественно, при таком проектном решении необходима защита, которая предотвратит попадание грунтовых вод и вод залива на дорогу.

Здесь идут трудоемкие работы по устройству противофильтрационной завесы, выполняемой с помощью технологии «стена в грунте». Строителям предстоит соорудить две железобетонные конструкции шириной 800 мм, глубиной 25–30 м и протяженностью более 2 км каждая, расположенные по обе стороны будущей дороги, на расстоянии 80 м друг от друга.

На захватке шириной 6 м производится экскавация грунта под защитой бетонитовой глины, которой заполняют траншею, предотвращая обрушение стенок, после чего погружается арматурный каркас и с помощью подводного бетонирования методом вертикально перемещающейся трубы завершается устройство очередного участка стены.

На сегодняшний день темп работ составляет 12 п. м в сутки, но он



будет увеличен за счет привлечения дополнительной техники.

Самое глубокое место всей трассы ЗСД — тоннель под рекой Смоленкой. Сейчас в зоне предстоящего строительства частично демонтируется гранитная набережная. Кстати, после завершения основных работ пейзаж здесь преобразится. Вдоль гранитного парапета благоустроят территорию. Здесь появятся деревья, аккуратные кусты, газоны и пешеходные дорожки. Гранитная набережная будет продлена в сторону акватории.

В настоящее время проводятся работы по устройству армогрунтовой насыпи, в том числе и с применением технологии Fundex — устройства свай под защитой обсадной трубы, с использованием теряемого наконечника. Строители устанавливают сваи, которые позволяют укрепить слабые грунты и перераспределить нагрузку от движения транспорта.

На сегодняшний день в теле насыпи выполнено 875 буронабивных свай, а всего их требуется соорудить 1220 единиц.

Вместо эпилога

Юг Васильевского острова в хорошую погоду — одно из самых красивых мест Петербурга. Здесь взору открывается купающаяся в лучах солнца гладь залива. За последние полгода в пейзаж вписались очертания технологической эстакады, про-

ходящей в акватории. На этом участке ее длина составит 1080 м.

В створе сооружаемой эстакады уже возведено большое количество технологических платформ, на них активно работает строительная техника. Идет формирование тела опор.

Так же как и на Петровском фарватере, на Корабельном с помощью самоподъемных платформ ведутся работы по устройству оснований пилонов вантового моста. Под каждый необходимо установить по 60 свай.

Стоит сказать несколько слов об участке на Канонерском острове. Построенная в этом месте технологическая платформа уже огибает остров Белый. Устроены фундаменты большинства опор. На территориях портов ведется перенос коммуникаций, которых здесь довольно много.

Мое краткое знакомство с объектами Центрального участка завершилось. Если учесть, что строительно-монтажные работы начались в первом квартале текущего года, то сделано уже немало, ход работ идет опережающими темпами.

Западный скоростной диаметр... Здесь воедино сплетаются и бережное отношение к природе, и забота о людях, и стремление к гармонии. Ценности, которыми руководствуются его создатели.

**Подготовила Мария Васильева
Фото Андрея Черкашина
(ЗАО «Институт «Стройпроект»)**

Строительная Техника - 2014



СпецАвтоТранспорт

Всероссийская специализированная выставка

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКСПОЗИЦИИ:

- Строительная и дорожно-строительная техника
- Коммунальная техника • Складская техника
- Грузоподъемное оборудование
- Коммерческий транспорт
- Дорожный сервис

Организатор



(8442) 55-13-15

www.volgogradexpo.ru

Генеральный
информационный спонсор



19-22

МАРТА

**ВОЛГОГРАД
ЭКСПОЦЕНТР**



амкодор®



ОАО "Амкодор-Белвар"

Республика Беларусь, г. Минск, 220005, пр. Независимости, 58
тел./факс: (+375 17) 293 97 30, 284 88 73
www.belvar.by



СЕГОДНЯ И ВСЕГДА!

АМКОДОР - техника, которую выбирают профессионалы!

Республика Беларусь, г. Минск, 220013, ул. П. Бровки, 8
тел./факс: (+375 17) 288 12 54, 280 87 01
e-mail: kanz@amkodor.by www.amkodor.by



ХОЛДИНГ АМКОДОР

techtexsil

RUSSIA

Международная выставка материалов на волокнистой основе.
Сырье, оборудование, продукция

Все дороги ведут к нам!

Геотекстиль для дорожного строительства, земельных и ландшафтных работ

Russia MOSCOW

Ждем Вас с 11 по 13 марта 2014

в ЦВК «Экспоцентр»

www.techtexsil.ru



Geotech



Buildtech



Clothtech



Agrotech



Hometech



Indutech



Medtech



Mobiltech



Oekotech



Packtech



Protech



Sporttech



messe frankfurt



МИХАИЛ КАРАСЕВ: ВСЕ ПУТИ ВЕДУТ К НАМ

Как известно, в основе любого промышленного производства всегда лежит научная мысль. Без науки нет прогресса, а значит, и конкурентоспособности. Производство без научного сопровождения обречено на неудачу. И напротив, чем теснее производственники взаимодействуют с представителями науки, чем больше научных разработок они реализуют, тем успешнее развивается предприятие и тем востребованнее его продукция.

ЗАО «Научно-производственная фирма «ИТС» — предприятие — российский лидер в производстве сварочного оборудования. Успех компании обеспечивает как тесное сотрудничество с Научно-исследовательским институтом транспортного строительства (ОАО ЦНИИС), так и мощный собственный научный потенциал. Так, руководитель фирмы Михаил Карасев сочетает в себе качества ученого и бизнесмена: выступая генеральным директором, он одновременно является доктором технических наук, членом научно-технического совета НАКС, диссертационных советов. Михаил Валентинович — один из тех людей, кто умеет рассказывать о сложных вещах простым языком. Наша беседа с ним получилась живой и непринужденной...

— Михаил Валентинович, вы возглавляете крупнейшее в России предприятие по производству широкого спектра сварочных материалов и оборудования. В каких областях промышленности применяются ваши сварочные материалы и оборудование? Как изменился спрос на вашу продукцию за последние годы?

— Наши материалы и оборудование применяются везде, где есть сварочное производство, в частности, в судостроении, машиностроении, мостостроении, в нефтегазовой промышленности. Спрос на нашу продукцию напрямую связан с положением дел в этих областях. К сожалению, в настоящее время российское судостроение переживает не лучшие времена. В последние

два года наблюдается существенный спад объемов производства. Да и наводнение на Дальнем Востоке помешало развитию судостроительных заводов того региона. В нефтегазовом секторе, как это ни странно, ситуация не лучше: объемы строительства новых трубопроводов упали примерно в несколько раз. Объяснение простое — на сегодняшний день все основные проекты по развитию трубопроводной системы уже реализованы или близятся к завершению. Немногим лучше обстоят дела и на рынке мостостроения, исключение составляет только московский регион и некоторые регионы Сибири. В Москве реализуется программа реконструкции вылетных магистралей, сооружается большое количество пролетных строений и развязок, где используются наши техника и

материалы. Да и ОАО «Российские железные дороги» не снижает своей активности — постоянно ведет диалог с нами, покупает оборудование, интересуется новыми разработками. Наш портфель заказов пополняется и благодаря проводимой модернизации цехов сварочного производства машиностроительных заводов-гигантов, таких как Уралмаш, Уралхиммаш, Петрозаводскмаш, Атоммаш и другие.

— Какое оборудование пользуется спросом среди мостовиков?

— Как я уже говорил, наиболее активные наши клиенты — это мостовики Москвы. Они в большом объеме покупают наши источники питания ВДУ-1204, позволяющие вести автоматическую сварку под слоем флюса без использования балластных реакторов и другую сварочную технику,

Александр Чернокозинский,

главный сварщик Мостоотряда №7 ОАО «СИБМОСТ»:

Комплекс «Восход» закупили недавно, показывает себя он очень хорошо. Большая производительность сварки обеспечивается, при правильном использовании режимов оборудование выдает качественные швы. Поломок еще не было, но если и произойдут, на произвол судьбы нас не бросят — здесь, в Красноярске, нам окажут техническую поддержку сотрудники красноярского филиала ИТС. При необходимости и из Петербурга могут приехать специалисты. Так, например, когда мы закупили этот автомат, работать с ним наших сварщиков обучал опытный наладчик, специально прибывший из Петербурга. Дешевую сомнительную технику мы даже не рассматриваем — работа у нас очень серьезная, ответственная, все швы проходят УЗД-контроль, поэтому и оборудование должно быть надежным.



Рис. 1. Автоматическая сварка порошковыми проволоками горизонтального и вертикального швов на мосту через Енисей



Рис. 2. Сварочный трактор ТС-16 и сварочный выпрямитель ВДУ-1204. Сварка без балластных реостатов



Рис. 3. Сварочный выпрямитель ВД-320КС конверторного типа с цифровой программной схемой управления для ручной дуговой и механизированной сварки и механизм подачи сварочной проволоки ПДГ-421. Адаптированы к сложным погодным условиям и перепадам напряжений в электрической сети

например автоматы «ВОСХОД» для сварки вертикальных и горизонтальных стыков порошковыми проволоками. Технология позволяет существенно повысить производительность (примерно в 3–4 раза) и таким образом снизить стоимость строительства. По заказу ОАО «Мостоотряд №19» нами разработан специальный трактор, получивший

название МО-19, для сварки стыковых соединений нижних поясов в комбинированных стыках главных балок пролетных строений на Западном скоростном диаметре. Автомат получился уникальный, Мостоотряд его забрал, но испытания в силу ряда причин еще не завершены.

Следует заметить, что все новое оборудование и материалы мы вы-

пускаем в результате тесного сотрудничества с Воронежским филиалом НИЦ «МОСТЫ» ОАО ЦНИИС, которое возглавляет автор сварочных технологий, кандидат технических наук Виктор Гребенчук. Под предлагаемые им технологии мы разрабатываем новые виды или модификации сварочного оборудования и материалов. Например, ЦНИИС предложил технологию сварки корневого слоя монтажных стыковых соединений с обратным формированием шва без применения подкладок. Под эту технологию мы разработали новый источник питания ВД-320 КС с цифровым программным управлением и рядом специальных функций. Это оборудование не боится ни холода, ни жары, ни ветровых нагрузок. Сейчас проводится его аттестация в Воронежском подразделении НИЦ «МОСТЫ» и очень скоро оно появится в продаже и пополнит список ведущих технологий мостового строительства.

— Какие самые последние технологические разработки ваша компания предлагает сегодня для мостостроения?

— Новое в мостостроении на сегодняшний день — это использование бесшовных порошковых проволок, обеспечивающих повышение производительности сварочных работ в нижнем и вертикальном пространственных положениях (примерно в 4 раза). Для мостовиков это бесшовные порошковые проволоки, получившие название POWER ARC 60R для автоматической сварки на комплексе «ВОСХОД» и для механизированной сварки POWER BRIDGE 60M. Замечу, что эти технологии были внедрены в нефтегазовом ком-

плексе страны еще несколько лет назад. Дальнейшая эксплуатация показала их эффективность. Правильный подбор состава проволоки к типам стали, применяемым на мостах, позволил перенести эту технологию и на транспортное строительство. Применение бесшовных порошковых проволок позволяет получить швы с минимальным содержанием водорода, что исключает появление холодных трещин в сварных швах. На сегодняшний день опытом применения новой технологии вертикальной автоматической сварки уже располагают московская ООО «СГК-Автострада» и ОАО «СИБМОСТ», планирует закупить оборудование ОАО «МОСТОТРЕСТ». Автоматы вертикальной автоматической сварки «ВОСХОД», которые мы предлагаем сегодня мостовикам, тоже первоначально были апробированы на нефтегазовых объектах, в том числе в Сибири, на Урале, полуострове Ямал, в условиях экстремально низких температур. Для автоматической сварки под флюсом (тоже новая технология)

предлагаем использовать источник тока ВДУ-1204, который подключается к сварочному трактору ТС-16 и варит без балластных реостатов. Новация — последние разработки материалов для сварки атмосферостойких сталей. Таким образом, можно сказать, что мы производим полный спектр оборудования и материалов для сварки мостов и на сегодняшний день являемся ведущим российским предприятием в этой сфере. По словам одного из наших заказчиков, который провел серьезное исследование рынка в поисках новых партнеров, все пути по сварке в мостостроении ведут к нам.

— Ваше оборудование применяется по всей стране. Это создает необходимость открытия филиалов в разных регионах. Что вы можете сказать по этому поводу?

— Это действительно так. Структура нашей компании следующая: прежде всего, это головной завод в Петербурге, а также два производства в Симферополе и в Калининграде — ОАО «Электромашиностроительный

завод «СЭЛМА» и ОАО «ЭСВА», где и производится все наше оборудование. Потом оно реализуется через сеть филиалов, раскиданных по всей стране и за ее пределами: ИТС — Инжиниринг и ИТС-Москва (г. Москва), ИТС — Урал (г. Екатеринбург), ИТС — Сибирь (г. Красноярск), ИТС — Поволжье (г. Самара), ИТС — Баку (Республика Азербайджан). Наши представительства имеют свою сеть представительств, на базе которых созданы сервисные центры. Все желающие всегда могут получить здесь грамотные консультации и техническую помощь.

