

ДОРОГИ

www.techinform-press.ru

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МОСТОВ



- высокие сроки службы (до 30 лет)
- эксплуатация в средне- и высоко агрессивных средах
- качество, соответствующее мировым стандартам

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ХОЛДИНГ «ВМП»
8-800-500-54-00 www.vmp-holding.ru



ООО «РАЗНОЦВЕТ»

**РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО АНТИКОРРОЗИОННЫХ
ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ДЛЯ ЗАЩИТЫ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ,
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И БЕТОНА**



11123, г. Москва, Электродный проезд,
д. 8а, оф. 23
Тел.: +7 (405) 644-17-95
E-mail: info@raznotsvet.net



Уважаемые читатели!

Одним из главных вопросов, обсуждаемых на страницах этого номера, является тема проектирования. Тема, бесспорно, очень важная, поскольку именно проект определяет будущее транспортного сооружения. От качества его подготовки зависят надежность, долговечность и безопасность дорог и мостов, тоннелей и эстакад.

Разработка проекта, пусть даже самого простого, его утверждение в Главгосэкспертизе занимает время — на это уходят месяцы и даже годы... Чтобы иметь понимание о перспективах развития нашей транспортной инфраструктуры, совершенствовать ее в соответствии с долгосрочным планированием территорий, нужно создавать банк готовых проектных решений, как типовых, так и под конкретные условия. Одним словом, нужно проектировать наперед, чтобы при открытии финансирования можно было без промедления приступить к строительству.

Понятно, что если между созданием проекта и его реализацией



проходят годы, проект устаревает, и тогда приходится заниматься его доработкой, а это, как правило, ведет к повторной экспертизе, дополнительным временным и финансовым затратам... И только четкая и последовательная государственная политика в этом направлении может

обеспечить эффективное решение вопроса.

Кризисные явления в экономике страны отрицательно сказались на рынке дорожного проектирования — не проводятся новые конкурсы, замораживаются уже намеченные объекты. Как мне представляется, сегодня особенно важно смотреть на несколько шагов вперед, ведь кризис когда-нибудь (надеюсь, что скоро) закончится, нужно будет продолжать строительство, а готовых проектов не будет... Это вновь отбросит отрасль на несколько лет назад... Кризис, при всех его минусах, — хорошая возможность для старта. Уверена, что даже в нынешней непростой ситуации можно найти ресурсы, главное — вовремя поставить задачу. А дорогу осилит идущий...

**С уважением, главный редактор журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве»
Регина Фомина
и весь творческий коллектив**



Семинар «СТО АВТОДОР «Эксплуатация покрытий автомобильных дорог из дренажного асфальтобетона» и СТО АВТОДОР «Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон дренажные. Технические условия».
10 июня, г. МОСКВА

Организатор: ООО «Автодор-ТС»



«ИНСТИТУТ «ТРАНСПОРТНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ» - это современная компания специализирующаяся на комплексном проектировании в сфере обустройства объектов транспортной инфраструктуры высокотехнологичными инженерными системами.

Компания занимает одну из ведущих позиций на рынке проектирования компонентов ИТС, АСУДД, систем платности, систем мониторинга строительных конструкций, комплексных систем безопасности, пунктов весового контроля, инспекционно-досмотровых пунктов.

Деятельность компании осуществляется в партнерстве с крупными проектными институтами, государственными заказчиками и частными инвесторами на территории Северо-западного федерального округа, Краснодарского края, регионов Сибири и Дальнего востока.

Мы всегда рады предложить наши услуги, опыт и знания для реализации поставленных задач. Успешный опыт и современный подход наших специалистов позволит в кратчайшие сроки и с высочайшим качеством разработать решения, отвечающие всем современным требованиям и обеспечивающие максимально эффективное вложение инвестиций.



С уважением, С.Ю. Торговец
Генеральный директор

КОМПЛЕКСНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

- Автоматизированные системы управления дорожным движением
- Системы взимания платы
- Пункты взимания платы
- Системы транспортной безопасности
- Системы весового и габаритного контроля
- Системы управления парковочным пространством
- Телекоммуникации и сети связи
- Инженерно-техническое обеспечение зданий и сооружений
- Системы диспетчеризации электроустановок
- Системы мониторинга инженерных конструкций (СМИК)
- Системы мониторинга инженерных сооружений (СМИС)
- Центры управления, мониторинга и обработки данных
- Автоматизированные противогололедные системы
- Досмотровые комплексы



Главный информационный партнер



«ДОРОГИ. Инновации в строительстве» №44 апрель/2015

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 «ТехИнформ»

Генеральный директор
Регина Фомина

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

Директор по развитию
Валерий Парфенов
editor@techinform-press.ru

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Регина Фомина
info@techinform-press.ru

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

Руководитель службы рекламы,
маркетинга и выставочной деятельности
Нелля Кокина
roads@techinform-press.ru

Руководитель службы информации
Илья Безручко
bezruchko@techinform-press.ru

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

Корректор
Галина Матвеева

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

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

Адрес редакции: 192102,
Санкт-Петербург, Волковский пр., 6
Тел./факс: (812) 490-56-51
(812) 490-47-65
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

- 6 Федеральное дорожное агентство: итоги, задачи, перспективы
- 8 Цементобетонные покрытия: будущее российских дорог
- 12 Как защитить тишину?

ЮБИЛЕЙ

- 17 «Я не грезил мостами...». К 75-летию Альберта Кошкина

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- 20 ИТС России: движение без остановки (интервью с Е.В. Литвиным)
- 24 **В.Г. Цуканов, А.В. Лосев.** Практика использования мобильной сканирующей системы Trimble MX2
- 26 **К.П. Виноградов.** Будущая ЦКАД: настоящий полигон лазерной локации (ООО «НПП «БЕНТА»)
- 28 ИТС Санкт-Петербурга: на пути к интеграции
- 30 Инновации в области контроля состояния искусственных сооружений

ИССЛЕДОВАНИЯ

- 32 **А.М. Кулижников.** Совершенствование нормативной базы по инженерным изысканиям автомобильных дорог
- 36 **А.Н. Воронцов, К.В. Мякушев, А.С. Мироненко, И.И. Шпаков.** Магнитная дефектоскопия арматуры и оценка несущей способности мостовых железобетонных балок

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

- 40 **А.П. Удовиченко.** Концептуальная программа оптимизации порядка разработки проектной документации
- 44 Алексей Журбин: «Нельзя бояться продвигать новые идеи»
- 49 **Б.А. Кецлах.** Четвертый мост через Енисей в Красноярске: особенности проектирования и строительства
- 54 **Л.Ф. Дурягина.** Как обеспечить спрос на качество
- 56 Экспертиза: конкуренция без альтернативы (интервью с А.К. Алексеевым)
- 59 О подвижках и потребностях, потерях и надеждах... (заочный круглый стол)
- 66 **Мартин Дюройон.** Метромост «Халич»: первый и уникальный (ООО «Фрейссине»)

ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ

- 70 **В.Ф. Степанова, С.Е. Соколова, А.Л. Полушкин.** Эффективные системы покрытий для защиты бетонных и железобетонных конструкций от коррозии
- 74 Высокоэффективные антикоррозионные покрытия компании STEELPAINT GmbH
- 77 Антикоррозионные лакокрасочные материалы ООО «РАЗНОЦВЕТ»
- 78 ПМБ G-Way Styrelf. Битумы нового поколения (ООО «Газпромнефть — Битумные материалы»)
- 82 **А.Ф. Кемалов, П.С. Фахретдинов, Р.А. Кемалов, И.И. Мухаматдинов.** Создание полифункциональных модификаторов для производства битумных материалов с высокими эксплуатационными свойствами
- 88 Технологии против кризиса или антикризисный минерал (интервью с П.В. Мазепой)
- 90 **В.В. Лощев.** Армогрунтовые сооружения: в поисках оптимальных решений (ООО «АРЕАН геосинтетикс. Сибирь»)
- 92 **М.Е. Рыжевский.** Проектирование и строительство ограждающей подпорной стены методом струйной цементации
- 97 **А. Мотыгуллин.** Инновационные продукты для организации поверхностного водоотвода (ООО «Стандартпарк»)
- 98 **М.Я. Бикбау.** Дорога из железобетонных плит: не сезонное строительство, а всепогодный монтаж
- 102 **Х.А. Джантимиров, С.Н. Шатилов, Ш.Н. Валиев.** Концепция строительства автодорог из сборных железобетонных элементов на комбинированном основании

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,**
заслуженный строитель РФ, генеральный директор ЗАО «Институт «Стройпроект»
- С.В. Кельбах,**
Председатель правления ГК «Автодор»
- И.Е. Колюшев,**
заслуженный строитель РФ, 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 РФ, 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 РФ, почетный дорожник РФ, 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: 17.04.2015

Заказ №

Отпечатано: ООО «Акцент-Групп»,
194044, Санкт-Петербург, Большой
Сампсониевский пр., д. 60, лит. И

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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО: ИТОГИ, ЗАДАЧИ, ПЕРСПЕКТИВЫ



В своем выступлении Максим Соколов отметил, что дорожной отрасли уделяется особое внимание со стороны государства. «Несмотря на сложные экономические условия, развитие транспортной инфраструктуры остается одной из важнейших задач, — отметил он. — Необходимым условием для сохранения устойчивости является продолжение работы по развитию механизмов государственно-частного партнерства, активное привлечение в отрасль средств инвесторов». В рамках конференции были анонсированы планы по инвестированию в развитие дорожной отрасли более 1,5 трлн рублей. Данные средства планируется выделить в период до 2018 года в рамках решения масштабных задач, в том числе по приведению к 2019 году всей сети федеральных автомобильных дорог в нормативное состояние, а также удвоению к 2022 году объемов дорожного строительства в стране. Также за три года планируется завершить строительство крупнейшего в истории России транспортного перехода через Керченский пролив и обеспечить подготовку инфраструктуры

18 марта 2015 года в Москве состоялась Всероссийская научно-практическая конференция «Федеральное дорожное агентство: итоги 2014 года, задачи и перспективы 2015–2016 годов». В мероприятии приняли участие кураторы отрасли — помощник Президента РФ Игорь Левитин, министр транспорта РФ Максим Соколов, его заместитель Олег Белозеров, глава Росавтодора Роман Старовойт, а также представители законодательных органов власти, эксперты дорожного хозяйства, представители крупнейших подрядных организаций.

к проведению чемпионата мира по футболу-2018.

По предварительным оценкам, в 2015 году бюджет Росавтодора должен превысить 500 млрд рублей (даже с учетом оптимизации расходов инвестиционного характера). Окончательная сумма будет уточнена Государственной Думой РФ в рамках корректировки проекта бюджета на 2015-2017 годы. Для сравнения: в 2014 году финансирование агентства составляло 430 млрд рублей.

Примечательно, что почти половина годового бюджета Федерального до-

рожного агентства (219 млрд рублей) будет направлена на ремонт и содержание транспортных артерий страны. Благодаря этому к концу дорожного сезона общая протяженность федеральных трасс в нормативном состоянии увеличится до 62% (31 тыс. км). К 2017 году в соответствии нормативам будет приведено уже 80% федеральных дорог в России (40 тыс. км).

Кроме того, в ближайшие годы Росавтодор будет создавать новые технические заделы для дорожного строительства (начнется активное проектирование, подготовка докумен-



Несмотря на сложные экономические условия, развитие транспортной инфраструктуры остается одной из важнейших задач. Необходимым условием для сохранения устойчивости является продолжение работы по развитию механизмов государственно-частного партнерства, активное привлечение в отрасль средств инвесторов

Максим Соколов, министр транспорта РФ

тации и т.д.). В связи с этим объемы строительства и реконструкции дорог в данный период (по сравнению с 2013 и 2014 годами) будут нарастать более плавно. В 2016 году планируется ввести в эксплуатацию 360 км, в 2017-м — 384 км. В последующие годы данные показатели планируется увеличивать быстрее — до 750-1000 км за сезон. Указанные темпы и объемы дорожного строительства на федеральных трассах соответствуют выполнению поручения Президента РФ об удвоении дорожного строительства к 2022 году по сравнению с предыдущим десятилетием.

Большой объем строительных и ремонтных работ намечен на федеральных дорогах Сибири, Дальнего Востока и Северного Кавказа — трассах М-29 «Кавказ», М-51,53,55 «Байкал», М-56 «Лена», М-60 «Уссури». Продолжится активное развитие дорог, соединяющих Москву с регионами России и соседними государствами: М-5 «Урал» (Москва — Челябинск), М-9 «Балтия» (Москва — на Ригу), М-8 «Холмогоры» (Москва — Архангельск), М-7 «Волга» (Москва — Казань). На Северо-Западе к приоритетным объектам проведения работ в 2015 году отнесены трассы А-181 «Скандинавия» (Санкт-Петербург — Хельсинки), Р-21 «Кола» (Санкт-Петербург — Мурманск), А-180 «Нарва» (Санкт-Петербург — Таллин), А-121 «Сортавала» (Санкт-Петербург — Петрозаводск).

Особое внимание также будет уделено финансовой поддержке региональных отраслевых мероприятий.

На сегодняшний день в законодательстве о бюджете объем трансфер-

тов составляет около 160 млрд рублей (сумма будет уточнена по итогам корректировки федерального бюджета на 2015 год). Среди наиболее значимых направлений финансирования: программы поддержки Дальнего Востока и Забайкальского региона (10 млрд рублей), развитие Калининградской области (2 млрд рублей), развитие Курильских островов (320 млн рублей). Кроме того, на восстановление дорог, поврежденных при наводнениях и паводках на территориях Дальневосточного и Сибирского федеральных округов, намечено выделить 2,2 млрд рублей.

Благодаря межбюджетным трансфертам будет реконструировано око-

ло 183 км региональных и местных дорог в Красноярском крае, Санкт-Петербурге, Московской, Калининградской, Кемеровской, Ленинградской, Орловской, Пензенской, Самарской, Саратовской, Омской областях. В частности, за счет федеральных субсидий будет осуществляться строительство моста через реку Енисей в Красноярске, моста через канал в городе Балаково Саратовской области, десяти путепроводов через железнодорожные пути в Подмосковье и т.д.

По материалам пресс-служб Росавтодора и Министерства транспорта РФ

На федеральных автомобильных дорогах в 2014 году осуществлен ввод в эксплуатацию участков общей протяженностью 581,7 км, что в 2,2 раза больше, чем в 2012 году. В составе этих объектов построены и реконструированы 25,7 тыс. пог. м искусственных сооружений, что в 2,1 раза больше, чем в 2012 году.

Объем финансирования строительства и реконструкции федеральных автомобильных дорог на 2015 год принят в размере 92 млрд рублей, то есть снижен на 27% по сравнению с первоначально установленным в федеральном бюджете объемом и на 33% по сравнению с утвержденной ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010-2020 годы)». В целом по ФЦП планируется ввести в эксплуатацию участки федеральных автомобильных дорог общей протяженностью 324,6 км в 2015 году, 360,5 км — в 2016 году, 384,7 км — в 2017 году.

ЦЕМЕНТОБЕТОННЫЕ ПОКРЫТИЯ: БУДУЩЕЕ РОССИЙСКИХ ДОРОГ



Участников Международного научно-практического семинара «Современные технологии строительства, ремонта и содержания цементобетонных покрытий автомобильных дорог» тепло приветствовали ректор МАДИ Вячеслав Приходько, первый заместитель председателя правления ГК «Автодор» Игорь Урманов, генеральный директор СРО НП МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ» Леонид Хвоинский и проректор МАДИ Виктор Ушаков.

Проректор МАДИ Виктор Ушаков в своем выступлении подчеркнул важность применения цементобетонных технологий и рассказал о действующей нормативной документации в этой области дорожного строительства. Среди них — разработанный МАДИ совместно с СРО НП МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ» стандарт СТО НОСТРОЙ 2.25.41-2011 «Устройство цементобетонных покрытий автомобильных дорог», а также подготовленные в 2011 году по заданию Росавтодора «Методические рекомендации по строительству цементобетонных покрытий в скользящих формах». Виктор Ушаков упомянул о некоторых современных технологиях защиты цементобетонов. В частности, на автомобильной дороге М-4 «Дон» была применена пропитка цементобетонного покрытия гидрофобизатором «Сифтомакс», что предотвращает проникновение воды и растворов

Перспективам развития автомобильных дорог с цементобетонным покрытием был посвящен очередной семинар, который провел в начале февраля Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ) совместно с ГК «Автодор» и СРО НП «МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ», при поддержке ООО «Виртген-Интернационал-Сервис». В его работе приняло участие около 200 специалистов дорожной отрасли.

химических реагентов во внутренние слои бетона, предохраняя его от избыточного увлажнения.

Еще одна новинка — пигментированные защитные слои на основе цементно-полимерной композиции — находят применение на полосах разгона, на остановочных площадках. Данные составы одновременно с повышением водоустойчивости бетона улучшают его морозостойкость, придают ему теплоизолирующие свойства, снижают адгезию льда к поверхности цементобетона. На кольцевом стенде МАДИ «Карусель» прошли успешные испытания такого цементно-полимерного материала.

Одним из кардинальных способов продления срока службы автодорог, в том числе с асфальтобетонным покрытием, является и нанесение бетонного слоя усиления толщиной 12–18 см.

Международный опыт строительства цементобетонных магистралей обобщил в своем выступлении про-

фессор кафедры строительства и эксплуатации автомобильных дорог МАДИ Владимир Носов, который акцентировал внимание аудитории на современных тенденциях в области совершенствования конструкций жестких дорожных одежд. Он также сообщил о работе, которая проводится в рамках реализации поручения Президента РФ от 10.09.2011 года №Пр-2303 «О разработке и реализации комплекса мер по увеличению до 12 лет межремонтного срока эксплуатации автомобильных дорог с усовершенствованным покрытием».

А вот опытом строительства и ремонта цементобетонных покрытий у наших соседей из Республики Беларусь поделился профессор Вячеслав Яромко (ГП «БелдорНИИ»). В 1997 году протяженность дорог с цементобетонным покрытием в этой стране составляла 1817 км, сейчас она снизилась до 1290 км. Общая доля цементобетонных

покрытий в Республике Беларусь — всего 1,5%. (Для сравнения: по данным, далее приведенным в докладе Александра Кулижникова, в России этот показатель составляет 3%, в Германии — 38, в Австрии — 46, а в США — 60.)

В 2014 году в связи с введением новых мощностей на белорусских цементных заводах появилась возможность возобновить в Беларуси строительство автомобильных дорог с цементобетонным покрытием. Первым крупным объектом стала Вторая кольцевая автодорога вокруг Минска, на которой в течение 2014–2016 годов планируется построить 80 км цементобетонных участков с использованием современных бетоноукладчиков, новых конструкций дорожных одежд и материалов.

Одной из проблем цементобетонных покрытий, по мнению докладчика, являются деформационные швы, которые в процессе эксплуатации становятся причиной ухудшения ровности покрытий. Под многократным воздействием транспорта и неполной передаче нагрузки с плиты на плиту, а также вследствие деформаций материала основания и грунта земляного полотна, особенно при наличии влаги, между соседними плитами возникают уступы. Для предотвращения этого применяется армирование. Но такой процесс удорожает стоимость покрытия (приблизительно на 11–12%) и не позволяет полностью решить проблему. При вибропогружении армирующих штырей в бетон после прохода бетоноукладчика уменьшается количество замкнутых пор в бетоне, что снижает его морозостойкость. Стальные штыри создают в бетоне очаги концентрации напряжений, которые провоцируют образование и развитие трещин в бетоне при повторяющихся транспортных нагрузках и климатических воздействиях.

Наблюдения, произведенные над 1250 плитами (зарубежные данные), в которых швы были устроены попеременно со штырями и без штырей, подтвердили, что при первом варианте образуется много трещин. Подобные же наблюдения над продольными швами показали, что при отсутствии штырей трещин почти не бывает, а при их наличии почти всюду возникает от 1 до 4 трещин.

В связи с этим докладчик поднял вопрос о возможном отказе от армирования швов, компенсировав это устройством укрепленных оснований, увеличением прочности верхнего



слоя бетона, наращиванием толщины основания или покрытия. Смогут ли данные меры предотвратить появление уступов? Ответ на этот вопрос могут дать только серьезные научные исследования и испытания.

С интересными данными об организации и проведении контроля за осуществлением процесса укладки цементобетонных покрытий познакомили участников семинара коллеги из Казахстана, где в последние годы ведется масштабное строительство дорог в рамках создания международного транспортного коридора Западная Европа — Западный Китай. Причем покрытия дорог первой технической категории на этом маршруте строятся в Казахстане из цементобетона.

Эксперты из разных стран раз за разом подтверждали в своих выступлениях необходимость приоритетного развития строительства дорог из цементобетона. В частности, профессор Александр Кулижников из РосДОРНИИ рассказал о результатах сравнения вариантов устройства дорожных одежд на ЦКАД Московской области. Исходных данные: протяженность участка — 50 км, 4 полосы движения шириной по 3,75 м, интенсивность в первый год эксплуатации от 9 до 16 тыс. авто/сутки, состав транспортного потока: грузовые автомобили — 35%, легковые — 65%.

Конструкция варианта дороги с цементобетонным покрытием состояла

из 40 см песка, георешетки, 24 см щебеночно-песчаной смеси, укрепленной 8% цемента, 3 см выравнивающего слоя из черного песка и 24 см цементобетона В30/Вtb4/.

Асфальтобетонный дорожный порог включал 40 см песка, 25 см щебеночно-песчаной смеси, 19 см щебеночно-песчаной смеси, укрепленной 8% цемента, 8 см пористого асфальтобетона, геотекстиля, 7 см плотного асфальтобетона, и 5 см ЦМА.

В результате произведенных расчетов стоимость 1 км дороги с цементобетонным покрытием составила 52,36 млн руб. (с необходимостью ремонта через 13 лет и капремонта через 26 лет).

Стоимость километра дороги с покрытием из ЦМА составила чуть меньше — 48,21 млн руб. (ремонт — через 7, 18 и 23 года, капремонт — 13 и 26 лет).

В итоге дисконтированные расходы с учетом эксплуатационных и операционных социально-экономических потерь пользователей в расчете на 25 лет составили 100,82 млн руб. для цементобетонного покрытия, и 133,89 млн руб. для покрытия из ЦМА. В этом случае РосДОРНИИ рекомендовано устройство конструкции дорожной одежды с цементобетонным покрытием. По мнению Александра Кулижникова, после внедрения и распространения соответствующей техники и инфраструктуры для устрой-



ства цементобетонных покрытий их цена станет ниже асфальтобетонных уже на начальном этапе применения.

С таким подходом солидарен и генеральный директор новосибирского ООО «Технадзор» Совет Ахметов, который сообщил о практическом опыте работы с цементобетоном. Новосибирская область является одним из немногих регионов нашей страны с развитой сетью автомобильных дорог с жесткими дорожными одеждами (цементобетонным покрытием или основанием). Одним из самых крупных российских проектов дорог с цементобетонным покрытием является Северный обход Новосибирска. Кроме того, в 2013–2014 годах ОАО «Новосибирскавтодор» успешно реализовало проекты по устройству цементобетонного покрытия в рамках капремонта более 32 км федеральной трассы А-166 Чита — Забайкальск.

В качестве покрытия там использовался тяжелый цементобетон класса В30 толщиной 22 см, для укладки которого компания ОАО «Новосибирскавтодор» реализовала обширную инвестиционную программу по приобретению нового оборудования. Основными ее элементами стали цементобетонный завод ELBA EBCB 180 и бетоноукладчик Wirtgen SP 850.

Для настройки данного оборудования в поселке Южное (Борзинский район Забайкальского края) был построен экспериментальный участок с цементобетонным покрытием. В ходе его строительства сотрудники лаборатории неоднократно проводили испытания цементобетонной смеси с целью определения таких показателей, как

подвижность бетонной смеси, объем вовлеченного воздуха, прочность бетонных образцов в промежуточном и проектном возрасте. В результате была произведена корректировка рабочего состава смеси, что позволило обеспечить необходимые прочностные характеристики будущего покрытия.

В качестве исходных материалов для производства смеси использовались:

- цемент ПЦ-500-ДО-Н;
- песок с модулем крупности более 2,5;
- щебень фракции 5–20 с морозостойкостью F200;
- стабилизирующие и пластифицирующие добавки отечественного и импортного производства.

Уход за свежеложенным бетонным покрытием в Забайкальском крае имел определенную специфику. В случае интенсивного ветра пленкообразующий материал наносился в два слоя, что обеспечивало более надежную защиту покрытия при неблагоприятных погодных условиях.

Нарезка швов происходила в несколько этапов. Самый ответственный из них — это нарезка шва в свежеложенном бетоне. От этой операции зависит целостность, ровность кромок и прямолинейность шва. Своевременность нарезки определялась опытным путем. Зачастую отряды швонарезчиков круглосуточно дежурили у свежеложенного бетона, чтобы не опоздать к нарезке. Заполнение швов производилось мастикой ГБП-65 производства ООО «Технодор». Все работы по герметизации швов производились в сухую погоду при температуре окружающего воздуха не ниже + 5 °С.

Операционный контроль качества работ включал в себя преимущественно оценку свойств цементобетонной смеси и цементобетона. Из-за особенностей укладки осадку конуса необходимо было поддерживать от 2 до 3 см при ее поставке на место укладки, независимо от погодных условий и времени суток. Это достигалось путем оценки влажности исходных инертных материалов (песок, щебень) не реже двух раз в смену и корректировкой дозировки пластифицирующей добавки в жаркие и ветреные периоды рабочей смены.

Одним из наиболее важных показателей, отвечающих за работоспособность и срок службы дорожного цементобетона, является прочность на изгиб, определенная стандартным методом на образцах, которые набирают прочность в реальных условиях. По свидетельству докладчика, на объекте все прочностные характеристики были выдержаны с запасом. В настоящее время в центральных лабораториях ОАО «Новосибирскавтодор» и ООО «Технадзор» продолжается работа по получению оптимальных составов цементобетонных смесей с использованием разных видов добавок, цемента и инертных материалов.

Основным сдерживающим фактором широкого применения цементобетона в дорожной отрасли, по мнению Совета Ахметова, является недостаточное развитие производственной базы и небольшое количество месторождений по добыче и переработке каменных материалов с прочностью и морозостойкостью, необходимыми для получения качественных цементобетонных смесей, а также недостаточное количество цементных заводов.

В целом, кроме вывода о неразвитости инфраструктуры для производства цементобетона, на семинаре отмечалась недостаточность научной работы по сопровождению и исследованию цементобетонных технологий, нехватка техники и нормативно-технической документации. При этом все выступающие были уверены в преимуществах жесткого дорожного покрытия: будущее российских дорог связано с развитием и широким применением технологий строительства из цементобетона.

**Николай Проказов,
пресс-секретарь
СРО НП МОД «СОЮЗДОРСТРОЙ»**

*О перспективных разработках в этой сфере читайте
в разделе «Технологии, материалы»*

**ПРОИЗВЕДЕНО
В РОССИИ**



Материалы для строительства и ремонта автомобильных дорог

- Собственный центр разработок
- Современные испытательные лаборатории
- Индивидуальная разработка технических решений
- Обучение технологиям применения материалов
- Технологическое сопровождение на объекте
- Мониторинг выполненных объектов

Более подробная информация на сайте www.master-builders-solutions.basf.ru
Тел.: +7 495 225 6436

 **BASF**

We create chemistry

КАК ЗАЩИТИТЬ ТИШИНУ?



Как оградить среду от нежелательного воздействия шума, как сохранить тишину, а значит, и здоровье людей? Ответы на эти вопросы попытались найти участники V Всероссийской научно-практической конференции «Защита от повышенного шума и вибрации», прошедшей 18–20 марта 2015 года в Санкт-Петербурге. В рамках мероприятия состоялись три пленарных и шесть секционных заседаний, на которых были представлены более 70 докладов, проведено несколько обучающих семинаров.

Инициатором и организатором конференции выступил Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова (БГТУ). Поддержку вузу оказали Комитет по науке и высшей школе правительства Санкт-Петербурга, Управление Федеральной службы Роспотребнадзора по защите прав потребителей и благополучия человека по Санкт-Петербургу, ОАО «РЖД» и ОАО «Скоростные магистрали», Союз строителей железных дорог, Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительства (РАСАН), Международный институт звука и вибрации.

Открывая конференцию, ректор БГТУ профессор Константин Иванов отметил, что, несмотря на свою оборонную направленность, вуз уделяет

Возрастающее воздействие шума и вибрации на окружающую среду по мере развития технического прогресса становится все более очевидным и угрожающим. ЮНЕСКО не случайно относит шум к одной из важнейших проблем и сформулирует ее как «... бедствие современного мира и нежелательный продукт его технической цивилизации». Россия не дистанцирована от глобальных экологических тенденций, а существующие масштабы акустического загрязнения в нашей стране вызывают серьезную тревогу.

большое внимание вопросам экологии и шумозащиты и, в частности, регулярно, с периодичностью раз в два года, проводит профильные конференции с международным участием. Очередной форум собрал довольно представительный состав: десятки ученых и специалистов — практиков из образовательных и научно-исследовательских учреждений, проектных и промышленных предприятий ряда российских регионов и ближнего зарубежья. «Очень важно, чтобы конференция не ослабляла своего научного потенциала и наряду с практическими вопросами обратила внимание на фундаментальные проблемы, дала импульс к дальнейшему развитию диалога между различными научными школами», — подчеркнул руководитель «ВОЕНМЕХа».

За десятилетие, прошедшее с даты проведения первой конференции, в сфере защиты населения от повышен-

ного шума и вибрации произошло немало событий. Почти во всех субъектах РФ были приняты законы о тишине в ночное время, есть определенные подвижки в нормативно-правовом регулировании. В ОАО «Российские железные дороги», к примеру, разработан комплекс документов по методам контроля и расчетам уровня шума, требованиям к шумозащитным конструкциям. Построены сотни километров акустических экранов.

Однако, несмотря на принимаемые меры, ряд проблем не нашли своего решения. В результате значительная часть населения страны проживает в зонах шумового дискомфорта.

В своем докладе заведующий кафедрой экологии и безопасности жизнедеятельности БГТУ, профессор Николай Иванов подчеркнул, что в условиях повышенного шума только от автомобильного транспорта вынуждено находиться в настоящее время

порядка 70% населения нашей страны. Причем показатель превышения нормы составляет 20–25 дБ.

Особенно заметно это проявляется на трассах, проходящих через населенные пункты (11,2% от общей протяженности федеральных и 11,7% — региональных автомобильных дорог). Доля же шумозащитных экранов от протяженности населенных пунктов крайне мала: по федеральным дорогам — 1,3%, по региональным дорогам 0,07%.

Разумеется, не только эти трассы доставляют неудобства. Важнейшим источником шума, несомненно, являются улично-дорожная сеть населенных пунктов, которая с каждым годом становится все более загруженной. Существующие в данной сфере проблемы, по мнению Николая Иванова, во многом связаны с несовершенством нормативно-правовой базы.

Действующий Федеральный закон «Об охране окружающей среды», а также ряд других законодательных и подзаконных актов, направленных на защиту окружающей среды, устанавливают применительно к акустическим факторам (шум, инфразвук, вибрация) лишь общие требования, носят ограниченный и зачастую односторонний характер, нуждаются в переработке, поправках. Но и эти меры вряд ли способны кардинально повлиять на ситуацию. Выходом может стать федеральный Закон о шуме, о необходимости которого говорят уже достаточно давно.

Наибольшей шумозагрязненностью отличаются мегаполисы. Лидером здесь, несомненно, является Москва с ее мощнейшей улично-дорожной сетью и интенсивными транспортными потоками, автомобильными кольцами вокруг города и крупнейшим в стране железнодорожным узлом, который рассекает столицу на несколько частей. За последнее время значительно увеличилась плотность жилой застройки вдоль улиц и проездов. Источниками шума стали и прежде «тихие» городские улицы. До сих пор не решен вопрос о зоне отчуждения земель, прилегающих к МКАД, и в итоге жилые застройки вплотную подступили к магистрали. Несмотря на многолетние усилия руководства города и специалистов различных отраслей, занимающихся решением данной проблемы, ее масштаб и острота с каждым годом меньше не становится.

О том, как в этих условиях выживает столица и что предпринимается для



борьбы с шумом, рассказал директор НП «Научный институт авиационной экологии» Олег Картышев. С 2009 года в Москве действует Концепция снижения уровней шума и вибрации. В рамках ее реализации разработан метод определения превышения нормативных уровней шума на территории жилой застройки, расположенной в зоне санитарного разрыва транспортных магистралей. С применением компьютерного моделирования создана карта-схема шумового загрязнения жилой застройки города. На ней отражены зоны превышения нормативных уровней звука жилых зданий, рассчитаны уровни звука для первого и последнего этажей. Всего в перечень «неблагополучных адресов» включено более 12,5 тыс. домов.

Разговор о непростой экологической ситуации в столице продолжила директор ГПБУ «Мосэкомониторинг» Полина Захарова. По экспертным оценкам, до 70% территории Москвы подвержено сверхнормативному шуму от различных источников, а 37% населения города проживают в зонах с уровнями шума выше 55 дБА. Причем показатели дневного и ночного шумозагрязнения практически сравнялись. Днем его пик достигается за счет интенсивности автотранспортного потока (из 4 млн автомобилей, зарегистрированных в Москве, ежедневно на улицы выходит до 600 тыс. единиц). Ночью же город «шумит» за счет высокого скоростного режима.

Для снижения негативного воздействия применяются строительно-акустические и градостроительные

методы. В этих целях региональным законом от 12.07.2002 № 42 «О соблюдении покоя граждан и тишины в ночное время в городе Москве» утвержден перечень защищаемых территорий и запрещенных к производству работ, нарушающих тишину и ночной покой граждан. Кодексом об административных правонарушениях города Москвы предусмотрена ответственность с взысканием штрафа размером до 300 тыс. руб. В «Мосэкомониторинге» задействованы 4 мобильные станции, с помощью которых ведется наблюдение за столичными территориями с целью определения их шумозагрязненности.

Жестче становятся требования к производителям техники. Есть опыт применения в качестве дорожного покрытия пористого асфальта, полученного на основе резинобитумного вяжущего, что ведет к снижению шума на 3–4 децибела. Испытания еще не завершены и окончательные результаты не получены, поэтому такой асфальт применяется пока лишь в небольших количествах.

Руководитель акустической лаборатории НИИСФ РААСН Илья Цукерников, ссылаясь на данные коллег из «Мосэкомониторинга» отметил, что многочисленными зарубежными и отечественными исследованиями доказано: шум от железной дороги менее вреден, чем от автомобильной. К примеру, превышение шума от железнодорожного транспорта в Москве составляет 10–20 дБА. Им же проведен сравнительный анализ нормирования железнодорожного шума, из которого



следует, что российские нормы сопоставимы с большинством норм стран ЕС и имеют лишь незначительные превышения.

Но для того, чтобы соответствовать европейским требованиям, требуются дополнительные усилия. В частности, следует на законодательном уровне закрепить требование обязательной шумозащитности жилых домов, расположенных на территории, прилегающей к железной дороге.

Наиболее распространенным средством снижения автомобильного и железнодорожного шума, как известно, являются акустические экраны. Они могут стать действенным средством для снижения уровня шума, особенно в условиях плотной застройки. Фактически на каждом втором объекте транспортного строительства сейчас выполняется проектирование шумозащитных мероприятий, а на каждом пятом — предусматривает-

ся устройство акустических экранов. Правда, состояние конструкций не всегда удовлетворяет как с точки зрения обеспечения необходимых технических параметров, так и внешнего вида.

Для выяснения причин сложившейся ситуации специалисты института ЗАО «Институт «Трансэкопроект» провели обширный мониторинг экранов, эксплуатирующихся в различных регионах РФ. О том, какими оказались результаты, рассказала руководитель службы главного инженера института Наталья Тюрина. Основными причинами недостатков являются ошибки при проектировании, низкое качество акустических панелей, небрежность при монтаже экранов, слабая вандалозащищенность и, как следствие, разрушение конструктивных элементов, ухудшение свойств конструкций в процессе эксплуатации, малый срок службы и недостаточная эффективность.