Беседовала Регина Фомина



**ЗАО «НПФ «ИТС»
Санкт-Петербург,
Домостроительная ул., д. 2
Тел./факс: (812) 321-61-61,
(812) 321-61-71
www.npfets.ru**



КОМПОЗИТ-ЭКСПО

Седьмая международная специализированная выставка

25 - 27 февраля 2014

Москва,
МВЦ Крокус Экспо,
павильон 1, зал 1

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ:

- **Сырье для производства композитных материалов, компоненты:** смолы, добавки, термопластики, углеродное волокно и т.д.
- **Стеклопластик, углепластик, базальтопластик,** древесно-полимерный композит (ДПК), искусственный камень, искусственный мрамор, металлокомпозиты, нанокомпозиты, биокомпозиты и т.д.
- **Промышленные (готовые) изделия из композитных материалов** и их применение в авиационно-космической отрасли, автомобилестроении, кораблестроении, секторе железнодорожного транспорта и других отраслях промышленности
- **Оборудование и технологическая оснастка** для производства композитных материалов
- **Измерительное и испытательное оборудование**

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА:

В рамках выставки проводится Седьмая научно-практическая конференция «Современное состояние и перспективы развития производства и использования композитных материалов в России»

Параллельно проводятся выставки:



Оргкомитет ВК «Мир-Экспо»: Россия, 115533, Москва, проспект Андропова, 22
Тел./факс: 8 499 618 05 65, 8 499 618 36 83 | info@composite-expo.ru | www.composite-expo.ru
Твиттер: @comroexporus

ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



ОРГАНИЗАТОРЫ:



ГЕОСИНТЕТИЧЕСКАЯ «МОЗАИКА» ЭФФЕКТИВНОСТИ



Каспийский трубопроводный консорциум, Новороссийск



ПараГрид



ПараДрейн



ПараЛинк

Компании, предлагающие инновационные материалы и технологии, можно сравнить с ледоколом, взламывающим лед стереотипов и расчищающим широкое пространство для эксперимента. К таким первопроходцам можно по праву отнести «Маккаферри» — мирового лидера по разработке комплексных решений в области инженерной защиты территорий, представленного на российском рынке ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ».

Свой высокий статус компания «Маккаферри» в очередной раз подтвердила, став победителем в номинации «Международный проект года» в области геотехнического строительства. Премия была вручена на торжественной церемонии в Лондоне 4 мая 2012 года. Так высоко оценило требовательное жюри работы по возведению армогрунтовой конструкции и укреплению склонов в недавно построенном аэропорту в городе Пакионг (штат Сикким, Индия).

Райский уголок, расположенный в Гималаях, — так характеризуют этот край все, кто хотя бы раз посещал его. Но горная местность со сложным рельефом преподнесла свои сюрпризы. Классические подпорные сооружения, высота которых

составила бы 74 м, оказались чересчур дорогостоящими, более того, они не способны в полной мере выдерживать сейсмические нагрузки. Их стандартная альтернатива — небольшие земляные насыпи — заняли бы слишком много места. Проектировщик и подрядчик аэропорта занимались разработкой нового технического решения совместно с индийской дочерней компанией «Маккаферри» — Maccaferri Environmental Solutions Pvt Ltd. Идеальным выходом из непростой ситуации была признана армогрунтовая конструкция из систем Террамеш и Зеленый Террамеш с применением высокопрочных георешеток ПараЛинк.

Так называемая силовая геосинтетика (ПараГрид, ПараЛинк и ПараДрейн) производства «Маккаферри» довольно часто используется в различных комплексных решениях. Эти продукты состоят из композитных синтетических лент, внутри которых находится ядро, изготовленное из высокопрочных полиэфирсульфоновых нитей, заключенных в стабилизированную карбоном полиэтиленовую оболочку. Несмотря на схожую структуру, эти парапродукты имеют свои особенности.

Георешетка ПараДрейн сочетает в себе функции армирования и дренирования. Каждая из ее продольных лент

Внедрение инноваций в российскую строительную практику — задача непростая, но по своей значимости имеющая первостепенное значение. И дело даже не в том, что зачастую это своего рода изменение мировоззрения, отказ от сиюминутной выгоды, — ради плюсов, которые должны проявиться во время дальнейшей эксплуатации объекта. Использование новинок заставляет иначе взглянуть на знакомые проблемы, и в какой-то мере подойти к ним нестандартно.

содержит специальный дренажный канал, заполненный фильтрующим материалом из высококачественного нетканого полипропиленового геотекстиля. Один слой георешетки способен эффективно дренировать слой грунта высотой до 500 мм.

ПараГрид (как и ПараДрейн) является георешеткой среднего класса прочности и выдерживает разрывные нагрузки от 30 до 200 кН/м² в продольном направлении. Уникальность же продукта ПараЛинк состоит в способности выдерживать наиболее значительные нагрузки на разрыв — до 1350 кН/м².

Прочностные характеристики указанных материалов с течением времени уменьшаются не более чем на 40%, при расчетной долговечности 120 лет. Их монтаж не требует соблюдения особых мер предосторожности, высокопрочные нити практически не подвержены повреждениям. Все это относит продукты компании «Маккаферри» к разряду уникальных, имеющих высокую степень эффективности. Такая оценка материалов подтверждается и сертификатом BBA (British Board of Agreement).

В этой связи нельзя не упомянуть обычные полиэфирные георешетки, широко представленные на российском рынке. Из-за высокого процента

повреждений, возникающих при монтаже, структура материала становится уязвимой для щелочной среды, создаваемой щебнем. В результате достаточно быстро возникает «эффект ржавчины», полиэфирные нити распадаются и рассыпаются.

Таким образом, преимущества силовой геосинтетики не могли не привлечь внимания отечественных потребителей — она оказалась весьма востребованной и на российской земле. В частности, при строительстве резервуарного парка Каспийского трубопроводного консорциума (КТК) в Новороссийске, а также устройстве искусственного водоема многофункционального назначения в Сочи.

КТК — крупнейший международный нефтетранспортный проект. Нефть из Западного Казахстана транспортируется по трубам в морской терминал в поселке Южная Озереевка, объемы резервуаров которого впервые в России достигли 100 тыс. м³. В ходе реализации проекта подрядчики столкнулись с проблемой слабых грунтов в основании насыпей под эти огромные емкости, что и стало причиной обращения в ООО «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ».

Специалисты компании предложили послойно армировать возводимые насыпи георешеткой ПараЛинк, а отсыпанные склоны защитить от поверхностной эрозии с помощью геоматов МакМат.

Применение георешеток ПараЛинк с шагом армирования от 2 до 4 метров (в зависимости от индивидуальных условий насыпей каждого резервуара) позволило:

- значительно ускорить процесс консолидации грунта и стабилизировать осадку насыпей;

- увеличить угол заложения откосов насыпей, что, в свою очередь, обеспечило экономию времени и средств.

Но самый показательный пример использования решений Маккаферри демонстрирует устройство пруда в Сочи. В этом случае можно оценить целесообразность применения силовой геосинтетики вместе с другими продуктами этой компании.

Функции сочинского пруда — обеспечение водой установок искусственного снега для горнолыжных трасс, а также системы пожаротушения.

Специалисты компании «ГАБИОНЫ МАККАФЕРРИ СНГ» для исключения фильтрационных потерь предложили укладку двухсторонней текстурирован-



Искусственный водоем в г. Сочи

ной геомембраны МакЛайн. С фильтрационным давлением в основании чаши удалось справиться с помощью дренажного геокомпозитного материала МакДрейн. Верховой откос чаши пруда защищен матрацами Рено.

Упорный банкет выполнен с применением габионных технологий. Низовая часть сформирована установкой системы Террамеш. Обеспечение расчетных свойств достигнуто укладкой решетки ПараГрид. Для придания сооружению вида зеленого склона в верхней части упорного банкета использована система Зеленый Террамеш.

Для повышения надежности конструкции плотины и исключения возможного переувлажнения грунтов насыпи ее тело было армировано георешеткой ПараДрейн.

Озеленение с дополнительной укладкой гематериала МакМат защитило низовой откос от поверхностной эрозии.

Начальный участок ступенчатого водосброса представляет собой лоток трапециевидальной формы из матрацев Рено. Для гашения энергии потока и снижения размывающей нагрузки в конструкции водосброса были использованы габионные блоки.

Устройство подпорной стены также выполнено с помощью габионных технологий, что уменьшило зону сведения лесов и придало сооружению максимально естественный вид. Проектные характеристики подпорной стены обеспечены за счет армирования насыпи георешетками ПараЛинк. Для предотвращения обводнения насыпи по контуру котлована уложен дренирующий материал МакДрейн.

Устройство двухсторонней стенки

с применением системы Зеленый Террамеш обеспечивает сопряжение плотины и эксплуатационной площадки. Стенка выполнена с предварительной укладкой в основании матрацев Рено по обе стороны съезда. Сквозное армирование осуществлялось с помощью георешеток ПараГрид.

Подпорная стенка монтировалась из габионных блоков, образуя упорный банкет под последующую отсыпку насыпи, формирующую участок под прокладку коммуникаций станции искусственного оснежения. Параллельно решался вопрос сопряжения площадки коммуникаций с рельефом.

Именно подобные комплексные решения, базирующиеся на точном программном расчете, являются визитной карточкой компании «Маккаферри». В этом случае применяемые материалы можно сравнить с отдельными элементами мозаики, только при правильном сочетании складывающимися в целостную картину, тогда предложенные технологии раскрываются с максимальной степенью своей технической и экономической эффективности.

Л.В. Потуданская, руководитель направления «Геосинтетика»

MACCAFERRI

**115088, г. Москва,
Шарикоподшипниковская ул.,
д. 13, стр. 62
Тел./факс: +7 (495) 937-58-84,
775-19-93
E-mail: info@maccaferri.ru
www.maccaferri.ru**

КОМПОЗИТЫ «ГАЛЕН» ДЛЯ БЕЗОПАСНЫХ ДОРОГ

Приятно сознавать, что новые технологии и материалы шаг за шагом завоевывают устойчивые позиции в дорожном строительстве России. Так, сегодня на отечественных магистралях начинают встречаться опоры освещения из композиционных материалов. К преимуществам этих изделий относятся легкий вес, коррозионная и химическая стойкость, долговечность, простота монтажа, а главное — способность перераспределять энергию удара. Очевидно, что лучшей альтернативы устаревшим бетонным, оцинкованным и деревянным аналогам пока не создано.



Композитные стойки для дорожных знаков

В этом году на российский рынок вышел новый продукт — композитные опоры освещения, выпускаемые заводом «Гален» по технологии итальянского партнера «ТопГласс» (компания входит в структуру концерна «КЕМ-РОК», одного из лидеров композитной отрасли). Изделия имеют сертификаты соответствия CE и № РОСС RU.АГ43.Н00788 и уже успели зарекомендовать себя как новое технологичное решение, получив прекрасные отзывы со стороны заказчиков и строительных организаций в Татарстане, Смоленской и Белгородской областях.

Еще одна новинка компании «Гален» для дорожной отрасли — композитные стойки дорожных знаков. В отличие от стальных аналогов они имеют малый вес (1 п. м. композитной стойки весит 1,5 кг), устойчивы к коррозии и воздействиям агрессивной внешней среды, не требуют дополнительного ухода и окраски. Кроме того, стойки из композитных материалов обладают высокой пассивной безопасностью. Разработчики уверены, что высокое качество этой продукции обеспечит ей большое будущее на российских дорогах.

Опоры «Гален-ТопГласс» выдерживают сильные ветровые нагрузки и низкие температуры, не разрушаются из-за высокой кислотности почвы, дождевых осадков и соленого воздуха, легко и быстро монтируются без применения специальной техники. Стеклопластик, из которого изготовлены эти изделия, обеспечивает полную электроизоляцию, а небольшой вес материала дает возможность снизить расходы на транспортировку. Благодаря применению таких опор повышается уровень безопасности на дорогах, поскольку композитные столбы в отличие от традиционных оцинкованных в случае ДТП разрушаются, поглощая силу удара. В результате механическому повреждению подвергается опора, а не автомобиль с водителем и пассажирами.

Среди других плюсов опор «Гален-ТопГласс» стоит назвать устойчивость к УФ-излучению, длительный срок эксплуатации — не менее 50 лет и низкие затраты на обслуживание. В силу высокой

устойчивости к коррозии композитные опоры в агрессивных средах показали себя гораздо надежнее оцинкованных. Поэтому они как нельзя лучше подходят для сооружения сетей наружного освещения в приморских регионах. Изделия экологически безопасны, не требуют дополнительного ухода и защитного покрытия, при этом их можно окрашивать в любой цвет.

Высота опор освещения «Гален-ТопГласс» составляет от 5 до 13,6 м. Изделия имеют конусообразную форму. По желанию заказчика возможно изготовление композитных опор нестандартной высоты и с различными нагрузками на вершину.

Основные области применения:

- освещение автомагистралей, дорог и т.д.;
- внутриквартальное освещение;
- линии электропередач и оптоволоконной связи;
- опоры для флагов.

Для композитных опор освещения «Гален-ТопГласс» могут быть предусмотрены различные типы установки:

- фундамент для опоры фланцевой (фланец может быть композитным или металлическим);
- фундамент для опоры проямостоечной;
- фундамент для опоры проямостоечной, стаканной тип (применяется для облегченных опор, в том числе композитных).

Подводка питания к композитной опоре может быть как воздушная, так и подземная.

Практические рекомендации по применению композитных опор «Гален-ТопГласс» представлены в альбоме технических решений, разработанном ООО «Градпромпроект» совместно с компанией «Гален».



**428000, Чувашская Республика,
г. Чебоксары, Кабельный проезд, д. 3
Тел./факс: (495) 668-09-53,
(8352) 66-23-22
Email: market@galen.su,
info@galen.su
www.galen.su**

**СТРОИТЕЛЬСТВО.
АРХИТЕКТУРА**

**ВОДА. ТЕПЛО.
ГОРОД-ЖКХ**

ДОРТЕХСТРОЙ



ВЫСТАВКА Ростов-на-Дону

СТИМЭКСПО

СТРОИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЫ

12–15 марта

- Проектирование и строительство дорог, инженерных сооружений
- Машины и оборудование для строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог
- Машины для землеройных работ
- Машины для транспортировки грузов
- Оборудование для строительной индустрии
- Инновационные проекты в дорожном хозяйстве
- Комплектующие изделия, агрегаты, материалы и запасные части для строительной техники
- Технические средства организации дорожного движения, безопасность движения
- Дорожный сервис



National Airport Infrastructure Show

**4-6
марта
2014**
**Крокус
Экспо,
Москва**

Организатор:  Reed Exhibitions

Tel.: +7 495 937 6861

www.nais-russia.com

N A I S

Идеальный полет начинается на земле –
все для инфраструктуры аэропортов
на одной B2B площадке

ON TIME



НПО МЕДИАНА

Исследования
Испытания
Производство
Монтаж
Эксплуатация

ТРОСОВЫЕ ДОРОЖНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ



ПРЕИМУЩЕСТВА

- Повышенная безопасность для людей и транспортных средств за счёт травмобезопасных (сминаемых) стоек и характеристик троса;
- Отсутствие дополнительных требований к техническому обслуживанию тросового ограждения;
- Быстрая замена поврежденных элементов после столкновения транспортных средств с ограждением, не требующая значительных трудозатрат или привлечения техники и оборудования;
- Экономическая целесообразность (на 25% дешевле по сравнению с барьерным металлическим ограждением волнового профиля);
- Удобство уборки зимой;
- Предотвращает возможность лобовых столкновений;
- Все элементы тросового ограждения оцинкованы;
- Эстетичный и современный внешний вид;
- Возможность монтажа круглый год;
- Полностью российская разработка.



Научно-производственное объединение «Медиана»
Адрес: Москва, Колодезный переулок, д. 14, оф. 608
Телефон: +7 (495) 502-58-58
E-mail: info@npomediana.ru
www.npomediana.ru

УСТРОЙСТВО ТРОСОВЫХ ДОРОЖНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ: ЧТО НУЖНО ЗНАТЬ



Безусловно, новые технологии важны и они должны применяться как на автотрассах федерального значения, так и на других дорогах

И. АСТАХОВ,
заместитель руководителя
ФДА «Росавтодор», из интервью журналу
«ДОРОГИ. Инновации в строительстве», №30

Наиболее эффективный метод борьбы с такого рода ДТП — применение центрального разделительного ограждения между встречными потоками и боковых ограждений на опасных участках.

За рубежом интенсивное использование дорожных удерживающих ограждений началось в 1930-е годы, когда были разработаны и испытаны первые конструкции из железобетона, а также металлические профильные и тросовые (с ненапрянутыми тросами). В России же начало интенсивного внедрения дорожных ограждений относится к 70–80 годам прошлого века. Расчетные скорости автомобилей при наезде на такие ограждения составляли тогда 40–60 км/ч.

С увеличением скоростей и интенсивности движения, а также массы автомобилей повысилось количество ДТП, усилилась тяжесть их последствий, поэтому вопрос о повышении мер безопасности на дорогах (в том числе — пассивной) стал весьма актуальным. Наиболее остры вопросы обеспечения пассивной безопасности на автодорогах для стран с большими территориями, со сложной пересеченной местностью, меняющимся климатом. Это прежде всего Кана-

За семь месяцев 2013 года в России произошло 104 894 дорожно-транспортных происшествия, в которых погибло 13 246 и ранено 134 578 человек. Одной из основных причин ДТП с тяжелыми последствиями был выезд водителей на полосу встречного движения. Нередко происходят выбросы автомобиля за боковую полосу, падения с откосов, путепроводов, эстакад. Одна из причин лобовых столкновений — отсутствие разделительных полос, узкие разделительные полосы (менее 3 м), что характерно не только для дорог низших категорий, но и для федеральных трасс.

да, США, Австралия, Скандинавские страны и Российская Федерация. В этой связи в течение последних 20 лет ведется поиск новых решений, способных обеспечить радикальный пересмотр требований к повышению пассивной безопасности и установке ограждений.

К недостаткам традиционных бетонных и металлических, так называемых барьерных ограждений, в первую очередь следует отнести относительно высокую как начальную, так и эксплуатационную стоимость, значительные временные и финансовые затраты на восстановление после наезда. Следует отметить, что при наезде автомобиля на эти ограждения в силу их

жесткости при высоких скоростях как самому автомобилю, так и пассажирам причиняется существенный ущерб. Бетонные ограждения в силу своей односторонней конфигурации и большой ширины требуют широкой разделительной полосы, что не всегда возможно обеспечить.

В США, Австралии, Скандинавских странах вот уже на протяжении двух десятков лет ведется разработка новых ограждающих систем — центральных (медианных) и боковых тросовых ограждений. Их принципиальное отличие от ограждений предыдущего поколения в том, что для них предусмотрено значительное предварительное регулируемое на-

тяжение тросов. Усилия натяжения тросов в системе обеспечивается путем установки специальных натяжителей (талрепов) и анкерных (якорных) устройств и составляет более 2 т в каждом тросе. Наиболее часто встречаются 3- и 4-тросовые конструкции. Стойки тросового ограждения, свободно стоящие в закрепленных в основании (грунте или небольших бетонных фундаментах) полых тонкостенных гильзах, предназначены только для поддержания тросов. Они не должны быть излишне жесткими на изгиб и оказывать существенное сопротивление поперечной нагрузке, возникающей при ударе автомобиля о тросы между стойками. В случае контакта непосредственно с автомобилем они не создают значительного сопротивления его движению, что также не приводит к дополнительным нагрузкам на автомобиль. Тросы закрепляются на стойках свободно, в прорезях или на крюках, так, чтобы не создавалось препятствия их продольному движению. При этом, в основном работая на растяжение, они поглощают значительную часть энергии удара.

Схема тросового ограждения (конструкция ООО «НПО» Медиана») показана на рис. 1.

Результаты эффективности тросовых ограждений поражают. В табл. 1 приведены сравнительные данные по штатам США, причем величины эффективности менее 70% связаны с тем, что в статистику попали тросовые ограждения старой конструкции, установленные без предварительного натяжения.

В настоящее время и в России уже имеется небольшой опыт устройства ограждений с высоконатянутыми тросами. Так, в 2012 году тросовые ограждения были установлены на автомобильной дороге Раменское — Донино (рис. 2) и на трассе, проходящей через город Ногинск. (рис. 3). Эксплуатация этих участков показала, что за год их эксплуатации не произошло ни одного ДТП с серьезными последствиями.

Необходимость внедрения в опытном порядке тросовых ограждений рассматривалась и получила одобрение на заседании научно-практической секции ГУОБДД МВД России в апреле 2013 года. Принято решение (заказчик ФКУ «Центравтомагистраль») об опытной установке тросовых ограждений на опасных участках на федеральных трассах А-104 Москва

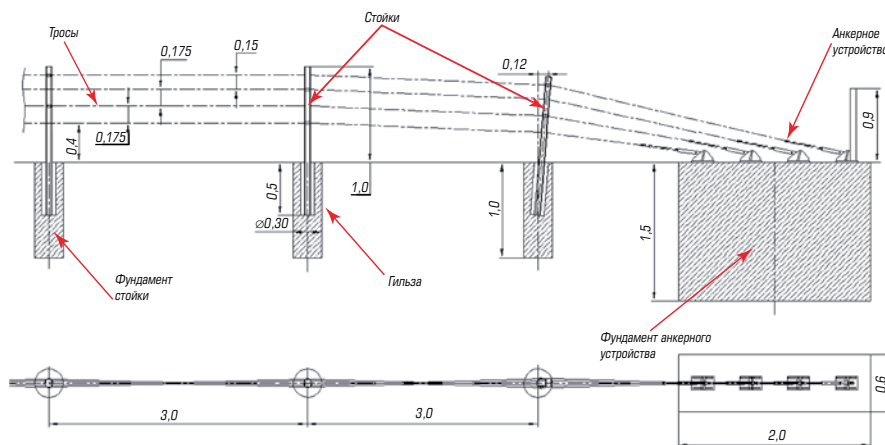


Рис. 1. Схема тросового ограждения (четыре перевитых троса, V = 305 КДж)

Таблица 1
Снижение количества ДТП с пересечением разделительной полосы
(по данным TOD штатов США, 2008 год)

Штаты США	Год до установки (ср. знач.)	Год после установки (ср. знач.)	Снижение количества ДТП, %
Пересечения разделительной полосы со смертельным исходом			
Алабама	47,5	27	43
Аризона	1,7	0,7	59
Миссури	24,0	2	92
Северная Каролина	2,1	0	100
Огайо	40,0	0	100
Оклахома	0,5	0	100
Орегон	0,6	0	100
Юта	15	0	100
Вашингтон	4,4	0,4	91
Пересечения со столкновением			
Флорида	—	—	70
Северная Каролина	25,4	1	96
Огайо	371	27,5	93
Юта	114	55	52
Вашингтон	42,4	11,2	74

— Дмитров — Дубна на км 31, протяженностью около 7 км, Московская область, и на трассе М-8 «Холмогоры» на км 209 (протяженностью около 20 км) на границе Московской и Ярославской областей.

Начата установка опытного участка ограждений на дороге М-7 «Волга» от Москвы через Владимир, Нижний Новгород на отдельных участках в Московской области, заканчиваются работы по устройству участка длиной 3,5 км на разделительной полосе автодороги А-132 (подъездная дорога от автомобильной дороги М-1 «Беларусь» к г. Смоленску).

Однако в настоящее время широкое

внедрение тросовых дорожных ограждений, во многом сдерживается из-за отсутствия четких представлений о месте, которое они занимают среди других типов ограждений, и противоречий в нормативных документах, которые изначально не предусматривали устройство этих конструкций и в настоящее время существенно устарели.

Странами Таможенного союза приняты Технические регламенты по безопасности — ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог», предусматривающий проектирование удерживающих дорожных ограждений в потенциально опасных местах



Рис. 2. Боковое тросовое ограждение на поворотном участке автомобильной дороги Раменское — Донино



Рис. 3. Центральное тросовое ограждение на федеральной трассе, г. Ногинск



Рис. 4. Процесс установки тросовых ограждений на участке дороги М-1

возможного возникновения дорожно-транспортных происшествий. Однако вопросы конкретного выбора и устройства ограждений на дороге определяются несколькими ГОСТами, СНиП и ОДМ. Классификационное многообразие дорожных ограждений приводит зачастую к неоднозначному толкованию. С учетом вышесказанного необходима переработка нормативных документов в части классификации дорожных ограждений, требований к ним, методам контроля и испытаний: ГОСТ Р 52606-2006, ГОСТ Р 52289-2004, ГОСТ Р 52607 — 2006, ГОСТ Р 52721-2007. Эта разработка начата сейчас в МАДИ в соответствии с Планом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Федерального дорожного агентства на 2013–2015 годы.

В упомянутых стандартах существуют разночтения с ОДМ 218.6.004-2011 «Методические рекомендации по устройству тросовых дорожных ограждений для обеспечения безопасности на автомобильных дорогах», имеется нечеткость определений, не предусмотрены не только новые виды ограждений, новые тенденции в проектировании дорог, но и не учтены новые тенденции развития зарубежных стандартов и руководств — стран Таможенного союза, европейских и США. Излишнее «размельчение» видов, классов и требований, свойственное существующим нормативным документам, в ряде случаев неоправданные требования по конструкциям, устройству, эксплуатации не обеспечивают стимулирование инновационных разработок ограждений.

В последнее время в США с учетом анализа многолетнего опыта эксплуатации и испытаний дорожных ограждений различного типа было выпущено новое издание нормативного руководства по придорожным конструкциям RDG — 4th Edition, 2011 (Roadside Design Guide) AASHTO, где содержатся классификация дорожных ограждений, правила их установки и другие технические требования. Эти требования стали общими и учитываются в разработке новых нормативных материалов Канады, Австралии, а также в восточно-европейских странах. Вступление России в ВТО и Таможенный союз требует максимальной гармонизации с этими документами.

Вновь создаваемые конструкции дорожных ограждений подвергаются стендовым, а также натурным испы-

таниям. Для этих целей в зарубежных странах существуют специальные полигоны. Правила испытаний и требования к ним определяются нормативными документами разных стран. В ноябре 2009 FHWA (Federal Highway) (США) ратифицировала документ, определяющий требования к дорожным ограждениям и регламентирующий процедуру их испытаний — MASH-2009, который заменил прежний документ — National Cooperative Highway Research Program Report 350 (NCHRP350). Процедуры документа MASH в первую очередь охватывают новые типы ограждений, в том числе тросовые.

Методы натуральных испытаний ограждений на полигонах, сформулированные сегодня в EN 1317 и российских нормах, мало отличаются друг от друга, а имеющиеся различия связаны, в основном, с типами грузовых автомобилей и их расчетными массами. Недостатками замененного теперь руководством NCHRP350, во многом соответствующего сегодня действующему европейскому стандарту EN-1317 и до сих пор действующему российскому ГОСТ 52721-2007, является то, что в них указана длина тестируемого участка, ранее установленная для «жестких» металлических профильных ограждений и не учитывавшая специфики механики тросовых ограждений. В то же время многочисленными экспериментальными и расчетными исследованиями было показано, что при недостаточной длине испытательного участка тросового ограждения (от 80 м по старым нормам ГОСТ 52721-2007), работа поглощения энергии удара не реализуется в полной мере, искажается представление о фактической динамике тросовой системы, представления о результатах (динамических прогибах, рабочей ширине, ускорениях). Исследованиями и опытом длина испытательного участка для тросовых ограждений в новых рекомендациях MASH увеличена и составляет 183 м.