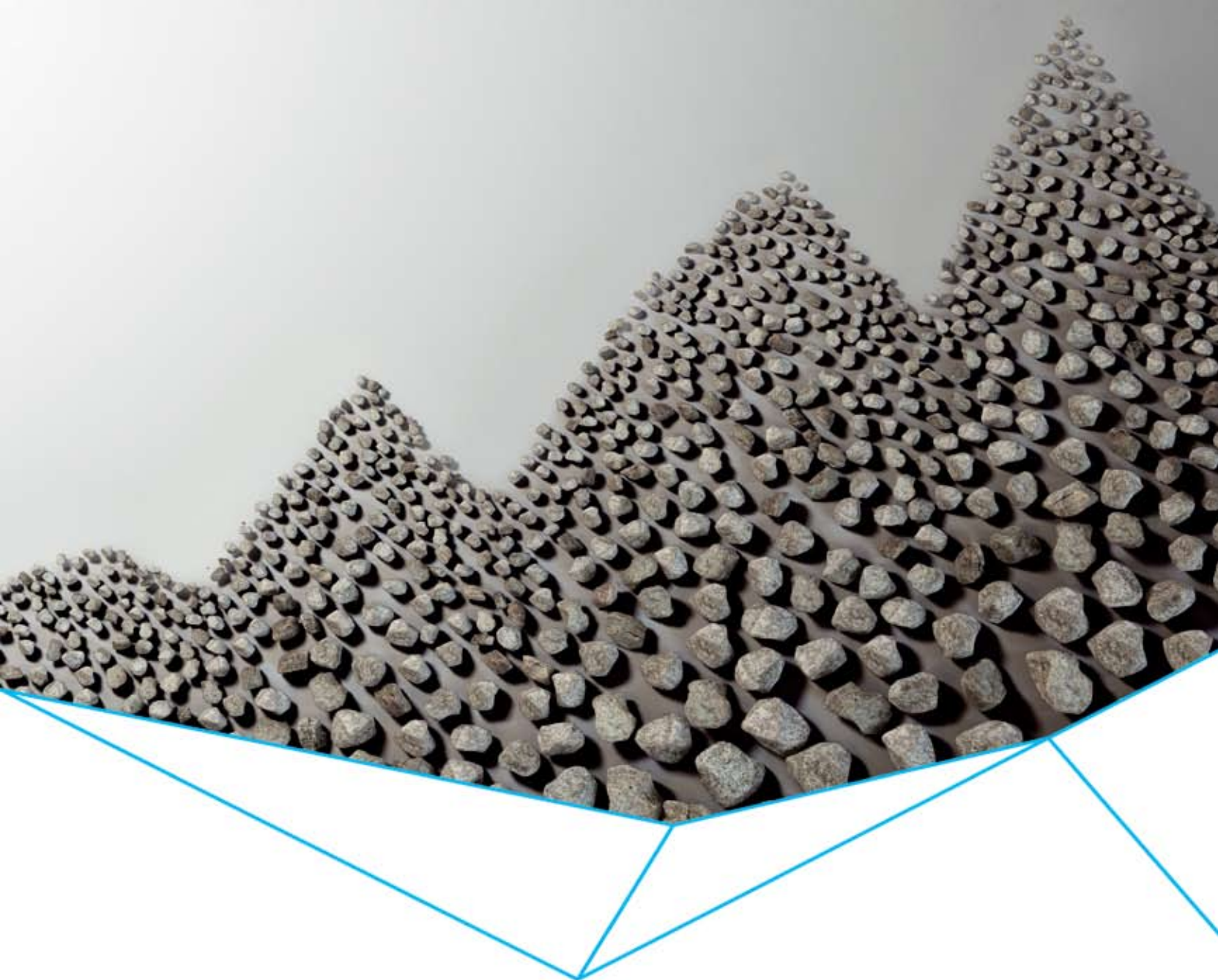
В целях недопущения подобных явлений были разработаны нормативные документы, включая три ГОСТа, регулирующие шумозащитные мероприятия на железнодорожном транспорте, а также ОДМ 218.2.013-2011 «Методические рекомендации по защите от транспортного шума территорий, прилегающих к автомобильным дорогам» и СТО АВТОДОР 2.9-2014 «Рекомендации по проектированию, строительству и эксплуатации акустических экранов на автомобильных дорогах Государственной компании». Последний документ учитывает комплексные параметры, включает подходы к конструированию акустических экранов и анализ последующих этапов жизненного цикла — монтаж, эксплуатацию, проверку технического состояния, обслуживание и т.д.

На конференции были обсуждены многочисленные аспекты защиты от шума и вибрации: медицинские, технологические, социальные, экономические. Речь шла об источниках шума и их влиянии на здоровье, средствах защиты, конструкциях и материалах, методиках расчета и программном обеспечении. С докладами, в частности, выступили Валерий Зинкин (Центральный научно-исследовательский институт ВВС МО РФ), Владимир Тупов (ФГБОУ ВПО «НИУ «МЭИ»), Андрей Васильев (Самарский ГТУ), Марина Буторина (ЗАО «Институт «Трансэкопроект»).

В ходе выступлений и дискуссий, состоявшихся в ходе пленарных и секционных заседаний, участники пришли к мнению, что для защиты населения и окружающей среды от сверхнормативного шумового воздействия необходимы, в первую очередь, совершенствование нормативно-правовой базы и разработка современных архитектурно-планировочных решений. Среди актуальных мер назывались также действенный контроль за соблюдением требований по снижению шумового воздействия и ужесточение санкций к нарушителям тишины. Большая надежда возлагается и на внедрение инновационных технологических решений и мероприятия по сокращению зон повышенного шумового дискомфорта при реализации проектов развития улично-дорожной сети.

Валерий Парфенов

Продолжение темы — в следующем номере



ПРИБЫЛЬ ИЛИ УБЫТКИ? ВЫБОР ЗА ВАМИ

Рентабельность производства нерудных материалов зависит от качества конечного продукта. Многие предприятия уделяют должное внимание дроблению породы, но забывают о важности эффективной сортировки. Вы можете снизить износ дробильного оборудования, сократить отсев и оставить себе чистую прибыль.

Специалисты компании "Карьер-Сервис", официального дистрибьютора Sandvik Construction в России, помогут подобрать подходящее дробильно-сортировочное оборудование.



Центральный офис: Санкт-Петербург
Представительства: Москва, Петрозаводск,
Екатеринбург, Кемерово, Хабаровск
www.qsspb.ru
e-mail: info@qsspb.ru
8 (800) 700 44 06 (звонок по России бесплатный)





Все для проектирования, строительства
и эксплуатации транспортных объектов

XVI МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

ДОРОГИ. МОСТЫ. ТОННЕЛИ

23 - 25 СЕНТЯБРЯ 2015

Санкт-Петербург, Михайловский манеж,
Манежная пл., 2, м. "Гостиный Двор"

www.mostdor.com

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

- Проектирование и строительство дорог, мостов и тоннелей
- Дорожная техника и оборудование
- Оборудование и технологии бестраншейной прокладки коммуникаций
- Материалы и конструкции для строительства и ремонта дорог, мостов, тоннелей
- Системы управления движением, дорожные знаки и разметка
- Системы и технические средства безопасности работ на дорогах
- Программное обеспечение и связь
- Диагностика и контроль качества дорожных работ
- Инвестиции и страхование объектов дорожного строительства, техники, оборудования

СПЕЦРАЗДЕЛ: Геосинтетические материалы в дорожном строительстве

При поддержке



Организатор:

ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
РЕСТЭК

Тел.: (812) 320-8094
E-mail: road@restec.ru

«Я НЕ ГРЕЗИЛ МОСТАМИ...»

К 75-летию Альберта Кошкина



Он знал, что все будет, как всегда: привычный салон самолета, многочасовой перелет и... опять рукопожатия, знакомые и незнакомые лица, переговоры, в последнее время все более трудные и продолжительные, — как-никак кризис в стране. Президент ОАО «Сибмост» Альберт Кошкин любит шутить в кругу друзей, что стал уже практически пилотом первого класса, по крайней мере, необходимое для этого количество часов он уже налетал. Как ни крути, но один-два дня в неделю надо проводить в столице. Кроме того, компания работает в 12 регионах России, где ему также необходимо бывать с завидной регулярностью.

Всю свою жизнь он наводил мосты: между берегами, между людьми, порой натываясь на глухую стену непонимания или, хуже того, противодействия, но продолжал идти вперед и, в конце концов, добился успеха. Одно лишь перечисление званий и наград уже с трудом вписывается в страницу мелкого печатного текста, общая протяженность всех мостов, построенных под его руководством, приближается к отметке 400 км, а авторитет компании своей незыблемостью напоминает скалу, расположенную в заповедной зоне с нулевой сейсмичностью. Американцы таких людей называют self-made man, мы же (из числа тех, кто воспитывался на римском фразеологизме советских времен) считаем их кузнецами своего счастья, все реже, увы, встречающихся на нашем пути.

Босоногое детство

В одном из своих интервью Альберт Александрович признался: «Я не грезил мостами. И тем более не предполагал, что буду строить такие монументальные сооружения». Он родился 29 февраля 1940 года в поселке Тальменка Алтайского края, основан-

ном еще в начале XVIII-го века белыми крепостными крестьянами из Тамбовской губернии. По преданию, отцы-основатели не успели до зимы продвинуться далее берегов реки Чумыш (приток Оби), где и решили бросить якорь. Поселок, пусть и затерянный на бескрайних просторах Сибири, не считался захолустьем благодаря проложенной еще в царское время Туркестано-Сибирской железнодорожной ветке, соединившей Ново-Николаевск и Семипалатинск.

Как и всякого мальчишку, его с детства тянуло к технике. Запомнился первый советский дизельный трактор «Сталинец». Когда тракторист уходил на обед, мальчишки, в том числе и Альберт, мигом слетались к этой чудомашине. Хотелось понять предназначение каждой ее детали, принцип действия в целом, посидеть в кабине, представляя себя передовым механизатором. Эта любовь к технике осталась у него на всю жизнь. Позже, когда семья переехала в районный центр, Альберт стал посещать технический кружок, где в качестве учебного тренажера выступала настоящая фронтальная полуторка, которую не только чинили, постигая основы ремонтного дела, но и использовали по прямому назначению. После окончания десяти

классов Альберт Кошкин получил права водителя-профессионала третьего класса.

Быть может, само необычное имя, данное родителями — совслужащими, толкало на новые свершения. Да и его тезка — Альберт Эйнштейн — был тогда уже широко известен в Советском Союзе. По крайней мере, желание хоть немного соответствовать великому имени — вполне в духе того времени. Времени, когда девизу «быть, а не казаться» стремилось следовать молодое послевоенное поколение, вступающее во взрослую жизнь.

Время энтузиастов

В 1957 году Альберт Александрович поступил в НИИЖТ (ныне — Сибирский госуниверситет путей сообщения) на факультет строительных и дорожных машин, после окончания которого был направлен в ремонтно-прокатную базу треста «Мостострой №2», где за восемь лет работы одолел все ступени служебной лестницы — от мастера до директора.

Здесь же он, успешно выдержав кандидатский стаж, становится членом КПСС. Вскоре молодому коммунисту поступает заманчивое предложение —



Панорама на мосты через Обь в г. Новосибирск

стать инструктором по промышленно-сти в только что созданном Кировском райкоме партии Новосибирска. Впереди открывалась перспектива учебы в Москве, но быть партийным функционером — участь пусть и завидная, но несоответствующая складу характера Альберта Александровича. Ему по душе больше была практическая работа, имеющая конкретное воплощение в металле и бетоне.

Один характерный пример. На рубеже 1970–1980-х годов трестом «Мостострой №2» были построены три крупнейшие мостовых перехода через Енисей, один из которых, обладающий судоходным пролетом рекордной длины (200,2 м), включен в сборник ЮНЕСКО «Мостостроение мира». Кошкин так вспоминает советские времена: «Это были годы энтузиазма — о деньгах не думали... Все делали для достижения цели».

Один из важных этапов биографии — работа в Японии. В 1985 году ему была поручена приемка японской техники, предназначенной для строительства Байкало-Амурской магистрали. Зарубежная стажировка в течение года позволила вплотную познакомиться с совершенно иной, по тем временам, системой организации производства. Для советского человека умение японцев быстро внедрять в практику научные разработки, рационализаторские предложения стало своеобразным откровением. На то, что в Союзе уходило годы, в Японии тратили максимум пару месяцев. Именно там началось для Кошкина-руководителя познание практики механизмов рыночной экономики. Но кто бы мог тогда подумать, что подобные знания станут актуальными буквально через несколько лет.

Параллельно с напряженной практической деятельностью он защищает кандидатскую диссертацию, посвященную оптимизации работы парка машин строительного предприятия. Затем продолжает учебу на спецфакультете Института экономики и организации промышленного производства в новосибирском Академгородке. Готовит и защищает докторскую диссертацию «Системы оперативного и упреждающего управления предприятием». Одновременно с этим занимается рационализаторской работой (в его активе — пять авторских свидетельств), публикует печатные труды, в том числе два учебника для вузов.

«Личная эпоха мостостроения»

«Легкой карьеры не признаю. У меня было много выгодных предложений в жизни, которые я не принял: власть и деньги мне не нужны любой ценой. По сути, я все подчинил цели, соответствующей моим представлениям о достойной жизни: я стремился к тому, чтобы на предприятии у меня было лучше, чем у всех остальных. А для себя хотел, чтобы меня ценили», — таково кредо Альберта Александровича.

Перестройка сломала все, что можно было сломать. Многие в прошлом успешные организации ушли в небытие и стали достоянием истории, но только не трест «Мостострой №2», преобразованный в 1993 году в ОАО «Сибмост». Кандидатура генерального директора особых разногласий не вызвала — предприятие возглавил Альберт Александрович Кошкин, который к тому времени более 15 лет успешно руководил управлением механизации треста.

Ему удалось с наименьшими потерями совместить многолетние достиже-

ния предприятия с требованиями времени. Кошкин постарался сохранить все лучшее, что было в советские времена (системы охраны труда, качества, подготовки кадров, целый ряд социальных программ), но в то же время реструктуризировать производство, перевести его на рыночные рельсы. К примеру, даже в суматошные 1990-е годы ОАО «Сибмост» поддерживало традицию проведения спартакиад, о которых тогда никто даже и не помышлял.

С 1993-го для Кошкина, по его словам, началась личная эпоха мостостроения. Как-то незаметно первоначальный девиз «Сохранить и преобразовать» сменился на «Приумножить». Переломным стал 1999 год.

Вперед и только вперед

«Авторитет руководителя зависит прежде всего от эффективности компании. Важно, чтобы работа выполнялась качественно и в заданные сроки, коллектив был доволен, люди с радостью шли на работу и получали хорошую зарплату. Если же говорить о личности, то, по моему мнению, нужно быть прежде всего обязательным, последовательным, целеустремленным. Доводить поставленные задачи до решения. Важно, чтобы у руководителя была высокая самодисциплина. Следует не замыкаться на текущих делах, а работать на перспективу, думать о будущем. Такой руководитель, безусловно, будет пользоваться авторитетом». И этим принципам Кошкин всеми силами пытается соответствовать.

После кризиса 1998 года оживает экономика, появляются заказы на дорожно-транспортное строительство, чем «Сибмост» сразу же сумел воспользоваться. Предприятие выходит в число лидеров отрасли. В Новосибирске, Омске, Барнауле, Томске, Кемерово, Новокузнецке, Абакане и Красноярске открываются филиалы, общая численность работающих превышает 3,5 тыс. человек. Альберту Александровичу удается почти невозможное — загрузить все подразделения работой, укомплектовать их современным оборудованием, парком автомашин. Мостоотряды обеспечивают подъездными железнодорожными путями, бетонными заводами, производственными и складскими помещениями. Строительство идет более чем на 100 объектах. Предлагаются и внедряются инновационные технологиче-

ские решения по возведению больших и внеклассных мостовых переходов.

ОАО «Сибмост» первым в стране начало сооружать сборные и сборно-монолитные опоры мостов при низких температурах, осваивать технологию возведения преднапряженных опор (мост через р. Иню в Новосибирске) и сборно-монолитных опор с предварительно напряженными армоэлементами (мост через Томь в Новокузнецке).

При строительстве Димитровского моста через Обь в Новосибирске была применена автоматическая монтажная сварка мостовых конструкций в условиях северного исполнения. Впоследствии эта технология успешно использовалась и совершенствовалась при строительстве мостов через Ангару, Енисей, Обь, Иртыш и др.

При надвижке полетного строения мостового перехода через Обь в составе Северного обхода Новосибирска впервые в российской практике использовалась комбинация 42-метрового аванбека и плавучих опор грузоподъемностью 800 т — со специальными фермоподъемниками, позволяющими регулировать прогибы пролетного строения.

«Сибмост» впервые в России применил технологию термореактивного бурения скальных грунтов, совмещенную с погружением сборных железобетонных оболочек при сооружении свай большого диаметра в основании опор мостов.

Венцом освоения новых технологий стал третий автодорожный мостовой переход через Обь в Новосибирске (Бугринский мост), открытый в ноябре 2014 года. Вот далеко не полный перечень ноу-хау:

- впервые в мире сооружена металлическая арка пролетного строения длиной 380 м и высотой 72 м с сетчатыми вантами;

- впервые в мире произведен монтаж металлоконструкций арки методом продольной надвижки по проектной криволинейной траектории;

- впервые в Сибирском регионе использована технология устройства проезжей части на арочном пролетном строении — из литого асфальта, уложенного на металлическую плиту.

В будущее с оптимизмом?

На вопрос: «Как пережить кризис с наименьшими потерями?», волнующий всех без исключения жителей России, Альберт Александрович от-



На торжественной церемонии открытия Бугринского моста

Коллектив журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» присоединяется к многочисленным поздравлениям. Мы желаем Альберту Александровичу крепкого здоровья, долголетия, счастья, новых свершений и побед.



С олимпийским факелом

ветил так: «Стрессовые ситуации — всегда испытание для руководителя. Приходится принимать антикризисные, а значит — непопулярные меры. Например, урезать те же льготы. Сокращать персонал. Менять режим рабочей недели. Но если ты ведешь такую политику, честно и глядя в глаза сотрудникам, не избегая встреч с ними, объясняя свою позицию, то даже такие меры никак не уронят авторитет руководителя. Потому что есть понимание — если мы сейчас будем действовать жестко, то компания сможет жить и работать дальше, а большая часть коллектива сохранится и в перспективе компенсирует временные потери».

2015 год — юбилейный и для ОАО «Сибмост», и для его руководителя — Альберта Александровича Кошкина, отметившего свой 75-й день рождения. И пусть это время совпало с нелегкими для страны вызовами, на которые волей-неволей приходится отвечать, верится, что мудрость руководства и поддержка коллектива позволят преодолеть все трудности и невзгоды. Впереди — новые мосты, объединяющие не только берега, но и людей.

Подготовила Мария Васильева

Благодарим пресс-службу ОАО «Сибмост» за предоставленные материалы



Московская агломерация — уникальное в транспортном плане явление для России. Огромное количество автомобилей и колоссальный пассажиропоток поставили перед властями сложные задачи по организации дорожного движения. Ведь в стесненных городских условиях, где сложно, а порой и невозможно расширять дорожную сеть, не остается другого выхода, как волей-неволей учиться грамотному управлению транспортными потоками. По этой причине столица находится на передовой развития интеллектуальных транспортных систем (ИТС). Причем не только в России. Многие принимаемые решения актуальны и для передовых западных стран. Об интеллектуальной составляющей Московского транспортного узла, идеологии развития ИТС, перспективах российского рынка корреспонденту журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» рассказал Евгений Литвин, член президиума МОО «Координационный совет по организации дорожного движения», член экспертного совета Некоммерческого партнерства «ИТС-Россия».

ИТС РОССИИ: ДВИЖЕНИЕ БЕЗ ОСТАНОВКИ

— Евгений Владимирович, какие составляющие ИТС развернуты в границах Московского транспортного узла (МТУ)? Каковы основные тенденции развития ИТС в столичном регионе?

— Сразу стоит отметить, что интеллектуальная транспортная система — это комплекс сервисов, предоставляемых в процессе планирования и осуществления перевозок пассажиров и грузов всеми видами транспорта. При этом, говоря об ИТС как о комплексной системе, мы в первую очередь имеем в виду ее мультимодальный характер.

В пределах МТУ развернута ИТС Москвы и целый комплекс всевозможных автоматических и автоматизированных систем, относящихся к региональным и федеральным собственникам. Но это лишь дорожная составляющая глобальной системы. Далее она расширяется в сторону пассажирского транспорта и прочих услуг. Обязательно надо упомянуть автоматизированные системы на железнодорожном транспорте, в первую очередь это касается пригородного сообщения и связи с метрополитеном. Аналогичная работа ведется по развитию интеллектуальной составляющей Московского авиаузла.

Частью ИТС также являются всевозможные сервисы по выбору маршрутов, начиная от «Яндекса» и заканчивая специальными приложениями, созданными правительством Москвы, РЖД и федеральными собственниками инфраструктуры. Сейчас в Москве можно воспользоваться специальным приложением, которое позволяет заранее разработать оптимальный маршрут, рассчитать время пути и выбрать вид транспорта.

Таким образом, структурируются потоки пассажиров. Сейчас любой здравомыслящий человек десять раз подумает (и обратится к обозначенным сервисам): стоит ли ехать на личном автомобиле в центр города? Ведь зачастую гораздо рациональнее (быстрее и удобнее) воспользо-

ваться общественным транспортом. Такой результат достигается путем объединения систем и предоставления пользователю максимального объема информации. В этом заключается сущность ИТС. И это можно совершенствовать бесконечно.

— То есть максимальный эффект достигается при интеграции всех элементов системы. Как организована эта работа?

— Вопросами объединения систем на идеологическом уровне занимается специальная рабочая группа, созданная при Дирекции по развитию МТУ. Сейчас, в частности, по заказу Дирекции выполняется разработка регламента межведомственного взаимодействия в сфере организации дорожного движения, в том числе с использованием элементов ИТС.

Когда идет объединение разных систем, всегда встает вопрос: кто главный и как взаимодействовать друг с другом? Особенно когда это разнопараметровые системы, с разными видами транспорта. Это очень сложный вопрос. Новый документ призван регламентировать иерархию служб, разделить полномочия, обеспечить четкий обмен информацией. На первом этапе регламент охватит дорожную сферу, следующим шагом станет интеграция систем различных отраслей в рамках единой мультимодальной ИТС.

Однако стоит упомянуть, что аналогичный регламент взаимодействия служб в части функционирования транспортной системы при возникновении кризисных и чрезвычайных ситуаций уже существует. Интеграция основана на базе МЧС. Например, если по тем или иным причинам закрывается станция метро, то принимается комплекс мер: согласно четким инструкциям вводятся перехватывающие маршруты автобусов, таксистам дается команда на бесплатную перевозку пассажиров, идет оповещение по каналам связи и т. д. Аналогичным образом отработан вопрос взаимодействия с РЖД.



— **А какие задачи стоят перед Координационным советом?**

— В первую очередь мы выступаем в качестве экспертов. По просьбе органов исполнительной власти и владельцев объектов транспортной инфраструктуры мы проводим независимую оценку тех или иных проектов, решений и технологических процессов. Вносим свои предложения по повышению доступности и усовершенствованию сервисов в области ИТС. Привлекаем к этой работе отечественных и зарубежных специалистов.

Мы активно участвуем в деятельности рабочей группы при Дирекции по развитию МТУ, входим в экспертный совет по ИТС при Минтрансе России, взаимодействуем с Департаментом транспорта Москвы и Минтрансом Московской области.

Солидную долю нашей работы также составляет оценка технологических решений, оборудования и программного обеспечения для ИТС. Здесь хочу отметить, что у нас в стране производится гораздо больше оборудования для ИТС, чем считают многие. Если же мы рассмотрим

проекты, реализованные в Москве и Санкт-Петербурге, то увидим, что там применялись преимущественно западные технологии и техника.

— **То есть в свете сложившейся экономической ситуации Россия сама может производить большинство комплектующих для ИТС?**

— Конечно, может. Причем не только для своих собственных потребностей, но и обеспечить экспортные поставки. В нашей стране выпускается довольно много видов оборудования — всевозможные контроллеры, детекторы транспорта. Средства фиксации ПДД, мониторинга транспортного потока и транспортной аналитики превосходят зарубежные аналоги. Есть хорошие разработки по весогабаритному контролю без остановки движения. Российские датчики сейчас проходят испытания и сертификацию в Европе, и европейские компании уже проявили заинтересованность в закупке этих элементов.

Отечественные средства фото— и видеофиксации, распознавания номеров и видеоаналитики активно при-

меняются в странах Юго-Восточной Азии и на Ближнем Востоке. Более того, ближневосточные страны полностью отказались от европейского и американского оборудования — наша техника превосходит его по ряду параметров, в частности, она надежнее и не требует больших ресурсов вычислительной техники. Западные комплексы зачастую сложно и дорого модернизировать, не говоря уже об интеграции с другими системами. При этом данные приборы не всегда отвечают требуемым техническим параметрам. Весьма актуален здесь и вопрос цены.

В этом плане сейчас созданы благоприятные условия для развития отечественного рынка, разработки российских решений для ИТС. У нас есть практически все технические составляющие для этого. Например, мы используем зарубежные метеостанции, хотя в России производятся все комплектующие для них, но по каким-то причинам их никто не собрал воедино, в одну станцию. В этом направлении нужно работать.

В частности, для развития российского рынка необходимо информировать



ровать потенциальных заказчиков об имеющихся технологиях. Следует отметить, что определенная работа здесь проводится. В частности, в конце апреля 2015 года в рамках выставки Exprotraffic мы совместно организуем специальное мероприятие, посвященное вопросам импортозамещения.

— А как обстоят дела с развитием информационных технологий в дорожной отрасли?

— Надо сказать, что наиболее динамично в области ИТС развивается именно отечественный рынок программного обеспечения и мобильных сервисов. В качестве примера здесь следует привести опыт Сочи. При модернизации транспортной инфраструктуры там старались минимизировать иностранное участие, по крайней мере в области управления пассажирскими и грузовыми потоками. И отечественные автоматизированные системы показали себя очень хорошо.

Однако наше главное достижение в том, что в России создана хорошая технологическая основа для предоставления сервисов ИТС. Удалось решить первичную задачу — обеспечение каналами передачи информации. В частности, это касается покрытия мобильной связи, где мы оказались впереди многих европейских стран. Я недавно был в Германии и сам

столкнулся с проблемой отсутствия связи, когда ехал на поезде. У нас такого давно нет, и российский пользователь имеет полный функционал мобильных сервисов, практически вне зависимости от местоположения. «Яндекс», например, предлагает гораздо больший функционал, чем аналогичные французские или испанские разработки. В этом смысле у нас даже более избалованный потребитель.

— Вы часто сравниваете российские и зарубежные технологии. А как оценивают ситуацию иностранные специалисты?

— Наши европейские коллеги, мягко говоря, удивлены тем, как мы смогли объединить не только транспортников, но и органы внутренних дел, МЧС. Если мы посмотрим на Европу, то даже такие страны, как Франция и Германия, где дорожная полиция имеет довольно большую власть, не обеспечили такой многофункциональности, какая есть у нас. Например, у них система фотофиксации выполняет только одну задачу. В Москве же такие устройства не только фиксируют нарушения ПДД, но и работают как средства мониторинга автомобильного потока. Это источник большого массива данных о перемещении транспорта, на основе которых составляется так называемая

мая матрица корреспонденции, что позволяет выработать наиболее верную стратегию по регулированию дорожного движения. В этом плане мы уже шагнули вперед.

— В каких направлениях будет развиваться ИТС в нашей стране?

— Если говорить о стратегических направлениях, то экспертный совет НП ИТС-Россия принял решение о разработке концепции развития данных систем в нашей стране. В настоящее время идет ее обсуждение, первая редакция должна быть готова в конце апреля. Поэтому до принятия коллегиального решения с моей стороны будет некорректно давать какие-либо комментарии.

В целом же следует говорить о несомненном развитии ИТС — умно управлять, может быть, не проще, но намного дешевле, чем расширять и строить новые дороги. В любом случае — перспективнее. Причем в развитии заинтересованы все стороны, внедрение тех или иных новшеств происходит не только по инициативе государства, сотрудничество между субъектами развивается в горизонтальной плоскости.

Но для эффективной работы системы необходимо, чтобы люди научились ею пользоваться. Это касается всех сервисов ИТС. Сейчас нередки случаи, когда человек нарушает ПДД, проехав под «кирпич» потому, что его туда направил навигатор. На экспертном совете по ИТС России было принято решение о проведении в апреле следующего года первого московского конгресса ИТС, предназначенного для массового потребителя. Его цель — непосредственная популяризация сервисов, обучение граждан.

В таком городе, как Москва, никогда не будет просто с движением. Станет больше дорог — люди купят новые автомобили. Этот процесс бесконечен. Однако мы сами, все вместе, можем облегчить движение, рационально подходя к этому вопросу. Развитие только автодорожной составляющей — тупиковый путь. Надо видеть шире, рассматривать транспортный комплекс в целом. И только тогда ИТС из узкоспециализированной станет системой комплексной, мультимодальной, представляющей максимум сервисов конечному потребителю.

Беседовал Илья Безручко



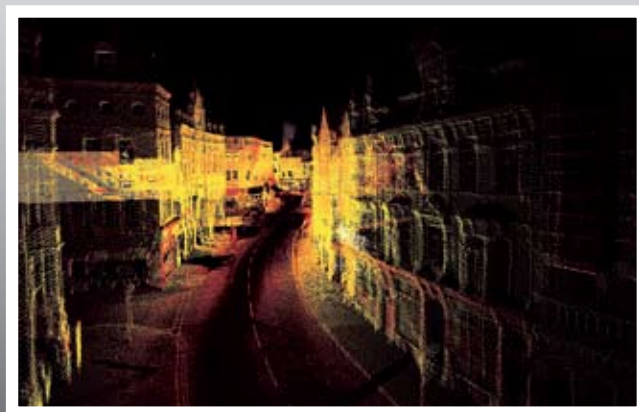
Technokauf
точные инструменты



Доступные системы мобильного лазерного сканирования



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



Technokauf
точные инструменты

Бронзовый реселлер Trimble в России
121471, Москва, ул. Петра Алексеева, 12. тел.:(495)258-93-50

www.trimblegns.ru

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНОЙ СКАНИРУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ TRIMBLE MX2



Состав системы

Мобильная система Trimble MX2, совместимая практически с любым автомобилем, служит для сбора трехмерных пространственных данных. Сканирование в движении выполняется с одновременным позиционированием траектории движения, что обеспечивает получение трехмерного массива геопривязанных точек лазерных отражений на выходе.

Путем совмещения мобильных сенсоров системы Trimble MX2 с технологиями цифровой фотограмметрии, точного спутникового позиционирования, моделирования рельефа, анализа снимков, обработки полевых данных в офисных программных пакетах достигается комплексное решение для преобразования геопространственных данных в геопространственную интеллектуальную информацию. Полученные информационные решения позволяют повысить производительность и улучшить процесс принятия решений для разностороннего сообщества пользователей Trimble, включая изыскательские, проектные и ГИС-ориентированные сервисные компании, государственные и муниципальные организации, коммунальные и транспортные предприятия.

Состав МЛС Trimble MX2

Внутри защищенного блока системы расположены приемник ГНСС, инерциальный навигационный модуль (IMU), блок питания, радиоприемник для работы в RTK. Снаружи находятся одна или две спутниковые антенны, радиоантенна, один или два вращающихся лазера. Количество спутниковых антенн, лазеров и других элементов в компоновке системы зависит от комплектации.

Опционально может быть установлена фотокамера с обзором 360°. Система поставляется вместе с про-

граммным обеспечением Trimble Trident, обеспечивающим весь процесс сбора и подготовки данных.

Особенности конфигурации

При оснащении системы пользователь может выбрать один или два вращающихся лазера. Для работ по составлению модели рельефа или определения объемов горных выработок достаточно одного лазера, тогда как для картографирования, съемки дорожного полотна значительно эффективнее система из двух лазеров. Помимо этого, систему можно оснастить дополнительной антенной ГНСС. Для выполнения панорамных снимков на систему может устанавливаться фотокамера G360. На колесо монтируется датчик DMI для контроля и уточнения позиционирования по расстоянию, пройденному автомобилем. Датчик полезен при сложных условиях приема спутникового сигнала. Таким образом, набор опций позволяет сконфигурировать уникальную систему, предназначенную для решения конкретных пользовательских задач, причем она всегда остается открытой для последующей модернизации.

Программное обеспечение

Совместное использование MX2 с программным обеспечением Trimble Trident для сбора, обработки и анализа данных представляет законченное технологическое решение, подходящее

для геодезистов, топографов, а также специалистов в области картографирования, инжиниринга, планирования, нефти и газа, коммунальных услуг, горнодобывающей промышленности, охраны окружающей среды, общественной безопасности и многих других сфер деятельности.

Технология сканирования

Сканирование — это динамический процесс. На движущемся автомобиле работают одновременно несколько приборов и систем. К их числу могут относиться вращающийся на 360° сканер, системы спутникового позиционирования и синхронизации данных, инерциальная система (корректирует и уточняет данные спутникового позиционирования в сложных условиях приема сигнала), а также панорамная (360°) цветная фотокамера, выполняющая непрерывную съемку. Работой системы управляет один оператор при помощи ноутбука. В автомобиле достаточно двух человек: водителя и оператора. Результат сканирования — трехмерное облако точек вдоль маршрута съемки.

Практическое использование

В 2014 году в Челябинске была инсталлирована первая в нашей стране система мобильного сканирования Trimble MX2. Покупателем и заказчиком системы в максимальной комплектации выступила компа-



**Установка МЛС Trimble MX2
в Челябинске**



**Результат трехмерного сканирования дороги с помощью МЛС
Trimble MX2**

ния ООО «Строительная геодезия». Монтаж и наладка производились специально приглашенным специалистом компании-производителя Trimble из Канады и сотрудниками компании продавца — ООО «Технокауф» (Москва).

Основная сфера применения данной системы заказчиком — дорожное хозяйство, включая строительство и ремонт любых дорог, картирование автомобильных и железных дорог, а также аудит дорог.

Наиболее часто заказываемые работы:

1. Техническая инвентаризация федеральных автомобильных дорог:

- изготовление технических паспортов на автомобильные дороги;

- уточнение технических характеристик объектов инвентаризации (автомобильная дорога, искусственные сооружения, линии электроосвещения);

- инвентаризация мостов и путепроводов;

- изготовление технических планов и кадастровый учет.

2. Техническая инвентаризация муниципальных автомобильных дорог:

- изготовление технических паспортов на автомобильные дороги;

- уточнение технических характеристик объектов инвентаризации (автомобильная дорога, искусственные сооружения, линии электроосвещения);

- изготовление технических планов и кадастровый учет.

3. Вынос в натуре и закрепление на местности границ полос отвода авто-

мобильных дорог общего пользования регионального или межмуниципального значения.

4. 3D-модель дороги на любом этапе работ с точной геопривязкой.

5. Геодезический мониторинг деформаций и перемещений дороги, прежде всего ее отсыпки.

6. Обратное проектирование. Составление проекта и документации по уже готовым объектам.

Практику применения мобильной системы лазерного сканирования Trimble MX2 продемонстрируем на примере технической инвентаризации. Объект съемки — участок трассы М5 в Челябинской области общей протяженностью 846 км.

Основными преимуществами технологий трехмерного лазерного сканирования принято считать высокую скорость сбора информации и избыточность полевых данных. Это напрямую влияет на величину затрат на проведение полевых работ. Съемка трассы М5 продолжалась 12 дней с учетом перемещений до места сканирования. Сканирование осуществлялось во время движения автомобиля на средней скорости 50 км/ч.

Камеральная постобработка полученных данных сканирования заняла 47 дней и выполнялась двумя сотрудниками попеременно. Обработка данных проводилась в программе Trident, к наиболее важным функциям которой относятся автоматическое распознавание и нанесение дорожной разметки, структурных линий (бровка

и подошва), осевой линии, а также дорожных знаков, опор ЛЭП и связи; быстрое воссоздание слоев редактируемых объектов для дальнейшего использования в ГИС и САПР; автоматическое создание профиля и поперечных сечений.

На основе результатов лазерного сканирования за 42 дня были изготовлены технические паспорта. Все работы были выполнены отделом численностью 17 человек.

В процессе работы было отснято 69 путепроводов и мостов через реки. На ГКУ было поставлено 4 участка линии электропередач. Предварительные работы проводились по фотоданным, а определение координат — по результатам лазерного сканирования.

Важно отметить ряд основных преимуществ трехмерного сканирования: высокую производительность полевых работ, отсутствие необходимости остановок на дороге, повышение безопасности работ, сбор информации о поврежденных объектах инфраструктуры, возможность произвести промер до любого объекта в облаке точек, панорамный обзор фотоматериалов (360°), промеры высот пролетов мостов и других габаритов, фиксация всей дорожной ситуации.

**В.Г. Цуканов, генеральный директор
ООО «Технокауф» (Москва);
А.В. Лосев, генеральный директор
ООО «Строительная геодезия»
(Челябинск)**

Особенностью пятого этапа строительства Центральной кольцевой автомобильной дороги (ЦКАД) является сочетание разных видов работ, а значит, и подходов к ним. Строительная длина (I очередь) — 76,4 км, в том числе: новое строительство — 28,3 км, реконструкция — 41,9 км. Протяженность участка, запроектированного по параметрам магистральной улицы, составляет 6,3 км.