Наши расчеты, проведенные в МАДИ методом имитационного моделирования краш-тестов наезда автомобиля на тросовое ограждение с использованием комплекса программ МКЭ — метода конечных элементов (LS-DYNA, входящий в комплекс MSC. NASTRAN), также показали значительное отличие результатов при разных длинах испытательного участка. На рис. 5 показана имитационная мо-

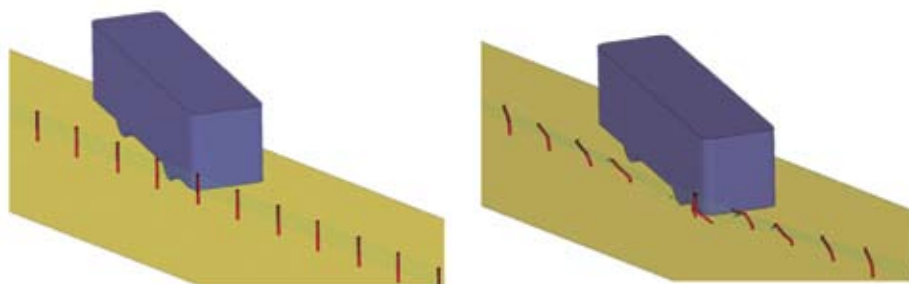


Рис. 5. Имитационная модель МКЭ — наезд автобуса на тросовое ограждение, расчеты МАДИ

Таблица 2
Результаты расчетного анализа имитации краш-теста: наезд автобуса на тросовое ограждение

Конструкция	Удерживающая способность	Толщина профиля стойки δ , м	Расстояние между стойками L_1 , м	Метод определения	Динамический прогиб, м	Длина испытательного участка ограждения L_2 , м
1	У4	2	2,5	расчет	2,2	80
1	У4	2	2,5	расчет	1,6	183

Примечание: δ — толщина профиля стойки; L_1 — расстояние между стойками.

дель МКЭ, воспроизводящая испытания автобуса (12 т), представленного твердотельной моделью, по состоянию в разные моменты времени — до и после наезда, скорость автобуса — 75 км/ч, угол наезда — 20°, энергия $V=305$ кДж.

В табл. 2 приведены параметры и результаты расчетов, показавшие, что динамический прогиб при длине ограждения при испытаниях 183 м, рекомендуемого MASH, отличается от определенного при длине испытательного участка 80 м (ГОСТ 52721-2007) примерно на 30%, что существенно. Такие же отличия существуют и по другим характеристикам.

Не менее важным представляется рассмотрение требований того же стандарта по испытаниям стоек. Эти требования также ориентированы на профильные ограждения, испытания предполагают оценку отклонения стойки при ударе, что определяет рабочую ширину металлического профильного ограждения. Работа стойки тросового ограждения имеет совершенно другую механику — при ударе она или ломается в основании, или выскакивает из закрепленной в грунте или в бетонном фундаменте гильзы и чаще всего повисает на тросах, поэтому ее жесткость должна определяться в основном необходимостью поддержи-



Рис. 6. Боковое тросовое ограждение — февраль 2013 года, автомобильная дорога Раменское — Донино

вать тросы, обеспечивать трение в системе при распространении ударной волны деформации и противостояние ветровым нагрузкам.

Методы уборки снега отвалом при заносах также могут привести к нарушению работы стоек (однако это



Рис. 7. Выход фундамента с гильзой и стойкой из грунта при слабом водонасыщенном грунте (испытания на полигоне)

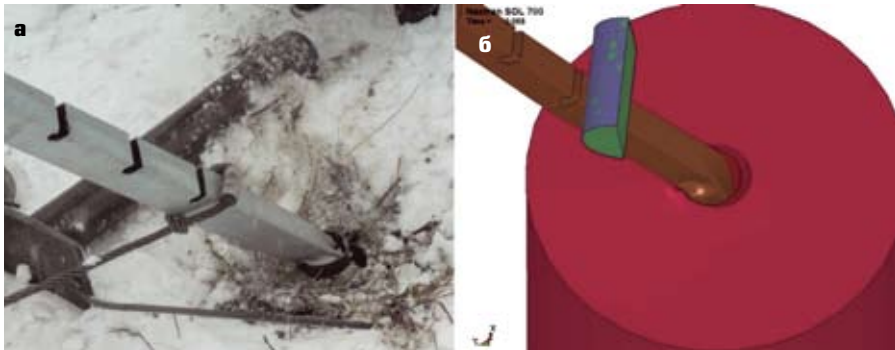


Рис. 8. Стойки ограждения после испытаний путем приложения усилия через трос от тягача (а) и картина поведения стойки после удара бойком — имитатором (б), полученная на имитационной модели МКЭ



Рис. 9. Устройство центральных тросовых ограждений на автомобильной дороге 2+1

требует специального рассмотрения в вопросах содержания и одинаково касаются металлических профильных и тросовых ограждений). На рис. 6 показан этап эксплуатации тросового бокового ограждения в зимний период, приведший к повреждениям и необходимости замены нескольких стоек.

Установка гильз и стоек для тросовых ограждений требует специального рассмотрения. В основном, при установке на разделительной полосе или обочине необходимо проверять плотность грунта и в испытаниях (стендовых натуральных) проверять стойку с гильзой на удар в условиях максимально приближенных к грунтам на

местах установки. На рис. 7 показан пример неудачной установки стоек тросового ограждения при натуральных испытаниях. Установка фундаментов стоек производилась в увлажненный слабый грунт, и при наезде автобуса стойки вместе с фундаментами получили недопустимое смещение по отношению к уровню земли.

Это может не сказаться значительно на удерживающей способности ограждения, но приведет к снижению показателя ремонтпригодности.

Наши исследования показали, что сравнительный анализ в ряде случаев можно производить, моделируя условия удара по стойке МКЭ и определять перемещения в грунте гильзы и пове-

дение стойки расчетом. На рис. 8 показано фото испытаний стойки тросового ограждения с гильзой, забитой в грунт и результаты расчетного анализа с использованием имитационной модели МКЭ. В обоих случаях стойка ломается у основания в сечении на уровне грунта и верхнего уровня гильзы при близких значениях усилия удара.

Недостаточно изученным является вопрос конструкции фундаментов ограждения. Если для анкерных устройств фундаменты делаются достаточно мощными, заглубленными с арматурой, то установка гильз не требует такого. При необходимой плотности грунта и особенно при установке ограждения на асфальтобетонном покрытии устройство бетонных фундаментов в некоторых случаях не является обязательным. Однако установка гильз без бетонных фундаментов требует специальной их конструкции, достаточной длины устройства и элементов, препятствующих их повороту в грунте при ударе по стойке. Эти решения должны быть подтверждены расчетами и натурными испытаниями.

Проведенные исследования и анализ показали, что действующие стандарты по дорожным ограждениям нуждаются, таким образом, в усовершенствовании с учетом существующих реалий развития дорожных ограждений и внедрения тросовых систем. То же относится и к необходимости модернизации испытательных полигонных стендов для испытаний тросовых ограждений.

Не менее важным и недостаточно отраженным в существующих стандартах является вопрос размещения тросовых ограждений на автомобильных дорогах. В рамках статьи нет возможности подробно рассмотреть все аспекты этого вопроса. Однако мы попытаемся остановиться на главном.

Тросовые ограждающие системы безопасности в первую очередь оправданно использовать на линейных трассах, проходящих по пересеченной местности, соединяющих города и другие населенные пункты, как это делается в США, Канаде, Австралии и Скандинавских странах.

Целесообразность установки определяется рядом факторов: историей (прогнозом) аварийности, интенсивностью движения и составом потоков, ценовыми показателями жизненного цикла ограждения, планом дороги.

В руководящих документах США существенными на наш взгляд являются

рекомендации по установке тросовых ограждений на разделительных полосах. Значительное количество исследований, из которых отметим в первую очередь расчетный имитационный анализ, показано, что тросовые ограждения рекомендуется устанавливать со сдвигом от центра разделительной полосы, особенно если она имеет двухсторонний уклон, так как при этом реализуется наиболее щадящий удар для автомобиля и не нарушается дренажная система. Эти рекомендации следует применять прежде всего для дорог первой категории с устройством дренажа по центру.

Однако в ряде случаев, особенно при малых уклонах или их отсутствии, тросовый барьер размещают в центре медианы. Вообще, чем дальше расположен барьер от полосы движения, тем лучше, так как увеличивается время, в течение которого водитель может предпринять какие-либо действия.

На основании рассмотрения наездов на радиусные участки было установлено, что ограждение должно быть помещено ближе к внутренней части, а не за пределами кривой. Искривление оказывает прямое влияние на прогиб, связанный с воздействиями транспортного средства. Так как почти все преимуществе работы конструкции связаны с поддержанием напряженности в тросе, то очевидны различия в напряженности, обусловленные воздействиями на вогнутые и выпуклые стороны системы. Когда оказывается воздействие на вогнутой стороне, растяжение в системе непрерывно. Это соображение, кстати, касается и не подходящего для тросовой системы положения отечественных рекомендаций (ГОСТ) о необходимости увода (отклонения) начального и конечного участков ограждения от линейной оси. Минимальный рекомендуемый радиус кривизны дороги составляет 60 м, однако существуют примеры установки тросовых систем и на меньших радиусах (крутые откосы и серпантины), что требует уменьшения расстояния между стойками и снижает ценовую выгоду. Величина радиуса соответствует и отечественным рекомендациям — ГОСТы и ОДМ.

Следует отметить, что тросовое ограждение может устанавливаться и при отсутствии грунтовой полосы на асфальтобетонном покрытии. Необходимость в таких решениях может возникнуть при реконструкции существующих дорог или при создании до-

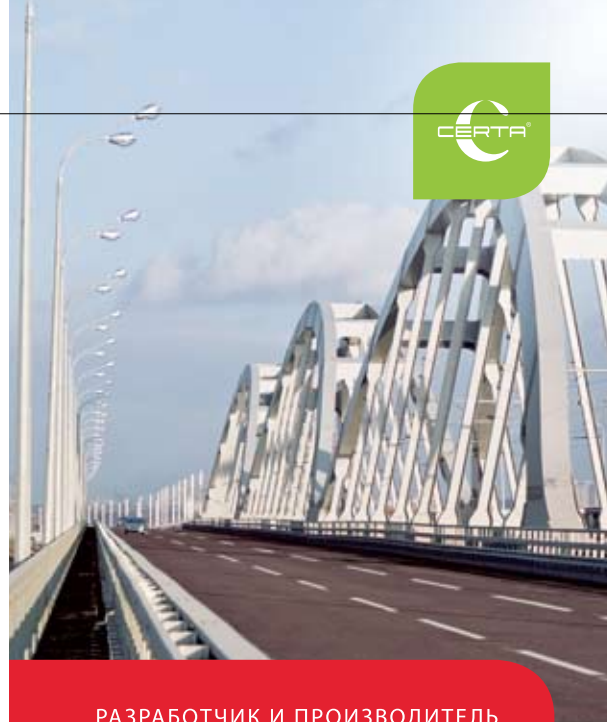
рог по системе 2+1. Такая установка уже была показана на рис. 3.

Установка центральных ограждений при отсутствии разделительной грунтовой полосы все равно снижает аварийность и уменьшает почти до нуля вероятность тяжелых последствий (смертельных исходов и ранений), что может предполагаться из-за несколько большего значения величины динамического прогиба по сравнению с размером половины ширины полосы разметки. Если при наезде автомобиля на ограждение он частично и проникает на встречную полосу движения из-за превышения динамическим прогибом ширины отступления разметки от центра дороги, то это проникновение длится очень короткое время (200–300 мс при скорости наезда 100–110 км/час для легкового автомобиля), и возможное касание со встречным автомобилем происходит при уже существенной потере энергии и по касательной, что существенно снижает опасность последствий.

При необходимости установки ограждения по центру дороги рекомендуется ограничивать полосу сплошной разметкой по ГОСТ 52289-2004 на расстоянии от 0,5 до 1,0 м от центра оси ограждения. На самом деле можно продемонстрировать устройства тросовых ограждений с ограничением полосы сплошной разметки по обе стороны от центральной линии. На рис. 9 показаны примеры (США) устройства ограждения по центру дороги без грунтовой разделительной полосы.

Установка ограждения без разделительной полосы требует особого рассмотрения вопроса длины участков и организации проходов для пешеходов и проезда техники. Здесь проблема заключается в том, что при коротких участках и необходимости установки дополнительных анкерных (якорных) устройств повышается стоимость установки, и в этих случаях следует оценивать стоимостную целесообразность установки. Кроме того, участки длиной менее 180–200 м не так эффективны по показателям удержания.

И.В. Демьянушко,
заслуженный деятель науки
и техники РФ,
профессор, д. т. н., академик РАТ,
И.А. Карпов, аспирант,
С.А. Сторожев, аспирант.
МАДИ



РАЗРАБОТЧИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ЗАО «НПП «СПЕКТР»

«ЭКОЦИН»

Цинконаполненная эмаль

Эмали «ЭКОЦИН» представляют собой систему «холодного цинкования» для защиты металлических и железобетонных строительных конструкций, эксплуатируемых в атмосферных условиях холодного и умеренно холодного климата, в том числе в сильно загрязненной промышленной атмосфере, в морской и пресной среде, в водных растворах солей, в нефти и нефтепродуктах.

Разметочный состав «ЦЕРТА»

Эмаль «Разметочный состав «Церта» обеспечивает отличную видимость линий разметки на автомобильных дорогах, обладает повышенной стойкостью к внешним механическим воздействиям, химически агрессивным средам, абразивному истиранию, атмосферо-, влагостойкостью, морозостойкостью, устойчива к перепаду температур, высокой сопротивляемостью к износу, прекрасной адгезией к окрашиваемой поверхности.



ООО «Спектр-СПб»

Тел.: 8 (812) 312-54-96, 640-93-62

www.spectr-spb.ru, www.spectr-spb.com

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СЕРОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ТРАНСПОРТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ



Классифицируя серу по источникам происхождения, необходимо выделить следующие ее виды:

- самородную серу, добываемую главным образом на Камчатке, Сахалине и ряде других регионов;

- газовую серу, получаемую в результате очистки природного газа на газоперерабатывающих заводах;

- нефтяную серу, получаемую в процессе переработки нефти на нефтеперерабатывающих предприятиях;

- серу, получаемую в качестве отходов на металлургических предприятиях (Норникель и др.).

Последние три вида серы, как правило, загрязнены различными серосодержащими соединениями, в том числе и токсичными — сероводородом и диоксидом серы, что создает значительные проблемы, связанные с возможностью ее использования в практике строительства.

В связи с этим в последние годы

появились установки, обеспечивающие процесс получения дегазированной серы, лишенной вышеуказанных примесей, что дает возможность вести речь о применении серы в строительстве.

Таким образом, первое, что следует отметить, что в дальнейшем речь будет вестись исключительно о дегазированной сере.

При этом дегазированная сера в настоящее время может поставляться либо в жидком, либо в гранулированном виде.

Рассматривая возможные области использования серы в строительных отраслях, следует указать на следующие варианты ее применения:

- в качестве компонента вяжущего при производстве сероасфальтобетонных смесей;

- в качестве вяжущего при производстве серобетонных смесей;

- в качестве пропитки различных видов строительных материалов и конструкций (в данной статье не рассматривается).

Сероасфальтобетонные смеси и сероасфальтобетон

В настоящее время за рубежом большой популярностью пользуются так называемые теплые асфальтобетонные смеси, которые характеризуются более низкими технологическими температурами, в том числе в процессе приготовления, транспортирования, укладки и уплотнения. Преимущества указанных смесей связывают, прежде всего, с их пониженной энергоемкостью, а также меньшим воздействием на окружающую среду, в частности с уменьшением выбросов соединений, вызывающих «парниковый эффект», что регламентируется, в частности, Киотским протоколом. При этом следует иметь в виду, что данные «теплые смеси» не имеют ничего общего с теплыми смесями, в свое время существовавшими в нашей стране (ГОСТ 9128-84), представлявшими собой нечто промежуточное по параметрам свойств между

холодными и горячими асфальтобетонными смесями.

Применяемые в настоящее время теплые асфальтобетонные смеси в США, Канаде, странах Западной Европы по параметрам свойств соответствуют горячим смесям, но за счет различных технических решений характеризующиеся меньшими на 30–40 °С технологическими температурами.

В качестве одной из разновидностей теплых асфальтобетонных смесей принято рассматривать сероасфальтобетонные смеси, упоминаемые под маркой «Thiorave» Концерна «Shell».

Сероасфальтобетонные смеси, нашедшие применение с 70–80 годов XX века в Канаде, США, Японии, Южной Корее находят применение на отечественных дорожных объектах с начала нынешнего века.

Здесь следует отметить, что если при производстве литых сероасфальтобетонных смесей в качестве компонента вяжущего возможно использовать техническую дегазированную серу, то применение серы в процессе производства уплотняемых смесей требует ее модификации. Связано это прежде всего с тем, что процесс кристаллизации немодифицированной серы сопряжен с потерей уплотняемости сероасфальтобетонной смеси. Применение модифицированной серы, в частности марки «Сульфотекс-АБ», производимой ООО НПП «ПромСпецМаш» обеспечивает необходимый температурный интервал в рамках которого обеспечивается эффективное уплотнение сероасфальтобетонной смеси.

При укладке литых сероасфальтобетонных смесей модификация серы как правило не требуется по причине того, что при повышенных температурах сера выступает в качестве пластификатора вяжущего, что и придает необходимую текучесть литым сероасфальтобетонным смесям при температурах в 130–140 °С, а при температурах менее 100 °С необходимую структуру. Подобное в случае отсутствия необходимости уплотнения смеси и обеспечивает высокие технологические параметры литых сероасфальтобетонных смесей.

Производство сероасфальтобетонных смесей литых, уплотняемых, щебеночно-мастичных может быть организовано на любом асфальтобетонном заводе после минимальной модернизации в зависимости от при-

Сравнительные характеристики асфальтобетонов

Параметры	Смеси асфальтобетонные литые и литой асфальтобетон СТО 5718-001-66921180-2012	Смеси асфальтобетонные литые и литой асфальтобетон ГОСТ Р 54401-2011
Вид нефтяного вяжущего	БНД 40/60, БНД 60/90, БНД 90/130	БНД 40/60, БНД 60/90 ПБВ 40, ПБВ 60
Состав вяжущего, %	Битум – 70–75 % Наномодифицированная сера — 25–30%	Битум — 100 %
Содержание вяжущего для типа, %	I – 7,5 – 9,0 II – 8,5 – 9,5 III – 9,5 – 15,0	I – 7,5 – 9,0 II – 8,5 – 9,5 III – 9,5 – 15,0
Температура приготовления смеси, °С	130–150	200 – 215* / 215 – 230**
Экологическая безопасность	Экологически безопасны при соблюдении температурного режима приготовления смеси. При температуре до 160 °С эмиссия сероводорода и диоксида серы отсутствует.	Эмиссия органических соединений битума, характеризующихся канцерогенным, тератогенным и мутагенным действием.
Кoeffициент сцепления	Обеспечен	Требует присыпку щебнем
Эксплуатационные характеристики	Износостойкость, теплоустойчивость, трещиностойкость, стойкость к колееобразованию выше чем у традиционного асфальтобетона	—

Примечания. * При использовании БНД, ** при использовании ПБВ

Сравнительные характеристики асфальтобетонов

Параметры	Смеси асфальтобетонные литые и литой асфальтобетон СТО 5718-001-66921180-2012	Асфальтобетон ГОСТ 9128-2009, ГОСТ 31015-2002
Состав вяжущего, %	Битум — 70–75 Наномодифицированная сера — 25–30	Битум — 100
Содержание вяжущего, %	5–6	5–6
Температура приготовления смеси, °С	140–150	160 */ 180 **
Экологическая безопасность	Экологически безопасны при соблюдении температурного режима приготовления смеси. При температуре до 160 °С эмиссия сероводорода и диоксида серы отсутствует.	Эмиссия органических соединений битума, характеризующихся канцерогенным, тератогенным и мутагенным действием.
Эксплуатационные характеристики	Износостойкость, теплоустойчивость, трещиностойкость, стойкость к колееобразованию выше чем у традиционного асфальтобетона	—

* При использовании БНД, ** при использовании ПБВ

меняемой схемы введения серы в технологический процесс:

■ в твердом виде в смеситель АБЗ на горячие минеральные материалы, при соприкосновении с которыми сера плавится;

■ в жидком виде либо самостоятельно перед вводом битума, либо в виде серобитумного вяжущего специальноготавливаемого непосредственно перед подачей в смеситель АБЗ.

Сравнительные характеристики серобетона и цементобетона

Параметры	Серобетон СТО 5745-002-66921180-2012	Цементобетон ГОСТ 26663-91
Состав вяжущего, %	Наномодифицированная сера	Портландцемент ПЦ 400-ДО-Н, ПЦ500-ДО-Н
Организация производства	На любом асфальтобетонном заводе с минимальной модернизацией	На бетонном заводе
Срок набора марочной прочности	12 часов	28 суток
Класс прочности	В 15 ... В 60	В 15 ... В 40
Водостойкость	1,0	0,8
Марка по морозостойкости (по II базовому методу ГОСТ 10060.0-95)	не менее F 1000	F 100 ... F 200
Водонепроницаемость	не менее W 20	W 2... W 8
Химическая стойкость, %	84–95	23–35
Истираемость, г/см ²	0,2–0,3	0,4–0,7
Экологическая безопасность	Экологически безопасен при соблюдении температурного режима приготовления смеси	—

Для организации вышеуказанных методов асфальтосмесительная установка должна быть дополнительно оборудована системой хранения, подачи и дозирования твердой или жидкой серы, либо дополнительным смесителем для приготовления серобитумного вяжущего.

По всем нормируемым в настоящее время параметрам в соответствии с ГОСТ 9128-2009 и ГОСТ 31015-2002 сероасфальтобетонные смеси принципиально не отличаются от традиционных асфальтобетонных смесей, если не считать некоторое увеличение значений прочности при сжатии при температуре 50 °С. Что же касается ненормируемых в настоящее время показателей качества, таких как стойкость к пластическому колееобразованию при повышенных температурах, а также стойкость к износу колееобразованию, то сероасфальтобетонные смеси существенно превосходят по этим параметрам традиционные асфальтобетонные смеси.

Литые сероасфальтобетонные смеси при научно-техническом сопровождении МАДИ и «Газпром ВНИИГАЗ» были использованы в качестве материала для ямочного ремонта на ряде объектов улично-дорожной сети г.

Москвы в 2000-2003 годах, в качестве покрытия на Крылатском мосту в 2002 г., на улице Бауманская, Ленинградском и Международном шоссе в 2003 г., на ряде объектов в Московской, Тульской, Воронежской, Волгоградской и Астраханской областях.

Уплотняемые сероасфальтобетонные смеси при научно-техническом сопровождении МАДИ и «Газпром ВНИИГАЗ» были уложены на МКАД (в 2006, 2009, 2010 годах), в Таганском тоннеле (г. Москва, 2010 г.), на улице Лобачевского (г. Москва, 2013 г.), в г. Новый Уренгой, а также в Оренбургской, Волгоградской и Астраханской областях.

Серобетонные смеси и изделия из серобетона

Серобетонные смеси полностью исключают из своего состава такие компоненты, как цемент и вода. При их производстве в качестве вяжущего используется исключительно модифицированная сера. При этом сера в расплавленном виде придает смеси необходимую связность и удобоукладываемость, а в процессе остывания и кристаллизации необходимые прочностные характеристики.

Технология производства серобе-

тонных смесей представляет собой «горячий процесс» при температурах 130-150 °С, что может быть реализовано на любом асфальтобетонном заводе. Для этого необходимо организовать введение модифицированной серы либо в твердом, либо в жидком виде в смеситель АБЗ.

При этом следует отметить, что применение немодифицированной серы для производства серобетонных смесей, предназначенных для производства массивных армированных серобетонных изделий и конструкций не допускается по причине того, что она характеризуется значительными усадочными деформациями, проявляющимися в процессе остывания и кристаллизации, а также в следствие протекания процессов перекристаллизации серы в смеси уже сформированного изделия.

Применение модифицированной серы, полученной, в том числе по технологии «Сульфотекс-СБ», обеспечивает возможность производства серобетонных изделий и конструкций без каких-либо деструктивных изменений.

В связи с отсутствием воды в составе серобетона, последний характеризуется гидрофобными свойствами, высокой плотностью и водонепроницаемостью и, как следствие, высокими параметрами морозостойкости. При этом известно, что большинство технологий производства модифицированной серы обеспечивают высокую коррозионную стойкость серобетона в кислых средах и не обеспечивают его стойкость в основных средах. Вышеупомянутая модифицированная сера, получаемая по технологии «Сульфотекс-СБ» обеспечивает высокую стойкость серобетонных изделий, как в кислых, так и в основных средах.

В связи с тем, что серобетонные смеси могут производиться на асфальтобетонных заводах практически при любых температурных условиях окружающей среды, обеспечивается возможность перевода этих предприятий на круглогодичный режим работы, когда в летний сезон АБЗ производит асфальтобетонные смеси, а в холодное время года — серобетонные смеси.

На серобетонные смеси приготовленные на модифицированной сере «Сульфотекс-СБ» получено заключение НИИРО о нетоксичности материалов.

**Ю.Э. Васильев,
д.т.н., профессор МАДИ**



13-17 МАЯ 2014

СТРОЙ- КОМПЛЕКС РЕГИОНОВ РОССИИ

Официальная поддержка:
Правительство Пермского края
Администрация города Перми
Российский Союз промышленников и предпринимателей
Союз строителей Урала
Ассоциация деревянного домостроения
Координационный совет саморегулируемых организаций изыскателей, проектировщиков и строителей Пермского края
Ассоциация «Пермские строители»



20-й международный специализированный строительный салон современных технологий и оборудования для стройиндустрии, дорожно-строительной техники, инженерных сетей, а также строительных и отделочных материалов

В рамках строительного салона:

спецпроект
**ДОРОЖНО-
СТРОИТЕЛЬНАЯ
ТЕХНИКА И
ТЕХНОЛОГИИ**



ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР
ПЕРМСКАЯ ЯРМАРКА

Место проведения
Специализированный выставочный комплекс «Пермская ярмарка»

614077, Россия, Пермь,
бульвар Гагарина, 65
(+7 342) 262-58-58
www.exroperm.ru

Время работы выставки
13 мая: 12.00-19.00
14-16 мая: 10.00-19.00
17 мая: 10.00-17.00

СЕРОБЕТОН ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ: ОТХОДЫ – В ДОХОДЫ



Во многих странах мира широкое развитие получили исследования, направленные на создание новых конструкционных и строительных материалов (прежде всего дорожных и напольных покрытий) на основе элементарной серы. В этих композициях сера играет роль полимерного связующего, поэтому такие материалы получили названия полимерсерных бетонов, серопластов и т. д.