БУДУЩАЯ ЦКАД: НАСТОЯЩИЙ ПОЛИГОН ЛАЗЕРНОЙ ЛОКАЦИИ



В настоящее время ООО «НПП «БЕНТА» выполняет на этом объекте весь комплекс изыскательских работ. В данной статье речь пойдет об особенностях топографо-геодезических работ, площадь которых составляет 1860 га, в том числе 1030 га — масштаба 1:500.

Любые инженерные изыскания начинаются с создания геодезических сетей. Основой спутниковых геодезических наблюдений являются базовые станции СНГО г. Москвы. Работы включают этапы создания каркасной сети, с закреплением пунктов каждые 7–12 км, и развитие сети сгущения (геодезической разбивочной основы) с плотностью два пункта на каждый километр трассы.

С самых первых дней встал вопрос о выборе метода съемки. Большие по площади и протяженности топографические съемки уже традиционно выполняются методом воздушного лазерного сканирования (ВЛС) и аэрофотосъемки, однако снег является препятствием, а до начала полевого сезона еще полгода. Наземные методы съемки — хорошо, но качественная и полная работа требует неприемлемых трудозатрат и времени, а ситуация и рельеф по всей трассе нужны уже «вчера». Поэтому было предложено «нестандартное» для таких задач комбинированное решение: выполнить съемку методом мобиль-

ного лазерного сканирования в начале весны, а затем воздушное — после схода снега. Такой подход, помимо стандартных контрольных процедур каждого метода, дает дополнительную возможность в сравнении контролировать их качество. Твердое покрытие существующих дорог, наличие воздушных линий и других объектов являются идеальным полигоном для оценки точности результатов этих независимых методов.

Для съемки методом мобильного лазерного сканирования (МЛС) нами используется система Riegl VMX 450 — наиболее современная по параметрам точности, надежности и технологическим особенностям. Комплекс устанавливается на автомобиль, состоит из двух сканирующих элементов (расположенных под углом друг к другу), четырех цифровых камер, одометра, измерительного блока и системы прямого геопозиционирования. МЛС на скорости до 100 км/ч обеспечивает точность, необходимую для съемки масштаба 1:100–1:200, и плотность до 4000 точек/м². Это позволяет использовать его не только как средство топографической съемки (масштабы 1:500–1:2000), но и как средство оценки качества дорожного покрытия с относительной погрешностью менее 1 см. Фотосъемка выполняется через каждые 5 м в четырех направлениях.

По сравнению с традиционными геодезическими методами, МЛС по-

зволяет, во-первых, получить беспрецедентную плотность съемки — до нескольких тысяч точек на метр. На сканах легко увидеть дорожную разметку, разные по величине дефекты и даже колеиность покрытия. Вторым преимуществом является высокая точность. Она обеспечивается работой инерциальной системы, отслеживающей положение прибора и его ускорения 500 раз в секунду. Как правило, съемка одного участка дороги выполняется проездом в двух направлениях или дважды в каждом направлении. Точность повышается (и контролируется) за счет математической обработки «двойных проходов». И наконец, третий «плюс» — скорость съемки. Прибор работает с частотой до 1 млн измерений в секунду, что позволяет детально снимать десятки километров автодорог в день.

Основным и, возможно, единственным недостатком МЛС являются искусственные и естественные препятствия в направлениях сканирования — забор или густая растительность вдоль дороги создают мертвые зоны, хотя дальность работы сканеров составляет несколько сотен метров. Поэтому съемка с воздуха всегда будет востребована. Луч воздушного лазерного сканера имеет почти прямой угол падения к поверхности, и обеспечивает более полное и равномерное покрытие участка съемки. Поскольку ЦКАД

имеет участки нового строительства (вне существующих дорог), использование ВЛС не имеет альтернативы по эффективности. Традиционная наземная съемка, которую обычно применяют для экономии, в условиях ограниченного времени даст узкую полосу (фактически продольный профиль), а не всю ширину полосы варьирования с плотностью 5–10 точек на м².

В настоящее время создание плотных цифровых моделей рельефа (ЦМР) является обязательным требованием заказчика на всех этапах строительства, их детальные характеристики прописываются в ТЗ. ЦМР позволяет мгновенно создавать продольные и поперечные профили любого участка, вычислять объемы с высокой точностью. В этом смысле лазерное сканирование незаменимо: автоматические методы получения координат огромного количества точек позволяют измерить поверхность с очень высокой плотностью.

Однако получение качественных ЦМР по данным любого лазерного сканирования — это не такое простое дело, как может показаться на первый взгляд. Процесс состоит из нескольких этапов, часть из которых выполняется полуавтоматически или вручную. Вначале необходимо выполнить фильтрацию и классификацию точек лазерных отражений, затем удалить точки перетражений и точки, находящиеся ниже земли. Затем нужно выделить ключевые точки рельефа, описывающие поверхность, максимально приближенную к реальной. Для предотвращения «сглаживания» модели на перегибах рельефа необходимо выполнить векторизацию структурных линий и включить их в модель.

Особенностью любого сканирования является то, что его результаты не зависят от человеческого фактора. Поэтому особую ценность представляют не только результаты обработки сканов, но и исходные данные (облако точек, снимки). Так, непосредственно после съемки МЛС есть возможность измерить и быстро передать заказчику координаты интересующих его объектов. Например, расставить на плане отметки проводов и габариты искусственных сооружений на протяжении нескольких километров. Уже сейчас специалисты ведущих проектных организаций, в частности ЗАО «Институт Стройпроект», хотя и умеют использовать непосредственно цветные облака точек при работе в САПР. Другими



Классифицированные точки лазерных отражений



Транспортная развязка автомобильной дороги А107 с М1 «Беларусь»

словами, важным и перспективным аспектом использования результатов МЛС и ВЛС в проектной деятельности является внедрение «виртуальной реальности». Облака точек лазерных отражений (загруженные в САПР) обеспечивают эффект присутствия «на местности». Это очень важно, учитывая то, что не все элементы сцены являются объектами картографирования. Перспективы обработки данных МЛС связаны с автоматизацией создания чертежей и трехмерных моделей по облакам точек.

Таким образом, использование современных средств съемки (комплекса воздушного и мобильного лазерного сканирования) для работы на ЦКАД оказалось экономически оправданным с точки зрения оптимизации сроков и сокращения времени работы полевых бригад. С другой стороны, обследование, съемка, процесс согласования

подземных коммуникаций, дешифрирование обязательно требуют значительного объема работ в поле, без которого невозможно выполнение качественных топографо-геодезических изысканий.

**К.П. Виноградов, зам.ген.директора
ООО «НПП «БЕНТА»,
старший преподаватель кафедры
картографии и геоинформатики
Института наук о Земле СПбГУ**



**190000, г. Санкт-Петербург,
ул. Якубовича, дом 22,
пом. 3-Н, лит. А
Тел./факс: +7 (812) 315-70-10
mail@benta.spb.ru
www.benta.spb.ru**

Все крупные инфраструктурные объекты Санкт-Петербургского транспортного узла — второго по величине в стране — имеют интеллектуальную составляющую. На магистральных и городских дорогах были созданы различные автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУДД), функционирующие независимо друг от друга. При этом передвижение транспорта не ограничивается зоной действия каждой отдельной системы. Например, Кольцевая дорога (КАД) имеет статус федеральной трассы, но по факту работает как городская магистраль. Такая же ситуация складывается в отношении Западного скоростного диаметра (ЗСД). Для более эффективной работы транспортной системы эти элементы необходимо объединить в единую ИТС, которая позволит увеличить пропускную способность дорог и повысить безопасность движения. Одним из таких приоритетных направлений занимаются специалисты АНО «Дирекция по развитию транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области». Сейчас в работе находятся два проекта: «Концепция интеграции существующих и перспективных автоматизированных систем организации дорожного движения на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области» и создание системы информирования водителей на узлах примыкания к КАД Санкт-Петербурга.



ИТС САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: НА ПУТИ К ИНТЕГРАЦИИ

Совместить разнородное

Объединение всех АСУДД в единую систему позволит органам управления вырабатывать более эффективные стратегические и оперативные решения. Научно-исследовательскую работу по разработке вариантов интеграции с 2014 года выполняет ООО «Институт «Транспортные интеллектуальные системы».

На сегодняшний момент полностью выполнен первый этап работ, который включал анализ текущего уровня развития АСУДД. Так, наиболее развитая система расположена в пределах транспортного узла на КАД, а также на федеральной трассе А-121 «Сортавала», ЗСД и Комплексе защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений. На территории Санкт-Петербурга функционируют три системы АСУДД, управляющие разным количеством светофорных объектов и не интегрированные между собой. А на территории Ленинградской области (за исключением федеральных дорог) в принципе отсутствуют какие-либо автоматизированные системы управления.

Создание таких систем происходило в разное время с использованием оборудования различных производителей. Они отличаются друг от друга по функциональности, техническому оснащению, ряду других критериев и решают различные задачи, в зависимости от объекта управления и уровня развития.

И все же нельзя говорить о полной изолированности этих систем. Данные

о ситуации на Кольцевой ФКУ ДСТО «Санкт-Петербург» (в чьем управлении находится трасса) выкладывает в открытом доступе. Операторы «в ручном режиме» обмениваются информацией при возникновении негативных ситуаций. Однако для получения необходимого результата требуется системный подход.

Второй этап, завершение которого запланировано на май 2015 года, предполагает разработку концепции интеграции АСУДД. Выбор варианта базируется на основе анализа потребностей различных пользователей этих систем. Проведенные исследования показали, что количество точек непосредственного взаимодействия зон функционирования различных АСУДД достаточно ограничено, это позволяет проводить интеграционные мероприятия поэтапно, развивая их функции в соответствии с потребностями различных организаций и накопленным опытом эксплуатации на предыдущих этапах.

Для выбора оптимального варианта специалисты описали характеристики построения интеграционной платформы АСУДД. Были предложены различные варианты организационной структуры, способа принятия решений, их реализации и организации системы хранения и обмена данными. Комбинации этих вариантов прошли оценку по ряду критериев, среди которых можно выделить полноту и эффективность выполнения основных функциональных задач, объемы и сложность работ по

интеграции, а также возможность развития системы в процессе дальнейшей эксплуатации.

На горизонте взаимодействия

В Германии существует опыт создания единого центра, который объединяет весь комплекс АСУДД, однако в Санкт-Петербурге едва ли можно создать похожую структуру. Это связано и с большими финансовыми затратами, и с существенными административными сложностями. Поэтому исследователи рассматривали преимущественно варианты горизонтального взаимодействия систем.

Оптимальными были признаны два варианта интеграционной площадки. Первый — «одноуровневая совместная интегрированная распределенная площадка» — обеспечивает высокий уровень функционирования интегрированной системы. Такой вариант предполагает равноправие всех участников при отсутствии координирующего органа. Создается фиксированная структура для файлов обмена, и каждый из операторов публикует в общем доступе заранее оговоренные конфигурационные и оперативные данные. При этом модули обмена данными других операторов имеют возможность считывать эту информацию согласно оговоренному уровню доступа и использовать их по своему усмотрению.

По мнению экспертов, такая интеграционная площадка может эффективно функционировать, однако организационно более устойчивым представляется вариант с наличием координатора системы интеграции, особенно на стадии ее создания.

Данный вариант площадки («одноуровневая координированная совместная интегрированная распределенная») имеет ряд достоинств. В частности, обеспечивается выработка совместных решений для воздействия на локальные АСУДД и их согласованная реализация. При этом минимизируется объем дополнительных работ и сроки реализации при достигаемом уровне интеграции. Наличие функции координации локальных АСУДД повышает эффективность их взаимодействия. Существенным преимуществом такого варианта является наличие координатора без создания дополнительных органов и структур. Также рассматривается интеграция на основе централизованной базы данных с совмещением функций оператора и координатора.



Наиболее перспективным здесь считается вариант, когда одна система запрашивает у другой включение того или иного сценария, при этом вторая АСУДД может принять или отказать в предложенном управляющем воздействии. Эти варианты будут представлены на заседании Координационного совета по развитию транспортной системы Санкт-Петербурга и Ленинградской области, намеченном на первое полугодие 2015 года.

Контроль на подходах

Если НИР по интеграции всех АСУДД решает стратегические задачи развития ИТС Санкт-Петербургского транспортного узла, то следующий проект имеет более прикладной характер. Мировой опыт показывает, что при создании подсистем ИТС приоритет необходимо отдавать функциям, обеспечивающим безопасность дорожного движения. К ним относится прогнозирование опасных ситуаций, выявление заторов, ДТП и своевременное информирование участников движения.

Если различные АСУДД решают вопросы управления движением в зоне своей ответственности, то в местах сопряжения систем возникают сложности по применению регулирующих воздействий. Проще говоря, сейчас, выезжая на КАД, водитель не имеет возможности получить достоверную информацию о дорожной ситуации. Эту проблему можно решить путем установки в узлах примыкания к КАД программно-аппаратных комплексов с информационными табло. Реализация этого проекта позволит своевременно информировать водителей и перенаправлять транспортные потоки в случае возникновения заторов.

Высокая интенсивность движения, невозможность съезда в случае воз-

никновения заторов, а также наличие развитой АСУДД стали определяющими факторами в решении установившейся системы информирования именно на подъездах к КАД. На сегодняшний день выполнены предпроектные проработки, а также запущен пилотный проект на сопряжении КАД с ЗСД в районе подъезда к аэропорту Пулковое, который показал хорошие результаты.

По мнению разработчиков, для информирования водителей наиболее целесообразно выводить на табло текстовую информацию о дорожной обстановке с указанием времени движения до развязки КАД без затруднений и в условиях затора. Другой вариант — предоставление информации в виде мнемосхемы, на которой основные трассы окрашены в различные цвета (красный, желтый, зеленый) в зависимости от интенсивности движения на них. Однако окончательный выбор будет сделан на этапе проектирования.

Также были рассмотрены различные варианты организации Центра управления дорожным движением создаваемой системы. Это может быть отдельная организация, управляющая всем комплексом оборудования, которое можно подключить к ЦУДД Санкт-Петербурга. Однако наиболее перспективным — в плане минимизации затрат и административного воздействия — считается подключение системы информирования водителей к Центру АСУДД КАД.

Стоит отметить, что при выборе конкретного состава оборудования были учтены требования по его совместимости с оборудованием, использующимся на КАД Санкт-Петербурга, в целях минимизации расходов, связанных с его подключением к Центру управления дорожным движением на этой магистрали.

Илья Безручко

ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ СООРУЖЕНИЙ

Эффективное решение этой задачи невозможно без создания специализированных автоматизированных систем контроля.

Получение, с использованием работающих в непрерывном режиме автоматизированных систем дистанционного контроля, актуальной информации о деформациях и смещениях элементов конструкции инженерных сооружений и прилегающих геомассивов позволяет достоверно определять уровень их безопасности и своевременно принимать меры по недопущению опасных и чрезвычайных ситуаций.

В течение последних лет в рамках выполнения ряда федеральных программ и ведомственных планов активно разрабатываются технологии и оборудование автоматизированного дистанционного контроля состояния искусственных сооружений автомобильных дорог различных категорий на всех стадиях их жизненного цикла. В частности, ООО «НИИ Прикладной Телематики» в период 2011-13 гг. принимало участие в создании аппаратно-программных комплексов системы контроля деформаций и смещений и оснащении ими участка трассы М-27 Джубга — Сочи в районе реки Хоста протяженностью более 2 км. Оборудование (более 140 датчиков) установлено на элементах конструкций Хостинской эстакады на высоте до 17 м над уровнем земли, противооползневых сооружений и в скважинах прилегающих геомассивов на глубине до 25 м. Автоматизация процессов мониторинга обеспечивается ресурсами 13 специализированных автономных вычислителей.

В результате эксплуатации оборудованием высокоточного спутникового позиционирования системы выявлены подвижки (2–3 см) неукрепленных фрагментов противооползневых сооружений, а геотехническим оборудованием зафиксированы процессы смещения слоев геомассивов на глубине 16 м.

Развитие данного инновационного направления продолжено работами в

Предметом обеспечения безопасности транспортных процессов в соответствии с Федеральным законом №16-ФЗ «О транспортной безопасности» являются все объекты транспортной инфраструктуры, объекты систем связи, навигации и управления движением транспортных средств, а также иные обеспечивающие функционирование транспортного комплекса здания, сооружения, устройства и оборудование. К настоящему времени практически весь перечень объектов включает в себя сложные инженерные сооружения, требующие постоянного контроля своего технико-эксплуатационного состояния и надежного прогнозирования уровня безопасности.



Оборудование системы контроля деформаций и смещений объектов трассы М-27 Джубга — Сочи

рамках соответствующих госпрограмм, в том числе, ФЦП «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС на 2012-2020 годы». Так, НИИ Прикладной Телематики с 2013 года принимает активное участие в работах по созданию многофункциональных автоматизированных систем контроля состояния дорожных искусственных сооружений и грунтов с использованием спутниковых навигационных технологий ГЛОНАСС/GPS. Важность этих работ подтверждается назначением в качестве пилотного объекта для испытаний опытных образцов стратегического объекта — Аксайского моста на трассе М-4 «Дон»

Выполнение указанных работ в дальнейшем позволит обеспечить:

■ максимальную эффективность всех процессов поддержания на тре-

буемом уровне технического состояния и безопасности объектов на основе автоматизации и непрерывности процессов контроля высоко- и низкодинамичных процессов смещений и деформаций элементов конструкций искусственных сооружений и прилегающих к ним оползнеопасных геомассивов;

■ эффективность применения современных и перспективных технологий мониторинга, систем высокоточного спутникового позиционирования ГЛОНАСС/GPS, связи, энергообеспечения и автоматизации процессов контроля, радиолокационного и лазерного сканирования, интеллектуального видеомониторинга и контроля метеопараметров, информатизации и управления территориально распределенными ресурсами, в том

числе с применением возможностей навигационно-информационных и геоинформационных систем, технологий цифрового моделирования и прогнозирования развития процессов и дистанционного зондирования Земли;

■ возможность перехода систем эксплуатации с затратного плано-предупредительного принципа на эксплуатацию по фактическому состоянию объекта;

■ возможность построения на этой основе единой многоуровневой системы непрерывного контроля эксплуатационно-технического состояния и уровня безопасности объектов транспортной инфраструктуры в масштабе страны — от сооружения до федерального ведомства и госкомпании.

Применяемые при выполнении этих работ оборудование и технологии обеспечивают точность измерения деформаций и смещений в независимой системе координат не хуже 5-7 мм, относительных смещений — не хуже 0,1 мм, отклонений — 0,07 угловых минуты.

Оперативность функционирования системы обеспечивается передачей

только сигналов интегральной оценки состояния объекта по принципу «норма-тревога-авария» с указанием кода датчика или измерителя, «выдавшего» тревожную или аварийную информацию. При этом полный поток измерительной информации с объекта в нештатной ситуации будет передаваться по запросу диспетчера, а при нормальном состоянии объекта — в наиболее благоприятное с точки зрения загруженности каналов связи время суток.

Очевидная, на первый взгляд, «затратность» оснащения сооружений и геомассивов автоматизированной аппаратурой контроля состояния при детальном анализе с лихвой компенсируется ее преимуществами непрерывности контроля и возможностью своевременного и адекватного воздействия на выявляемые процессы. Особенно заметным это становится на существенном периоде применения. Так, по расчетам специалистов МАДИ, подтвержденным заключением Институтом системного анализа РАН, экономический эффект от применения таких систем на соору-



Сооружения Аксайского моста трассы М4 «Дон»

жениях и оползнеопасных геомассивах автомобильных дорог может появиться уже в течение третьего года эксплуатации, а еще через два года он уже способен составить до 30% средств, предусмотренных на плано-предупредительный ремонт.

НИИ ПРИКЛАДНОЙ ТЕЛЕМАТИКИ — научно-исследовательская организация, создающая инновационные прикладные решения на основе современных информационных, телекоммуникационных и навигационных технологий в целях модернизации транспортного комплекса Российской Федерации, обеспечения комплексной транспортной безопасности и безопасности на транспорте.

ОПЫТ НИИ ПТ ИСПОЛЬЗОВАН ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КРУПНЕЙШИХ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ ГЛОНАСС В ИНТЕРЕСАХ:

- Министерства транспорта
- Министерства промышленности и торговли
- Министерства здравоохранения
- Федерального дорожного агентства
- Федерального агентства по надзору в сфере транспорта
- Федерального космического агентства
- МВД и МЧС
- Государственной фельдъегерской службы
- Почты России
- Транснефти

ГЛОНАСС решения НИИ ПТ также использованы при создании Интеллектуальной транспортной системы (ИТС) Москвы, ИТС субъектов РФ и Логистического транспортного центра Сочи.

Специалисты НИИ ПТ выполняют комплексные НИР и ОКР, участвуют в подготовке ключевых нормативно-правовых документов, определяющих разработку и внедрение навигационно-информационных технологий в деятельность транспортного комплекса РФ. У многих проектов НИИ ПТ нет аналогов на российском и мировом рынке.

НИИ ПТ
входит в **spaceteam** холдинг

WWW.SPACE-TEAM.COM
+7 (495) 782 39 14

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ



Рис. 1. Ортофотоплан участка автомобильной дороги

Однако существующие на сегодняшний день нормативные документы (своды правил и СНиПы), регламентирующие требования к проведению инженерных изысканий, не являются отраслевыми дорожными документами. Это универсальные нормы для промышленного и гражданского строительства зданий и линейных сооружений. В лучшем случае в их составе выделяются нормативы для комплекса линейных сооружений. При этом объемы и состав работ для различных этапов проектно-изыскательских работ на линейных объектах четко не определен. Специфика инженерных изысканий таких объектов, в том числе автомобильных дорог, в действующей нормативной базе должным образом не отражена.

Нормативная база по инженерным изысканиям линейных объектов (в том числе автомобильных дорог) не гармонизирована с зарубежными нормами. Эксперимент, проводимый ГК «АВТОДОР» по параллельному проектированию реконструкции участ-

Качество проектной документации во многом обусловлено достаточностью и достоверностью проведенных изыскательских работ. Требования, предъявляемые к данным работам, определяются действующей нормативной документацией по инженерным изысканиям автомобильных дорог.

ка автомобильной дороги М-4 «Дон» по российским и немецким нормам, показал, что нам есть что позаимствовать. Невольно возникает задача по гармонизации отечественных норм на инженерные изыскания с их зарубежными аналогами.

Более того, за последние годы появилась масса инновационных высокопроизводительных методов проведения инженерных изысканий автомобильных дорог, не охваченных действующими нормативными документами. Среди них лазерное сканирование, спутниковое позиционирование, георадарное зондирование, СВЧ-радиометрия, инфракрасная съемка и т. д., открывающие дополни-

тельные возможности повышения производительности и качества проектно-изыскательских работ.

Рассмотрение нормативных документов, разработанных относительно недавно (в частности, СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» и СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве») показывает, что вопросы предпроектной стадии проектирования автомобильных дорог проработаны в них не в должном объеме. Например, планировка территории под размещение автомобильной дороги. Наряду с проектными работами не проработаны и вопросы инженерных изысканий под планировку территории под размещение автомобильных дорог.

Анализ СНиПов и сводов правил под инженерные изыскания показывает, что эти документы плохо согласуются с задачами и видами работ при ремонте и капитальном ремонте автомобильных дорог.

Постановление правительства РФ от 19 января 2006 года №20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации строительства, реконструкции объектов капитального строительства» предусматривает новый вид инженерных изысканий — инженерно-геотехнические изыскания. Однако до сих пор назначение этих изысканий, цели и задачи, решаемые ими, состав работ, представляемые материалы отчетов ни одним нормативным документом не прописаны.

В связи с этим возникла необходимость в разработке стандартов для инженерных изысканий автомобильных дорог на этапах подготовки предпроектной документации строительства, а также — проектной документации строительства, реконструкции, капитального ремонта и ремонта автомобильных дорог, в том числе с применением передовых инновационных технологий.

Межгосударственный стандарт ГОСТ 32836-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Общие требования к изысканиям» был разработан в связи с его включением в «Программу по разработке межгосударственных стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011).

При разработке данного стандарта был произведен анализ и учтены требования действующих документов Российской Федерации, Республики Казахстан и Республики Беларусь, а также документов других государств, регламентирующих общие требования к инженерным изысканиям.

Межгосударственный стандарт по общим требованиям к инженерным изысканиям базируется:

- на современных прогрессивных требованиях к инженерным изысканиям, с учетом специфики каждого государства — члена Таможенного союза;
- на гармонизации с требованиями международных стандартов по инженерным изысканиям;
- на рассмотрении изыскательских работ (топографо-геодезических,

инженерно-геологических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических и геотехнических изысканий) в едином, взаимосвязанном комплексе;

- на передовых инновационных технологиях и методах измерений.

В межгосударственном стандарте ГОСТ 32836-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Общие требования к изысканиям» отражены следующие требования к инженерным изысканиям для автомобильных дорог:

- общие (требования к составам задания и программе изысканий);
- для предпроектной документации (планировки территории) под размещение автомобильных дорог;
- для подготовки проектной и рабочей документации строительства, реконструкции и капитального ремонта;
- для выполнения изыскательских работ (обеспечения) непосредственно в процессе строительства;
- для подготовки проектной документации ремонта и содержания (при необходимости).

В состав документа вошли следующие виды изыскательских работ:

- топографо-геодезические изыскания;
- инженерно-геологические и геотехнические изыскания;
- инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- инженерно-экологические изыскания;
- изыскания грунтовых строительных материалов.

Для каждого вида изысканий на каждом этапе проектно-изыскательских работ предусмотрены:

- цели и задачи;
- требования к составу работ;
- требования к результатам изысканий;
- требования к техническому отчету:
 - текстовая часть;
 - графическая часть;
 - приложения.

В межгосударственном стандарте нашли свое отражение следующие вопросы:

- учтены новые нормативно-правовые положения;
- предусмотрен раздел изысканий для предпроектной документации (планировки территории) под размещение автомобильных дорог;
- из общего перечня зданий и сооружений впервые выделена специфика автомобильных дорог и искусственных сооружений;

■ рассмотрены особенности инженерных изысканий для реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания автомобильных дорог;

- определены требования к инженерным изысканиям (обеспечению) в процессе строительства;

■ определено место геотехнических изысканий и исследований в составе комплексных изысканий.

Применительно к современным технологиям нашли отражение следующие вопросы:

■ инженерные изыскания выполняются для сбора исходной информации для систем автоматизированного проектирования (САПР) и геоинформационных систем (ГИС), в том числе и для подложки под выполнение строительных и эксплуатационных работ в САУ 3D в течение жизненного цикла автомобильной дороги;

■ предусмотрена подготовка инженерных цифровых моделей местности (ИЦММ), которые включают в себя не только цифровые модели рельефа (ЦМР) и ситуации (ЦМС), но и геологического строения и гидрогеологических условий (ЦМГ);

■ предусмотрено применение методов наземного и воздушного лазерного сканирования, спутниковых систем позиционирования, геофизических методов (в том числе высокопроизводительного метода георадиолокации, а также электротомографии) и т. д.

В настоящее время изыскатель должен принимать решения на этапах предпроектной и проектной документации по следующей информации:

- инженерной цифровой модели местности (модели рельефа и ситуации);
- цифровой модели геологии и гидрогеологии местности;
- ортофотопланов (рис. 1);
- цифровых и топографических карт и планов местности;
- и наконец, геоинформационных систем, которые объединяют и содержат в себе все приведенное.

Для получения вышеуказанной информации используются следующие технологии:

- наземное лазерное сканирование (НЛС);
- воздушное лазерное сканирование (ВЛС) (рис. 2 и 3);
- цифровая аэрофотосъемка (АЭФС);
- инфракрасная съемка (ИК) (рис. 4);
- георадарная съемка (ГС) (рис. 5 и 6);
- электротомография;

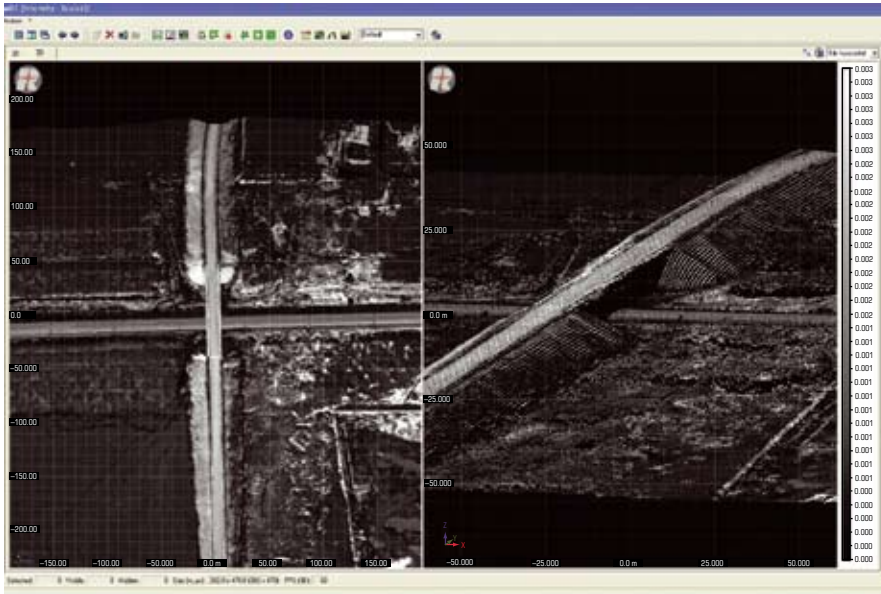


Рис. 2. Транспортные развязки (воздушная лазерная съемка)

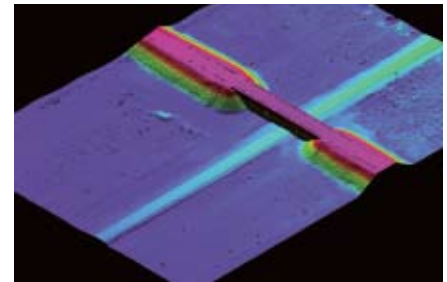


Рис. 3. Цифровая модель местности, полученная на основе воздушного лазерного сканирования с цветным выделением одинаковых отметок

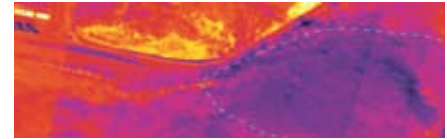


Рис. 4. Тепловизионная съемка участка автомобильной дороги

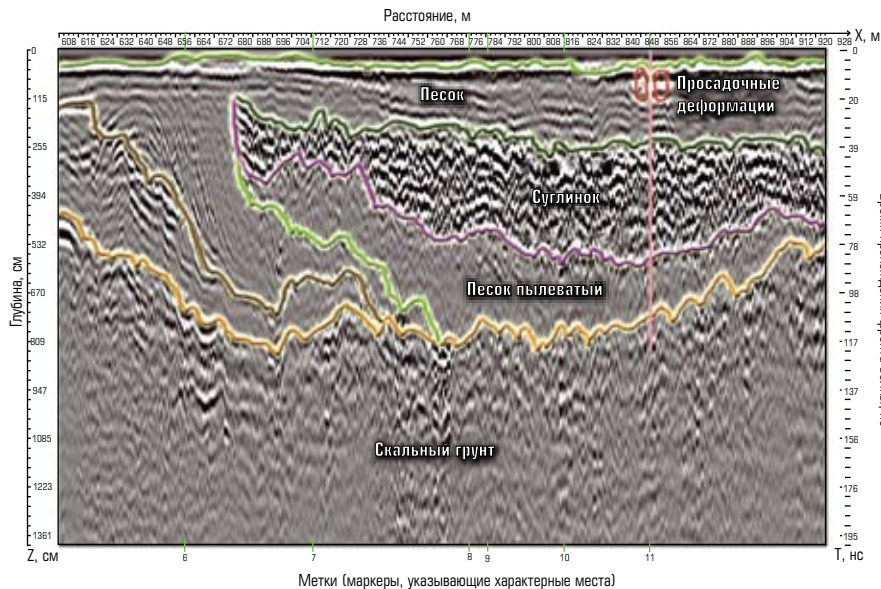


Рис. 5. Геологический разрез, полученный по результатам георадарного сканирования (ФГБУ «РОСДОРНИИ»)

■ дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) (рис. 7 и 8);

■ СВЧ-радиометрия и др.

Эффективность инженерных изысканий повышается при комбинации вышеуказанных съемок (рис. 9).

Технология НЛС позволяет проводить дистанционные обследования и по полученным данным создавать трехмерные цифровые модели, чертежи, сечения и планы местности и объектов сложной геометрической формы.

Технология ВЛС является наиболее быстрым и достоверным способом сбора пространственно-геометрической информации о рельефе местности и

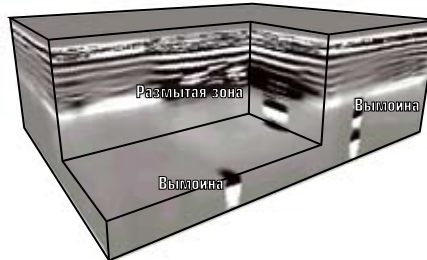


Рис. 6. Пространственное представление дефектов земляного полотна, полученное по результатам георадарного зондирования (ФГБУ «РОСДОРНИИ»)

сооружениях, расположенных на ней, в том числе на труднодоступных и залесенных территориях.

Цифровая аэрофотосъемка местности позволяет получить четкие цифровые снимки. Одновременное использование цифрового аэрофотографирования и лазерного сканирования позволяет совмещать трехмерную модель местности и объектов с аэрофотоснимками в абсолютных геодезических координатах.

Дистанционное зондирование Земли осуществляется с применением самолетов, космических летательных аппаратов и наземных телескопов. Данные ДЗЗ служат основным источником информации при подготовке карт землепользования и топографических карт, так как обладают очень высоким разрешением.

СВЧ-радиометрия — средство дистанционного радиофизического зондирования окружающей среды. Оно позволяет получать детальные изображения объектов под слоем дыма, тумана, снега, грунта, растительности. Назначение метода СВЧ-радиометрии:

■ оценка влажности и обводненности грунтов;

■ оценка солености грунтов;

■ поиск месторождений кондиционных дорожно-строительных материалов.

Инфракрасная съемка — дистанционный мониторинг температурного поля поверхности объектов с целью обнаружения их дефектов и повреждений, а также мест утечек тепла.

Назначение ИК-съемки:

- контроль состояния дорожных покрытий с картированием поверхностных выбоин и трещин;

- выявлением участков, склонных к разрушению на основе анализа влажности грунтов земляного полотна и подстилающего основания;

- изучение изменений гидрогеологических условий и миграции подземных вод;

- определение мест возникновения и активации геологических и инженерно-геологических процессов.

Георадарная съемка осуществляется для оценки геологического строения и состояния грунта.

Области применения георадарной съемки:

- инженерно-геологические изыскания для проектирования автомобильных дорог;

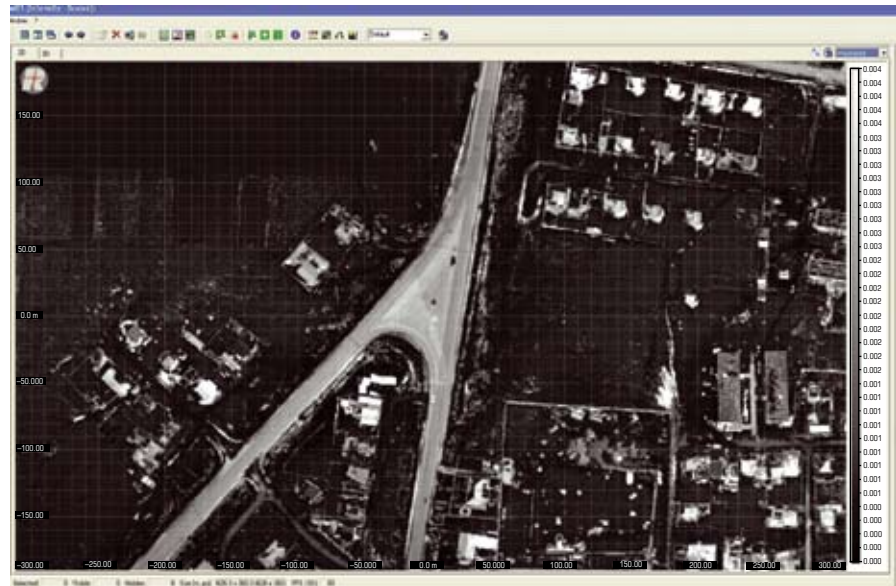


Рис. 7. Дистанционное зондирование территорий



Рис. 8. Летательный аппарат для съемок с воздуха



Рис. 9. Результат одновременного цифрового аэрофотографирования и лазерного сканирования

- разведка и оценка запасов строительных материалов;

- поиск подземных коммуникаций (трубопроводов, кабелей и т. д.);

- оценка состояния грунтов (полости, разуплотненные и переувлажненные зоны, оценка однородности грунтов и т. д.);

- обследование автомобильных дорог (толщина конструктивных слоев дорожной одежды, однородность дорожно-строительных материалов, наличие трещин в монолитных слоях и т. д.);

- контроль качества выполненных дорожно-строительных работ.