Основные преимущества и опыт применения

В начале 1980-х годов в США и Канаде были созданы компании, производящие серный бетон (торговая марка Sulfurcrete). Он используется в качестве покрытий полов на предприятиях, выпускающих и применяющих минеральные кислоты. В таких условиях обычный бетон на основе портландцемента быстро корродирует. В России опытное производство изделий из серного бетона (тротуарная плитка) осуществлялось трестом «Спецфундаментстрой» Норильского горно-

Чтобы изобретение в нетепличных условиях конкурентного рынка начало приносить прибыль, необходим хорошо отлаженный механизм венчурных инвестиций. Его создание является одной из задач ОАО «РОСНАНО», выступающего финансовым соинвестором в проектах, которые обладают значительным экономическим потенциалом. Компания реализует государственную политику по развитию нанотехнологий во многих субъектах РФ, в том числе в ПФО. Так, в ноябре прошлого года в Казани открылся первый нанотехнологический центр, который будет оказывать заявителям полный спектр услуг — от экспертизы и консалтинга до финансирования малых инновационных компаний и предоставления в аренду специализированного технологического и аналитического оборудования. Одно из направлений работы центра связано с производством серобетона для дорожных покрытий.

металлургического комбината.

В качестве заполнителей серного бетона могут применяться (в зависимости от назначения изделий) кварцевый песок, гравий, щебень, кислотоупорная силикатная мука, молотый кокс или графитовый порошок, известковая мука, золы ТЭЦ и др.

Полимерсерный бетон обладает

комплексом положительных свойств. К ним в первую очередь относятся: быстрый набор прочности, связанный только с периодом остывания серобетонной смеси; высокая износостойкость и прочность; стабильность в кислых агрессивных средах; низкое водопоглощение и высокая морозостойкость. Особенностью сер-

ных бетонов является возможность повторного использования бракованных конструкций путем их дробления, вторичного расплава и формования. В отличие от этого обычные цементные или полимерные бетоны после формования изделия утрачивают вяжущие свойства и могут быть использованы в лучшем случае как заполнители (после измельчения брака).

Серные бетоны применяются при изготовлении не только сборных, но и монолитных конструкций, а также при различных ремонтных работах (табл. 1). По химической стойкости и диэлектрическим показателям в сухом состоянии этот материал не уступает большинству видов полимербетонов, а по стоимости значительно ниже их.

В настоящее время определились два основных направления применения серы в строительстве. Первое — получение полимерсерных бетонов по асфальтовой технологии из смесей серы с минеральными заполнителями. Производство этого вида строительных композиционных материалов (СКМ) может быть налажено на существующих асфальтовых заводах. Для дорожных покрытий в Канаде применяют битумно-серные бетоны (отношение битума к сере 1:1), а для наиболее ответственных участков — серные бетоны, не содержащие битума. Такие покрытия более прочны, долговечны, обладают хорошим сцеплением, имеют минимальное водопоглощение. Большинство этих ограничений снимаются при применении модифицированной серы. Суть модифицирования заключается в химической реакции модифицирующего агента и бирадикалов полимерной серы с образованием межцепных связей. Низкая теплопроводность серы открывает дополнительные возможности применения СКМ.

При применении серобетона в дорожном строительстве возможно использование только отходов (серы и доломитовой муки). При этом прочность и долговечность покрытия увеличиваются. Также этот материал может использоваться при возведении подземных конструкций — свай; фундаментов; подпорных стен; ограждающих конструкций тоннелей; стен опускных колодцев; конструкций отдельно стоящих заглубленных закровов для хранения негорючих сыпучих материалов. Серобетон спо-

Таблица 1
Области применения серобетона в развитых странах Европы, Северной Америки и Юго-Восточной Азии

Сфера использования	Преимущества серобетона по отношению к цементному аналогу
Сборные бетонные конструкции (фундаментные плиты, бордюры, плиты для покрытия полов и дорог, сборные элементы для канализаций и портовых сооружений, ж/д и трамвайные шпалы, столбы ЛЭП и т. д.)	Высокая прочность, которую обеспечивает готовым изделиям серобетон, короткий срок набора марочной прочности и возможность повторной переработки
Утилизация отходов (ряда кислот, солей, тяжелых металлов и ядерных отходов с низким уровнем радиоактивности).	Низкая пористость серобетона не позволяет загрязняющим отходам проникнуть в окружающую среду.
Дорожные покрытия (аэропорты, дороги в районах с низкими температурами), бетонный пол (химические заводы, пищевые производства)	Высокая устойчивость к воздействию кислот, солей и прочих химических элементов и соединений, а также устойчивость к истиранию и коррозии

собствует улучшению качества таких строительных элементов, как балки, фермы, арки, рамы. К несомненным плюсам этого строительного материала относятся:

- высокая прочность;
- коррозионная стойкость;
- низкое водопоглощение;
- водонепроницаемость;
- морозостойкость;
- быстрый набор прочности;
- отверждение на морозе;
- повторное использование;
- хорошая адгезия.

Анализ отечественного рынка

Среди крупнейших производителей битуминозных смесей на основе природного асфальта или битума, нефтяного битума, минеральных смол или их пеков в Российской Федерации можно назвать ОАО «Асфальтобетонный завод №1», ООО «ПКО «Челябинск-Стройиндустрия», ООО «СП «Фоника», ЗАО «Беатон», ЗАО «Стройкомплект», ОАО «Асфальтобетонный завод №4 «Капотня» и др. Список довольно внушительный. Однако технология производства серобитумов в нашей стране сегодня не имеет практического внедрения и в основном находится на стадии НИОКР в лабораториях институтов и университетов. По статистическим данным, сероасфальтобетоном покрыто всего лишь 10 тыс. м² дорожного полотна.

Подобные технологии разработаны ОАО «Газпром», ФГУП «Институт «Гинцветмет», НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, НПЦ «Термакат», ИЦ «ХТО»,

Норильским индустриальным институтом, ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод», СП «Берлек», ОАО «Башкортостаннефтезаводстрой», ООО «Экология» (Республика Татарстан). Основными потребителями полученных материалов являются предприятия, занимающиеся промышленным и дорожным строительством.

В Татарстане разработана собственная технология производства серобетона, основанная на использовании отечественного катализатора и продуктов последнего поколения от отечественных производителей. Она значительно более экономична и экологически безопасна, чем зарубежная. Автор проекта — В.Б. Иванов, химик-технолог, автор более 50 публикаций, в числе которых 20 патентов и авторских свидетельств. (С 1975 по 2001 год работал в Институте органической и физической химии им. А.Е. Арбузова Казанского научного центра РАН.)

Актуальность работы, безусловно, состоит в экономии — используются отходы нефтехимических производств, что позволяет снизить себестоимость конечного продукта на 30–40%. Но еще более важным достижением следует считать разработку катализатора, активирующего серу путем разрыва циклической молекулы S8. Благодаря этому открываются широкие перспективы применения элементарной серы, которая сама по себе малореакционна. Огромное количество этого вещества (около 25 млн т) сосредоточено на территории России. Хранение таких

Таблица 2
Некоторые сравнительные характеристики серобетона

Характеристики	Цементобетон	Серобетон
Прочность на сжатие, МПа	20–40	85–102
Прочность на изгиб, МПа	3–7,5	10–30
Предел прочности, МПа	2–4	13–22
Время набора прочности	28 суток	1–1,2 ч
Коэффициент термического расширения, млн см/с	27,5–32,5	0,25–2,5
Коэффициент теплопроводности, кал/(см·с·град)	1,2–1,4	0,05–0,11
Химическая стойкость	Низкая	Высокая
Водопроницаемость, млн см/с	1/1	Водонепроницаем

Таблица 3
Расчет стоимости кубометра материала исходя из состава

Наименование компонентов	Стоимость тонны компонентов, руб.	Содержание в кубометре бетонной смеси, кг	Стоимость кубометра бетона, руб.
<i>Бетон на портландцементе</i>			
Портландцемент М400	4500	400	1800
Песок кварцевый	300	650	195
Гравий дробленый	800	1100	880
Вода		150	150
Итого			3025
<i>Серобетон на технической сере</i>			
Сера	500	350	175
Отсев дробления карбонатного щебня	400	400	160
Песок кварцевый	300	250	75
Итого			410

объемов чрезвычайно опасно: во-первых, существует возможность терактов, что влечет за собой необходимость строгой охраны; во-вторых, сера окисляется серобактериями, и происходит отравление почвы серной кислотой. Так что с помощью технологии, изобретенной В.Б. Ивановым, можно решить в том числе серьезную экологическую проблему.

На сегодняшний день смонтирована установка для производства серных композиций, получены и исследованы в специализированных лабораториях опытные образцы серобетона и сероасфальтобетонных покрытий. Ведутся работы по внедрению новых технологий. Они интересны тем, что позволяют получить инновационные материалы по ценам ниже традиционных. В связи с этим можно рассчитывать, что эти бетоны, учитывая их явные преимущества перед бетонами на портландцементе и ас-

фальтобетонными покрытиями, будут иметь достаточно стабильный сбыт. В новом материале вместо цемента используется сера с добавкой — модификатором собственной разработки.

Следует заметить, что идея применять серу в строительстве появилась еще столетие назад, но без модификатора бетон оказался недолговечным и непрочным. Преимущества материала — его низкая водопроницаемость и высокая коррозионная стойкость, что особенно важно для кислотной среды (табл. 2). В 10%-ной серной кислоте он в течение трех лет (!) сохраняет свои свойства. Серобетон быстро набирает прочностные характеристики (2–3 часа, обычный бетон — 28 дней). Прочностные показатели серобетона на сжатие, изгиб намного лучше, чем у обычного бетона, он отличается высокой инертностью, нулевой водо-

проницаемостью, высоким коэффициентом сцепления.

Из нового материала можно изготавливать не только различные строительные изделия, но даже... памятники. Монумент в 1,5 человеческого роста способен простоять 300 лет. Также в составе серобетона могут присутствовать красители.

Производство серобетонной смеси

Необходимо отметить, что свойства серобетона в большей степени, нежели в случае с цементным бетоном, зависят от технологического процесса и контроля качества входного сырья на всех этапах производства.

Чтобы выпускать серобетон промышленными объемами, необходимо следующее оборудование:

1. Барабанная сушилка.
2. Реактор смешения инертных материалов и серы.
3. Транспортёры подачи исходных материалов.
4. Формовочное оборудование типа карусели и виброплощадка.
5. Ангары для исходных материалов.
6. Обогреваемые трубы.

Технологическая схема производства изделий из серного бетона подразумевает последовательное выполнение ряда операций. Вначале в сушильный барабан подаются инертные материалы и разогреваются до 140–170 °С. Затем подготовленные материалы и комовую серу вводят в реактор смешивания вместе с катализатором при температуре 140–160 °С. Далее через разгрузочный лоток производятся раздача (укладка) серобетонной смеси в формооснастку и виброуплотнение смеси. Разогревание сушильного барабана и смеси-теля, а также инертных материалов производится жидкотопливными горелками, контроль за температурой осуществляется автоматически. В работе установки участвуют два оператора и два формовщика.

Сравнивая особенности производства и поведения материалов в разных условиях, можно сделать выводы в пользу серного бетона. Он выгодно отличается от бетона на портландцементе:

- быстрым набором прочности, что обеспечивает высокий оборот формооснастки и повторной формовки;

■ безотходностью технологического процесса, ввиду возможности повторного использования брака (некондиционной продукции) путем ее повторного плавления и формовки;

■ твердением при низких, отрицательных температурах и под водой;

■ более высокими физико-механическими и эксплуатационно-техническими показателями: прочностью при сжатии (до 80–100 МПа) и изгибе;

■ морозостойкостью и стойкостью к агрессивным средам, низким водопоглощением и истираемостью;

■ способностью к эффективной пигментации и окрашиваемости.

При этом применение дешевой серы и возможность замены природных заполнителей техногенными отходами промышленности позволяет получить недорогие высокоэффективные бетоны и изделия.

По данным, приведенным в табл. 3, можно сравнить составы и стоимость бетона на портландцементе и серобетона на технической сере.

Масса одного кубометра серного бетона составляет 2,1 т. Производ-

ственный процесс по времени занимает 15–40 мин в зависимости от варианта и объема.

Организация производства серобетона предполагает следующие этапы:

1. Проведение НИОКР.

2. Организация предприятия.

3. Создание промышленного производства и обеспечение производственного процесса.

4. Маркетинговые исследования.

5. Получение санитарно-гигиенических сертификатов.

6. Закупка бетоносмесительной установки (г. Златоуст) и сушильной камеры (г. Чайковский Пермского края).

7. Организация производственной площадки 100–150 м².

8. Промышленный запуск (займет около двух месяцев).

9. Сертификация промышленной продукции и установки.

10. Рассмотрение вопросов промышленного сбыта.

Для технического обеспечения понадобится закупить 60 т серы, 120 т доломитовой муки и инерт-

ных материалов, катализатор, дизельное топливо. Также необходимо составить ТУ и технологические регламенты (лабораторные и опытно-промышленные), подготовить пакеты документов для организации производства.

Для изготовления установки по производству серобетона подходит недорогое отечественное оборудование, требующее минимальной доработки.

Таким образом, создание установки объемом 15 м³ по производству серобетона обойдется приблизительно в 10–12 млн руб. При стоимости 1 т продукта 1500–2000 руб. срок окупаемости составит всего лишь около года. Авторы статьи выражают надежду, что все вышеприведенные цифры убедительнее любых словесных доводов.

В.Б. Иванов, к.х.н., зам. директора по науке ООО «Фосфорос», Т.Ш. Валиев, руководитель направления серосодержащих полимеров ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг» (Казань)

II Международная специализированная выставка по организации дорожного движения

УПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЕМ
expotrafic

14–16 мая 2014 • МОСКВА, ВВЦ

Разделы выставки:

- Управление дорожным движением
- Интеллектуальные транспортные системы
- Системы и оборудование для обеспечения дорожной безопасности
- Инфраструктура, эксплуатация и техническое обслуживание автомобильных дорог
- Парковка

При поддержке:



Деловая программа выставки:

- VI Транспортный конгресс–2014



Организатор: **РЕСТЭК БРУКС** Тел.: +7 (812) 320-80-94, e-mail: exporail@restec.ru www.expotrafic.ru

МИНИМИЗАЦИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Влияние железнодорожного транспорта на окружающую среду проявляется в загрязнении атмосферного воздуха, водных и земельных ресурсов не только предприятиями, обслуживающими транспорт, но и в процессе строительства и эксплуатации железных дорог. Технологичная интенсификация грузопотоков по железным дорогам способствует загрязнению почвы и грунтовых вод. Основная часть загрязняющих веществ поступает в них при перевозке грузов и, особенно, при их рассеивании или утечке. Особую опасность представляет загрязнение почв, а, следовательно, и всей окружающей среды, тяжелыми металлами. В работах ряда исследователей была определена закономерность распространения ионов тяжелых металлов (ИТМ) в сторону от железнодорожного полотна, согласно которой наиболее загрязнены почвы на отрезке 0–20 м, а концентрация тяжелых металлов снижается при перпендикулярном движении в сторону от головки рельса.

Согласно Экологической стратегии ОАО «РЖД» приоритетными задачами природоохранной деятельности являются снижение негативного воз-

Загрязнение окружающей среды предприятиями промышленности и транспортными средствами остается наиболее острой экологической проблемой, имеющей важное социальное и экономическое значение.

действия на окружающую среду на 35% к 2015 г. и на 70% к 2030 г., в том числе путем внедрения эффективных ресурсосберегающих природоохранных технологий.

Существующие технологии обладают рядом существенных недостатков и не до конца отвечают современным требованиям экологической безопасности.

Цель данной работы заключалась в предотвращении и минимизации негативного воздействия на природную среду ИТМ применением новых экозащитных средств в виде минеральных геоантисептиков (МГа) на объектах железнодорожного транспорта. При этом учитывается, что МГа — это твердые трудно растворимые вещества техногенного, искусственного или природного происхождения, в данном случае в виде дисперсий, имеющие состав, соответствующий естественному для земной коры (силикаты и гидросиликаты кальция и магния) и

способные в самопроизвольной реакции ($\Delta G^0_{298} < 0$) обезвреживать загрязнения, например, в виде ИТМ, путем образования с ними трудно растворимых веществ, $ПР < 10^{-7}$.

В качестве МГа в развитие исследований ученых кафедры «Инженерная химия и естествознание» ПГУПС предлагается использовать техногенные гидросиликаты строительного производства в виде боя автоклавного пенобетона и силикатного кирпича, а также искусственно полученные силикаты в виде портландцементного клинкера. Проведенные исследования показали, что рассматриваемые материалы обладают обезвреживающей способностью по отношению к таким ионам тяжелых металлов, как свинец (II), кадмий (II), медь (II) и барий (II). При этом была установлена зависимость геоэкозащитной способности данных материалов от исходной концентрации ИТМ в растворе и степени дисперсности МГа.

В качестве объектов железнодорожного транспорта, которым можно придать экозащитные свойства за счет применения МГа, были выбраны железнодорожный путь и его водоотводные сооружения.

Первое технологическое решение подразумевает использование геомембраны для гидроизоляции земляного полотна железнодорожного пути.

Для придания экозащитных свойств земляному полотну было предложено использовать МГа, укладываемый в его тело под бровкой. На основной площадке укладывается геомембрана, отводящая загрязненную воду с поверхности в сторону бровки, где и происходит ее очистка от ИТМ (рис.1).

Для водоотводного сооружения были выбраны две технологии. Первая из них предполагает использование габионной конструкции, загружаемой различными каменными заполнителями в процессе проведения строительно-монтажных работ.

Вместо части стандартной загрузки габионов предлагается использовать загрузку из МГа (рис. 2, а). Такое сооружение устраивается на выпуске поверхностных стоков, загрязненных ИТМ, из лотка вдоль железнодорожного пути в близлежащий водный объект (рис. 2, б).

Габионная конструкция состоит из трех секций. Две наружные секции заполняются стандартной каменной загрузкой, а внутренняя — загрузкой из МГа. Для предотвращения перемешивания этих наполнителей внутренняя поверхность секции покрывается нетканым геотекстилем, а затем заполняется минеральным геоантисептиком.

Вторая технология предполагает использование застенного пространства лотков. В развитие ранее выполненных в ПГУПС работ нами было предложено заменить минеральный дренирующий материал, укладываемый в пазухи за стенками лотка, на МГа. Загрязненные поверхностные воды обезвреживаются от ИТМ перед попаданием в лоток, проходя через загрузку в виде МГа. Работы могут производиться по двум вариантам, один из которых позволяет использовать контейнеры из тканого геотекстиля, в которые может быть помещен МГа (рис. 3, б). Использование геоконтейнеров позволяет повысить технологичность

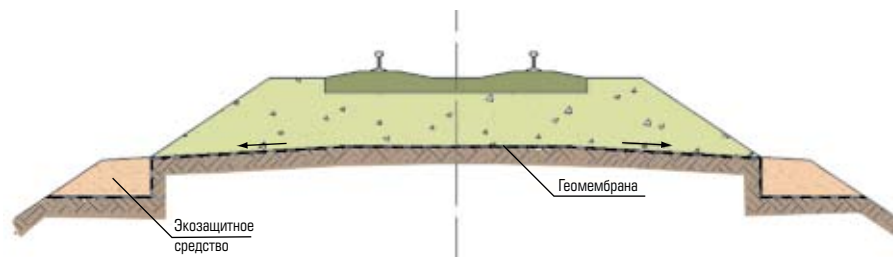


Рис. 1. Придание экозащитных свойств земляному полотну



Рис. 2. Придание водоотводному сооружению экозащитных свойств: а — габионная конструкция с каменной и экозащитной загрузкой; б — устройство экозащитной габионной конструкции на выпуске из лотка для поверхностного водоотвода

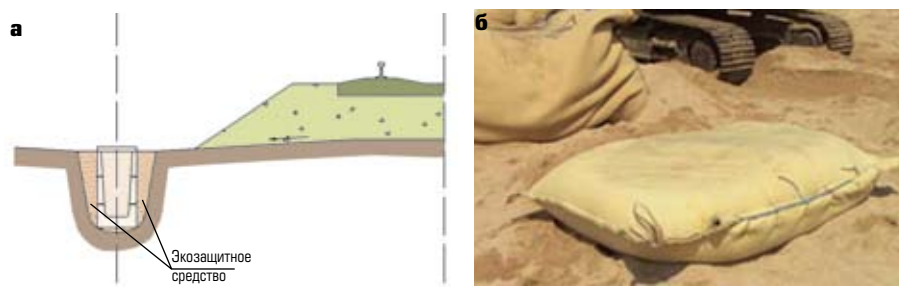


Рис. 3. Придание водоотводному лотку экозащитных свойств: а — железобетонный лоток с экозащитными свойствами; б — геоконтейнер

производства работ и снизить потери МГа при перевозке и укладке.

В качестве характеристики минеральных геоантисептиков, определяющей эффективность и время работы объектов с экозащитными свойствами, было предложено ввести коэффициент экоэксплуатации $k_э$, который определяется как отношение времени работы экозащитного средства (МГа) ко времени между ремонтами сооружений пути:

$$k_э = \frac{t_{эс}}{t_p},$$

где $k_э$ — коэффициент экоэксплуатации; $t_{эс}$ — время работы экозащитного средства (МГа), лет; t_p — время между ремонтами (капитальными, средними) пути, лет ($t_p = 5-15$ лет).

Время работы экозащитного средства будет зависеть от геоэкозащитной активности минерального геоантисептика, $A_{гээ}$, его массы, $m_{эс}$, фактического сброса загрязняющих

веществ с поверхностными сточными водами, Φ , и общего времени прохождения осадков (дождевых и талых вод) через экозащитное средство, используемое на объекте, в течение года. Данную зависимость можно выразить следующей формулой:

$$t_{эс} = \frac{A_{гээ} \cdot m_{эс}}{\Phi \cdot t_б}, \text{ лет}$$

Опытно-промышленное опробование предложенных экозащитных технологических решений в действующих объектах железнодорожного транспорта позволило снизить концентрацию ИТМ в поверхностных стоках до требуемых нормативов качества воды.

А.С. Сахарова, заведующая лабораторией; М.М. Байдарашвили, к.т.н., доцент кафедры «Инженерная химия и естествознание»; А.В. Петряев, к.т.н., старший научный сотрудник кафедры «Управление и технология строительства» ПГУПС

ASPHALTEX

международная специализированная
выставка
асфальтовой индустрии

Асфальты

Асфальтобетонные смеси: горячие, холодные, песчаные, цветные, литой асфальтобетон, щебеночно-мастичные асфальтобетонные смеси (ЩМАС), крупнозернистые, мелкозернистые;

Асфальтовые вяжущие

Битумы дорожные, строительные, кровельные, изоляционные

Битумные смеси

**Полимерно-битумные вяжущие (ПБВ)
Битумно-резиновые композитные вяжущие**

Модифицированные битумы и асфальтобетонные смеси

Гудроны

Эмульсии

Модификаторы

Стабилизирующие добавки

Присадки

Адгезионные добавки

Геосинтетические материалы

Поверхностно-активные вещества

Минеральные порошки

Каучук

Современные технологии производства асфальтобетонных смесей

Переработка, технологии рециркуляции асфальта

Проектирование и строительство заводов, производственных комплексов, установок

Специальное оборудование и техника

Консалтинг, сертификация, контроль качества

NERUDEX

международная специализированная
выставка
индустрии нерудных материалов

Минералы и нерудные материалы:

камень природный, строительный; песок речной, карьерный, кварцевый; песчано-гравийные смеси; щебень гранитный, известняковый, гравийный; отсев; торф, грунт, чернозём, торфо-грунтовые смеси; глина, суглинки; керамзит; асбест; силикаты; нерудные ископаемые вулканического происхождения; вяжущие материалы; мелы, извести, карбонатные породы; порфириты; минеральный порошок; гипс;

Разработка месторождений нерудных материалов

Производство маркшейдерских работ

Проектирование и строительство предприятий по добыче, обработке и производству нерудных материалов

Оборудование, техника, комплектующие, запчасти, оснастка для добычи и обработки нерудных материалов

Автоматизация производственных процессов

Буровзрывные работы

Технологии разработки и производства нерудных материалов

**Транспортировка, перевалка, хранение
Утилизация отходов, уборка территории,
экологическое сопровождение**

Инженерные изыскания, научные исследования

Сертификация, лицензирование, контроль качества

Деловая программа: научно-практические конференции «Состояние и перспективы развития рынка асфальтов и битумов в России», «Современное состояние и перспективы развития производства и использования нерудных материалов».

ВАШ УСПЕХ...

...задача нашей техники



Компания Rental Units предоставляет в аренду специализированную грузоподъемную технику и предлагает комплекс услуг по монтажу конструкций и оборудования

- Автокраны г/п от 25 до 500 тонн
- Гусеничные краны г/п от 100 до 1350 тонн
- Разработка ППР
- Перевозка негабаритных грузов



Компания Rental Units
1 в сегменте «Аренда специализированного грузоподъемного оборудования», по рейтингу ассоциации B2B-RENT за 2010 год

Компания Rental Units
«Компания года — 2011» в сегменте «Аренда грузоподъемной техники с оператором», по рейтингу ассоциации B2B-RENT за 2011 год

RENTAL  **UNITS**

194100, Санкт-Петербург, ул. Вали Грибалевой, 9
Тел.: [812] 703-08-78, [495] 645-55-37
www.rental-units.ru

ЗИМА НЕ ЗА ГОРАМИ



Какой бы чудесной ни выдалась зима в понимании обывателей, для дорожников всех регионов России — это однозначно тяжелое время. Тем более с учетом участвовавших погодных аномалий, которые преследуют не только нашу страну, но и многие государства Европы. Только наличие современной техники позволяет дорожно-эксплуатационным организациям справляться с краеугольной проблемой обслуживания автотрасс в зимний период.

В последние годы в России практически каждый снегопад грозит превратиться в стихийное бедствие. Становятся непроезжими городские улицы и основные магистрали, пропускная способность которых зачастую и в летний период оставляет желать лучшего. Поэтому вполне понятна озабоченность муниципальных и региональных властей в преддверии зимы. Проблемы «первого эшелона» связаны с нехваткой снегоуборочной техники, а также с устаревшими технологиями очистки и обработки дорожного полотна.

Главным показателем уровня и возможностей дорожно-эксплуатационной организации был и остается автопарк. К сожалению, нужно признать тот факт, что машины, используемые службами дорожного хозяйства, уже давно устарели и с их помощью становится все сложнее поддерживать отечественные дороги в надлежащем состоянии. Конечно, рынок техники для зимнего обслуживания дорог достаточно разнообразен. Однако выбрать подходящую модель, которая

справится с необходимой работой на отлично, зачастую оказывается непростой задачей. Для каждого покупателя крайне важно правильное соотношение цены и качества продукта, и с чем же он сталкивается на поверку? Доступные машины отечественного производства, как правило, «принадлежат к архаике», продукция иностранных марок непомерно дорога, а китайская техника вызывает опасения по причине традиционной ненадежности. К тому же запасные части для нее не унифицированы в соответствии с требованиями российского рынка.