Электротомография — современная модификация метода сопротивлений и вызванной поляризации. Предназначается для получения двух—

и трехмерных геоэлектрических разрезов из измерений, полученных на поверхности земли или в скважинах. Представляет собой комбинацию электрического зондирования и профилирования.

На большинство из вышеуказанных технологий выполнения изысканий нет нормативных актов, в том числе не определены как нормы времени, так и расценки. Все это сдерживает их широкое применение в дорожной отрасли.

Включение данных методов в ГОСТ 32836-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Общие требования к изысканиям» позволит для указанного стандарта разработать нормативные документы более низкого уровня (своды правил, отрасле-

вые дорожные методики, стандарты предприятий), которые определяют требования к этим технологиям и дадут детальные рекомендации по методике их применения. Предстоит большая творческая работа по вышеуказанному направлению совершенствования нормативной базы, которая, безусловно, в ближайшем будущем окупится качественно подготовленной проектно-изыскательской документацией. Широкое внедрение инновационных методов инженерных изысканий, в свою очередь, также будет способствовать существенному повышению производительности изыскательских работ.

**А.М. Кулижников, д.т.н., профессор
(ФГБУ «РОСДОРНИИ»)**

МАГНИТНАЯ ДЕФЕКОСКОПИЯ АРМАТУРЫ И ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ МОСТОВЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК



Неразрушающий контроль может быть применен во время специальных и предпроектных обследований конструкций мостовых сооружений и, при необходимости, в рамках приемочных обследований после выполнения ремонта и реконструкции мостовых сооружений. Объем и периодичность проведения магнитной дефектоскопии арматуры как инструментального исследования установлены в ОДМ 218.4.001-

Диагностика предварительно-напряженной арматуры железобетонных элементов мостовых сооружений производится для выявления различного рода повреждений, снижающих несущую способность конструкции. Магнитная дефектоскопия без нарушения целостности защитного слоя бетона позволяет обнаруживать участки коррозионного поражения и обрывы отдельных проволок в арматурных прядях и пучках, а также оценивать усредненную по дефектному участку потерю сечения арматуры.

2008 «Методические рекомендации по организации обследования и испытания мостовых сооружений на автомобильных дорогах».

По результатам диагностики определяются прочностные характеристики конструкции, которые, в свою очередь, позволяют оценить регламентируемый транспортно-эксплуатационный показатель согласно критериям технического состояния сооружения, например изменение его грузоподъемности. Знание актуальной категории состояния дает возможность назначать безопасный режим эксплуатации объекта в создавшихся условиях.

Принципы и технология магнитного контроля износа арматуры железобетонных балок

Магнитные дефектоскопы, предназначенные для контроля арматуры железобетонных балок, должны удовлетворять следующим требованиям:

- регистрировать дефекты в арматуре с разной площадью поперечного сечения и на разной глубине залегания в диапазонах, установленных техническими условиями на дефектоскоп;

- самостоятельно записывать дефектограммы и/или иметь сопряжение с внешними устройствами обработки и регистрации информации;

- обеспечивать удобное и надежное крепление к устройству подвеса и перемещения вдоль сканируемого участка.

Суть магнитного метода контроля износа арматуры отражена на рис. 1. С помощью источника магнитного поля участок арматуры в зоне контроля намагничивается до состояния магнитного насыщения или близкого к нему. При этом магнитный поток в межполюсном пространстве распределяется между арматурой и немагнитным пространством (бетоном и воздухом), причем большая часть потока проходит по арматуре. В процессе контроля система намагничивания перемещается по поверхности бетона вдоль арматурных пучков. При отсутствии дефектов в арматуре распределение магнитного поля в зоне контроля в процессе движения не изменяется. В случае попадания в зону контроля участка, содержащего обрывы или коррозионное уменьшение сечения арматуры, распределение магнитного поля изменяется, и часть магнитного потока из объекта контроля рассеивается над дефектной зоной. Поток

рассеяния фиксируются чувствительными элементами, преобразующими измеряемый параметр в электрический сигнал. В качестве измеряемого параметра может выступать одна из пространственных компонент вектора напряженности магнитного поля, ее производная величина, либо несколько параметров одновременно.

Магнитный дефектоскоп серии «ИНТРОС» производства ООО «ИНТРОН ПЛЮС» способен обнаруживать коррозионную потерю сечения (ПС) арматуры и локальные дефекты (ЛД) в виде обрывов. В состав дефектоскопа входят система намагничивания объекта контроля (СН), блок измерительных преобразователей (БП), датчик дистантки (ДД), электронный блок обработки и хранения информации (ЭБ). Компоненты СН, БП и ДД конструктивно объединены в магнитную головку (МГ). Компонента ЭБ содержит световые и звуковые индикаторы дефектов для сигнализации в процессе осуществления контроля.

При обследовании типовых конструкций могут быть использованы готовые настройки дефектоскопа из соответствующих библиотек для данного конкретного прибора, если ранее с его помощью проводилось обследование идентичной конструкции, изготовленной в соответствии с тем же проектом. При отсутствии готовых настроек калибровка производится на искусственном имитаторе.

Дефектоскопия натуральных железобетонных балок производится согласно методике, изложенной в Руководстве по применению дефектоскопа. В начале рекомендуется сделать предварительный осмотр поверхности сканирования и пометить участки с внешними признаками дефектов (трещины, выкрашивание защитного слоя бетона, ржавые пятна и т. п.). При проведении обследования контроль этих участков должен быть выполнен наиболее тщательно. Для контроля нижней арматуры в растянутой зоне дефектоскоп устанавливается на нижний пояс балки так, чтобы МГ полюсами была обращена к горизонтальной плоскости нижнего пояса (например, с помощью подвесной тележки). При необходимости обеспечивается требуемое усилие прижатия роликов МГ к поверхности балки. Если ширина МГ не позволяет охватить площадь сканируемой поверхности за один проезд, должна быть предусмотрена возможность установки МГ в двух или

более положениях по ширине (поперек продольной оси балки). При этом на сканируемую поверхность балки необходимо нанести соответствующую разметку для контроля положения МГ в направлении, перпендикулярном сканированию. Сканирование по параллельным траекториям должно проводиться с заданным перекрытием.

Достоверность результатов дефектоскопии увеличивается при выполнении двух или более проходов МГ по каждому участку в одном и том же направлении. Значение потери площади сечения арматуры определяется дефектоскопом относительно площади сечения арматуры искусственного имитатора, используемого при калибровке дефектоскопа.

Результаты дефектоскопии предварительно-напряженной арматуры железобетонных конструкций мостовых сооружений получают в виде двух дефектограмм — потери сечения (ПС) и локальных дефектов (ЛД), которые записываются в память прибора в процессе контроля.

Наибольшую сложность при расшифровке ПС— и ЛД-дефектограмм для продольной напряженной арматуры представляет периодический сигнал, исходящий от прутков поперечной ненапряженной арматуры. О наличии дефектов необходимо судить по искажению этого сигнала. Для правильной расшифровки дефектограмм необходимо проводить их сравнение с дефектограммами, полученными при калибровке на имитаторе с поперечной арматурой. По результатам проведения контроля составляется дефектная ведомость.

Пример применения магнитного дефектоскопа для неразрушающего контроля предварительно напряженной арматуры железобетонной балки

Демонстрационный контроль проводился на бетонной балке, армированной продольной предварительно напряженной и поперечной ненапряженной арматурами. Балка снята с моста, разобранный в октябре 2012 года. Работы выполнялись на испытательном полигоне организации Federal Highway Administration (Вирджиния, США). Продольная напряженная арматура содержала естественные дефекты в виде обрывов проволок и коррозии,

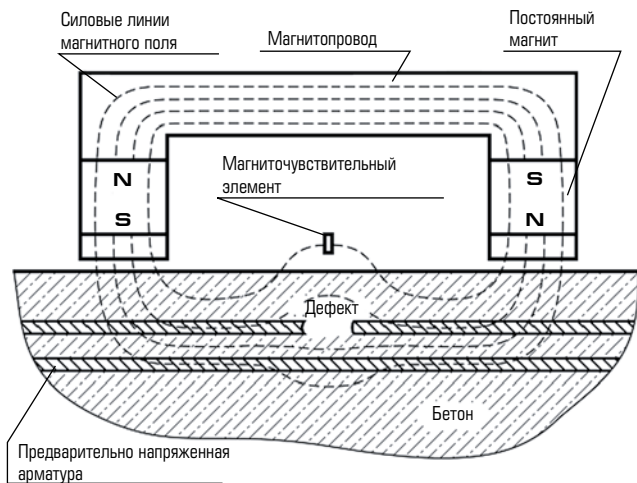


Рис. 1. Принцип магнитного метода контроля износа арматуры

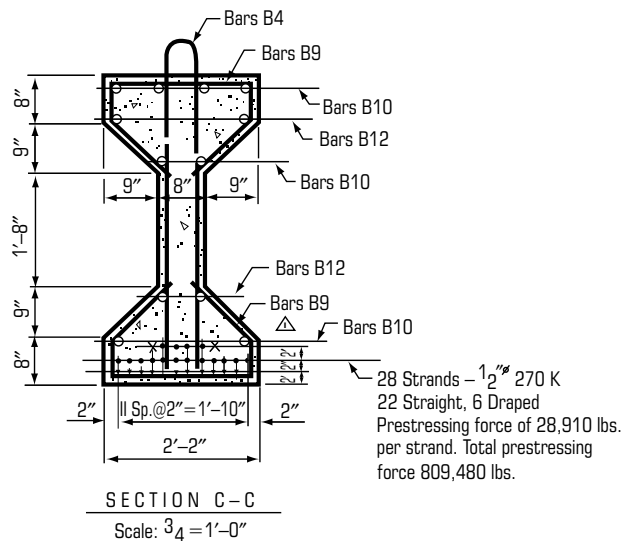


Рис. 2. Поперечное сечение железобетонной балки моста

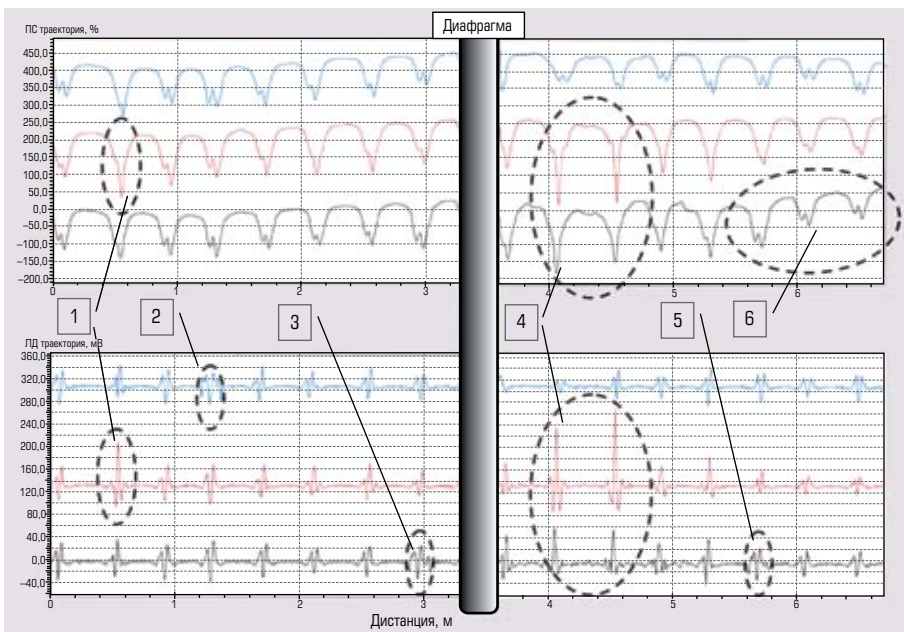


Рис. 3. Дефектограммы ПС и ЛД арматуры с указанием дефектных зон балки

полученных в процессе эксплуатации моста. На рис. 2 приводится оригинальный чертеж поперечного сечения балки с параметрами арматуры. Дефектоскоп «ИНТРОС» с магнитной головкой МГ 233Р изначально адаптирован для контроля плоских резинотросовых канатов, которые пропускаются между двумя одинаковыми половинками МГ. Для железобетонной балки использовалась одна активная половина МГ. Этот вариант является прототипом для разработки специализированного дефектоскопа, обладающего большей чувствительностью к обрывам арматурной проволоки на глубинах залегания до 150 мм.

На рис. 3 приведены результаты контроля арматуры балки, состоящей из двух частей, разделенных бетонной диафрагмой. Проезды по ширине балки отмечены тремя разными цветами дефектограмм, полученных по двум измерительным каналам дефектоскопа — ПС (LMA) и ЛД (LF). В результате контроля обнаружены и отмечены шесть дефектных участков на поверхности балки:

- 1 — потеря сечения проволок арматуры ~10%;
- 2 — потеря сечения и обрывы проволок арматуры ~10%;
- 3 — потеря сечения и обрывы проволок арматуры ~8%;

- 4 — потеря сечения и обрывы проволок арматуры ~15%;
 - 5 — потеря сечения и обрывы проволок арматуры ~8%;
 - 6 — потеря сечения и обрывы проволок арматуры ~15%;
- Дефекты 2, 4 и 6 подтвердились в результате визуального контроля освобожденных от бетона соответствующих участков балки. Вскрытие дефектных участков 1, 3 и 5 не проводилось.

Методика оценки категории технического состояния железобетонной балки по результатам диагностики арматуры

Для оценки эксплуатационного состояния железобетонной балки диагностические параметры износа — коррозионную потерю сечения арматуры и обрывы проволок — необходимо преобразовать в эквивалентные прочностные характеристики конструкции. В качестве примера приведем методику пересчета данных дефектоскопии арматуры в показатель технического состояния пролета балки по грузоподъемности. Категории грузоподъемности введены в ОДМ 218.3.014-2011 в соответствии с проектными нормативными нагрузками и фактическими классами нагрузок, определенных расчетами по ГОСТ Р 52748-2007 и СП 35.13330.2011. Значение показателя грузоподъемности задается целыми числами от 0

(аварийное состояние) до 5 (отличное состояние).

Ограничимся случаем, когда проектные параметры компонентов балки (арматуры и бетона) подбираются по ГОСТ Р 52748 под класс нормативной нагрузки из условия прочности по нормальным сечениям (изгибающему моменту)

$$M_s \geq M(K_{AK}), \quad (1)$$

где M_s — предельный изгибающий момент для балки без дефектов, определяемый расчетом по первой группе предельных состояний согласно СНиП 2.03.01-84; $M(K_{AK})$ — проектный изгибающий момент пролета при нормативной нагрузке класса K_{AK} . Момент M_s является характеристикой конструкции и зависит от прочности арматуры, площади ее несущего сечения, коэффициента армирования и схемы укладки. В общем случае он может быть переменным по длине пролета, поэтому условие (1) должно выполняться в каждом сечении проектируемой балки.

Относительная потеря грузоподъемности балки в сечении с дефектом арматуры под номером i оценивается параметром

$$k_i = \left(1 - \frac{\tilde{M}_{s_i}}{M_{s_i}}\right) \cdot 100\%, \quad (2)$$

где \tilde{M}_{s_i} — предельный изгибающий момент с учетом измеренного дефекта, M_{s_i} — исходный предельный момент в том же сечении с целой (неповрежденной) арматурой. Потеря грузоподъемности пролета определяется по наиболее опасному сечению:

$$k_r = \max_i k_i \quad (3)$$

Параметр k_r можно также оценить через изменение фактического запаса прочности балки, если известно распределение момента от проектной нагрузки $M(K_{AK})$ по длине пролета.

Для численного примера предположим, что балка моста автомобильной дороги спроектирована изначально под класс нагрузки $K_{AK} = 15$ с учетом перспективы развития транспортного потока, то есть его усиления (ОДМ 218.3.014-2011, табл. Г1). Категории грузоподъемности балки присвоено значение 5 (отличное состояние).

Пусть расчетная относительная потеря грузоподъемности пролета вследствие

обнаруженных дефектов арматуры $k_r = 14\%$. Чтобы не нарушалось условие (1), класс нагрузки по показателю K_{AK} должен быть снижен для уменьшения проектного момента $M(K_{AK})$. В соответствии с правилами расчета грузоподъемности по ОДН 218.0.032-2003 оценка текущего класса нагрузки проинспектированного моста равна $K_{AK} = 15 \cdot (1 - 0,14) = 12,9$. Это значение попадает в регламентируемый диапазон $11 \leq K_{AK} < 14$. Следовательно, согласно ОДМ 218.3.014-2011, техническое состояние моста по грузоподъемности переходит из категории 5 в категорию 4 (хорошее состояние). Каждой категории отраслевые методики присваивают развернутую транспортно-эксплуатационную характеристику с указанием требований к режиму пропуска транспортных средств. Если по результатам диагностики и расчета потери несущей способности сооружение попадает в категорию 3 и ниже, на безопасный пропуск транспорта накладываются дополнительные ограничения по грузоподъемности.

При известных данных от проектной организации аналогичная коррекция производится по классам нагрузок $K_{НК}$, $K_{ЭТ}$ с определением категории текущей грузоподъемности.

Таким образом, комплексный подход, включающий неразрушающий контроль железобетонной мостовой конструкции и оценку по результатам обследования прочностных показателей, дает возможность уточнить актуальные характеристики технического состояния объекта. В итоге профильные службы получают информацию, которая может быть использована для коррекции режима эксплуатации сооружения и при назначении восстановительных мероприятий.

Развитие технологии магнитной диагностики и ее внедрение в практику позволит разработать нормативную документацию по дефектоскопии и браковке несущих стальных компонентов железобетонных конструкций.

**А.Н. Воронцов, к.т.н.,
ведущий специалист
отдела разработки;**

**К.В. Мякушев, ведущий специалист
отдела разработки;**

**А.С. Мироненко, к.т.н.,
коммерческий директор;**

**И.И. Шапов, начальник группы
экспертизы
(ООО «Интрон Плюс»)**

Магнитная дефектоскопия
и оценка прочности стальных канатов
и арматуры железобетонных балок

ИНТРОН®
НЕРАЗРУШАЮЩИЙ КОНТРОЛЬ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА

www.intron.ru



111524, г. Москва,
Электродная ул., д. 11, стр. 1
Тел.: +7(495) 665-54-31
Факс: +7 (495) 510-17-69
E-mail: info@intron.ru

КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ ПРОГРАММА ОПТИМИЗАЦИИ ПОРЯДКА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ



Публикуемый ниже проект «Концептуальной программы оптимизации порядка разработки проектной документации на строительство (реконструкцию) автомобильных дорог общего пользования» предлагается для обсуждения и дальнейшей выработки Программы развития проектного дела в дорожной отрасли, в надежде, что хоть что-то будет услышано и внедрено, в том числе и для достижения декларируемого удвоения объемов дорожного строительства в нашей стране.

Программные цели

1. Решение системных проблем дорожной отрасли в рамках распоряжения Правительства РФ от 09.07.2013 №1336-р «План мероприятий («дорожная карта») «Совершенствование правового регулирования градостроительной деятельности и улучшение предпринимательского климата в сфере строительства».

2. Создание условий, обеспечивающих разработку качественной, экономически эффективной проектной документации, с минимально необходимой стоимостью строительства, для дорожной отрасли страны.

3. Создание условий для представительства и защиты интересов

Большинству участников экономической деятельности ясно, что в современных условиях успех в любом виде этой деятельности, в том числе и в дорожном строительстве, может быть обеспечен только при тесном взаимодействии профессионального сообщества и государства.

Взаимодействие это должно осуществляться путем развития саморегулирования, а для органов госвласти путем разработки правил и освоения методов работы с саморегулируемыми организациями (СРО), которые, помимо прочих своих задач, должны выявлять и аккумулировать проблемы и совместно с властными структурами добиваться их решения. К сожалению, необходимо отметить, что институт саморегулирования в строительной сфере за последние пять лет «саморазвился» из рук вон плохо, в настоящий момент его сильно «штормит», а институт госрегулирования, в свою очередь, отстранился от проблем отрасли и не слышит голос профессионального сообщества, которое порой просто кричит о том, что мешает ему эффективно работать.

проектно-изыскательской и научной деятельности в дорожной отрасли в отношениях с органами государственной власти при совершенствовании нормативно-правовой базы, определяющей деятельность дорожной отрасли, выработке и реализации единой технической политики дорожной отрасли.

Программные задачи

1. Ускорение процесса оптимизации нормативно-технической документации (НТД), регулирующей деятельность дорожной отрасли, путем принятия, с последующей реализацией, отраслевой программы оптимизации НТД и устранения административных

и бюрократических препятствий по ее выполнению.

2. Введение порядка, предполагающего двух-трехлетнее планирование ПИР для объектов, финансируемых за счет федерального и территориального бюджетов, что повысит качество проектной документации и улучшит условия выполнения подготовительного этапа СМР.

3. Разработка дополнений и изменений в соответствующие законодательные акты с целью обеспечения законодательной защиты интересов дорожной отрасли:

а) при освоении земельных участков общего пользования (ст. 85, ч.12 ЗК РФ), расположенных в пределах придорожной полосы, для нужд реконструкции (капремонта) федеральных автодорог.

б) при проведении работ по переустройству инженерных коммуникаций и других сооружений, находящихся в придорожной полосе. В развитие Закона об автомобильных дорогах №257-ФЗ от 08.11.2007 и «Порядка установления и использования придорожных полос автомобильных дорог федерального значения» (Минтранс РФ, от 13.01.2010) разработать, согласовать со всеми заинтересованными ведомствами и утвердить в Правительстве порядок распределения затрат на переустройство коммуникаций между собственниками коммуникаций и владельцем дороги (заказчиком).

4. Уточнение (изменение) существующего порядка разработки проектной документации на строительство автомобильных дорог общего пользования. В связи с тем, что необходимость разработки документов терпланирования и документации по планировке территории на внегородских территориях не стала обязательной (ГрК РФ, №41-ФЗ от 20.03.2011, №411-ФЗ от 28.12.2013), предусмотреть обязательность разработки и экспертизы предпроектной стадии (схемы автодороги, или ТЭО, или обоснования инвестиций, или инвестпроекта), во всяком случае, для федеральных автодорог. Разработать и утвердить инструкцию о порядке разработки и составе работ (разделов) предпроектной стадии.

5. Оптимизация состава проектной документации (постановление Правительства РФ №87) применительно к автомобильным дорогам. Разработка инструкции по составу и содержанию разделов, а также эталона Проектной документации на строительство

(реконструкцию) автодороги общего пользования с утверждением его в Минтрансе РФ.

6. С целью повышения качества экспертизы, разработки и проведения в жизнь единой научно-технической политики отрасли, рассмотреть возможность создания отраслевой негосударственной (государственной?) экспертизы проектной документации. Создание такой организации возможно на базе отраслевых структур, таких, например, как ФГБУ «РОСДОРНИИ», ФКУ «Росдортехнология» или др. Стоимость экспертизы должна быть фиксированной и оплачиваться только один раз, повторные экспертизы должны проводиться бесплатно.

7. С целью определения в процессе проектирования обоснованной, минимально — необходимой стоимости СМР разработать и внедрить в практику для обязательного применения научно-обоснованные нормативы материалоемкости и стоимости на единицу продукции (1км, 1м.п., 1м², 1м³) — нормативы удельных капитальных вложений (НУКВ). Разработать и утвердить порядок использования указанных нормативов при разработке и оценке стоимости объекта.

8. Рассмотреть возможность установления материальной заинтересованности генпроектировщика, заказчика, генподрядчика в создании конечной продукции с минимальной стоимостью, при условии обеспечения требуемой прочности, надежности, безопасности, срока службы и др. Упростить порядок (возможно, с повышением ответственности за результат) внесения изменений в утвержденную проектную документацию в процессе ее реализации.

9. Разработать мероприятия (и приступить к их реализации) по восстановлению дорожной отраслевой науки.

10. Разработка предложений по оптимизации деятельности отраслевых СРО, в том числе в части их взаимодействия с властными структурами, с целью создания максимально благоприятных условий для предпринимательской инициативы и повышения воздействия института саморегулирования на внутриотраслевые процессы в дорожной отрасли.

11. Рассмотреть возможность создания и развития СРО в дорожной отрасли по территориально-отраслевому принципу.

12. В целях создания необходимых стимулов и условий для развития

СРО, а также обеспечения защиты интересов участников рынка, разработать предложения по активизации и повышению действенности госконтроля деятельности СРО и Национальных объединений в рамках требований статей 5519 и 5523 Градостроительного кодекса РФ и других нормативно-правовых документов.

13. Организация и проведение на базе отраслевой СРО ежегодных Всероссийских совещаний дорожных проектно-изыскательских организаций по обмену опытом, выявлению проблем и определению путей их решения. Возможно их проведение в два этапа: первый — по федеральным округам (или до Урала и за Уралом), второй — Всероссийское совещание.

14. Создание на базе отраслевой СРО постоянно действующего дорожно — информационного центра, основными задачами которого должны быть:

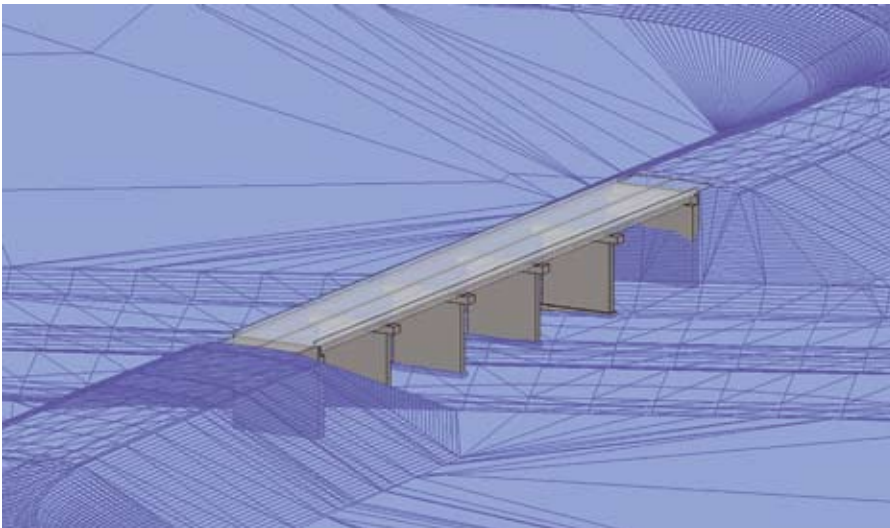
а) распространение передового опыта и повышение квалификации специалистов дорожных проектно-изыскательских организаций (с возможностью дистанционного обучения) с привлечением ведущих российских и зарубежных ученых и практиков.

б) создание и постоянное обновление отраслевого информационного портала для дорожных проектно-изыскательских организаций. На нем должна размещаться: актуальная нормативно-правовая база, распоряжения Минтранса РФ, Росавтодора, Минрегиона, действующие типовые проекты, электронная библиотека утвержденных проектов искусственных сооружений, статьи по отраслевой тематике, в том числе о зарубежном опыте, переводы иностранных нормативных документов и др.

Ожидаемые результаты

Повышение качества проектной документации на строительство (реконструкцию, капремонт) автомобильных дорог общего пользования и, как следствие, повышение экономической эффективности, а также надежности и безопасности объектов дорожного строительства.

Реализация вышеперечисленных задач приведет к снижению расходов бюджета на строительство (реконструкцию) автодорог минимум на 3–5%.



Актуальность программы

Общеизвестно, что качество проектной документации напрямую влияет на такие показатели как экономическая эффективность объекта, стоимость строительства, безопасность, качество, долговечность, надежность.

С 2005 года отношения строительной (дорожной) отрасли, в том числе и в части архитектурно-строительного проектирования, регулируются новым Градостроительным кодексом РФ, которому не могут противоречить другие Федеральные законы и иные нормативные акты РФ, а также законы и другие нормативные акты субъектов РФ, содержащие нормы, регулирующие отношения в области градостроительной деятельности.

Из этого вытекает, что любая недоработка базового документа будет болезненной, а может быть даже губительной для отрасли, в случае, если в результате таких недоработок не будут обеспечены экономическая эффективность, оптимальная стоимость, безопасность, качество, долговечность, надежность строящихся объектов.

А недоработок, к сожалению, у нашего «основного закона» строительной отрасли немало. Об этом свидетельствует множество изменений и дополнений к ГрК РФ за почти 10-летний период действия, которые, надо отметить, мало что изменили, а некоторые изменения в какой-то мере даже ухудшили (см. комментарий к ГрК РФ, Э.К. Трутнев) данный документ. В этой ситуации наиболее ущемленными оказались подотрасли, работающие с линейными объектами (в том числе дорожная), так как Кодекс изначально создавался как за-

кон, регулирующий деятельность по развитию территорий. При этом в нем упоминается, что к территории, охватываемой понятием градостроительная деятельность, относятся города и иные поселения, то есть, межселенные территории, на которых располагаются автомобильные дороги, остались как бы за его пределами. Поэтому достаточно часто в Кодексе вводится ограничение — «за исключением линейных объектов». Для случаев исключения должны были быть (и были) разработаны какие-то правила, которые бы регулировали деятельность с учетом особенностей подотраслей, но, увы, правила эти не очень отличаются от базового документа!

Перечислим наиболее значимые проблемы, возникающие при разработке проектной документации для дорожной отрасли в соответствии с действующей нормативно-правовой базой и, в конечном итоге, мешающие ее развитию:

■ С введением в действие Градостроительного кодекса была отменена предпроектная стадия линейного объекта — «Обоснование инвестиций», так как, по задумке законодателя (вероятно), экономическая обоснованность объекта (в нашем случае, дороги) должна была определяться в процессе разработки документов территориального планирования и документации по планировке территории. Но институт территориального планирования, предусмотренный ГрК РФ, хромает на все четыре ноги, (во всяком случае, для линейных объектов) и, соответственно, проектная документация линейных объектов выпускается без экономического обоснования. А исполнение требования

ГрК РФ о разработке проектной документации только на основе утвержденного проекта планировки территории и проекта межевания земель в очередной (который уже!) раз отложено до 31 декабря. При этом необходимо отметить, что в настоящее время, из-за размытости требований к проекту планировки территории (ППТ), проектная документация и ППТ, в соответствии с заданием заказчика, как правило, разрабатываются одновременно.

А ведь из-за отсутствия предпроектной — концептуальной — стадии федеральный бюджет несет огромные потери. Кстати, на Западе (в Европе, США) эта стадия проекта является обязательной и отрабатывается очень тщательно, затрат на нее не жалуют, понимая, что эффект (ущерб) от тщательности (небрежности) предпроектной проработки очень большой. Необходимо отметить, что дорожная общественность страны, да и сам Росавтодор (см. Распоряжение №904-р от 22.11.2011), неоднократно поднимали вопрос о необходимости возвращения в том или ином виде предпроектной стадии, но так и не были услышаны.

■ В соответствии с требованиями статьи 48 ГрК РФ Правительство РФ утвердило (Постановление от 16.02.2008 №87) состав разделов проектной документации (ПД) и требования к их содержанию. В результате объем проектной документации увеличился в 4-5 раз и более (из-за переписывания из раздела в раздел одной и той же информации, включения абсолютно ненужных сведений и др.), при этом объем дорожной составляющей практически не изменился (если не считать исключение раздела ТЭО). Возникает вопрос: для чего совершено столь неоправданное увеличение объема проектной документации? Для того, чтобы оправдать достаточно высокую стоимость услуг Главгосэкспертизы?

■ Этап проведения экспертизы является для проектных организаций и заказчиков достаточно серьезной проблемой. При этом необходимо отметить, что установка на проверку ответственности разработателем проектной документации техническим регламентам (отражающим очень часто требования 10–20-летней давности) не выдерживает никакой критики. Основные задачи экспертизы выполняются: 10–20% -ное снижение сметной стоимости (скорее всего, уже предусмо-

тренное проектировщиками) обеспечивается, в 90% случаев происходит возврат на повторную (платную) экспертизу, а вот проекты (технические решения) лучше не становятся, экономическая эффективность принимаемых проектных решений — низкая, стоимость 1 км автодороги растет из года в год.

Совершенно очевидно, что срочно требуется реформирование института экспертизы, но только не путем механической замены на негосударственную — вред от этого, скорее всего, будет большим. Целесообразным, с технической и экономической точки зрения, представляется вариант восстановления отраслевой экспертизы, существовавшей до 2007 года. Преимущества ее бесспорны: высокий профессионализм (за счет узкой специализации), понимание госпроблем отрасли, к тому же такая структура — хороший инструмент проведения единой технической политики.

■ У российского общества в целом и у Правительства РФ в частности существует обеспокоенность достаточно высокой стоимостью строительства (реконструкции) автодорог, что наглядно проявляется в процессе проведения экспертизы путем обязательного (чуть ли не директивного) снижения сметной стоимости объекта (ранее на 10–15%, в последнее время — на 20%). Но в то же время сохраняется и ежегодный рост стоимости дорожного строительства! Эта же обеспокоенность одолевает (и достаточно сильно) проектировщика, так как он постоянно должен думать, как обеспечить обязательное снижение стоимости объекта, сохраняя при этом возможность его строительства.

Выход из этой ситуации есть, причем очень даже рыночный: разработка и внедрение в практику научно обоснованных нормативов стоимости и материалоемкости (нормативов удельных капитальных вложений) на единицу продукции (1 м. п., 1 км, 1,1 м³), обеспечение экономически эффективных проектных решений, формирование системы материальной заинтересованности проектной организации, заказчика и генподрядчика, направленную на оптимизацию стоимости строительства. Вышеперечисленные, причем весьма действенные, инструменты применялись с большой пользой у нас в стране раньше, в «эпоху развитого социализма», используются (в той или иной мере) в большинстве



развитых стран и сейчас, например, в США. Примерно такая же схема создания оптимального по стоимости объекта предусматривается в контрактах ФИДИК (Международной федерации инженеров-консультантов).

Следует отметить, что внедрение публичного технологического и ценового аудита (Постановление Правительства РФ от 30.04.2013 №382) вряд ли сможет кардинально изменить ситуацию. Безусловно, принимая идею дополнительного обсуждения объектов, необходимо все-таки отметить, что для обеспечения оптимальной стоимости строительства необходимо не проведение еще одной «госэкспертизы», а обеспечение широкому кругу инженеров-дорожников возможности:

- а) доступа к информации о принятых проектных решениях;
- б) подачи технически обоснованных предложений по оптимизации проектных решений;
- в) получения соответствующего вознаграждения (в долях от достигнутого экономического эффекта) в случае принятия предложения об изменении проектных решений.

■ Градостроительным Кодексом РФ введен институт саморегулирования в области инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, создания объектов капитального строительства. Безусловно, нужный и важный инструмент. Однако, почти за 6 лет существования этого института добиться реального саморегулирования в строительной отрасли мы не смогли. На сегодняшний день основные функции СРО сводятся, в основном, к выдаче допуска к определенным видам работ, созданию

компенсационного фонда (который практически не работает) и страхованию гражданской ответственности, (при этом дважды: в СРО — договор страхования, а при заключении договора с заказчиком — банковская гарантия в обеспечение контракта). Скорее всего, здесь понадобится реформирование системы. Наиболее жизнеспособной представляется схема создания СРО по регионально-отраслевому принципу, при условии, что государство употребит власть и вместе с профессиональным сообществом примет участие в создании настоящего действенного института саморегулирования в строительстве.

■ Существует настоятельная и достаточно срочная потребность в совершенствовании отраслевой нормативно-правовой базы с целью повышения качества проектной документации, а также обеспечения условий деятельности дорожных проектно-изыскательских и научно-исследовательских организаций, которые способствовали бы их качественному развитию и препятствовали появлению на рынке случайных, неквалифицированных компаний. Хочется подчеркнуть: это — не призыв к монополизму, это — объективное условие технологического и экономического развития отрасли. Причем инструмент, который мог бы (и должен) служить генератором реформ в России уже есть — СРО. Но он работает не в полную силу, возможно потому, что отсутствует важнейший механизм взаимодействия: СРО — властные структуры.

**А.П. Удовиченко, главный инженер
ООО «Севкавнинстройпроект»,
почетный дорожник (Ростов-на-Дону)**

АЛЕКСЕЙ ЖУРБИН:

«НЕЛЬЗЯ БОЯТЬСЯ ПРОДВИГАТЬ НОВЫЕ ИДЕИ»



Хотя фраза «экономический кризис» постепенно исчезает из телевизионного лексикона, а рубль стремительно укрепляется, многим представителям бизнеса, в том числе и дорожно-строительного, расслабляться, как говорится, еще рано. И этому есть объективные причины. В экономике по-прежнему наблюдаются не самые позитивные явления, заказчики не торопятся объявлять новые конкурсы, пересматриваются бюджеты практически всех уровней. И это на фоне все еще действующих в отношении России санкций. Однако участникам рынка не стоит опускать руки — эти трудности имеют временный характер. Об особенностях работы в сложившихся условиях, международном сотрудничестве, принципиальных подходах к строительству инфраструктурных объектов и полете творческой мысли инженера-проектировщика журналу «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» рассказал генеральный директор ЗАО «Институт «Стройпроект» Алексей Журбин.

— **Алексей Александрович, как известно, Институт «Стройпроект» стал участником проекта строительства транспортного перехода через фьорд в г. Осло (Норвегия) еще до введения западных санкций. Сказались ли это на дальнейшей работе, международных контактах в целом?**

— Мы всегда стремились развивать международное сотрудничество, общаться с представителями иностранных компаний. В частности, у нас сложились достаточно хорошие отношения со шведской фирмой SWECO. Специалисты SWECO высоко ценят наши компетенции в проектировании мостов. Поэтому когда год назад дорожная администрация Норвегии объявила конкурс на предпроектные разработки по строительству транспортного перехода через Осло-фьорд, при подаче конкурсной заявки в качестве экспертов по мостовому варианту наши шведские партнеры указали в документации именно нас. После победы SWECO в этом конкурсе, мы начали нашу совместную работу.

В связи со сложностью задачи по разработке проекта транспортного

перехода через глубоководный фьорд проектировщиками было предложено к рассмотрению большое количество вариантов тоннелей и мостов различных конструкций. Наш институт в этой работе проводил оценку всех предлагаемых вариантов мостового перехода. На сегодняшний момент завершён первый этап — все предложения проанализированы и по ним дано заключение. В нынешнем году начнется второй этап, в ходе которого заказчику предстоит выбрать окончательный вариант. Нам приятно, что европейские коллеги нас оценили, и мы смогли принять участие в этом проекте на достойном уровне.

Однако контакты с нашими европейскими коллегами не ограничиваются работой за рубежом. В частности, на строительстве Западного Скоростного Диаметра в Петербурге нашим субподрядчиком является французская компания Setec, а в качестве генерального подрядчика по строительству центрального участка ЗСД выступает турецко-итальянская компания «Ичташ-Астальди». Мы, специалисты из разных стран, несмотря на санкции, продолжаем нашу совместную

работу и сходимся на одной мысли — скорее бы эти политические коллизии завершились. Будем надеяться, что все нормализуется.

— **В продолжение международной темы. В марте этого года в китайском городе Шеньчжень состоялась представительная тоннельно-мостовая конференция, спонсором которой выступил Институт «Стройпроект». Каковы, на ваш взгляд, в целом перспективы российско-китайского сотрудничества в данной сфере, и, в частности, применительно к возглавляемой вами компании?**

— На сегодняшний день, в связи со сложной политической обстановкой, затрудняющей работу с западными партнерами, наша страна начинает искать поддержку на востоке. Так, в частности, государственная компания «Автодор» серьезно рассматривает возможность привлечения китайских инвестиционных ресурсов. В этой связи не так давно мы приняли участие в поездке с руководством госкомпании в Сеул и Гонконг. Там прошли встречи с потенциальными инвесторами: банками и строительными компания-

ми, заинтересованными в российском рынке. Сотрудничество с китайскими коллегами имеет неплохие перспективы, поэтому мы внимательно следим за этим трендом и надеемся обратить его в практическую пользу для нашей компании.

Конечно, я адекватно оцениваю наши возможности и понимаю все сложности выхода на китайский рынок, который и так перенасыщен собственными достаточно сильными проектными организациями. Однако существует ряд перспективных направлений сотрудничества с китайскими партнерами. Во-первых, это совместное участие в проектах на территории третьих стран, по той же схеме, что была задействована в Норвегии. Во-вторых, предоставление экспертных, консультационных услуг китайским компаниям, которые планируют работать у нас в стране. Однако я пока не могу назвать конкретные проекты, по которым мы будем сотрудничать, как и их географию. Скажу только, что мы настроены оптимистично и будем продолжать работу по взаимодействию и переводу контактов в практическое русло.

— **Вернемся в Россию. Расскажите, на какой стадии находится сейчас проект четвертого моста в Новосибирске? Помогает ли здесь уже полученный опыт работы с ГЧП-проектами?**

— В середине марта 2015 года состоялось заседание совместной рабочей группы Новосибирской области и города Новосибирска по запуску этого проекта. И можно сказать, что новосибирцы полны решимости довести этот проект до конца. Новосибирская область занимает одну из самых активных позиций в стране в части развития транспортной инфраструктуры. Решение о строительстве четвертого перехода через Обь руководство города и области приняло еще в 2013 году, когда полным ходом шло строительство Бугринского моста. Это, безусловно, правильное решение, ведь согласно генплану в Новосибирске должно быть шесть мостов, а до ввода в эксплуатацию Бугринского их было всего два. И хотя третий мостовой переход, открывшийся в октябре прошлого года, улучшил транспортную ситуацию, еще один мост столице Сибири крайне необходим.

Но самое важное, на мой взгляд, это не просто решение о строительстве переправы, а применение схемы



государственно-частного партнерства. В администрации города работают специалисты, которые хорошо понимают современные тенденции. Они изначально были ориентированы на концессию. При этом стоит упомянуть, что даже конкурс на разработку проектной документации был отчасти инвестиционным. От участников требовалось выполнить работу за счет своих или привлеченных средств. Поэтому за свою работу мы пока не получили никакого вознаграждения, выплаты начнутся в 2015–2016 годах.

Помимо проектирования моста, в наши обязанности также входила подготовка финансовой и юридической моделей, а также документации для инвестиционного конкурса. И в этом смысле мы впервые выступили не только в качестве проектировщиков, но и как консультанты заказчика по подготовке инвестиционного конкурса. В этой работе нам помогали специалисты международной юридической компании «Герберт Смит».

В марте рабочая группа утвердила эту документацию, в мае проект в полном объеме планируется направить в экспертизу, а затем будет объявлен инвестиционный конкурс на первый этап — предквалификацию — на строительство четвертого моста на основе ГЧП.

На текущий момент я оцениваю ход реализации проекта успешным, а саму модель — перспективной. Мы представили проект на форуме госкомпаний «Автодор», который состоялся в Сочи 16–17 мая прошлого года.

— **Следующий вопрос не о столь масштабном но, не менее важном (по крайней мере, для жителей и**

гостей Северной столицы) проекте — комплексной схеме организации дорожного движения в исторической части Санкт-Петербурга, разработкой которой занимается сейчас «Стройпроект». Можно ли ожидать ли от этого проекта каких-то нестандартных, может быть, даже совсем неожиданных решений или жесткие рамки поставленной задачи не позволяют этого сделать?

— Наш институт уделяет большое внимание вопросам транспортного моделирования. Если говорить конкретно про Санкт-Петербург, то согласно условиям конкурса, ЗАО «Институт «Стройпроект» предложит мероприятия по оптимизации схемы организации движения в зоне проектирования, по организации парковочных мест, по внедрению элементов ИТС, велодорожек, полос и остановок для общественного транспорта на участке между набережными Невы и Фонтанки. Также нам необходимо подготовить адресную программу по организации движения на рассматриваемых участках улично-дорожной сети на период до 2020 года.

Реализация предложенных мероприятий будет способствовать снижению нагрузки на транспортную систему от индивидуального и грузового транспорта, повышению пропускной способности и устойчивости функционирования улично-дорожной сети, что скажется на снижении аварийности на автотранспорте, улучшении экологического состояния городской среды и приведет к росту скоростей движения индивидуального и общественного транспорта.



Предлагаемые мероприятия по развитию системы велодорожек и пешеходных зон в центре города обеспечат формирование благоприятного облика Санкт-Петербурга, как города комфортного для проживания и туризма.

К сожалению, рамки поставленной задачи и непосредственно участок проектирования, не позволяют предложить что-то неожиданное, поскольку решения должны быть в первую очередь реализуемые, а во вторую — с учетом охранной зоны КГИОП.

— Как часто проектировщикам приходится в своей работе ограничивать «полет фантазии»? Приведите наиболее запомнившийся случай.

— Мы изначально настраиваем наше молодое поколение на творческий подход к работе. Если себя сдерживать, то лучше уж сразу уходить из профессии, во всяком случае, не работать в «Стройпроекте». Как бы ни было сложно, но фантазировать необходимо, в этом и заключается суть инженера-проектировщика. Нужно творить, иначе не получится выполнить хороший проект.

На сегодняшний день наш полет фантазии ограничивает устаревшая нормативная база, экспертиза, которая требует, чтобы все решения соответствовали устаревшим стандартам, и смета. Но, как показывает опыт, при определенном желании можно добиться своего.

Конечно, можно пойти по пути наименьшего сопротивления, поставить себя в жесткие рамки и разрабатывать проекты, которые наверняка пройдут экспертизу. И, надо сказать, что некоторые наши коллеги периодически высказывают такое мнение. Но мы бо-

ремся с этими мыслями. Мы стараемся настраивать инженеров делать то, что они считают нужным. Только тогда у нас будут возводиться современные, красивые и качественные сооружения.

— Если то или иное инженерное решение можно обосновать технической необходимостью, то, как удается убедить заказчика включить в проект архитектурную составляющую, которая зачастую ведет к увеличению стоимости?

— Мы часто повторяем, в том числе, и на страницах вашего журнала, наш слоган — «Эстетика надежности». Ни один наш проект не начинается без архитекторов. При этом необычная архитектура и нетривиальная конструкция сооружения не является самоцелью. Если, например, сооружение находится где-нибудь в лесу, то не имеет смысла тратить деньги на архитектурные изыски. Но если мы говорим о Санкт-Петербурге, Сочи или Новосибирске — о проектировании в городе — то здесь нельзя закрывать глаза на внешний вид объекта. Ведь он становится частью городского ландшафта. Мост — это некая доминанта, которая привлекает внимание, поэтому он должен радовать глаз.

Возьмем для примера Бугринский мост в Новосибирске. Он стал новым символом города, его полюбили горожане. К нему специально приезжают люди, чтобы сфотографироваться на его фоне. И это очень важный фактор, повышающий привлекательность города.

Конечно, чтобы реализовать ту или иную идею, ее надо продвигать, доказывать и обосновывать свою правоту. Это — всякий раз борьба. В случае с Новосибирском изначально предполагалась

меньшая длина пролета, но во время изысканий обнаружили проблемы с грунтами в месте размещения центральной русловой опоры. В этой связи мы предложили выполнить пролет в виде арки длиной 380 метров, впоследствии Главгосэкспертиза подтвердила правильность такого решения.

Еще один пример — Лазаревский мост в Санкт-Петербурге. Можно было запроектировать простую, ничем не примечательную конструкцию. Но мы любим свой город, мы любим свою профессию и хотим строить красиво и надежно. Поэтому мы предложили оригинальный проект, и никто нас за это не осудил. Но чтобы осуществить эту идею, нам пришлось приложить немалые усилия.

В экспертизе мы столкнулись с очень «сложным» экспертом-мостовиком, который вообще предложил нам запроектировать двухчковую трубу или же обычный балочный мост. И это в центре Петербурга! Мы обратились к главному архитектору города, нас поддержала Валентина Ивановна Матвиенко, в то время занимавшая кресло губернатора, и вопрос был решен. На сегодняшний день я считаю, что это один из самых интересных мостов в Петербурге с действительно креативной архитектурой.

Конечно, фантазии даются тяжело, их сложно продвигать, но практически не было случаев, чтобы нам приходилось, скрепя сердце, хоронить наши идеи и проектировать то, с чем мы внутренне не согласны.

Если говорить о техническом аспекте, то сейчас в экспертизе находится проект реконструкции автомагистрали М-4 «Дон», в котором мы предлагаем принципиально новый подход к проектированию плана и профиля автодороги, конструкции дорожной одежды на основе немецких норм проектирования, обновленную конструкцию сборных железобетонных балок. Проблема заключается в том, что до сих пор применяются советские типовые проекты, у которых множество недостатков, а наши более совершенные и надежные решения экспертиза не хочет пропускать. В этой работе я надеюсь на поддержку госкомпании «Автодор» и Росавтодора. Уверен, что нам удастся воплотить в жизнь этот и многие другие передовые проекты. Нельзя бояться продвигать новые идеи, и тогда все получится!

Беседовала Регина Фомина

ОРГАНИЗАТОРЫ



1^й МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ИННОВАЦИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

26-28 МАЯ 2015 ГОДА, СОЧИ

PULLMAN & MERCURE SOCHI CENTRE

КЛЮЧЕВАЯ ТЕМА

**ЭРА ИННОВАЦИЙ В МОДЕРНИЗАЦИИ
ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СТРАНЫ**

ПО ВОПРОСАМ УЧАСТИЯ ОБРАЩАЙТЕСЬ:

+7 (495) 766-51-65

INFO@IRC-FORUM.RU

IRC-FORUM.RU

#IRCFORUM

ПАРТНЕРЫ



ОФИЦИАЛЬНЫЙ
МЕДИА-ПАРТНЕР



ОФИЦИАЛЬНОЕ
ИЗДАНИЕ МЕРОПРИЯТИЯ



ОФИЦИАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ
МЕРОПРИЯТИЯ



ОПЕРАТОР



СТТ

2—6 ИЮНЯ

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ 2015

**№1 В МИРЕ СРЕДИ ЕЖЕГОДНЫХ
ВЫСТАВОК СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ
И ОБОРУДОВАНИЯ**

СПЕЦИАЛИСТЫ ЗНАЮТ!

WWW.CTT-EXPO.RU

**ПРОКУС
ЭКСПО**

ОРГАНИЗАТОР



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ



COMMITTEE FOR EUROPEAN
CONSTRUCTION EQUIPMENT

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ПАРТНЕРЫ



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ



ЧЕТВЕРТЫЙ МОСТ ЧЕРЕЗ ЕНИСЕЙ В КРАСНОЯРСКЕ: ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И СТРОИТЕЛЬСТВА



Рис. 1. Четвертый мост через Енисей в Красноярске (визуализация)

Проектная документация была разработана ОАО «Трансмост» в 2010–2011 гг., а в июне 2012 г. началось строительство первой очереди, включающей мост через Енисей, участок автодороги и транспортные развязки на правом и левом берегах, 8 путепроводов общей длиной более 1,5 км, переустройство и прокладку инженерных сетей. Генеральная подрядная организация — ОАО «Сибмост». Окончание строительства намечено на октябрь 2015 года.

Основные характеристики

Техническая категория дороги — магистральная улица общегородского значения непрерывного движения. В соответствии с заданием в проектной документации учтена возможность продолжения трассы мостового перехода на левом берегу до ул. Копылова.

Река Енисей в месте строительства судоходная, отнесена к водным путям второго класса. Величина и размещение русловых пролетов моста определены схемой существующего железнодорожного моста, расположенного

Красноярск — крупный промышленный, транспортный, научный и культурный центр Восточной Сибири с населением более 1 млн человек. В настоящее время в городе имеется три городских моста, предназначенных для пропуска движения автотранспорта, — Коммунальный, Октябрьский и «777». Створ нового — четвертого — мостового перехода пересекает русло Енисея в 170 м выше по течению от существующего двухпутного железнодорожного моста.

в 170 м ниже по течению, и условиями обеспечения судового хода. При этом верхнее очертание габарита принято полигональным с учетом криволинейных очертаний нижних поясов пролетного строения.

Мост предназначен для пропуска шести полос движения автотранспорта. Габарит проезда на мосту $2 \times Г-14,25$ и два тротуара шириной по 1,5 м. По мосту проходит два трубопровода тепловой сети диаметром Ду1000.

Мост конструктивно разделен на три участка:

- русловая часть в пределах русла р. Енисей длиной 776,68 м;

- левобережная эстакада главного хода длиной 288,53 м;

- правобережная эстакада главного хода длиной 496,67 м.

В соответствии с замечанием ФГУ «Главгосэкспертиза России» левобережная эстакада была исключена из состава первого этапа. Длина моста в составе 1 этапа строительства — 1 273,35 м. Общий вид моста через р. Енисей представлен на рис. 1.

Пролетное строение условной части моста в пролетах 8–14 по схеме $92,69 + 4 \times 147,0 + 92,69$ м — единое под оба направления движения, цельнометаллическое, балочное, неразрезное, усиленное подпругами.



Рис. 2. Сооружение опор с полуостровков

Неразрезная балка жесткости состоит из восьми главных балок высотой 3,16 м в пролете и 2,5 м в пределах подпруг, объединенных попарно в уровне нижних поясов ортотропными плитами в четыре коробки. В пролете 8–9 пролетное строение расширяется от зоны примыкания подпруг к балке жесткости в сторону опоры №8 для обеспечения примыкания путепроводов съездов транспортной развязки.

Два трубопровода тепловой сети проходят по оси моста. П-образные компенсаторы расположены в пределах подпруг в каждом пролете, при этом они находятся на наклонных плоскостях, чтобы не выйти вниз за подпруги в судоходные габариты.

Русловые опоры моста №9–12 — сборно-монолитные, с фундаментами из буронабивных свай. Опоры №13, 14 приняты с фундаментом мелкого заложения. Тело опор № 9–14 выполнено из контурных бетонных блоков облицовки с монолитным железобетонным ядром и принято из двух отдельных стоек прямоугольного сечения с закругленными гранями, объединенных в пределах переменной уровня воды сплошной диафрагмой. Переходная опора № 8, расположенная на берегу, предназначена для опирания на нее пролетных строений русловой части моста, левобережной эстакады, а также путепроводов № 1в и 1с съездов транспортной развязки с ул. Дубровинского. Тело опоры принято из четырех отдельных стоек постоянного прямоугольного сечения 4,0 × 8,0 м, опирающимися попарно на фундаменты из буронабивных свай диаметром 1,5 м.

Правобережная эстакада расположена на правом берегу р. Енисей, от переходной опоры №14 до пересечения с перспективной Судостроительной ул. Разбивка эстакады на пролеты определена с учетом необходимости пропуска под эстакадой подъездных железнодорожных путей, пруда и перспективной Судостроительной ул.

Эстакада имеет схему 63,0 + 69,0 + 84,0 + 78,0 + 2 × 63,0 + 42,0 + 27,0 м и длину 496,67 м от торца пролетного строения на опоре №14 до задней грани устоя (опоры №22).

Пролетное строение в пролетах 14–22 — единое под оба направления движения, сталежелезобетонное, балочное, неразрезное, с монолитной плитой проезжей части. В поперечном сечении пролетное строение состоит

из четырех объемных блоков полной заводской готовности, объединенных между собой железобетонной плитой проезда и системой поперечных балок в уровне верхних поясов. Каждый объемный блок состоит из двух вертикальных сварных главных балок двутаврового сечения полной высотой 2900 мм и нижней ортотропной плиты. Опирается на опорные части осуществляется по осям коробчатых блоков.

Оси опор №15, 18 и 19 расположены под углом 90° к оси проезда. Оси опор №16, 17, 20 и 21 расположены под углами от 45° до 75° к оси проезда для пропуска подъездных железнодорожных путей и ул. Судостроительной.

В проекте предусмотрено электрообеспечение и освещение моста, архитектурно-художественная подсветка, а также устройство навигационной сигнализации и видеонаблюдения.

Особенности сооружения опор

В связи со сжатыми сроками строительства (менее 3,5 лет) все основные работы по строительству русловой части моста ведутся параллельно с двух берегов. В настоящее время на строительстве мостового перехода задействовано четыре мостоотряда ОАО «Сибмост»: МО-7 (Красноярск), МО-38 (Новосибирск), МО-96 (Барнаул), МО-91 (Абакан). При этом конструктивно одинаковые опоры сооружаются разными строительными организациями, различными механизмами и по разным технологиям.

Сооружение опор №8–10, 14 было выполнено с полуостровков, отсыпанных в русло р. Енисей (с левого берега — примерно на 260 м), что стало возможным благодаря аномально низким уровням воды в осенне-весенний период (рис. 2). Сооружение опор №11–13 производится с плавсредств (рис. 3).

Опоры №8, 9, а также опоры путепроводов 1в, 1с опираются на размягчаемые грунты, сильновыветрелые мергели. В соответствии с проектом при устройстве первой буронабивной сваи (БНС) на каждой опоре производились штамповые испытания грунтов. При испытаниях грунтов в основании опоры №2 путепровода 1с осадка штампа под расчетной нагрузкой составила 140 мм (в семь раз выше проектной), до получения нами результатов были забетонированы

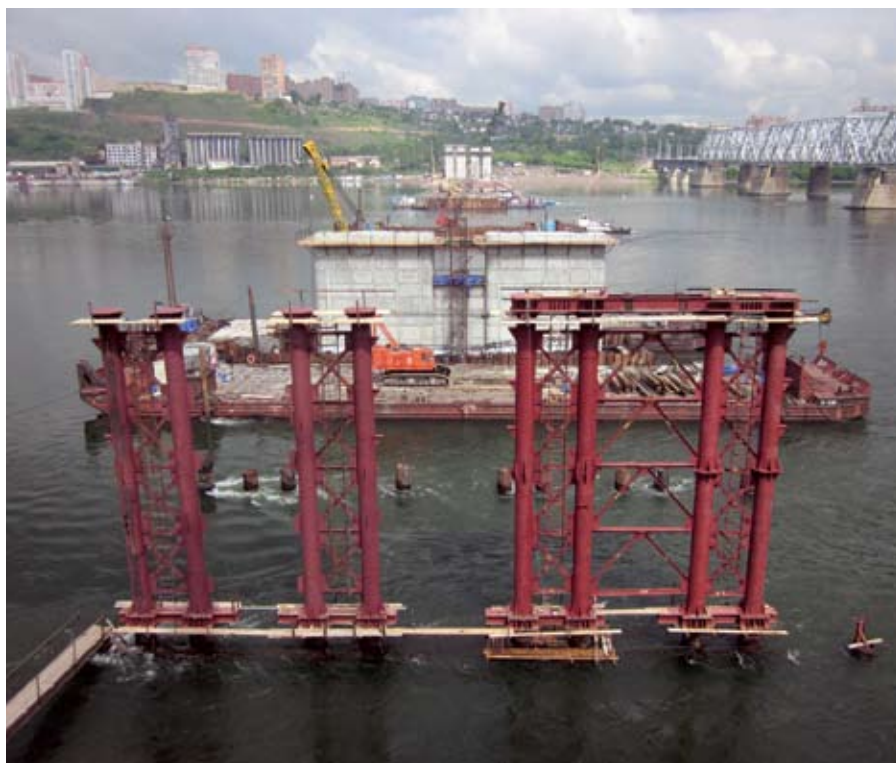


Рис. 3. Сооружение опор №11–13 с плавсредств



Рис. 4. Монтаж пролетного строения краном МДК-63М

5 БНС из 10. Такие осадки, вероятно, были связаны с тем, что во время испытаний (более двух суток) мергели находились в обводненном состоянии и под значительной нагрузкой. Для выяснения фактических характеристик грунтов по нашему требованию была устроена дополнительная свая диаметром 600 мм и проведены ее статические испытания, во время ко-

торых при расчетной нагрузке 140 тс осадка сваи составила 1,5 мм. После этого запрет на остановку работ был снят и сооружение фундамента продолжено.

При сооружении тела опоры №14 в зимний период после снятия тепляка (для извлечения шпунта) в декабре 2012 года при температуре наружного воздуха -38°C в теле опоры



Рис. 5. Монтаж пролетного строения 8–10 с земли

по оси моста в районе 4–5 рядов образовались вертикальные трещины как между блоками, так и по блокам. Для исключения появления трещин был изменен порядок бетонирования тела — сначала стойки, а затем, с отставанием 3–4 рядов, — диафрагма между ними. Трещины больше не появлялись.

Аналогичные трещины появились в этот же период в фундаменте опоры №13, имеющей ширину в направлении поперек оси моста 31,75 м и объем бетона — 396 м³. Для уменьшения влияния экзотермических процессов нами был изменен порядок бе-

тонирования ростверков опор №9–12 с разделением его на три участка. Трещина в фундаменте была заинъецирована материалами компании MC-Bauchemie.

Особенности сооружения пролетных строений

Монтаж металлоконструкций руслового пролетного строения изначально предусматривалось выполнить методом полунавесной сборки в направлении от опоры №14 к опоре №8 (за исключением участка в пролете 14–13, который собирался

на временных опорах). В процессе строительства, для сокращения сроков производства работ, было принято решение о монтаже русловых металлоконструкций параллельно, с левого и правого берегов, с замыканием в пролете 9–10.

Работы с левого берега ведутся при помощи монтажного крана типа МДК-63М грузоподъемностью 60 т, с опережающей сборкой подпруг с плавсредств (рис. 4). Подача элементов под монтаж производится по уже собранным конструкциям пролетного строения. Для монтажа элементов главных балок над подпругами предусмотрено устройство временных раскосов. В каждом из пролетов от опоры №13 до опоры №8 предусмотрено устройство трех временных опор на фундаментах из металлических труб.

Сооружение участка пролетного строения от опоры №8 до середины пролета 9–10 выполняется монтажным краном грузоподъемностью 150 т с отсыпанного при сооружении опор полуостровка в пролетах 8–10 (рис. 5). При этом высота пролетного строения над поверхностью земли у опоры №8 составляет более 30 м.

Монтаж по оси пролетного строения двух трубопроводов диаметром 1000 мм ведется параллельно с устройством монтажных сварных соединений блоков ортотропных плит.

Б.А. Кецлах, первый заместитель генерального директора ОАО «Трансмост»

ИНФОРМАЦИЯ О ХОДЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

По состоянию на конец марта 2015 года на объекте выполнены следующие виды работ.

Левобережная развязка по ул. Дубровинского:

- на путепроводе №3 завершено сооружение опор, произведен монтаж пролетного строения, начата установка опалубки, армирование и подготовка к бетонированию плиты проезжей части,

- на путепроводах №1в и 1с завершается демонтаж временных опор, ведется опускание пролетных строений на опоры; одновременно с демонтажем временных опор сооружаются опоры №7в, 7с,

- на путепроводе №2с построена опора №3, завершается устройство буронабивных свай опоры №1. В апреле плани-

руется забетонировать ригель опоры №2 и приступить к сооружению тел опор №1 и 4. Тогда же начнется монтаж железобетонных балок пролетного строения.

- на путепроводе №4 собраны все временные опоры, металлоконструкции пролетных строений смонтированы на 75%. В апреле специалисты приступят к устройству буронабивных свай и сооружению тела опоры №1.

В русловой части моста завершен монтаж подпруг на опорах №9, 11–13. На участке принято около 13 тыс. тонн металлического пролетного строения.

Правобережная развязка по Свердловская ул.:

со стороны правого берега ведется установка перильного ограждения

на эстакаде. На путепроводе №1 по основному ходу продолжается монтаж пролетного строения. Завершена подвижка пролетного строения в пролете 7–9, идет сооружение стапеля для дальнейшего монтажа пролетного строения. В апреле планируется завершить сооружение части подпорных стенок.

На строительстве четвертого автодорожного мостового перехода через Енисей в Красноярске задействовано более 1500 человек, 85 единиц техники, 3 теплохода и 3 баржи. Сдача объекта запланирована на октябрь 2015 года.

По материалам пресс-службы ОАО «Сибмост»



проектирование идей

190013, Санкт-Петербург, Подъездной пер., 1
Тел.: (812) 332-62-33
Факс: (812) 332-62-37
E-mail: info@transmost.spb.ru
www.transmost.ru

КАК ОБЕСПЕЧИТЬ СПРОС НА КАЧЕСТВО

Моя работа связана с проектной документацией дорожных и мостовых объектов регионального значения (их строительством, реконструкцией, ремонтом и капитальным ремонтом), поэтому ниже речь пойдет о качестве таких проектов.



Надо сказать, что среди проектировщиков, работающих на дорожных и мостовых объектах Карелии, есть и крупные проектно-изыскательские институты, и небольшие фирмы (состоящие из нескольких сотрудников), которые расположены в Петрозаводске, а также в Вологде и Санкт-Петербурге.

Проекты, подготовленные этими организациями за последние годы, — очень разные как по техническому уровню проектных решений, так и по качеству документации. Если рассматривать их по пятибалльной шкале, то оценки сильно разнятся — от «хорошо» до «неудовлетворительно». В этой связи замечу, что неудовлетворительное качество проектов, подготовленных членами СРО, трудно объяснить, ведь наличие допуска саморегулируемой организации означает соответствие его обладателя минимальным требованиям, установленным законодательством РФ и профильными СРО, следовательно, должно являться гарантией качественной работы.

Организации, сохранившие квалифицированных специалистов и располагающие всеми необходимыми службами и подразделениями, как правило, сдают проектную документацию надлежащего качества и в установленные сроки, а при необходимости — оперативно устраняют замечания заказчика и госу-

дарственной экспертизы. С такими проектировщиками приятно работать. Начиная сотрудничество с новыми подрядчиками, радуешься уже при виде чертежей, оформленных по ГОСТам: они, как и полагается, информативны, читаются однозначно и понятны для любого инженера, эксперта, строителя. Сейчас это определенно является четким показателем того, что проектировщики — из приличной компании, не «шабашники», и что проектные решения и документация будут подготовлены ими на должном уровне. При реализации таких проектов у строителей и заказчика, как правило, не возникает серьезных проблем.

Приходят и организации, которые оказываются не в состоянии обеспечить должное качество проектов и сдачу работ в установленные сроки. Причин много, главным образом — это отсутствие в штате опытных проектировщиков всех специальностей, геологов и гидрологов (специализирующихся на инженерных изысканиях для проектирования автодорог и мостовых сооружений); плохо налаженное взаимодействие между исполнителями (особенно при организации работ с привлечением организаций или специалистов «со стороны»); большое количество проектов, выполняемых одновременно небольшой и неуккомплектованной специалистами группой, и др. Сотрудничество с такими подрядчиками требует от заказчика

практически сопроектирования и превращается в бесконечную работу над ошибками, а в некоторых случаях заканчивается расторжением контракта.

Таким образом, качество наших проектов напрямую зависит от наличия в регионе грамотных, опытных, квалифицированных и ответственных специалистов.

В настоящее время проектные организации Карелии, занимающиеся проектированием автомобильных дорог, — это небольшие структуры, которым для конкурентоспособности не хватает своих мостовых групп (в местных вузах таких инженеров не готовят, а выпускники ближайших профильных институтов, в частности, из Санкт-Петербурга, к нам, к сожалению, пока не стремятся), а также специалистов по инженерным изысканиям — профессиональных геологов и гидрологов.

Решением проблемы с кадрами, по-моему, стала бы разработка и реализация специальной программы, направленной на восстановление конкурентоспособности местных проектных и дорожно-строительных организаций, а также на обеспечение предприятий дорожной отрасли республики грамотными специалистами. Для подготовки кадров в рамках такой программы можно организовать обучение успешных студентов 1–2 курса наших профильных средних или высших учреждений (желающих получить такую специ-

альность) или выпускников школ в ближайших профильных вузах Северо-Западного региона, обеспечив их на период учебы стипендией, и в последующем — работой и жильем. Понятно, что для этого необходимо решить много вопросов, в том числе — по источникам финансирования. Такая программа, конечно, не изменит ситуацию в ближайшие год-два, но ведь когда-то надо начинать, а результат непременно будет!

Для повышения же качества проектов (и это не открытие) нужно обеспечить спрос на качество, спрос на профессионалов. В частности, сделать невыгодным для СРО членство в них слабых проектных и изыскательских организаций, неспособных по составу и квалификации специалистов, техническому оснащению и опыту работы обеспечить надлежащее качество проектно-изыскательской продукции. Для этого необходимо:

- повысить ответственность СРО за выдачу допусков организациям, не соответствующим минимально установленным требованиям;

- усилить контроль со стороны государства за деятельностью СРО;

- обеспечить взаимодействие между государственным заказчиком и СРО в случае нарушения ее членами условий государственного контракта;

- предусмотреть в Законе «О саморегулируемых организациях» действенную норму о приостановлении или отзыве допуска у члена СРО, до повторного подтверждения соответствия и уплаты штрафа, в случае получения им отрицательного заключения государственной экспертизы результатов инженерных изысканий или проектной документации;

- предусмотреть в вышеуказанном Законе норму о приостановлении или отзыве допуска у члена СРО, до повторного подтверждения соответствия и уплаты штрафа, в случае

установления в процессе строительства (реконструкции или капремонта) недостатков результатов инженерных изысканий (неполноты, недостоверности сведений), повлекших за собой изменение проектных решений, увеличение сметной стоимости, срыв сроков проведения работ;

- предусмотреть в вышеуказанном Законе норму о приостановлении или отзыве допуска у члена СРО, до повторного подтверждения соответствия и уплаты штрафа, в случае установления в процессе строительства (реконструкции или капремонта) недостатков проектной документации, повлекших за собой изменение проектных решений, увеличение сметной стоимости, срыв сроков проведения работ.

**Л.Ф. Дурягина, ведущий эксперт
дорожного хозяйства
КУ РК «Управтодор РК»
(Петрозаводск, Республика Карелия)**

TRANS SIBERIA

ВЫСТАВКА ИНДУСТРИИ ТРАНСПОРТА, ТРАНСПОРТНОЙ И СКЛАДСКОЙ ЛОГИСТИКИ И ИНФРАСТРУКТУРЫ

TRANSSIBERIA

27-30 мая 2015
Новосибирск
место проведения: МВК «Новосибирск Экспоцентр»

www.sibtransexpo.ru

Одновременно с международным форумом «Транспорт Сибири»

Организатор: ITE Siberia
+7 (383) 363 00 63
TransSiberia@sibfair.ru
www.ite-siberia.ru

При поддержке:

Министерство транспорта Российской Федерации
Правительство Новосибирской области
Город Новосибирск



ЭКСПЕРТИЗА: КОНКУРЕНЦИЯ БЕЗ АЛЬТЕРНАТИВЫ

Процесс создания проектной документации предполагает наличие целого ряда трудностей и преград — как ожидаемых, так и внезапных. Среди запланированных «экзаменов на прочность» самым сложным представляется прохождение проекта через органы государственной экспертизы. С представителями этих структур проектировщики стараются, по возможности, не портить отношения, практически не позволяя себе публичной критики в их адрес... Хотя в разговорах «не для печати» тема эта преподносится преимущественно в негативном ключе, однако надо признать, что в обозримом будущем без экспертизы в России никак не обойтись...

На вопросы журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» отвечает Андрей Алексеев, руководитель Санкт-Петербургского филиала ГАУ «Мосгосэкспертиза».

— Андрей Константинович, не секрет, что на Западе такой институт, как госэкспертиза, отсутствует. Вы считаете оправданным его функционирование в России?

— На Западе ключевую роль в обеспечении надежности и безопасности объектов капитального строительства играло (и продолжает играть) страхование ответственности собственника здания или сооружения.

В России же продолжает существовать институт государственной экспертизы, во многом являющийся наследием социалистического прошлого, когда частная собственность на объекты капитального строительства отсутствовала, — их надежность и безопасность гарантировало государство.

Сегодня в России не существует альтернативы государственной экспертизе. Именно она обеспечивает оценку соответствия проектной документации и результатов инженерных изысканий установленным требованиям, позволяет исключить опасные, а также затратные и неэффективные проектные решения. Реализация проектной документа-

ции, не прошедшей государственную экспертизу и не соответствующей нормативно-техническим требованиям безопасности, может привести к таким последствиям, как нарушение права граждан на комфортное проживание, ухудшение экологической обстановки, нарушение работы инженерных систем, а в худшем случае — к пожару (вследствие нарушения при проектировании требований пожарной безопасности), обрушению здания и другим чрезвычайным ситуациям, влекущим многочисленные человеческие жертвы и огромный имущественный ущерб.

— Какая ответственность возлагается на государственного эксперта за утверждение некачественного проекта?

— Частью 5 ст. 60 Градостроительного кодекса Российской Федерации предусмотрена имущественная ответственность организации по проведению государственной экспертизы за причинение вреда вследствие разрушения, повреждения здания, сооружения и т. д. в случае, если вред причинен в результате несоответствия проектной документации или результатов инженерных изысканий установленным требованиям и имеется положительное заключение государственной экспертизы.