На помощь приходит известный российский производитель техники — ООО «Завод «Дорожных машин». Компания занимает уникальное положение на рынке, поскольку делает ставку на модернизацию, унификацию и одновременно на демократичные цены. Передовой научно-технический потенциал и производственные мощности позволяют предприятию ежегодно выпускать на рынок новую продукцию, которая быстро становится востребованной. Поэтому объемы

производства увеличиваются в среднем на 40% в год.

По словам директора завода П.А. Кузнецова, «решение проблемы очистки дорог в зимнее время кроется в грамотном подборе моделей, способных обеспечить максимально эффективную очистку дорог с учетом специфики конкретной задачи».

В кругу таких задач производители выделяют два сектора. Первый из них связан с содержанием улично-дорожной сети в крупных городах.

Поскольку дорожные службы часто не в состоянии вовремя убирать и вывозить снег с городских улиц, количество парковочных мест за счет образовавшихся снежных завалов резко сокращается. Подтаивающий снег на обочинах приводит к образованию наледей, которые, в свою очередь, ведут к возникновению ДТП.

Для борьбы со снежными заносами специалистами Завода «Дорожных машин» создан снегопогрузчик DM 09 с лаповым питателем и скребковым транспортером. Данная конструкторская разработка отвечает последним вызовам времени и учитывает все пожелания потребителей. Эта надежная машина предназначена для погрузки предварительно собранного снега в транспортные средства. Машина снабжена гидравлическим приводом основного хода, полным приводом, а также отличается увеличенным вылетом транспортера (до 6 м), самым большим среди аналогов. Такая высота погрузки позволяет загружать снег в кузова различных видов само-



свалов, а также дает возможность загрузки через кабину самосвала при движении «след в след». Специально для данной модели был разработан новый эргономичный дизайн кабины с улучшенным панорамным обзором, отвечающий всем современным требованиям комфорта и безопасности. Полный контроль за работой машины обеспечивается благодаря удобному расположению рычагов управления и продуманной приборной панели. Таким образом, DM 09 представляет собой модель с оптимальным соотношением цены, качества и потребительских свойств. Этот снегопогрузчик незаменим в городских условиях, где сужение проезжей части дорог приводит к снижению скорости и негативно отражается на безопасности дорожного движения. DM 09 уже по достоинству оценили потребители — более 100 машин успешно эксплуатируются в Москве, Московской области, Санкт-Петербурге, Архангельске, Екатеринбурге и других городах РФ. Планируются поставки и в страны СНГ.

Зима создает опасные ситуации не только в городах. В этот период возрастает число аварий на федеральных трассах, где образуются снежные заносы, накат, гололед, падает видимость при снежных бурях и метелях.

Такие магистрали обычно чистят при помощи автогрейдеров. Поскольку перед потребителями и здесь встает вышеописанная проблема выбора, ООО «Завод «Дорожных машин» предлагает обратить внимание на автогрейдер среднего класса DM 14. Он хорошо зарекомендовал себя в первую очередь благодаря своей маневренности. Машина прекрасно справляется с первичной очисткой дорог. Комплектация грейдера дополнительным отвалом ОБГ-2 позволяет прово-

дить уборку снега за ограждениями. Данная модель не боится сурового и непредсказуемого климата, она проста в обслуживании и эксплуатации и при этом доступна по цене.

Однако чистка одними отвалами не дает стопроцентного решения зимних проблем на дорогах. Снег чаще всего сгребается на обочины, что приводит к сужению дорожного полотна и, как следствие, к образованию пробок.

Для уборки снежных заносов, а также чрезмерно скапливающегося на обочинах снега целесообразно использовать шнекороторное оборудование. Увы, машины и навесы, произведенные в странах СНГ, непригодны для эксплуатации в городских условиях. Огромный минус таких моделей — отсутствие функций загрузки в самосвалы. Ну а зарубежное автономное оборудование чаще всего не приспособлено для установки на российскую технику (не говоря уже о высокой стоимости).

Оптимальным вариантом для решения данной задачи может стать DM-30S, погрузчик со шнекороторным навесом. Это модель «с иголочки», разработанная ООО «Завод «Дорожных машин» в 2013 году на базе универсального погрузчика DM30. Удобство — вот основное преимущество новинки. Агрегат предназначен для очистки дорожных покрытий от снега и для удаления снежных валов, образованных другими снегоочистителями, соответственно, может работать в тандеме с автогрейдером DM 14. При этом конструкция позволяет грузить снег в городе в самосвалы, а за городом — отбрасывать в сторону.

Установленное на погрузчик шнекороторное навесное оборудование по работоспособности не уступает автономному снегоочистительному, при

том что стоимость данной модели практически вдвое ниже, чем у аналогов. Благодаря конструкционным особенностям (гидравлический, бесступенчатый привод, возможность работы на сверхмалых скоростях с любой частотой оборотов двигателя) снегоуборщик способен справиться с очень плотным, мокрым, спрессованным снегом, что особенно важно в условиях города.

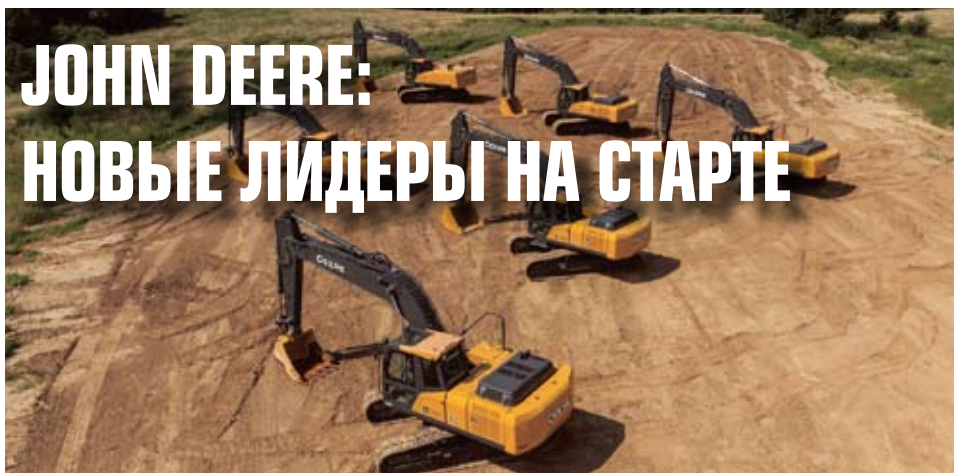
Да и в остальное время погрузчик не простаивает без дела. Он может использоваться для других работ, так как конструкция машины DM-30 позволяет применить широчайшую гамму дополнительного навесного оборудования для строительства автомобильных и железных дорог, промышленного производства, добычи полезных ископаемых, лесозаготовки, сельского и муниципального хозяйства. Универсальность данной модели — ключевое отличие от обычных фронтальных погрузчиков — позволяет малыми средствами создать многофункциональный автопарк.

В завершение можно сказать, что правильная дорожная техника — выбор тех, кто смотрит в будущее. Ведь своевременная и эффективная очистка трассы от снега и льда не только увеличит трафик и снизит количество ДТП зимой, но и уберет дорожное покрытие от преждевременного ремонта в летние месяцы.

DM завод
Дорожных Машин

ООО «Завод «Дорожных машин»
г. Рыбинск, Ярославская обл.
Пилоставная ул., д. 12
Тел.: (4855) 26-26-41,
29-53-41, 28-79-76
www.dormashina.ru

Конкурентная линейка строительной техники пополнилась новыми претендентами на лидерство — осенью этого года американский производитель премиальной спецтехники John Deere выводит на российский рынок собственные гусеничные экскаваторы E210 LC и E240 LC.



Новинки в сегменте самых ходовых машин (19–27 т) от мирового производителя ярко блеснули на выставке «Строительная техника и технологии» 2012 года. Неудивительно, что потенциальные заказчики сразу выразили «вотум доверия» этим мощным машинам и с нетерпением ждали их появления на рынке. Интерес был вполне оправданным: сохраняя все основные преимущества своих «одноклассников» — универсальность, массу и необходимую для широкого спектра работ мощность, модели John Deere по целому ряду показателей оказались на голову выше существующих на российском рынке аналогов. Рассмотрим эти преимущества подробнее.

Оба экскаватора оснащены самыми большими ковшами для своего сегмента — 1,2 м³ у E210 LC и 1,4 м³ у E240 LC. Глубина копания сохраняется прежней, характерной для данного класса, при самом высоком значении вырывного усилия на кромке ковша. Еще одним плюсом является наиболее мощная на сегодняшний день гидравлическая система, которая полностью интегрирована с двигателем, что позволяет максимально оптимизировать мощность машин, добиваясь качества нового уровня эффективности.

Двигатели обеих моделей — John Deere PowerTech — разработаны в соответствии с экологическим стандартом Tier 2/EU Stage II, оптимальным для использования в России. Повышению надежности способствует использование уже неоднократно про-

веренных в эксплуатации компонентов как гидравлических и электрических систем, так и ходовой части и стрелы. При этом двигатели с мокрыми гильзами и системой охлаждения идеально приспособлены к самым тяжелым условиям эксплуатации, в том числе к суровым реалиям российского климата, а также к работе вдали от сервисных центров.

Специалисты John Deere позаботились о качестве каждой детали. Так, 4-ступенчатая система регулирования мощности гидравлической системы дает большую вариативность — в зависимости от конкретных задач оператор может выбрать наиболее подходящий режим. При отсутствии ощутимой нагрузки экономичный режим и режим низкой производительности позволяют снижать обороты гидравлики и двигателя. Режим высокой производительности, напротив, направляет на решение задачи всю мощность экскаватора. Стандартный режим оптимален для работы в нормальном темпе. Выбор мощностного режима позволяет не только быстро адаптироваться к специфике выполняемых работ, но и исключает перерасход топлива. Помимо этого, обе машины имеют три рабочих режима (подъем, копание и гидромолот/навесное оборудование), активация которых обеспечивает необходимый гидравлический поток в каждой конкретной ситуации.

При наличии множества функций экскаваторы John Deere максимально просты в управлении и обслуживании. Встроенные системы внутреннего мониторинга в каждой из машин отсле-

живают текущее состояние механизмов и напоминают о необходимости прохождения сервисного обслуживания. Установленный внутри кабины ЖК-дисплей отличается интуитивно понятным интерфейсом и содержит всю необходимую информацию. Возможность регулировки сиденья позволяет каждому оператору подобрать наиболее удобное для себя положение. Демпферы кабины сводят к минимуму шум и вибрации внутри кабины, предотвращают доступ пыли, при этом широкий обзор сохраняется за счет двухсекционного лобового стекла и люка из поликарбоната.

Помимо системы самодиагностики, экскаваторы E210 LC и E240 LC оснащены многоуровневой защитой наиболее важных узлов машин. За счет конструкции машин упрощается и процедура ежедневного техобслуживания: все ключевые точки обслуживания сгруппированы таким образом, что становятся легкодоступны с уровня земли, а использование отдельно стоящих быстросъемных фильтров ускоряет процесс смазки и проверки уровня технических жидкостей.

Стоит отметить, что максимальная надежность, бесперебойная работа, удобство обслуживания и широкие возможности для снижения топливных затрат на сегодняшний день являются решающими факторами для большинства покупателей в вопросе приобретения той или иной строительной техники. Можно прогнозировать, что ожидания российских заказчиков оправдают себя на все сто.

www.deere.ru





Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Поздравляем вас

С ДНЕМ РАБОТНИКОВ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА.

Желаем вам профессиональных успехов, крепкого здоровья, благополучия, стабильности в вашей созидательной работе.

Уверен, что дорожная сеть страны благодаря вашему самоотверженному труду с каждым годом будет развиваться и дальше.

Спасибо вам за преданность своему делу.

*Алексей Журбин,
генеральный директор ЗАО «Институт «Стройпроект»*



В 2012

Продажи геосинтетических материалов

€110 млн

310,000 м²

1350 кН/м

Армирование с помощью георешеток
Белфаст, Северная Ирландия

680,000 м²

700 кН/м

Армирование с помощью георешеток
Новороссийск, Россия

74 м ВЫСОТА

гравитационной
подпорной
стены
Сикким,
Индия



Международный проект

Собственное производство в России

Все еще думаете, что мы продаем только габрионы?

Маккаферри — мировой лидер по разработке комплексных решений в области инженерной защиты территорий. Более 130 лет компания специализируется на возведении подпорных стен, армировании крутых откосов и насыпей, устройстве дренажных систем, защите от осыпей и камнепадов, армировании дорожного полотна, речном и морском берегоукреплении. За 19 лет работы на рынке СНГ с использованием материалов «Маккаферри» построено и реконструировано более 10 000 объектов в области дорожного, подземного, нефтегазового, гидротехнического и гражданского строительства. Инновационные технические решения обеспечивают экономическую и техническую эффективность проектов, а также их экологическую безопасность. Производственные мощности компании находятся в России, Украине, Казахстане.

115088, Россия, Москва,
ул. Шарикоподшипниковская, дом 13, стр. 62

Тел./факс: +7 (495) 937-58-84, 775-19-93
E-mail: info@maccaferri.ru

MACCAFERRI

www.maccaferri.ru

Engineering a better solution



Maccaferri
Industrial
Group