Одним из оснований аннулирования

квалификационного аттестата эксперта является установление факта его участия в экспертизе при наличии личной заинтересованности в ее результатах (ч. 7 ст. 49.1 ГрК РФ).

Если некачественное проведение государственной экспертизы привело к тяжелым последствиям, руководитель экспертной организации и государственные эксперты могут понести и уголовную ответственность: за халатность (ст. 293 УК РФ), причинение тяжкого вреда здоровью по неосторожности (ст. 118), причинение смерти по неосторожности (ст. 109) и др.

— В каких случаях при внесении изменений в утвержденный Госэкспертизой проект нужна повторная экспертиза? Можно ли оптимизировать процесс прохождения экспертизы?

— Проектная документация и (или) результаты инженерных изысканий направляются повторно (два и более раза) на государственную экспертизу после устранения недостатков, указанных в отрицательном заключении государственной экспертизы, или при внесении изменений в проектную документацию, получившую положительное заключение, в части изменения технических решений, которые влияют на конструктивную надежность и безопасность объекта капитального строительства.

В случае если недостатки, послужившие основанием для отрицательного заключения, можно устранить без возврата этих документов и заявитель не настаивает на их возврате, организация по проведению государственной экспертизы устанавливает срок для устранения таких недостатков. В этом случае документы, представленные на государственную экспертизу, заявителю не возвращаются. После их доработки заявитель представляет в организацию по проведению государственной экспертизы часть проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий с внесенными изменениями и справку с описанием этих изменений.

Проектная документация, получившая положительное заключение, по инициативе застройщика или технического заказчика может быть направлена повторно (два и более раз) на государственную экспертизу в случае внесения в нее изменений в части технических решений, которые не влияют на конструктивную надежность и безопасность объекта капитального строительства.

Экспертной оценке при проведении повторной экспертизы подлежат часть проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, в которую были внесены изменения, а также совместимость внесенных изменений с проектной документацией и (или) результатами инженерных изысканий, в отношении которых была ранее проведена государственная экспертиза.

В случае если после проведения первичной (предыдущей повторной) экспертизы в законодательство РФ внесены изменения, которые могут повлиять на результаты экспертизы, экспертной оценке могут быть подвергнуты представленные проектная документация и (или) результаты инженерных изысканий в полном объеме.

Мосгосэкспертиза применяет в своей работе как электронные технологии, так и другие инновационные методы. В 2014 году основные усилия были направлены на развитие электронных сервисов, повышающих прозрачность процесса получения госуслуг. Сокращен и жестко регламентирован исчерпывающий перечень документов, необходимых для проведения государственной экспертизы. Более того, расширен список

документов, предоставление которых не требуется от заявителей, их получение производится сотрудниками Мосгосэкспертизы посредством электронного взаимодействия с органами государственной власти. Экспертиза проектной документации по объектам, финансируемым из бюджета Москвы, с октября 2013 года проводится только в электронном виде. Об эффективности такого формата говорит тот факт, что уже в 2014 году многие инвесторы оценили его преимущества и начали подавать документацию на рассмотрение в электронном виде. Это практически исключает необходимость посещения ведомства, все сведения о прохождении экспертизы можно получать в личном кабинете на портале госуслуг.

Что касается применения инновационных технологий, то Мосгосэкспертиза провела огромную работу по изучению мирового опыта и внедрила в свою деятельность технологии информационного моделирования BIM (современный аналог проектных чертежей) — 3D-модель. Уже выпущено несколько заключений, которые, в том числе, были рассмотрены с использованием 3D-моделирования. В ходе рассмотрения проектов были отмечены следующие преимущества:

- повышение оперативности погружения эксперта в проект за счет наглядности BIM модели объекта;

- возможность визуальной оценки взаимосвязи объемно-планировочных, инженерных и других смежных решений и разделов проектной документации;

- возможность получения дополнительных проекций и видов, не представленных в проектной документации, и другой информации без дополнительных замечаний из-за ее отсутствия;

- возможность выявлять и решать проблемы на модели до того, как они возникнут в реальной жизни;

- повышение оперативности взаимодействия участников процесса.

Мосгосэкспертиза и в дальнейшем планирует повышать уровень предоставляемых услуг.

— В настоящее время нередко приходится слышать от проектировщиков о необходимости расширения функций альтернативной (негосударственной) экспертизы. Каково ваше мнение по этому поводу?

— Наряду с государственной экспертизой заказчику представлена возможность проведения и негосударственной экспертизы. Конкуренция в данном случае оправдана. Государственную и негосударственную экспертизу уравнили с точки зрения прав, но не с точки зрения обязанностей и ответственности. Предусмотренное действующим законодательством минимальное количество аттестованных работников организации по проведению негосударственной экспертизы (пять) заведомо меньше количества разделов (подразделов разделов) проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, направляемых на экспертизу. Так, в соответствии со статьей 48 Градостроительного кодекса РФ и постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 года №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» в состав проектной документации входит порядка 20 разделов и подразделов. В Мосгосэкспертизе же на сегодняшний день работают 137 аттестованных по всем направлениям экспертов.

— Что сегодня препятствует работе государственных экспертов?

— Препятствий на сегодняшний день нет. Все эксперты работают на современном оборудовании, ежегодно повышают свою квалификацию. Многие из них получили аттестаты по двум и более направлениям. Это говорит о том, что наши специалисты не останавливаются на достигнутом, стремятся к новым знаниям, готовы работать в условиях кризиса, не снижая качества предоставляемых услуг.

— Каким образом осуществляется контроль за ценообразованием в рассматриваемых проектах в нынешней ситуации экономической нестабильности и резкого роста цен?

— Проведение на постоянной основе мониторинга цен на материалы, изделия, конструкции и оборудование позволяет рассматривать предложения не менее трех поставщиков на объект, а их конкуренция приводит к снижению цен на ряд позиций материалов и оборудования как отечественного, так и зарубежного производства, используемых при строительстве объектов в Москве (трубопроводная арматура, чугунные трубы, промышленная автоматика, оборудование пожаротушения, плиты перекрытий и т. п.).

Подготовил Валерий Волгин



Группа компаний «ГЕОИЗОЛ» 17 апреля 2015 года отметила свой 20 день рождения. Юбилей — это не только круглая дата, это важный рубеж, повод подвести итоги и поставить перед собой новые долгосрочные задачи.

Если оглянуться назад, то все начиналось с малого — с небольшой фирмы, предлагающей гидроизоляционные услуги. На сегодняшний день «ГЕОИЗОЛ» по праву можно назвать одним из лидеров строительной отрасли России. Уникальные технологии, освоенные компанией в области устройства всех видов фундаментов, транспортного строительства, геотехнических и гидротехнических работ, смогли оценить не только в России, но и странах ближнего зарубежья. География деятельности компании обширна: Санкт-Петербург, Северо-Западный регион, Москва и Московская область, Краснодарский и Красноярский края, Дагестан, Амурская область, Таджикистан и Туркменистан.

Но «ГЕОИЗОЛ» не намерен останавливаться на достигнутом. Всегда есть вершины, которые еще предстоит покорить. И даже в самые сложные времена всегда можно найти реальные пути развития.

Дорогие юбиляры!

Мы желаем вам не только сохранения накопленного опыта, преодоления трудностей, но и уверенного движения по дорогам процветания и совершенствования! В этот торжественный день примите благодарность за ваш добросовестный труд! Крепкого вам здоровья, осуществления планов и уверенного взгляда в будущее!

Коллектив журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве»

О ПОДВИЖКАХ И ПОТРЕБНОСТЯХ, ПОТЕРЯХ И НАДЕЖДАХ...



В связи со сложившейся экономической и политической ситуацией в стране взят курс на импортозамещение. Как эта тенденция отразилась на проектировании дорожно-транспортных объектов? Смогут ли проектировщики стимулировать процесс импортозамещения?

А.М. Морозов:

— Непосредственно на проектировании — никак. Главгосэкспертиза всегда стояла и стоит на позициях «удешевления проекта», лоббируя тем самым интересы отечественных производителей материалов и конструкций, используемых в дорожном строительстве.

А вот для отечественных производителей строительной техники (бульдозеров, экскаваторов, катков и т. д.) это может сыграть положительную роль. Только не сразу, а с течением времени и при наличии доступных кредитных средств.

М.Е. Рыжевский:

— Проектировщики, безусловно, смогут. А вот смогут ли строители — это вопрос. Когда-то (во времена СССР) все подземные объекты, включая метро, проектировали и строили самостоятельно, без участия иностранных компаний. У нас была своя техника (пусть и не всегда суперсовременная) и даже собственные тоннелепроходческие комплексы — ленинградский и московский щиты, которыми, кстати, достигались рекордные скорости проходки тоннелей для того времени. А о проектировании и говорить не приходится, к этому вопросу вообще иностранцев не допускали. Так что, с моей точки зрения, еще не все поте-

ряно и все еще можно восстановить. Правда, для этого надо «прекращать языком трещать», а начинать что-то делать. Пора отказаться от порочной практики ставить везде и всюду «эффективных» менеджеров (в моем понимании — «рукой махателей»), а вернуть великое звание ИНЖЕНЕР, тогда только и будет импортозамещение.

Е.П. Медрес:

— При разработке проектной документации нами обязательно учитываются предложения отечественных производителей. Осуществляется отбор различных предложений, делается их технико-экономическое сравнение, выбирается лучший вариант, который закладывается в проект. Предложения зарубежных производителей учитываются только при отсутствии отечественных аналогов.

Д.С. Прокопенко:

— Если не говорить о мостовых сооружениях, сконцентрировавшись лишь на автомобильных дорогах, то их главные составляющие (асфальт, щебень и песок) в импортозамещении, к счастью, не нуждаются. Немаловажно и то, что и другие основные материалы, необходимые для дальнейшего строительства дорог, сейчас широко представлены на российском рынке: барьерное ограждение, различные железобетонные изделия, дорожные знаки и т. д. И, надо сказать, практически все они очень хорошего качества. Специалисты нашей компании всегда делали и, думаю, всегда будут делать выбор в пользу отечественного производителя в этих вопросах. Однако необходимо отметить, что порой возникает необходимость использовать материалы, российских аналогов которых, по нашему мнению, пока нет. К примеру, геосинтетические материалы для армирования грунтов. И надо сказать, это не очень удобно для про-

Как это ни банально звучит, но строительство начинается с проекта. Продолжая аналогию с театром, следует констатировать, что именно на проектную «вешалку» нанизываются все остальные звенья строительной цепочки, именно от ее надежности зависит успешность конечного результата.

Участники заочного круглого стола журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве», посвященного отраслевому проектированию, затронули довольно широкий круг актуальных проблем. Но объединяет их все-таки одно — искреннее стремление профессионалов к созданию благоприятной среды для творчества. Среда, по максимуму избавленной от искусственных препон и бюрократизированных препятствий и также по максимуму содействующей появлению талантливых оригинальных разработок, способных эффективно воплотиться в добротные и безопасные объекты транспортной инфраструктуры России.



В.В. Иванов, главный специалист ООО «Инжиниринговая компания «Казанский Гипрониавиапром»



**В.В. Лощев, директор
ООО «АРЕАН геосинтетикс.
Сибирь»**



**Е.П. Медрес, первый заместитель
генерального директора
ЗАО «Петербург-Дорсервис»**



**А.М. Морозов, директор
Санкт-Петербургского филиала
«ПетербургГИПРОДОРНИ»
ОАО «ГИПРОДОРНИ»**

ектировщика, так как в таких случаях требуются дополнительные усилия для защиты подобных решений в органах госэкспертизы. Приходится проводить более сложные расчеты, которые, помимо технической составляющей, должны охватывать еще и вопросы экономического и долговременного использования данных материалов, так как их стоимость, по понятным причинам, оказывается более высокой. Но в целом стоимость таких решений, отнесенная к итоговой стоимости реализации проекта, оказывается весьма незначительной.

Однако мы уверены, что даже в этой ситуации можно и нужно стимулировать отечественных производителей к производству отечественных аналогов — путем активного применения их продукции, но, подчеркну, только на основе соответствующих технических и экономических расчетов.

М.М. Посохин:

— Для процесса импортозамещения необходимо в первую очередь, понимание потребностей отрасли и ее возможностей. Конкретнее — создание реестра домостроительных комбинатов страны. Проектирование различных объектов, в том числе и дорожно-транспортных, необходимо осуществлять с учетом региональных особенностей. В зависимости от региона будут различными и цена работ, а в последующем и весь реализованный проект, качество и количество задействованного материала, человеческих ресурсов, технологий и т. д.

Таким образом, будет понятен масштаб проблемы, причины зависимости от импорта, пути решения этого вопроса. В каких-то случаях проблему удастся решить полностью, в каких-то — найти новые рынки. Часть дорожно-транспортных объектов можно будет создавать по системе регионального типового проектирования.

В качестве положительного примера начала «оживления» в данном направлении можно привести домостроительный комбинат «Град» — крупнейший из построенных за последние 30 лет ДСК, открывшийся в Московской области в конце февраля этого года. Данное предприятие представляет собой единый проектировочно-производственный комплекс, что делает его мобильным и эффективным.



Позволяет ли Федеральная контрактная система в рамках конкурсных процедур отдавать предпочтение лучшему (более технологичному, инновационному) техническому решению, а не самому дешевому? Приведите примеры.

А.М. Морозов:

— Нет, не позволяет, так как все упирается в «минимизацию стоимости». Хочется надеяться, что в ближайшее время в федеральную контрактную систему будут внесены (с учетом пожеланий саморегулируемых организаций проектировщиков) существенные изменения.

Е.П. Медрес:

— Со всей определенностью нельзя сказать, что существующая контрактная система имеет возможность отдавать предпочтение лучшему варианту, однако подвижки в этом направлении есть, в доказательство чему можно привести следующий пример.

Так, в августе 2014 года КРТИ Санкт-Петербурга проводил конкурс «Выполнение работ по разработке проектной документации объекта «Реконструкция Песочной наб., наб. Адмирала Лазарева с выходом на Леонтьевский мыс и Васильевский остров. 2-я очередь. Строительство магистрального проезда по Песочной наб., наб. Адмирала Лазарева с выходом на Леонтьевский мыс и Васильевский остров. Корректировка проектной документации» для государственных нужд Санкт-Петербурга». Начальная (максимальная) цена контракта составила 38 441 723,76 руб.

Предложения участников закупки: ООО «НИИ ПРИИ «Севзапінжтехнология» — 28 832 000,00 руб., ЗАО «Петербург-Дорсервис» — 36 500 000,00 руб.

Итоговые баллы составили: у ООО «НИИ ПРИИ «Севзапінжтехнологии» — 76, у ЗАО «Петербург-Дорсервис» — 87,4. Суммировались баллы, полученные за цену контракта (60 и 47,4 соответственно) и качество работ (16 и 40). Таким образом, ЗАО «Петербург-Дорсервис» выиграло конкурс за счет более высокой оцен-

ки качества работ даже при большей цене контракта.

М.Е. Рыжевский:

— Как бы да. На самом деле — нет. Тут уместно спросить: «А судьи кто?» Те же менеджеры, которым все равно кто, лишь бы формально все было по-написанному и была возможность «дань сдирать». Дальше комментировать этот вопрос даже не хочется — за державу обидно!



Известно, что Главгосэкспертиза отклоняет все передовые технологические решения, если они не соответствуют действующим СНиПам. Однако внедрение инновационных технологий в практику строительства возможно осуществлять через разработку СТУ. Есть ли другая возможность для решения этого вопроса? Каким путем в данном направлении идет ваша компания?

Е.П. Медрес:

— Внедрение инновационных технологий, не соответствующих действующим нормативным документам, в проекты строительства осуществляется только через разработку СТУ. Других возможностей решения этого вопроса на сегодняшний момент нет.

М.М. Посохин:

— Применение передовых технологических решений было бы целесообразно рассматривать на примере внедрения технологий информационного моделирования зданий (BIM).

Мы как экспертное сообщество участвуем в реализации плана Министерства строительства и ЖКХ по внедрению BIM в области промышленного и гражданского строительства.

План поэтапного внедрения технологий BIM в области промышленного и гражданского строительства, утвержденный приказом Минстроя России №926/пр от 29.12.2014 года, разработан совместно с Росстандартом, Экспертным советом при Прави-

тельстве РФ и иными институтами по модернизации экономики и инновационному развитию.

В соответствии с утвержденным планом к марту 2015 года Экспертный совет при Правительстве РФ должен завершить отбор пилотных проектов, а к ноябрю 2015 года планируется провести их экспертизу с целью установления требований, необходимых для применения технологий BIM.

Минстрой России по итогам проведенного анализа в конце 2015 года подготовит и направит на утверждение в Правительство РФ перечень нормативных правовых и нормативно-технических актов, образовательных стандартов, подлежащих изменению и разработке. Предполагается, что работу по внесению данных изменений Минстрой России совместно с АНО «АСИ», ФАУ «Главгосэкспертиза России» и НО-ПРИЗ завершит к концу 2016 года. Еще через год, к декабрю 2017-го, планируется подготовить специалистов по использованию технологий информационного моделирования в области промышленного и гражданского строительства, а также экспертов органов экспертизы.

Реализация мероприятий Плана поэтапного внедрения технологий BIM позволит повысить конкурентоспособность российского строительного комплекса на мировом рынке, улучшить качество изысканий, проектирования и строительства объектов, снизить себестоимость на этапе проектирования и проведения экспертизы проектной документации, а также обеспечить снижение рисков возникновения чрезвычайных ситуаций.

М.Е. Рыжевский:

— Задачами любой экспертизы является проверка основных технических решений на работоспособность и, главным образом, соответствие существующим стандартам, нормам и правилам. А вот задача научно-исследовательских центров и институтов (сумевших выжить после «катастрофы» демократизации страны) — не написание СТУ по каждому поводу (объекту), а выявление новых направлений в строительстве и создание новых нормативных государственных документов для этого строительства, в которых не будет правил, как надо строить, а будут четко сформулированные пункты, чего категорически нельзя делать из условий безопасно-



М.М. Посохин, президент Национального объединения изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ)



Д.С. Прокопенко, главный инженер ООО «ЛенТрансПроект»



М.Е. Рыжевский, генеральный директор ООО «ПЛАТО Инжиниринг»



сти и надежности. Вот тогда и новые технологии будут уместны.

А.М. Морозов:

— Главгосэкспертиза нацелена в первую очередь на минимизацию затрат при строительстве объекта при безусловном соответствии проектной документации действующим руководящим документам. Вопрос внедрения инновационных технологий решается — путем предоставления различных обоснований, мнений экспертных советов, протоколов совещаний (на высоком уровне) и т. д. Но только если применение инновационных технологий не приводит к удорожанию проекта сверх утвержденного лимита стоимости СМР.



Какие новые для отечественной практики технические решения для инфраструктурного строительства удалось реализовать в ваших проектах?

Е.П. Медрес:

— В проектах группы предприятий «Дорсервис» широко внедряются инновационные конструктивные, технологические решения и материалы с целью обеспечения современного уровня строящихся объектов (с точки зрения экономической эффективности, технологичности и высоких эксплуатационных качеств). Среди инноваций, внедренных группой пред-

приятий «Дорсервис» за последние годы, следует отметить следующие:

- устройство дорожных насыпей на слабых основаниях. Применялись решения: осадочная насыпь с армированием основания насыпи геотехническими материалами (полуобойма из геотехнического материала, плоский и объемный геоматрасы); безосадочная насыпь (свайное основание с гибким ростверком из геосинтетического материала); облегченная насыпь из пенополистирольных блоков. Объекты: КАД, ЗСД, автодорога в Анапе, подъезд к г. Жуковскому, Софийская улица в Санкт-Петербурге и др.;

- устройство дорожных насыпей в стесненных условиях. Применялись решения: армогрунтовые подпорные стенки с откосами, близкими к вертикальным; армогрунтовые откосы повышенной крутизны; устройство облегченной насыпи с откосами повышенной крутизны или вертикальными откосами. Объекты: КАД, ЗСД, Приморское шоссе в Санкт-Петербурге, автодорога Адлер — «Альпика-Сервис»;

- повышение износостойкости дорожных покрытий. Применялась укладка ЩМА в верхнем слое дорожного покрытия с использованием в качестве каменного заполнителя износостойкого щебня, в частности, порфирифта. Объекты: КАД, Софийская улица в Санкт-Петербурге;

- проектирование и строительство тоннелей. Применялись решения: строительство тоннелей мелкого заложения на дне акватории (система в виде плавучего дока для временного

осушения участка дна), строительство тоннелей в горных условиях (метод ADECO-RS). Объекты: Орловский тоннель под р. Невой в Санкт-Петербурге, тоннели на автодороге «Дублер Курортного проспекта» в Сочи;

- организация дорожного движения. Создание обособленной совмещенной проезжей части «автобус — трамвай». Объект: реконструкция Лиговского проспекта в Санкт-Петербурге;

- диагностика и оценка состояния аэродромных одежд (покрытий, оснований, подстилающих слоев) и грунтов, взлетно-посадочных полос, рулежных дорожек, патрульных дорог, стояночных площадок, перронных территорий и подъездных к аэровокзалу автодорог. Применялись решения: использование современного оборудования DYNATEST для обследования и оценки состояния существующих дорожных одежд. Объект: аэродром Богашево в Томске.

- аэрофотосъемка беспилотным летательным аппаратом SmartOne. Применялась при разработке концепции проекта строительства путепроводов в Московской области;

- обустройство автодорог. Применение облегченных (ажурных) Г- и П-образных рамных опор для дорожных знаков, демпфирующей системы в барьерных ограждениях. Объекты: КАД, скоростная автодорога Москва — Санкт-Петербург, автодорога Адлер — «Альпика-Сервис» и др.;

- проектирование инженерных коммуникаций. Использование подземных кабельных коллекторов на КАД;

- очистка сточных вод с проезжей части до уровня санитарно-гигиенических требований. Устройство гидроботанических площадок. Объекты: КАД, ЗСД, скоростная автодорога Москва — Санкт-Петербург и др.;

- подсистема экологического мониторинга. Автоматическая станция контроля атмосферного воздуха предназначена для обеспечения непрерывного автоматического измерения концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, контроля метеопараметров и отбора газовых проб. Объект: западный участок КАД.

А.М. Морозов:

— Использование инновационных технологий и материалов в дорожной отрасли рассматривается в качестве основного направления в реализации мер, намеченных Транспортной стратегией Российской Федерацией на

период до 2030 года по оптимизации стоимости создания и эксплуатации объектов дорожного хозяйства.

В наших проектах широко применяются:

- асфальтобетонные покрытия на основе композиционных резинобитумных, полимербитумных органических вяжущих материалов и различных модификаторов;

- армирующие материалы для усиления асфальтобетонных покрытий;

- армирующие материалы для повышения сдвиговой устойчивости дискретных слоев основания;

- армирующие материалы для повышения несущей способности слабых оснований.

При проектировании искусственных сооружений для опор, пролетных строений мостов и путепроводов, а также водопропускных сооружений применяются следующие инновационные материалы: гофрированные металлические конструкции, гидроизоляционные материалы, материалы для защитного слоя и антикоррозийного покрытия.

Широко используются также современные геосинтетические материалы, которые способствуют усилению дорожных конструкций в результате эффективного перераспределения ГМ-напряжений в грунтовом массиве и дорожной одежде, возникающих при действии нагрузок от транспортных средств и собственного веса.

При укрепительных работах откосов предусматриваются армогрунтовые подпорные стенки, габионы, матрацы РЕНУ, геоматы, геотекстиль и пр.

В проектах нашего института нашли применение инновационные дорожные светильники, работающие на солнечных батареях, шумозащитные экраны и многое другое.



элемент, от обеспечения надежности до внешнего вида. Проектом обязательно должны учитываться особенности технологии возведения сооружения, соответствующие технической оснащенности подрядных организаций, что позволит исполнителям укладываться в поставленные сроки. Инженер-проектировщик несет 100%-ю ответственность за качество реализованного объекта, за каждый элемент сооружения. Любое отклонение от проектных решений (замена материалов, изменение конструктивных узлов и т. д.) может в несколько раз снизить качество объекта.

При реализации проекта обязательно присутствие на площадке инженера-проектировщика (автора проектных решений), контакт с непосредственными исполнителями. К примеру, при строительстве армогрунтовых сооружений АГС1 (Южная площадь), АГС2 (Бугринский мост) в Новосибирске авторский надзор осуществлялся от начала строительства и до сдачи объекта в эксплуатацию. Непрерывный контакт с исполнителями позволил снять все вопросы по технологии возведения, отследить и откорректировать все неточности проектных решений при привязке к местности и обеспечить непрерывную работу строительной организации, что стало определяющим фактором завершения объектов в установленные сроки.

М.М. Посохин:

— Роль изыскателя и проектировщика в выполнении качественного контракта велика. Именно на стадии

проекта закладываются все основные качественные параметры, учитывается применение технологий и материалов, рассчитывается весь жизненный цикл объекта.

Качество работы напрямую зависит от квалификации людей, работающих над проектом, а также от четко выстроенных порядка и условий взаимоотношений между заказчиком и исполнителем. В этой части требуются изменения на законодательном уровне.

В настоящее время НОПРИЗ совместно с НОСТРОЙ осуществляет подготовку:

- проекта Федерального закона «О подрядах по инженерным изысканиям, подготовке проектной документации и строительству для государственных и муниципальных нужд», в том числе учитывающем порядок участия СРО в подтверждении квалификации участника торгов, повышении роли и ответственности СРО за результаты исполнения контрактов;

- проекта Федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон от 5 апреля 2013 года №44 — ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд», в части совершенствования контрактных отношений в изыскательской, проектной и строительной сфере.

Предлагаемые поправки направлены на повышение ответственности организаций строительного комплекса России за качество и своевременность выполнения работ, в том числе за счет



Какова ответственность инженера-проектировщика за качество реализованного проекта и сроки выполнения контракта? Насколько эффективен механизм авторского надзора за строительством?

В.В. Лощев:

— При разработке проектной документации объект проектирования должен рассматриваться как цельная система, в которой важен каждый



установления субсидиарной ответственности СРО в пределах средств компенсационных фондов по обязательствам своих членов. В частности, необходимо:

- предусмотреть возможность некоммерческих партнерств изыскателей, проектировщиков, строителей выступать в качестве гаранта качественного выполнения работ членами СРО;

- предусмотреть возможность использования компенсационного фонда в качестве механизмов обеспечения заявки участия в торгах;

- исключить необоснованный демпинг, установив минимальную ценовую планку;

- ввести обязательную процедуру предварительного квалификационного отбора среди участников торгов;

- проводить конкурсную процедуру отбора исполнителей работ со снижением числа электронных аукционов в этой сфере.

А.М. Морозов:

— Как показывает практика, именно высокая квалификация проектировщиков, а также их стремление к творческим решениям и являются лучшей гарантией качественного выполнения контрактов. Все большее значение в последнее время приобретает умение инженера-проектировщика мыслить нестандартно и инновационно.

Проектная организация несет штрафные санкции за срыв сроков работ, поэтому старается выдерживать контрактные обязательства. Инженеры-проектировщики дорожат своей деловой репутацией и стремятся разрабатывать проекты с высоким качеством.

Квалификационные требования саморегулируемых организаций — важный фактор при формировании грамотного инженера-проектировщика. Хочется надеяться, что в будущем роль СРО будет неуклонно возрастать.

В.В. Иванов:

— В наши дни при сокращении инвестиций в строительство роль и ответственность инженера-проектировщика возрастает многократно, так как вероятность ошибок возрастает из-за нехватки времени на детальную проработку проектных решений, человеческого фактора, недостатка исходной информации, несогласованности со смежными разделами проекта. Особенность сегодняшнего строительства в том, что проектировщик приступает к работе одновременно с подрядчиком строительства и поэтому от него уже в первые дни ждут готовых решений.

Минимизировать все эти факторы, повысить скорость и качество проектирования возможно при использовании современных 3D-программных

комплексов и технологии BIM-проектирования. Поэтому важнейшей задачей современного инженера-проектировщика является как повышение его профессионального уровня, так и уровня владения современными инструментами проектирования.

Сроки выполнения контрактов, а также качество проектно-сметной документации во многом зависят от ее непосредственного разработчика — инженера-проектировщика. Необходимо отметить, что вышеуказанные критерии по срокам и качеству выполняемых работ напрямую зависят от следующих причин:

- своевременного и качественного предоставления исходных данных для проектирования от заказчика;

- анализа полученных исходных данных главным инженером проекта, главными специалистами проектной организации и структурного подразделения;

- оперативного получения недостающих исходных материалов.

Зачастую заказчик не имеет в своем штате сотрудников, которые смогли бы подготовить в кратчайшие сроки необходимые исходные данные для проектирования.

В этом случае возрастает роль главного инженера проекта как консультанта заказчика по получению данных и высоких технических и экономических показателей.

Е.П. Медрес:

— Роль и ответственность инженера-проектировщика за качество исполнения проектных работ прописаны в рамках заключаемых государственных и муниципальных контрактов. В настоящее время квалификационные требования СРО опосредованно влияют на качество и сроки выполнения работ. Ужесточение квалификационных требований сказывается только на расширении сферы деятельности проектировщиков.

М.Е. Рыжевский:

— Ответственность проектировщика велика — качество его работы сказывается не только на функционировании объекта, но порой и на человеческих жизнях. Проектировщик отвечает за объект равноценно с подрядчиком, именно поэтому авторский надзор следует проводить строго и жестко, дабы исключить халтуру и последующие сожаления по поводу «бесцельно прожитых лет».



Как известно, НОПРИЗ совместно с НОСТРОЙ осуществляет подготовку двух законопроектов, учитывающих порядок участия СРО в подтверждении квалификации участника торгов и в части совершенствования контрактных отношений в изыскательской, проектной и строительной сфере. Насколько это актуально, на ваш взгляд?

А.М. Морозов:

— Как уже было сказано выше, российские проектировщики возлагают на СРО большие надежды. Существует высокая вероятность того, что в случае принятия двух упомянутых законопроектов коррупционная составляющая в дорожной отрасли снизится в разы. На мой взгляд, следует приветствовать эти, безусловно, позитивные инициативы.

Е.П. Медрес:

— Необходимость законопроектов возникла в связи с невозможностью эффективного инвестирования денежных средств в объекты капитального строительства, а также проблемами, связанными с невозможностью действующей системы закупок удовлетворить интересы профессионального сообщества проектировщиков.

Принятие законопроектов должно положительно отразиться на рынке дорожно-транспортного проектирования. Появятся механизмы, которые позволят эффективно выбирать проектировщиков, контролировать исполнение ими контрактов, а также не допускать недобросовестных поставщиков к конкурсным процедурам.

Участие дорожного сообщества в подведении итогов конкурсов через ассоциации и некоммерческие партнерства нам представляется правильным и разумным. Так как именно эти организации хорошо знают возможности своих членов.

М.М. Посохин:

— Очевидно, что без совершенствования законодательства о под-

рядных торгах в строительстве, в части повышения ответственности СРО за качество работ и сроки выполнения контрактов, в том числе и средствами компенсационных фондов, не обойтись. Для решения вопросов, связанных с неисполнением договорных обязательств подрядчиками необходимо усилить ответственность СРО за выдачу допусков на выполнение работ, оказывающих влияние на безопасность капитального строительства. В этом отношении определенную положительную роль играет недавно принятый ФЗ от 24.11.2014 №359-ФЗ «О внесении изменений в Градкодекс РФ и статью 1 ФЗ «О саморегулируемых организациях», который повысил роль национальных объединений в строительной сфере, дав им право в необходимых случаях инициировать вопрос об исключении СРО из реестра Ростехнадзора.

Подтверждение квалификации и усиление контроля над деятельностью СРО, выдающих допуски, позволит качественно изменить ситуацию.

Подготовил Сергей Ломакин

12-14 МАЯ 2015
БАКУ, АЗЕРБАЙДЖАН



**road
& traffic**

5-я Юбилейная Каспийская Международная Выставка
«**ДОРОЖНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА
И ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ**»



www.roadtraffic.az

ОРГАНИЗАТОРЫ



Тел. : +99412 4041000
Факс : +99412 4041001
E-mail: transport@iteca.az

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ



МЕТРОМОСТ «ХАЛИЧ»: ПЕРВЫЙ И УНИКАЛЬНЫЙ



Рис. 1. Общий вид моста «Халич» (залив Золотой Рог)

Стамбул с населением 13,6 млн человек и площадью 5170 км² (в 50 раз больше Парижа) — важнейший по значимости мегаполис Турции. Внесенный в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО в 1985 году, город является основным экономическим центром страны и пребывает в состоянии постоянного интенсивного роста. Западная историческая часть Стамбула раскинулась по обеим сторонам устья залива Золотой Рог. Сам залив длиной 7,5 км и шириной 750 м впадает в Босфор, отделяющий Азию от Европы и соединяющий Черное и Мраморное моря. Транспортное и торговое значение этого пролива сложно переоценить, он занимает 4-е место в мире по оживленности грузоперевозок, по нему круглосуточно курсируют суда различных типов, в том числе и контейнеровозы.

До недавнего времени через устье Золотого Рога проходили три переправы, в том числе Ататюркский и Галатский мосты. С середины 2013 года между ними появился еще один, четвертый мост, расположенный возле Галатской башни и мечети Сулеймание. Переход длиной 919 м включает станцию метро (рис. 1).

Новый мост позволил продлить ветку метрополитена М2 за пределы конечной станции Йеникапык до пло-

В Стамбуле завершено строительство четвертого моста через устье залива Золотой Рог. Мостовой переход, построенный в исторической части города и состоящий из двух виадуков, вантовой и разводной части, позволит продолжить линию метрополитена, что немаловажно для города, задыхающегося в пробках. Это первый метромост в Турции.

щади Таксим и таким образом увеличил пассажиропоток от 200 000 до 750 000 человек в день.

В основе проекта лежит оригинальная концепция, разработанная Мишелем Вирложе специально для Стамбула. Окончательный вариант и необходимые архитектурные и структурные чертежи выполнили специалисты компаний Nakan Kiran и Wieson. Контракт на строительство заключен с консорциумом, образованным Astaldi и Gülermak в декабре 2009 года.

Модификация проекта для лучшей интеграции в ландшафт

Строительство моста через залив Золотой Рог велось на территории, представляющей историческую ценность, в связи с чем во время работ особое внимание уделялось сохранению

археологических памятников. Именно поэтому котлованы под фундаменты 15 опор виадука были вырыты вручную, а вынутый грунт промыт и просеян с целью извлечения археологических артефактов. Во время строительных работ найдено множество следов византийской эпохи. Кроме того, в квартале Ункапани на уровне фундаментов опор обнаружены арка, стена базилики и кладбище. Эти открытия привели к изменениям в конструкции помещения для механизмов разводного пролета.

И наконец, в ходе проекта была дважды изменена высота вершин пилонов по причине расположения моста в охраняемой зоне, внесенной в Список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Основной задачей стало сведение к минимуму визуального воздействия моста на ландшафт и сохранение вида на мечеть Сулеймание. В ноябре 2009 года администрация Стамбула потребовала уменьшить высоту

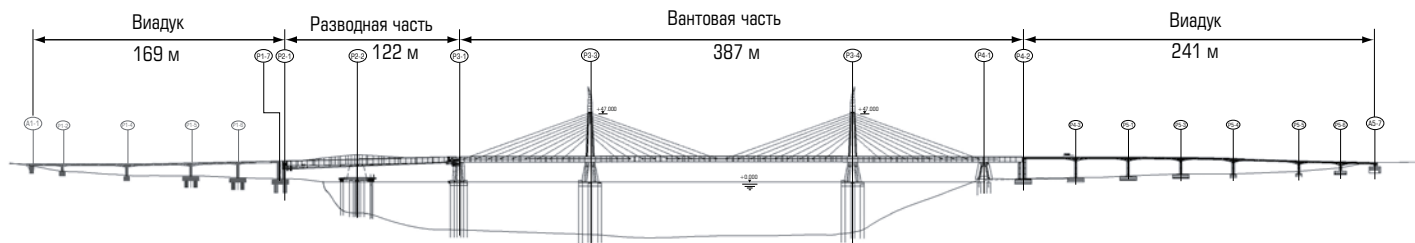


Рис. 2. Схема моста

пилонов с 82 до 65 м, чтобы верхний уровень канатов снизился с 63 до 55 м. Второй документ об изменении этой высоты, в результате которого уровень канатов сохранился на отметке 47 м, вышел в июле 2011 года и утвержден в феврале 2012-го.

Конструкции свайных фундаментов для вантовой и разводной части также подвергались пересмотру с целью учета геологии почвы; новая конструкция утверждена в июле 2009 года, тестовая свая установлена в октябре того же года.

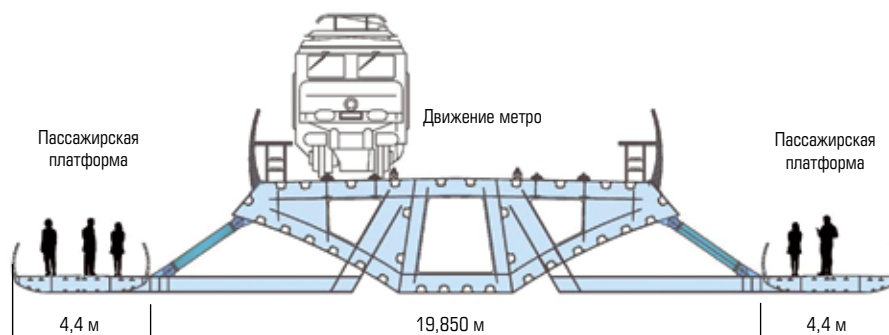


Рис. 3. Поперечное сечение

Описание сооружения

Новый мостовой переход состоит из двух виадуков, вантовой и разводной части (рис. 2). Вантовая часть длиной 387 м включает в себя два боковых пролета по 90 м и центральный пролет длиной 180 м. Между двумя пилонами высотой 65 м расположены платформа и крыша станции метро. В основании пилонов находятся два ряда стальных свай диаметром 2,5 м, максимальной длиной 75 м, частично усиленные бетонным заполнителем. Оголовки свай расположены немного ниже уровня моря, на глубине –0,5 м.

Балка жесткости представляет собой ортотропную металлическую коробчатую конструкцию шириной 14,5 м и высотой 3,7 м. Под ней расположены два пешеходных перехода шириной 4,4 м (рис. 3). Вся конструкция шириной 28,65 м придает сооружению индивидуальность и элегантность.

Вантовая часть мостового перехода обеспечивает подмостовой габарит 13,8 м, достаточный для прохода подавляющего большинства судов, идущих по Золотому Рогу. Тем не менее, выше по течению находится судостроительная верфь, в связи с чем может потребоваться больший проход. Для этого в юго-западной части мостового перехода построен разводной мост. Его поворот на 90° вокруг вертикальной оси открывает свободное пространство шириной около 50

м для прохода судов. Эта разводная часть состоит из центральной опоры, служащей осью вращения, и двух консольных пролетов длиной 50 и 70 м. Балка жесткости также представляет собой ортотропную металлическую коробчатую конструкцию, усиленную со стороны наружной поверхности ребрами жесткости из высокопрочной стали. Во время поворота обе консоли освобождаются, а противовес, находящийся на конце 50-метровой разводной секции, уравнивает балку жесткости. В закрытом положении, при котором обеспечивается движение поездов метрополитена, оба конца опираются на опоры, поворотный домкрат втягивается и таким образом перемещает нагрузку на две стальные опорные части, расположенные в оголовке поворотной опоры P2-2.

Сооружение дополняют два виадука. Юго-восточный состоит из пяти пролетов общей длиной 169 м. С другого конца над участком длиной 241 м проходит семь пролетов северо-восточного виадука, что обеспечивает сохранение найденных здесь исторических реликвий. При возведении пролетных строений виадуков использован преднатяженный железобетон.

Ванты

Вантовая конструкция, поддерживающая главные пролеты сооружения, включает в себя 36 ультракомпактных

вант «Фрейссине», гаммы H2000, с типоразмерами от 55 до 75 прядей в ванте. Используются ванты типа PSS (параллельные мультипряди), состоящие из прядей T15S — 1860 МПа гальванизированных, в индивидуальной оболочке из полиэтилена высокой плотности, с заполнением нефтяным парафином. Эта технология разработана и внедрена компанией «Фрейссине» более 30 лет назад.

Используются пряди слабого сцепления, запатентованные компанией «Фрейссине». Оптимальный срок службы обеспечивается за счет частичного сцепления системы антикоррозийной защиты. Прядь состоит из семи горячеоцинкованных проволок, общей площадью сечения 150 мм², класса прочности 1860 МПа, с покрытием эксклюзивным микро-кристаллическим парафином типа HPF (высокая температура плавления), позволяющего предотвратить образование фреттинг-коррозии, и оболочки из полиэтилена высокой плотности, специально подобранной в соответствии с ее сроком службы и экструдированной на прядь.

Каждая прядь индивидуально анкеруется усталостнопрочной цапгой «Фрейссине» в анкерном блоке из стали с высоким пределом упругости и высокой ударной вязкостью (рис. 4). Передний конец анкера оснащен устройством, компенсирующим угловые отклонения. Ход регулировки нижних анкеров составляет 100 мм,



Рис. 4. Вантовый анкер H2000

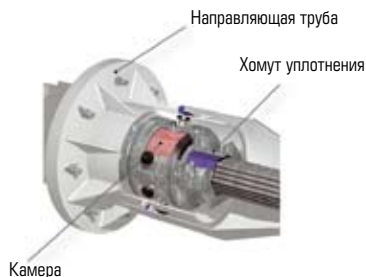


Рис. 5. Демпфер IND



Рис. 6. Подъем стандартной секции

что дает возможность регулировать ванты в течение всего срока эксплуатации сооружения. Антикоррозийная защита анкерных креплений осуществляется методом металлизации. После установки прядей непрерывность их антикоррозийной защиты обеспечивается при помощи защитного колпака из оцинкованной стали, заполненного нефтяным парафином.

Общая оболочка светло-серого цвета обеспечивает аэродинамические, механические функции. Она оснащена двойным спиралевидным буртиком, позволяющим избежать появления неустойчивости, обусловливаемого комбинированным воздействием дождя и ветра. Компактная система, разработанная компанией «Фрейссине», была установлена на сооружение с целью значительного уменьшения диаметра оболочек.

В связи с наличием пешеходов на мосту и вибраций, возникающих при торможении и ускорении вагонов метро, выбор демпферов вант потребо-

вал особого внимания. Высокопрочные ванты имеют слабое внутреннее демпфирование. В связи с этим возникла необходимость оснащать наиболее длинные ванты (свыше 80 м) демпферами, эффективно реагирующими на вибрации вне зависимости от их амплитуды.

Выбор был сделан в пользу демпферов «Фрейссине» типа ВГД (внутренний гидравлический демпфер — рис. 5). Демпферы гидравлического типа начинают реагировать с самых низких амплитуд вибраций, в отличие от фрикционных демпферов, выбранных изначально, действующих как предохранитель (срабатывание происходит в момент превышения нагрузки допустимого сопротивления трения). Выбор вязкости позволяет оптимизировать демпфирование в зависимости от собственных характеристик вант. Долговечность демпферов ВГД подтверждена в ходе усталостных испытаний (миллион циклов при максимальных амплитудах вибрации

+/-15 мм). При возведении сооружения четыре пары его самых длинных вант оснастили демпферами ВГД. Следующие четыре пары вант были снабжены специальной направляющей трубой, позволяющей произвести в случае необходимости последующую установку демпферов.

Система вант успешно прошла интенсивные испытания в соответствии с самыми строгими действующими критериями. Согласно рекомендациям РТИ, прототипы вант из 75 прядей были подвергнуты двум миллионам циклов испытаний при колебании 200 МПа при наличии угловой опоры в 10 Мрад под каждым анкерным креплением. Испытание на растяжение при 95% гарантированного разрывного усилия проведено на одном прототипе, а на другом выполнено испытание на герметичность. Оно заключалось в погружении анкерного крепления со всеми его компонентами в воду на глубину 3 м на 96 ч, после чего осуществлялась проверка на наличие воды внутри анкерного крепления и прядях. На всех этапах проекта проводились интенсивные проверки качества.

Система установки вант, разрабатываемая компанией «Фрейссине», отличается легкостью, быстротой и точностью. Уникальность этой системы заключается в том, что сразу после установки вантовой оболочки на место пряди одна за другой поднимаются лебедкой, а затем последовательно натягиваются с помощью легкой системы собственной разработки компании «Фрейссине»: системы Isotension.

Датчик позволяет измерить усилие в первой поднятой пряди, называемой справочной. При натяжении последующих прядей автоматизированная система контролирует монопрядный домкрат и прикладывает усилие, равное усилию, измеренному в справочной пряди. Этот способ позволяет получить одинаковое усилие во всех прядях.

Анкеры устанавливаются на опорных плитах и временно фиксируются. Наружная оболочка из полиэтилена высокой плотности изготавливается методом сварки встык нескольких отрезков оболочек стандартной длины (зеркальная сварка). В верхней части ванты имеется участок большего диаметра, позволяющий компенсировать температурные перемещения основной оболочки. Антивандальная труба привинчивается к нижнему концу

оболочки. Для каждой ванты используется справочная прядь, длина которой отмечена с особой точностью. Эта прядь затягивается в оболочку, подготовленную на балке жесткости. Оболочка поднимается с помощью небольшого крана к оголовку пилона. Справочная прядь анкеруется в пилоне и на балке жесткости. Затем она натягивается на расчетное усилие таким образом, чтобы в конце установки всех прядей ванты было получено искомое значение усилия. Пряди сматываются непосредственно с бобины с помощью возвратно-поступательной лебедочной системы. По мере формирования ванты концы каждой поднимаемой пряди освобождаются от оболочек так, чтобы их можно было закрепить в анкере, и при этом обеспечивается нахождение оголенных участков в пределах муфты герметичности. После замыкания сооружения и общей проверки производится регулировка вант с целью окончательной доводки геометрии сооружения.

Установка вант «Фрейссине» системы PSS (параллельные монопряди) требует подъема только легких грузов (самыми тяжелыми элементами являются бобины с прядями), что позволяет сэкономить затраты на использование крана. Данная система является эффективным решением как для небольших сооружений, так и для внеклассных объектов (например, для большепролетных мостов), она позволяет ограничить строительные перегузки.

Технологии строительства

Обе консоли разводной части моста возведены методом последовательного навесного бетонирования. Подъем опор, секций на опорах, а также пилонов выполнен с плавсредств. Подъем 17 секций, составляющих 4 пролета, осуществлялся с помощью 4 козловых кранов. Секции, изготовленные на заводе в Турции, доставлены до строительной площадки на барже после короткой транспортировки по Мраморному морю.

Специально для возведения объекта изготовлены две пары козловых подъемников. Собственный вес каждого из них составляет около 80 т при грузоподъемности 230 т. Козловые подъемники состоят из двух вертикальных решетчатых рам, соединенных ребрами жесткости. Передвижная балка опирается на концы рам.



Рис. 7. Замыкание балки жесткости

На передвижной балке находятся два подъемных домкрата Hebetec грузоподъемностью 140 т. Такая передвижная балка обеспечивает продольную регулировку положения подъемных домкратов и обеспечивает точную и быструю регулировку продольного положения и ориентации секции моста в конце подъема. Обе траверсы, присоединенные к поднимаемой секции, оснащены двумя домкратами для регулировки основания секции. Эти три регулировочных устройства позволили установить секции в проектное положение с учетом конструктивных погрешностей (положение центра тяжести и т. д.).

При подъеме секций моста козловой подъемник крепится к предыдущей секции посредством 8 предварительных напряженных стержней Freyssibar Ø50. Такое крепление позволяет уравновесить механизмы во время подъема грузов, а также свести к минимуму воздействие всех случайных нагрузок (например, ветровой нагрузки). Подъемники перемещаются по двум рельсам, которые также служат точкой крепления к устройству против опрокидывания.

Конструкции обоих пилонов возводились с разницей в половину строительного цикла, что позволяло оптимизировать ресурсы: бригады сварщиков были заняты на секциях одного пилона, в то время как бригады по подъему и установке системы вант работали на втором. Грузы удерживались подъемниками вплоть до

получения минимального сварного соединения, установленного проектировщиком, за счет чего были сокращены время и стоимость установки временных креплений. Чтобы избежать дополнительных погрузочно-разгрузочных операций с помощью крана, оба пешеходных перехода были смонтированы на баржах и подняты одновременно с секциями моста с помощью козловых подъемников. Такая организация работ сделала возможным проведение полных циклов за 18 дней. Замыкание балки жесткости выполнено 7 марта 2013 года (рис. 7). Небольшой зазор порядка 30 мм, оставленный для прохождения замковой секции, был поддомкращен для поддержания сооружения в его расчетной конфигурации во время проведения сварочных работ на замковой секции.

Мартин Дюройон (Martin Duroyon)



Представительство Freyssinet в России:

ООО «Фрейссине»

109147, г. Москва, Таганская ул., 17-23, оф. 6 б

Тел.: + 7 (495) 662-15-66

E-mail: office@freyssinet.ru

www.freyssinet.ru

ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ БЕТОННЫХ И ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОТ КОРРОЗИИ



Применение системы защитного покрытия на основе ЗАС-1 — ЗАС-3 на железобетонной эстакаде привокзальной площади аэропорта Внуково (Москва)

Несоблюдение требований, направленных на обеспечение долговечности, при проектировании, строительстве и эксплуатации конструкций, а также воздействие агрессивных факторов внешней среды приводят к преждевременному разрушению и выходу из строя бетонных и железобетонных конструкций задолго до истечения надлежащего срока их службы.

Агрессивным воздействиям (включая грунтовые и атмосферные) подвергаются железобетонные конструкции транспортных сооружений: виадуки, путепроводы, эстакады, тоннели под железными, автомобильными и городскими дорогами, мосты и т. д. В связи с этим защита железобетонных конструкций от коррозии — одна из главных проблем в решении вопроса обеспечения долговечности транспортных сооружений.

В большинстве средне- и высоко-агрессивных сред наиболее оправданными являются методы вторичной защиты, а именно поверхностная защита бетона и железобетона, заключающаяся в нанесении систем защитных покрытий, которые ограничивают или

Опыт эксплуатации бетонных и железобетонных строительных конструкций и сооружений в условиях воздействия агрессивных факторов внешней среды свидетельствует о сложности обеспечения проектной долговечности конструкций. Интенсивные темпы строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений выдвигают на первый план проблему обеспечения их долговечности.

исключают воздействие агрессивной среды на бетонные и железобетонные конструкции, что позволяет сохранить их эксплуатационные свойства в течение расчетного срока службы сооружений.

Данные методы назначаются с учетом вида защищаемой конструкции, ее назначения, технологии изготовления, возведения, условий эксплуатации, состояния поверхности, расположения арматуры, допустимости и ширины раскрытия трещин, вида и степени агрессивности среды, возможного способа нанесения и толщины системы покрытия, ориентировочного срока службы в эксплуатационных условиях и т. д.

Основным критерием оценки вторичной защиты является обеспечение

долговечности железобетонных конструкций в течение запланированного периода или на весь период эксплуатации с минимальными затратами на восстановительные работы.

Анализ экспериментальных материалов и практического опыта по вторичной защите показал, что наиболее экономичными, перспективными и широко применяемыми в России и за рубежом методами защиты поверхностей бетонных и железобетонных конструкций являются системы антикоррозионных полимерных покрытий. В зависимости от вида защищаемой конструкции и условий эксплуатации они должны обладать определенным комплексом заданных свойств, нормируемых НТД.

Защитные свойства системы покрытия для бетона зависят в первую очередь, от химической стойкости данного материала, его непроницаемости в агрессивной среде и величины адгезии к защищаемой поверхности. При этом трещиностойкость системы покрытия в агрессивных средах должна отвечать допустимой ширине раскрытия трещин в железобетонных конструкциях.

На основании многолетнего опыта НИИЖБ разработаны критерии оценки вторичной защиты по таким важным показателям качества покрытий для бетона, как адгезия, трещиностойкость, водонепроницаемость, водопоглощение, диффузионная проницаемость, морозостойкость и истираемость. Основной эффект защитного действия покрытия определяют при его оптимальной толщине, как правило, путем сопоставления показателей качества бетонов с системой защитного покрытия и контрольного состава (без защиты).

Вышеуказанные методы оценки защитных свойств систем покрытий для бетона включены в межгосударственный стандарт ГОСТ 31383-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Методы испытаний», разработчиком которого является НИИЖБ.

В последние годы выполнены серьезные разработки в области защиты строительных конструкций от коррозии, на основании которых разработан межгосударственный стандарт ГОСТ 31384-2008 «Защита бетонных и железобетонных конструкций от коррозии. Общие технические требования», а также Свод правил СП 28.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85). Вышеуказанные документы призваны заменить устаревшие стандарты в области защиты от коррозии и учесть новый опыт, накопленный за последние годы, при использовании ряда региональных документов, в том числе в области вторичной защиты бетона.

Лаборатория коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций НИИЖБ ведет постоянную работу по комплексной оценке свойств систем защитных покрытий для бетона на основе различных материалов как отечественных, так и зарубежных производителей, которая включает следующие основные направления:

- проведение испытаний лакокрасочных, мастичных, пропиточных и

гидроизоляционных материалов по основным физико-химическим и физико-механическим свойствам, на соответствие требованиям нормативных документов;

- проведение испытаний систем защитных покрытий для бетона по основным показателям качества (адгезия, трещиностойкость, водонепроницаемость, водопоглощение, диффузионная проницаемость, морозостойкость, истираемость и др.) по сравнению с бетоном без защиты;

- разработка нормативно-технической документации на защитные покрытия для бетона;

- экспертная оценка систем защитных покрытий и выдача сертификатов соответствия в системах сертификации ГОСТ Р и «Мосстройсертификация» совместно с ОС «АО «НИЦ «Строительство»».

По этим направлениям проведены испытания (с получением экспертной оценки) большого числа систем защитных покрытий отечественных и зарубежных производителей, которые включены в ГОСТ 31384-2008 и в настоящее время предлагаются на строительном рынке. Значения показателей качества систем защитных покрытий для бетона должны быть установлены в нормативных или технических документах на конкретную систему защиты, а также в проектной документации на конкретные объекты.

Системы защитных покрытий бетона, представленные в ГОСТ 31384-2008, условно разделены на лакокрасочные тонкослойные системы покрытий, лакокрасочные толстослойные системы покрытий, комбинированные системы покрытий, а также пропиточно-кольматирующие системы покрытий проникающего действия (на полимерной и на цементной основе). Все они в настоящее время широко применяются на практике для вторичной защиты поверхностей бетонных и железобетонных строительных конструкций, в том числе транспортных сооружений, эксплуатирующихся в условиях воздействия агрессивных сред. Далее рассмотрены некоторые из систем, прошедших экспертную проверку в НИИЖБ.

Химически стойкие лакокрасочные тонкослойные системы покрытия, адгезионно связанные с поверхностью бетона, являются эффективным средством антикоррозионной защиты бетонных и железобетонных конструкций, эксплуатирующихся в

средне- и сильноагрессивных газовойздушной среде. В качестве примера систем покрытий, прошедших экспериментальную проверку в НИИЖБ и широко применяющихся для защиты от коррозии железобетонных конструкций транспортных сооружений, можно назвать продукцию отечественных производителей: «Политон-УР», «Ферротан» (ЗАО «НПП «ВМП»); ЗАС-3, ЗАС-3В (ООО НПО «Космос»); ЗПСМ-Б-2, ЗПСМ-ВД (ЗАО «ХК ПромСтройТехнологии»); СБЭ-111 «Унипол» (ЗАО «НПО КоррЗащита»); «Армакот С 101», ОС-12-03 (ЗАО «Морозовский химический завод»), «Эмакоут», «Эматоп» (ЗАО «ЭМЛАК»). Практически все вышеперечисленные системы покрытий включены в СТО-01393674-008-2014 «Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии» и эффективно применяются для защиты железобетонных мостовых конструкций от коррозии.

Лакокрасочные толстослойные системы покрытия выполняют одновременно функции антикоррозионной защиты и гидроизоляции. В качестве примеров успешного применения можно назвать каучуковые системы «ПРИМ ПРОМКОР» (ООО «ПК «Техпромсинтез»), эпоксидно-каучуковые «Унипол-гидроизоляция» (ЗАО «НПО КоррЗащита»), покрытия на основе полимочевины «Колфлекс» (ООО «КОЛТЕК ИНТЕРНЭШНЛ») и системы покрытий на основе хлорсульфированного полиэтилена — ХСПЭ (ОАО «Химпром»). Толстослойные системы надежно предотвращают попадание влаги в тело бетона, защищают его поверхность от воздействия агрессивных сред, повышают сохранность арматуры, стойкость к низкотемпературным воздействиям. Вышеуказанные системы являются трещиностойкими и могут применяться для защиты железобетонных конструкций, допускающих наличие трещин с шириной раскрытия от 0,3 до 2 мм.

Комбинированные системы защитных покрытий, включающие в себя пропиточные композиции и покрывные лакокрасочные материалы, увеличивают защитное действие по сравнению с традиционными лакокрасочными тонкослойными покрытиями. В качестве примеров таких систем, применяющихся для вторичной защиты поверхностей бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений, можно назвать



Применение системы защитного покрытия на основе ЗПСМ — ЗПСМ-Б-2 на железобетонных блоках разделительной полосы МКАД



Применение системы покрытия на основе полимерцементной композиции Mapelastic для вторичной защиты железобетонных туннелей Московского метрополитена

покрытия на эпоксидно-каучуковой основе ЗАС-1 — ЗАС-3 (НПО «Космос»), системы защитных покрытий ЗПСМ — ЗПСМ-Б-2 (ЗАО «ХК ПромСтройТехнологии») и полиуретановые системы покрытий «Ферротан + Политон УР» (ЗАО «НПП «ВМП»).

Отличительной особенностью систем покрытий на основе эпоксидно-каучуковых материалов является высокая эрозионная устойчивость, что позволяет успешно применять их в дорожном строительстве для защиты мостовых сооружений и железобетонных конструкций, подвергающихся

воздействию антигололедных составов. В качестве примера эффективного применения комбинированных систем следует отметить защиту железобетонных конструкций (пролетные строения и опоры) эстакады на привокзальной площади аэропорта Внуково (Москва) — покрытие на основе ЗАС-1 — ЗАС-3 и защиту железобетонных блоков разделительной полосы на МКАД — покрытие на основе ЗПСМ — ЗПСМ-Б-2.

Одним из перспективных методов вторичной защиты железобетонных конструкций является применение

пропиточно-кольматирующих композиций на полимерной основе. Сущность этого метода заключается в заполнении пор материалом, который резко снижает проницаемость бетона и придает ему гидрофобные свойства. Такой метод защиты особенно эффективен для вторичной защиты конструкций, подвергающихся механическим нагрузкам, при которых возможно повреждение системы защитного покрытия. Наносятся пропиточные композиции на поверхность бетона в состоянии естественной влажности. Примерами пропиточно-кольматирующих композиций на полимерной основе, применяющихся для вторичной защиты бетонных и железобетонных конструкций, являются материалы «Силор», «Консолид», ВВМ-М, ВХВД-65.

Широкое применение для вторичной защиты находят пропиточно-кольматирующие составы и системы покрытий на полимерцементной основе. Основной сферой их применения являются конструкции повышенной водонепроницаемости. К эффективным материалам отечественного производства относятся «Акватрон», «ГИДРОТЭКС», «Кальматрон», «Кальмафлекс», «Пенетрон» и др. Основной тип действия систем покрытий на полимерцементной основе — защитный и гидроизолирующий.

В последние 10 лет на строительном рынке наблюдается расширение номенклатуры материалов зарубежных компаний, располагающих производственными мощностями в России, в том числе материалов на полимерцементной основе для систем гидроизоляционных покрытий железобетонных конструкций, допускающих образование трещин в процессе эксплуатации. В качестве примера эффективного применения полимерцементных покрытий следует отметить систему Mapelastic (ЗАО «МАПЕИ»)

Двухкомпонентный состав Mapelastic обладает повышенной трещиностойкостью, высокой адгезионной прочностью сцепления с бетонной поверхностью и может быть рекомендован для гидроизоляции и защиты бетонных и железобетонных конструкций, допускающих образование трещин до 0,6 мм и эксплуатации в условиях воздействия средне- и сильноагрессивных природных и техногенных сред в соответствии с СП 28.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85) и ГОСТ 31384-2008.

Результаты испытаний системы покрытия для бетона Mapelastic по основным показателям качества

В лаборатории коррозии и долговечности бетонных и железобетонных конструкций НИИЖБ проведено тестирование системы покрытия Mapelastic по основным показателям качества по сравнению с незащищенным бетоном, результаты которого приведены в таблице.

На протяжении ряда лет в Москве и других регионах системы покрытий на основе полимерной композиции Mapelastic успешно применяются для вторичной защиты (как при новом строительстве, так и при реконструкции), в том числе в транспортном строительстве для защиты железобетонных туннелей метрополитена в Москве.

В заключение следует остановиться на современных тенденциях развития вторичной защиты. Сейчас, как в мире, так и в России, наблюдается ужесточение экологического законодательства по охране окружающей среды, что приводит к вытеснению традиционных органоразбавляемых материалов для защитных покрытий водоразбавляемыми материалами, а также материалами с высоким сухим

№ п/п	Наименование показателя, единица измерения	Обозначение НТД на испытание	Результаты испытаний	
			Бетон с покрытием Mapelastic	Бетон без защиты
1	Адгезия покрытия к бетону, МПа	ГОСТ 28574-2014	Не менее 1,8 (разрыв когезионный)	—
2	Водопроницаемость, МПа ▪ прямое давление ▪ обратное давление	ГОСТ 31383-2008	W16 W8	W4 W4
3	Водопоглощение, %	ГОСТ 12730.3 — 78	1,1	4,1
4	Морозостойкость, циклы	ГОСТ 31383-2008	600	200
5	Трещиностойкость, мм	ГОСТ 31383-2008	0,6	—

остатком. Это относится и к материалам, применяемым в строительстве для защиты бетонных и железобетонных конструкций транспортных сооружений.

При условии правильного выбора систем защитных покрытий применительно к тем или иным условиям эксплуатации может быть обеспечена

проектная долговечность бетонных и железобетонных конструкций с увеличением (в 2–3 раза) межремонтных сроков.

**В.Ф. Степанова, С.Е. Соколова,
А.Л. Полушкин
(АО «НИЦ «Строительство» —
НИИЖБ им. А.А. Гвоздева, Москва)**



miningworld

RUSSIA



21–23 апреля 2015

место проведения
Россия · Москва · Крокус Экспо

19-я Международная выставка технологий и оборудования для добычи и обогащения полезных ископаемых



Организаторы:



Тел.: +7 (812) 380 60 16
Факс: +7 (812) 380 60 01
E-mail: mining@primexpo.ru

Генеральный информационный партнер:



Информационные партнеры:





Получите электронный билет!
www.miningworld-russia.ru

0+ **Всегда в центре событий!**

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ КОМПАНИИ STEELPAINT GmbH



Чтобы предотвратить развитие коррозионных процессов, необходимо изолировать металл от воздействия агрессивной среды. На сегодняшний день одним из основных способов повышения срока службы металлоконструкций является их окрашивание высокоэффективными изолирующими защитными материалами.

Изолирующее покрытие, способное предотвратить коррозионно-механические разрушения, должно обладать достаточной проникающей способностью (легко попадать в щели, зазоры, шероховатости, микротрещины поверхностей) и высокой адгезией (сцеплением с окрашиваемой поверхностью), хорошей эластичностью и низким водопоглощением, формировать на металлической поверхности высокопрочные изолирующие пленки.

Сегодня на рынке представлено большое количество защитных материалов, различающихся по качеству и цене. Все большее количество заказчиков приходит к выводу, что проблеме разрушения металлоконструкций необходимо решать путем применения надежных антикоррозионных материалов, эффективных и долговечных. Разумнее вложить средства

Металлические и железобетонные мостовые конструкции эксплуатируются в атмосферных условиях и водной среде. Взаимодействие металла с водой и атмосферой приводит к развитию коррозионных процессов в металле и бетоне. Повышенная влажность, периодическое попадание воды на конструкции мостов, загрязненность агрессивными газами CO_2 , SO_2 и др., наличие в воздухе солей и бактерий увеличивают скорость развития коррозии.

в защитное окрашивание мостовых конструкций одновременно и не заниматься впоследствии его ремонтом или полной заменой. Кроме того, проведение ремонтных работ на мостовых металлоконструкциях плохо сказывается на экологии, требует полного или частичного перекрытия движения, что приводит к пробкам на дорогах.

Как правило, более дорогие ЛКМ обладают не только большей надежностью и высоким сроком службы, но и имеют прекрасные декоративные качества, «украшают» мост.

Компания STEELPAINT GmbH (Германия) более 20 лет поставляет на российский рынок высококачественные антикоррозионные покрытия для защиты от коррозии металлоконструкций автомобильных и железнодорожных мостов, гидротехнических и портовых сооружений, речных и морских судов,

внутренних и наружных поверхностей стальных и железобетонных резервуаров и других объектов.

Производство материалов организовано на современном заводе с применением новейшего оборудования. Качество продукции постоянно контролируется в различных лабораториях. Ассортимент продукции, представленный компанией, способен решать полный спектр задач по защите металлических и бетонных конструкций в самых разных условиях эксплуатации.

В целях локализации производства фирмой STEELPAINT GmbH и компанией-производителем «Стилпейнт-Ру. Лакокрасочная продукция» было принято решение приступить к выпуску на территории РФ высокоэффективных лакокрасочных антикоррозионных покрытий STELPANT на основе одно- и двухкомпонентного полиуретана, со сроком

службы систем защитных покрытий не менее 32–34 лет.

Лакокрасочные материалы фирмы STEELPAINT GmbH используются в виде различных защитных систем, что позволяет обеспечивать высокое качество покрытия, его эксплуатационную надежность и долговечность.

В основе большинства систем антикоррозионной защиты (АКЗ) STELPANT лежит нанесение цинкнаполненной грунтовки Stelpant-PU-Zinc, которая содержит до 96% по массе порошкового цинка, является протектором стальной конструкции и обеспечивает возможность нанесения последующего и финишного слоев в течение 2–3 лет без дополнительной подготовки поверхности и снижения срока службы всего покрытия.

Промежуточные и покрывные слои STELPANT на основе полиуретанового связующего обеспечивают их влаго-непроницаемость и обладают высокой эластичностью.

Наиболее распространенными и широко используемыми системами АКЗ являются:

Система 1 (для металлоконструкций)
Stelpant-PU-Zinc — 80 мкм
Stelpant-PU-Mica HS — 80 мкм
Stelpant-PU-Mica UV — 80 мкм

Система 2 (для бетонных конструкций)
Stelpant-PU-Repair — 10–20 мкм
Stelpant-PU-Cover UV — 2 × 50 мкм

Система 3
Stelpant-PU-Zinc — 2 × 80 мкм
Stelpant-PU-Combination — 2 × 150 мкм

Возможно и применение альтернативной системы защиты (два слоя вместо трех). Это позволяет сократить расходы на закупаемые материалы и работы по их нанесению.

Система альтернативная (двухслойная)
Stelpant-PU-Zinc — 90–100 мкм
Stelpant-PU-Mica UV — 90–100 мкм

Материалы STELPANT испытаны в ведущих институтах и лабораториях, включены в ряд российских отраслевых нормативных документов (что дает основание для их широкого применения на территории РФ):

■ СТО-01393674-007-2011 «Защита металлических конструкций мостов от коррозии методом окрашивания»;



■ СТО-01393674-008-2014 «Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии».

Мы по праву гордимся нашими крупными объектами:

■ мостовой переход через р. Москву, мост «Живописный» (Серебряный Бор, Москва);

■ железнодорожные мосты на линии Обская — Бованенково (п/о Ямал);

■ мостовой переход через р. Волгу (Волгоград);

■ мост через р. Волгу, (Ульяновск);

■ мост через р. Волгу (Саратов);

■ южный мост через р. Даугаву (Рига, Латвия);

■ мост через р. Казанку, 2-я очередь (Казань);

■ мост через р. Мацесту (обход Сочи)

■ пикет на совмещенной а/м и ж/д дороге Адлер — горноклиматический курорт «Альпика-Сервис»;

■ Дворцовый мост через р. Неву (реконструкция, С.-Петербург);

■ Синий мост через р. Мойку (реконструкция, С.-Петербург).

Акты освидетельствования наших объектов дают документальное подтверждение длительных сроков службы материалов STELPANT.

Их долговечность также подтверждена реальной эксплуатацией объектов в России и СНГ на протяжении 19 лет и более. Причем на многих других объектах эпоксидные и «аналогичные» нашим материалы не выдержали воздействия агрессивной среды и были заменены на полиуретановые системы STELPANT, которые обеспечили долговременную защиту объектов от коррозионного разрушения и сэкономили колоссальные финансовые средства на ремонт и восстановление неэффективных покрытий.

Расчеты экономической эффективности АКЗ по методу приведенных затрат, учитывающему первоначальные затраты, стоимость ремонтных работ, эксплуатационные расходы, модифицированные интегрированные затраты в течение срока жизни покрытий, подтвердили преимущества материалов STELPANT по сравнению с более дешевыми системами покрытий с меньшим сроком службы.

STEELPAINT

Представительство в Москве:
121069, Мерзляковский пер., д. 15, оф. 2
Тел.: (495) 697-15-66
Факс: (495) 935-89-21
E-mail: russia@steelpaint.com
www.steelpaint.com

14-я международная специализированная выставка

14th international specialized exhibition

АНТИКОР и ГАЛЬВАНОСЕРВИС ANTICOR and GALVANIC SERVICE

МОСКВА, ОАО «ВДНХ», ПАВИЛЬОН №69 • ALL-RUSSIA EXHIBITION CENTER, HALL #69

В РАМКАХ ВЫСТАВКИ СОСТОЯТСЯ :

Круглый стол "Антикоррозионные материалы и покрытия в топливно-энергетическом комплексе".

Семинар «Новые технологии нанесения покрытий в области гальванического производства, защиты от коррозии и износа»

26-28 МАЯ

2015

MAY 26-28

ТЕМАТИКА ВЫСТАВКИ:

NEW - Антикоррозионные материалы и покрытия в ТЭК

- Нанотехнологии в противокоррозионной защите
- Методы коррозионного мониторинга и диагностики
- Коррозионностойкие стали и сплавы, биметаллы
- Полимерные и лакокрасочные покрытия
- Электрохимическая защита
- Ингибиторы коррозии
- Защита от коррозии бетонных и железобетонных конструкций
- Современные технологии металлических противокоррозионных покрытий
- Современные технологии электроосаждения металлов
- Оборудование, приборы и материалы для гальванических производств
- Экологическое обеспечение гальванических производств
- Современные технологии и оборудование для цинкования и алюминирования
- Сварка, пайка и антикоррозионная защита соединений
- Современные методы и средства защиты от износа
- Упрочняющие технологические покрытия

ОРГАНИЗАТОРЫ:

•ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ •Институт физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина РАН
•ФГУП ЦНИИЧермет им. И. П. Бардина •ФГБУ «Институт машиноведения им. А. А. Благонравова» РАН •ОАО «НИФХИ им. Л. Я. Карпова •«НИТУ "МИСиС"» •Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ) •НПО «Рокор» •ОАО «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А. А. Гвоздева •НПП «ЭКОМЕТ» •ОАО «ВНИИСТ» •«Ассоциация КАРТЭК» •МОО «Ассоциация «РусЦинкование» •НП "Российское Теплоснабжение" •ОАО «ВДНХ».

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР:

КОРРОЗИЯ ТЕРРИТОРИИ НЕФТЕГАЗ

ДИРЕКЦИЯ ВЫСТАВКИ

Телефон/факс: (495) 258-8768)

E-mail: anticor@expo-design.ru • <http://www.anticorexpo.ru>

КАРМЭК

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ООО «РАЗНОЦВЕТ»



Компания «РАЗНОЦВЕТ» — отечественный разработчик и производитель лакокрасочных материалов для антикоррозионной защиты металла и бетона в различных отраслях промышленности и строительстве.

ЛКМ выпускаются на собственном производстве в городе Сергиев Посад (Московская обл.) с использованием высококачественных компонентов и применением специальных добавок для защиты покрытия от интенсивного УФ-излучения.

Наши полиуретановые ЛКМ, в том числе и атмосферостойкие покрытия, **не уступают импортным аналогам по техническим и эксплуатационным характеристикам и превосходят их по экономическим показателям.**

Ни один класс антикоррозионных ЛКМ не обладает таким многообразием заранее заданных свойств, как материалы на основе полиуретанов.

Самые серьезные препятствия для функциональной эффективности защитных лакокрасочных покрытий:

- остатки влаги в порах очищенного металла, в лунках, образованных в результате удаления рыхлой, глубоко въевшейся ржавчины;

- наличие конденсата, который накапливается под старой краской или лаком.

При нанесении традиционных лакокрасочных материалов образующаяся сверху пленка изолирует и удерживает воду внутри, под собой. В периоды замерзания воды происходит ее расширение в объеме, что приводит к растрескиванию и разрушению нанесенного покрытия, образованию внутренних раковин и, в конце концов, — к

подслоной коррозии. В результате сроки службы антикоррозионной защиты сильно сокращаются.

Проблему решают однокомпонентные полиуретаны, которые отвердевают при взаимодействии именно с влагой. Это означает, что влаги под покрытием не остается.

Именно такими особенностями обладает однокомпонентная полиуретановая грунтовка «УРЕТАН-АНТИКОР», используемая в качестве первого слоя трех— и двухслойного антикоррозионного комплекса защиты металла «УРЕТАН-АНТИКОР».

Характерные свойства систем покрытий «УРЕТАН-АНТИКОР»:

- эластичность и высокая твердость покрытия при длительных сроках эксплуатации;

- высокоэффективная барьерная и катодная защита металла;

- атмосферостойкость в различных климатических зонах;

- высокая химстойкость в условиях промышленных производств.

Особенности этого материала в следующем. В начале нанесения он представляет собой смесь низкомолекулярных полиуретановых мономеров. После нанесения, в результате реакции с влагой, состав отвердевает, быстро создает свою молекулярную структуру и увеличивает молекулярный вес.

Кроме того, что материал убирает влагу, вступая с ней в реакцию, он также, за счет капиллярного эффек-

та, заполняет все окрашиваемое пространство (включая лунки и поры), что обеспечивает плотное, без зазоров, равномерное прилегание защитного слоя к защищаемой поверхности.

Итак, полимеризация покрытия происходит за счет связывания свободной влаги. В результате формируется монолитная интегральная пленка, прочно связанная с поверхностью, проникающая в поры металла.

В результате такого процесса, внутренних напряжений у покрытия «УРЕТАН-АНТИКОР» не возникает, и во время циклов замерзания-оттаивания не происходит набухание покрывного слоя.

На основе выпускаемых материалов создано более 30 комплексных (двух— и трехслойных) систем, обеспечивающих долговременную антикоррозионную защиту металла и бетона (не менее 12–22 лет) в различных условиях эксплуатации.

Идя навстречу пожеланиям заказчиков, **предприятие разрабатывает новые специальные системы антикоррозионной защиты.**

Вся продукция, производимая ООО «РАЗНОЦВЕТ», сопровождается техническим контролем производителя.

Предприятие принимает заказы на производство различных лакокрасочных материалов, производит работы по антикоррозионной защите и предоставляет соответствующие гарантии. Поставляет комплектное оборудование для абразивоструйной очистки металла, оборудование для нанесения лакокрасочных материалов.

Вся продукция ООО «РАЗНОЦВЕТ» сертифицирована по ISO, успешно прошла испытания в ведущих научно-исследовательских и проектных институтах по отраслям промышленности, включена в РД и отраслевые стандарты ЦНИИС, Росавтодора, МПС, ЦНИИ Морского флота, Треста «Гидромонтаж», ВНИИСТ, ВНИИПО и др.



**111123, г. Москва,
Электродный проезд,
д. 8 а, оф. 23
Тел.: +7 (495) 644-17-95
E-mail: info@raznotsvet.net
www.raznotsvet.net**

ПМБ G-WAY STYRELF. БИТУМЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

«Газпромнефть — Битумные материалы» внедряет самые современные технологии производства, работая над повышением качества своей продукции и предлагая отрасли инновационные разработки, что дает возможность не только строить в России трассы мирового уровня, но и значительно сократить затраты на их эксплуатацию. Создание совместного предприятия «Газпром нефтью» и французской компанией «Тоталь» — «Газпромнефть — Тоталь ПМБ» позволило использовать международный опыт при выпуске современных вяжущих для применения в строительстве автомобильных дорог.

Активно развивая премиальный сегмент битумного бизнеса, «Газпром нефть» создала производство уникального высокотехнологичного продукта, не имеющего аналогов в отрасли. Использование инновационного материала «Газпром нефти» — полимерно-модифицированного битума (ПМБ) G-Way Styrelf — позволяет

строить дорожные покрытия намного более устойчивыми к образованию трещин и колеи даже при повышенных транспортных нагрузках в широком диапазоне температур. Срок эксплуатации таких дорог увеличивается в сравнении с покрытиями, выполненными на основе традиционных дорожных битумов.

Совместное предприятие осуществляет производство полимерно-

модифицированного битума G-Way Styrelf в соответствии с технологией Styrelf, разработанной концерном Total и дополнительно адаптированным к российским климатическим условиям. Сырье для ПМБ G-Way Styrelf поставляется с битумной установки Московского НПЗ.

Новый продукт в соответствии с разработанным СТО по своим характеристикам превосходит требования ГОСТ Р 52056 для аналогичных марок. Его отличительной особенностью является высокая степень устойчивости к расслаиванию, что позволяет хранить вяжущее без перемешивания до 7 суток.

Технология инновационного вяжущего

Styrelf представляет собой химически модифицированное вяжущее, в котором сформирована трехмерная

STYRELFF® — запатентованная технология производства и наименование продуктовой линейки в марочном ассортименте полимерно-модифицированных битумов (ПМБ) компании Total.

«Газпромнефть — Битумные материалы» (ООО «Газпромнефть — БМ») — дочернее предприятие «Газпром нефти», специализирующееся на производстве и реализации битумной продукции. Создано в октябре 2014 года. Компания занимает лидирующие позиции на битумном рынке России. В 2014 году объем продаж «Газпромнефтью-БМ» битумных материалов составил 1,8 млн тонн.

«Газпромнефть-Тоталь ПМБ» — совместное предприятие, созданное на паритетных началах «Газпром нефтью» и концерном Total для производства ПМБ и битумных эмульсий, а также их реализации на российском рынке. Производственная площадка компании расположена на МНПЗ. Мощность установки — до 60 тыс. тонн ПМБ и 7 тыс. тонн битумных эмульсий в год.

Total занимает пятое место среди мировых лидеров в области добычи и переработки нефти и нефтехимии, является лидером битумного рынка Европы и одним из лидеров инновационных разработок в области технологий производства битумов и ПМБ в мире.

сетка перекрестных связей. В качестве модификатора используется эластомер типа СБС — стирол-бутадиен-стирол, обладающий способностью полностью восстанавливать линейные размеры при деформации. Образование перекрестных связей в полимерно-битумной смеси происходит в результате введения специального связующего агента (PAXL — собственная разработка компании Total), способствующий образованию дополнительных химических связей на молекулярном уровне. Получаемые вяжущие имеют улучшенные характеристики, что позволяет обеспечить стабильные эксплуатационные показатели асфальтобетонного покрытия в течение всего срока хранения и применения.

Технология Styrelf дает возможность «Газпромнефти-Тоталь ПМБ» производить полимерно-модифицированные битумы с высокими качественными характеристиками, а именно:

- однородность;
- широкий температурный интервал работоспособности;

- устойчивость к процессам старения;
- устойчивость к пластической деформации;
- стабильность показателей при хранении;
- высокие значения показателей в соответствии с методами SHRP;
- высокая эластичность.

При использовании ПМБ G-Way Styrelf получают высококачественные асфальтобетонные смеси, которые также к дополнению вышеназванных свойств обладают устойчивостью к истиранию и повышением усталостной прочности.

Испытания

В 2013–2014 годах образцы G-Way Styrelf участвовали в сравнительных испытаниях, проведенных НИЦ Total. Были проведены исследования образцов ПБВ российских производителей и образцов G-Way Styrelf. В сравнении с российской продукцией у образцов G-Way Styrelf были выявлены существенные преимущества.

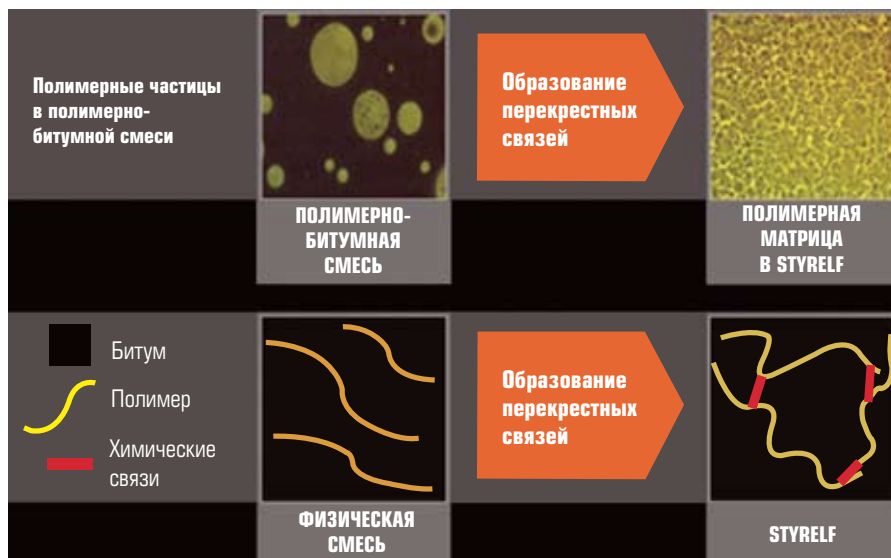
Программа исследований включала в себя сравнительные испытания образцов ПМБ G-Way Styrelf 60 и G-Way Styrelf 90 уровня Standard и Premium с ПБВ 60 и ПБВ 90 российских производителей.

Образцы G-Way Styrelf показали наилучшие результаты по методикам испытаний в соответствии с ГОСТ Р 52056-2003. В рамках испытаний по методикам EN 14023 G-Way Styrelf также продемонстрировал явное преимущество над российскими аналогами (подробные сравнительные графики испытаний представлены на сайте «Газпромнефть — Тоталь ПМБ»: <http://gazpromneft-total-pmb.ru/products/comparison/>).

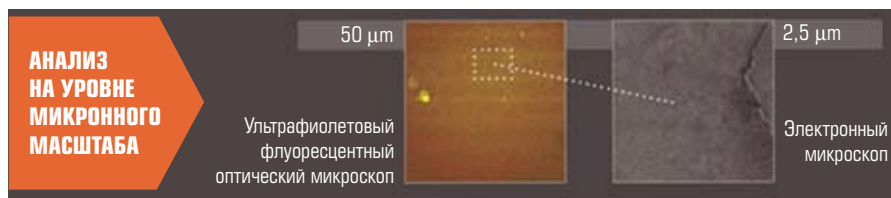
Ассортимент

Сегодня на производственных мощностях совместного предприятия «Газпромнефть — Тоталь ПМБ» реализованы самые современные мировые технические и технологические достижения. Продуктовая линейка G-Way Styrelf включает 4 типа ПМБ: G-Way Styrelf 60 Standard, G-Way Styrelf 60 Premium, G-Way Styrelf 90 Standard, G-Way Styrelf 90 Premium.

Марки уровня Standard представляют собой продукты, полностью отвечающие требованиям ГОСТ, обеспечивая запас по качеству. Они также полностью соответствуют требованиям EN.



Образование трехмерной полимерной структуры в Styrelf



Исследование микроструктуры Styrelf

Марки уровня Premium представляют собой суперсовременные высокотехнологичные продукты, позволяющие добиться высокого качества дорожного покрытия и получившие максимальный рейтинг по американской системе оценки Supergravel.

С 2015 года стандарт организации (СТО) «Газпромнефть — Тоталь ПМБ» на инновационное битумное вяжущее G-Way Styrelf внесен в реестры Государственной компании «Российские автомобильные дороги» (Автодор) и Федерального дорожного агентства Министерства транспорта РФ (Росавтодор). Таким образом, появилась возможность применения новейших полимерно-модифицированных битумов G-Way Styrelf на объектах Автодора и Росавтодора: дано добро на их включение в проектную и контрактную документацию при выполнении работ на федеральных и магистральных автомобильных дорогах.

Использование инновационного вяжущего «Газпром нефти» при укладке дорожного полотна будет способствовать строительству в России качественных и долговечных автомобильных дорог мирового уровня.

Использование инновационного вяжущего «Газпром нефти» при укладке дорожного полотна будет способствовать строительству в России качественных и долговечных автомобильных дорог мирового уровня.



www.gazprom-neft.ru

«Мы активно развиваем премиальный сегмент, создавая высокотехнологичный продукт, который не имеет аналогов на российском рынке. Согласование СТО на ПМБ G-Way Styrelf — это стратегически важный шаг на пути реализации уникальных для России крупных проектов дорожного строительства с привлечением инновационных технологий».

**Дмитрий Орлов, генеральный директор
ООО «Газпромнефть-Битумные материалы»**



Дороги Содружества Независимых Государств



Независимых Государств

Официальный печатный орган дорожников стран СНГ и дальнего зарубежья на русском языке – международный информационно-аналитический, научно-технический журнал

Содержание:

- компетентная информация о достижениях и проблемах развития в автодорожной отрасли стран СНГ и дальнего зарубежья;
- деловая информация из первых рук от министров транспорта и руководителей дорожных администраций и компаний России и стран СНГ;
- отраслевые и региональные обзоры, аналитические статьи отечественных и зарубежных ученых и специалистов по проблемам развития отрасли;
- новые законы и нормативные документы, регламентирующие деятельность дорожного хозяйства, комментарии к ним разработчиков;
- анализ опыта работы конкретных предприятий и организаций всех форм собственности в странах СНГ и дальнего зарубежья;
- информация о выставках, конкурсах, тендерах, услугах, новой технике и технологиях;
- история развития автодорожного хозяйства в странах СНГ и дальнего зарубежья;
- отраслевые и региональные спецвыпуски, в т.ч. «журнал в журнале»

Аудитория:

- министры транспорта и руководители дорожных администраций стран СНГ и дальнего зарубежья;
- руководители предприятий дорожной отрасли, транспорта, промышленности, строительства стран СНГ и дальнего зарубежья,
- ученые НИИ, преподаватели вузов, автодорожники;
- участники совещаний, конференций, профильных выставок в странах СНГ и дальнего зарубежья

Распространение:

- исполком СНГ, администрация президентов, правительств и посольств;
- министерства транспорта и коммуникаций, дорожные администрации стран СНГ;
- торгово-промышленные палаты, выставочные комплексы, зарубежные торгпредств;
- крупнейшие проектные, строительные и эксплуатационные компании дорожной отрасли стран СНГ и дальнего зарубежья;
- международные и региональные съезды и конференции, выставки и ярмарки в странах СНГ и дальнего зарубежья

Лицензия на осуществление Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) от 09 февраля 2011 г. (ПИ № ФС 77-43761)

Издатель: Федеральное МСД, СПО НП МОД – «СОЮЗДОРСТРОЙ», ООО «Интрансдорнаука»

Издатель: ООО «Интрансдорнаука»

Адрес: Москва, Ленинградский пр-т, д.64, офис 107-а, т.ф. (499) 155-04-76,

e-mail: info@ido@gmail.com





ТАТНЕФТЕПРОДУКТ

- Оптовая и розничная торговля нефтепродуктами
- Услуги по приему, хранению, отпуску и перевалке нефтепродуктов
- Специализированные инженерно-технические, экспертные и регламентные работы
- Лабораторные испытания нефтепродуктов.

Компания имеет развитую нефтесбытовую инфраструктуру, охватывающую большинство районов Республики Татарстан.

Структура Холдинговой компании «Татнефтепродукт» включает в себя исполнительный аппарат, 11 филиалов и 10 дочерних и зависимых предприятий нефтепродуктообеспечения, и разветвленную сеть автозаправочных станций.



420111, РТ, Казань, ул. Астрономическая 5/19
Тел.: (843) 292-53-07
факс: (843) 236-37-64

Управление оптовой реализации:
(843) 292-00-78
(843) 292-32-35

<http://www.tatnp.ru>

СОЗДАНИЕ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДИФИКАТОРОВ

ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИТУМНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ВЫСОКИМИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ СВОЙСТВАМИ



На сегодняшний день до 70% битумов, выпускаемых в России и странах СНГ, по ассортименту и свойствам не соответствуют требованиям современного рынка. Недостаточное качество этого материала ведет к преждевременному износу дорожных покрытий и, в итоге — к увеличению капитальных затрат на проведение трудоемких ремонтных работ. Положение усугубляется непрерывным увеличением грузоподъемности и интенсивности движения транспортных средств, приводящим к значительному росту динамических нагрузок на дорожное покрытие.

Основной причиной преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий следует признать применение органических битумных вяжущих материалов, которые не удовлетворяют нормативным требованиям, предъявляемым к ним условиями эксплуатации покрытий на территории России.

Недостаточное производство нефтяных битумов в России имеет ряд объективных и субъективных причин. К объективным относится сезонность потребления и, следовательно, производства дорожных марок битумов, а также резко возросшая в последние годы степень «парафинистости» (повышенное содержание парафиновых углеводородов нормального строения) нефтей. Последнее обстоятельство не позволяет обеспечить весь необходимый комплекс эксплуатаци-

онных свойств дорожных битумов без использования современных технологий. Вместе с тем необходимо отметить, что мировой опыт подсказывает вполне конкретные пути решения этих проблем. Так, влияние сезонности потребления дорожных битумов во многих случаях можно демпфировать производством битумных материалов, имеющих всесезонность применения или длительный срок хранения (например, битумные эмульсии или полимерно-битумные материалы). Зависимость же качества дорожных битумов от качества сырья в большинстве стран Европы устранена целевым применением специальных тяжелых смолистых нефтей. К сожалению, в России это затруднено как из-за существующего централизованного трубопроводного снабжения сырьем большинства крупных НПЗ, так и отсутствия на них технологических воз-

можностей отдельной переработки двух и более типов нефтей. Важнейшая же из субъективных причин — неадекватная система ценообразования, при которой отпускная цена битума составляет лишь 60–70% от стоимости исходной нефти. При этом технологическая схема производства нефтяного битума включает, как известно, минимум пять сложнейших процессов, требующих соответствующих материальных, эксплуатационных, энергетических и прочих затрат. Такая «рентабельность» битумного производства на большинстве предприятий России возникает вследствие:

- низкой загруженности существующих производственных мощностей (менее 40% при среднемировом уровне 90–96%);

- применения устаревших технологий и оборудования;

- несоответствия качества сырья;
- отсутствия современных систем налива и затаривания;

■ низкой степени автоматизации управления всеми стадиями процесса.

Перечисленные выше причины объясняют не только низкую инвестиционную активность крупнейших российских нефтяных компаний по созданию современных битумных производств, но и объясняют практически парадоксальную ситуацию, когда компаниям экономически не выгодно повышать качество производимых дорожных битумов и даже предпочтительнее полностью прекращать их выпуск. При этом альтернативные технологические способы переработки и утилизации гудронов (производство смазочных масел или кокса, газификация, вовлечение в котельные топлива или в сырье крекинга и др.) на НПЗ имеют достаточно высокую степень экономической привлекательности.

Средний срок службы дорожных покрытий в РФ не достигает 5–6 лет (на практике эта цифра колеблется от года до 3 лет), в то время как за рубежом он составляет 10–15 лет. Известно, что для производства дорожных и строительных битумов подходят нефти высокосмолистые и малопарафинистые. Однако в связи с ограниченностью запасов используют остатки практически любых нефтей, что приводит к низкому качеству битумных материалов. Содержащиеся в битуме полициклические ароматические соединения, смолы и гетероатомсодержащие соединения не обеспечивают требуемую адгезию к минеральной части асфальтобетона. Кислородсодержащие соединения, образующиеся при окислении гудрона, также мало влияют на адгезионные свойства битумов. Расширение сырьевой базы битумного производства за счет вовлечения тяжелых нефтяных остатков (ТНО) смолисто-парафинового основания регионального происхождения подтверждает несомненную актуальность. Необходимо отметить, что в современных условиях в РФ для повышения качества асфальтобетонных покрытий в верхних слоях автомобильных дорог I–II технических категорий рекомендовано применять модифицированные битумы, обладающие по сравнению с традиционными дорожными битумами более высоким уровнем физико-механических и адгезионно-прочностных показателей. Битумы марок БНД характеризуются

наименьшей растяжимостью, значительной потерей массы образца при испытании по методике ASTM D 1754, что объясняет более низкую трещиностойкость асфальтобетона, особенно при переходах температуры через 0 °С. Необходимо осуществлять перевод битумов из класса термопластов в эластомеры, которые способны в этом случае выполнять роль комплексных органических вяжущих (КОВ). Органический вяжущий материал является основным структурообразующим компонентом асфальтобетона, в большой степени предопределяющим его свойства. Для увеличения срока службы дорожных покрытий на мостах и искусственных сооружениях необходима не только корректировка нормативных требований к физико-механическим свойствам битумов, но и разработка, внедрение в практику дорожного строительства модифицированных битумов улучшенного качества и новых материалов на их основе, способных обеспечивать более высокую прочность и долговечность дорожных покрытий.

Задачи создания современного КОВ для дорожного полотна — улучшение эксплуатационных свойств за счет понижения чувствительности прочности вяжущего материала к изменениям температуры и времени нагрузки, а также обеспечения высокой прочности сцепления с минеральными материалами при повышенных температурах в сочетании с высокой упругостью при низких температурах. К необходимым мероприятиям по улучшению качества дорожных покрытий относятся:

- значительное повышение трещиностойкости вплоть до температур –50–60 °С;

- значительное повышение эластичности вяжущих материалов и придание им свойств, присущих эластомерам;

- улучшение адгезионных свойств, особенно по отношению к поверхности материалов кислых пород;

- расширение и совершенствование имеющихся возможностей, а также поиск новых способов применения вяжущих материалов и смесей на их основе в холодном виде без ухудшения их эксплуатационных параметров и токсикологических характеристик. Для этого с технической точки зрения при создании битумных композиционных материалов с заданным комплексом свойств могут применяться модификаторы.

Отечественная и зарубежная практика показала, что модификаторы легко совмещаются с остаточными битумами, в структуре которых гораздо больше свободных молекулярных связей, чем в окисленных, таким образом, введение высокомолекулярных полимеров создает практические сложности. Качество дорожных покрытий, долговечность зависят от прочности сцепления битумных вяжущих с минеральными материалами. Напомним, что существенным недостатком производимых дорожных и строительных битумов являются низкие адгезионно-прочностные и упругодеформационные свойства. Сырье для получения битумов и их материалов должно быть высокомолекулярным с минимальным содержанием парафинонафтеновых углеводородов (УВ).

В настоящее время в отечественной и зарубежной практике для устройства и ремонта дорожных покрытий используются композиционные материалы на основе битума, адгезионных присадок и композиционных модификаторов, таких как алкилимидазолины и их производные (Ia–Id), а также бисимидазолины (IIIa, IIIб), которые проявляют способность усиливать адгезию битума к минеральному материалу, а также сера, каучук (полибутадиеновый, натуральный, бутилкаучук, хлоропрен и др.), органомарганцевые компаунды, термопластичные полимеры (полиэтилен, полипропилен, полистирол, этиленвинилацетат (EVA), термопластичные каучуки (полиуретан, олефиновые сополимеры, а также блок сополимеры стирол-бутадиенстирола (СБС). Особенности и преимущества ПФМ по сравнению с адгезивами «АМДОР», WETFIX N, DIAMINE OLBS, серии БП-3: высокая адгезия, термостабильность при 250–270 °С в течение четырех часов по сравнению со 140–170 °С у аналогов-производителей, высокая температура вспышки, высокая технологичность — возможность дозирования в битум, выходящий из окислительной колонны с температурой до 280 °С. На сегодняшний день недостатком адгезионных модификаторов является то, что они проявляют низкую термическую устойчивость, что позволяет их использовать при температурах не выше 170 °С. Кроме того, при их применении наблюдается снижение пластичности битумного вяжущего, так как испытания показы-

Таблица 1
Оценка качества сцепления (адгезии)

Характеристика пленки битума на поверхности щебня	Оценка качества сцепления
Пленка вяжущего полностью сохраняется на поверхности, при этом толщина ее местами может быть уменьшена	Отличное (пять баллов)
Пленка вяжущего полностью сохраняется на поверхности, но частично отделилась от острых углов и ребер	Хорошее (четыре балла)
Пленка вяжущего свыше 50% сохраняется на поверхности щебня	Удовлетворительное (три балла)
Пленка вяжущего менее 50% сохраняется на поверхности щебня. На обнажившейся поверхности наблюдаются отдельные капельки битума	Плохое (два балла)

Таблица 2
Результаты испытаний битумов, модифицированных синтезированными соединениями

Соединение	Дозировка, %	Температура размягчения по Кюш, °С	Пенетрация, 0,1 мм		Дуктильность, см		Адгезия, баллы	Температура хрупкости по Фраасу, °С	Изменение температуры размягчения после прогрева, °С
			25 °С	0 °С	25 °С	0 °С			
Без добавки	—	49,7	67	22	84	5,5	2	-23	5,0
Соединение IIIa (n = 1)	0,1	49,5	67	22	84	5,5	3	-23	—
	0,25	49,3	70	23	84	5,5	4	-24	3,0
	0,5	49	72	24	84	5,5	5	-26	2,1
	1,0	48,8	75	25	85	5,6	5	-27	1,0
Соединение IIIб (n = 2)	0,1	49,5	67	22	84	5,5	3	-23	—
	0,25	49,3	67	22	84	5,5	4	-24	3,2
	0,5	49	68	23	84	5,5	5	-26	2,0
	1,0	48,8	69	23	85	5,6	5	-27	1,0
Соединение IIIв (n = 3)	0,1	49,6	67	22	84	5,5	3	-23	—
	0,25	49,5	67	22	84	5,5	4	-24	3,5
	0,5	49,3	68	23	84	5,5	5	-26	2,3
	1,0	49,0	69	23	85	5,6	5	-27	1,0
«Амидан»	0,1	45	120				3		—
	0,25	45	120				4		5,0
	0,5	45	120				5		4,5
	1,0	46	115				5		4,0
	1,5	46	115				5		—

вают снижение пенетрации (глубины проникания иглы) по сравнению с исходным битумом без добавки. Для производства высококачественных битумов и материалов на их основе руководствуются обширным научно-практическим опытом, знаниями в области химического структурно-группового состава тяжелых нефтяных остатков (ТНО) и битумов различной

природы, способов их добычи (термо-деструктивные), режимов выработки (температура, продолжительность, расход воздуха). А так как в большинстве своем отсутствует основная взаимосвязь между существующими способами добычи высоковязких нефтей и природных битумов (ВВН и ПБ), условиями их дальнейшей переработки и предъявляемыми тре-

бованиями качества к битумам (дорожного и гражданского назначения) у современного рынка потребителей битумных материалов, то задача получения высококачественных битумов и их материалов становится трудновыполнимой. Это связано с негативным влиянием химического структурно-группового состава деструктивных ТНО и битумов на адгезионно-прочностные свойства полученных на их основе материалов. В дальнейшем это приводит к преждевременному износу дорожных покрытий.

Единственным решением в сложившейся ситуации является:

1. Разработка фундаментальных основ создания битумов с улучшенным комплексом свойств и материалов для дорожной и гражданской отраслей, регламентируемых современными российскими, и зарубежными стандартами качества ISO, ASTM, DIN на базе основных принципов физико-химической механики нефтяных дисперсных систем (НДС).

2. Синтез серии универсальных термостабильных полифункциональных модификаторов (ПФМ), обладающих высокими структурообразующими, пластифицирующими и, что не менее важно, адгезионными способностями в битумных матрицах за счет кластерного эффекта при физико-химическом взаимодействии компонентов ПФМ и битумов на любых типах подложек в различных условиях применения.

Для формулировки требований к структуре соединений, потенциально повышающих адгезию битумов к минеральной подложке, использовали концепцию неклассических катионных поверхностно-активных веществ (ПАВ). Ее также применили для разработки реагентов, повышающих адгезию битумов к минеральной подложке, и провели конструирование соответствующих неклассических азотсодержащих соединений. В результате разработана технология получения адгезионной присадки «Адгезолин».

Целью работы являлась разработка новых производных бисимидазолинов, обеспечивающих высокую адгезию битума к минеральным материалам дорожных покрытий, улучшающих пластичность битумного вяжущего и обладающих повышенной (до 220–240 °С) термической стабильностью.

Исследование влияния синтезированных соединений на адгезию дорожного битума к минеральному

материалу проводили на примере окисленного битума марки БНД 60/90 производства «ТАИФ-НК», имеющего следующий групповой химический состав, %, масс.: масла — 37,76; смолы бензолные — 22,82; смолы спирто-бензолные — 17,44; асфальтогеновые кислоты — 8,53; асфальтены — 13,45. В качестве минеральных материалов использовали породы Сангалыкского и Первоуральского месторождений, а также Биянковского щебеночного завода.

Исследуемые вещества вводили в разогретый битум в интервале температур 120–130 °С при постоянном перемешивании в течение 20–30 мин. Определение адгезии битума к минеральному материалу проводили по ГОСТ 12801-98, изменение №1 с оценкой качества адгезии согласно табл. 1.

Кроме того по ГОСТ 22245-90 исследовались температура размягчения по методу «кольца и шара» (КиШ), температура хрупкости по Фраасу, пенетрация, дуктильность, а также изменение температуры размягчения битума после прогрева. Полученные результаты приведены в табл. 2.

Как видно из приведенных данных, при испытании адгезии по ГОСТ 12801-98 предлагаемые синтезированные соединения при дозировках 0,5–1,0% обеспечивают высокую степень адгезии битума к поверхности минерального наполнителя, соответствующую пяти баллам. Это выше адгезионной присадки «Амидан», взятой в качестве эталона сравнения с синтезированными нами соединениями.

Результаты указывают, что увеличение содержания адгезионной присадки в битуме в интервале от 0 до 1,5% масс. приводит к возрастанию значений пенетрации битума при 25 °С, а именно с 67 до 78 (–0,1 мм) соответственно. Что касается температуры хрупкости, определяемой по Фраасу, то она указывает на тот нижний предел, при котором битум в условиях испытания теряет вязко-пластичные свойства и, как следствие, становится хрупким. Известно, что чем ниже температура хрупкости, тем шире температурный интервал, в котором битум находится в вязко-пластичном состоянии, следовательно, тем выше его физико-механические характеристики. В нашем случае, введение присадки в условиях проведения эксперимен-

Таблица 3
Физико-химические характеристики адгезионной присадки «Адгезолин»

№ п/п	Наименование показателей	Значения	Метод испытаний
1	Внешний вид	Вязкая медообразная масса	Визуально
2	Цвет	От светло-желтого до темно-бурого	Визуально
3	Запах	Слабый, характерный	Органолептически
4	Плотность при 20 °С, г/см ³	0,9538	ГОСТ 3900-85
5	Вязкость кинематическая при 100 °С, мм ² /с	139,6	ГОСТ 33-2000

Таблица 4
Результаты лабораторных испытаний окисленного битума БНД 60/90

№ п/п	Показатели	ГОСТ 22245-90	Образцы битумов		
			Исходный	+0,8% Адгезолина (масс.)	+1% Адгезолина (масс.)
1	Пенетрация, 0,1 мм: при 25 °С при 0 °С	Не менее 61–90 20	73	81	86
			23	25	27
2	Температура размягчения по КиШ, °С	Не ниже 47	51	50	50
3	Растяжимость, см при 25 °С при 0 °С	Не менее 55 3,5	89	110	116
			4,5	4,8	5,0
4	Адгезия на щебне, баллы 1) первоуральский 2) Сангалык 3) Бианка 4) Валегин Бор	Не регламентируется	2	4	5
			2	4	5
			3	5	5
			2	5	5
5	Индекс пенетрации	От –1 до +1	0	0	0,2
6	Температура хрупкости, °С	Не выше –15	–22,9	–25,7	–29,1

та позволяет снизить температуру хрупкости и, как следствие, обеспечить расширение температурного интервала пластичности конечного продукта. Помимо выше отмеченных достоинств, необходимо отметить, что предлагаемые соединения превосходят «Амидан» по адгезионной способности при повышенных температурах. Так, после прогрева битума с добавкой синтезированных соединений в количестве 0,9–1,0% масс. при температуре 220–240 °С в течение 12 часов установлено, что адгезия модифицированного битума с кварцевым песком остается очень высокой и соответствует пяти баллам. Следует отметить, что битум с такой же дозировкой эталона («Амидана») проявляет значительно меньшую термическую стабильность и обеспечи-

вает аналогичную адгезию только при температурах не выше 170 °С.

Использование предлагаемых соединений повышает термическую стабильность битума. Так, при дозировках в 0,9–1,0% масс. изменение температуры размягчения битума после прогрева составляет всего 1 °С, в то время как для битума с эталоном это изменение равно 4 °С. Кроме того, наблюдается улучшение показателя глубины проникания иглы (пенетрация), что свидетельствует об улучшении пластичности битумного вяжущего. Таким образом, полученные экспериментальные данные свидетельствуют о высокой способности N-ацилированных производных бисимидазолинов повышать адгезию битумов к минеральным материалам, улучшать пластичность битумного

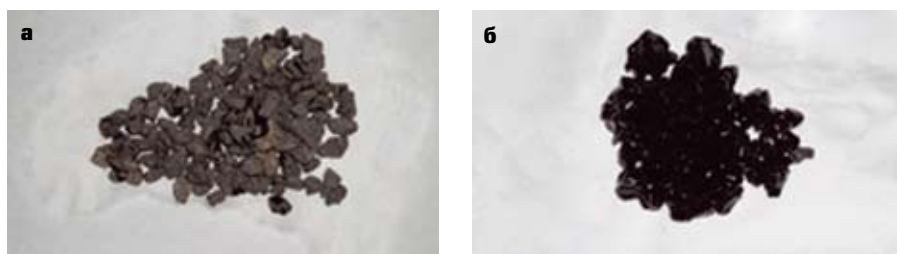


Рис. 1. Результат воздействия адгезионной присадки на сцепление битума с каменным материалом: а — исходный битум БНД 60/90 без добавки; б — битум +1% присадки «Адгезолин»

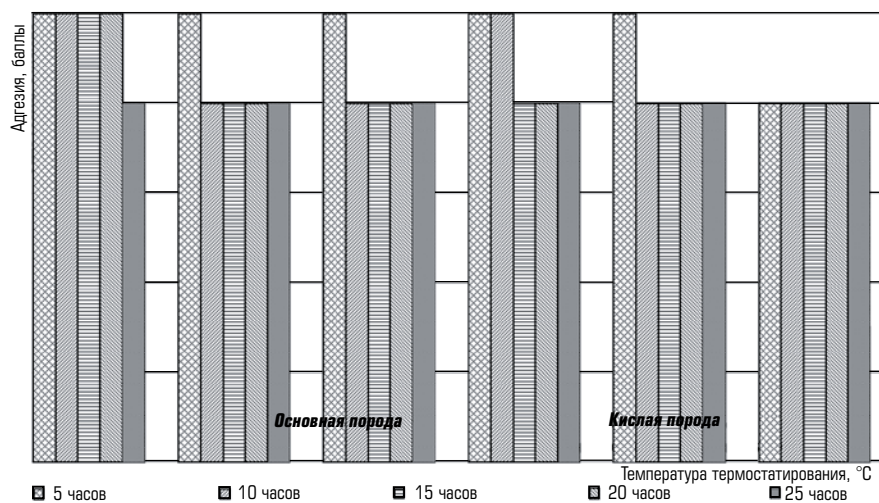


Рис. 3. Термическая стабильность битумов, модифицированных присадкой «Адгезолин»

вяжущего, обеспечивая при этом повышенную (до 220–240 °С) термическую стабильность. Предлагаемые соединения могут быть использованы в качестве адгезионных присадок к битумам для дорожного и гражданского строительства.

Физико-химические характеристики синтезированной адгезионной присадки «Адгезолин» представлены в табл. 3.

Исследование влияния присадки «Адгезолин» на адгезию битума к минеральной подложке проводили на примере битума БНД 60/90 производства ОАО «ТАИФ-НК». В исходный битум добавляли различные дозировки «Адгезолина» и проводили механическое перемешивание при 130–140 °С в течение 20 мин.

Определение сцепления битумного вяжущего с минеральным материалом проводилось по ГОСТ 11508-76 методом А — «пассивное» сцепление, сущность которого заключается в определении способности вязкого битума удерживаться на предварительно покрытой им поверхности минерального материала при воздействии

воды. Свойства вяжущего определяли согласно ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вязкие».

Результаты испытаний приведены в табл. 4. На рис. 1 приведены фотографии образцов после испытания на адгезию. При обработке минерального материала основного характера исходным битумом, то есть без добавки модификатора, пленка вяжущего сохраняется на поверхности щебня на площади менее 50% и на обнажившейся поверхности наблюдается отдельные капельки битума, что соответствует двум баллам.

При добавке 1% модификатора по массе битума после испытания на адгезию наблюдается полное покрытие поверхности минерального материала. Это соответствует пяти баллам по пятибалльной системе.

Установлено, что качество адгезии зависит от дозировки «Адгезолина». На рис. 2 представлена зависимость адгезии битума к каменному материалу (в баллах) от содержания присадки в битуме (% масс.). Заметное улучшение качества битумного вяжущего начинает-

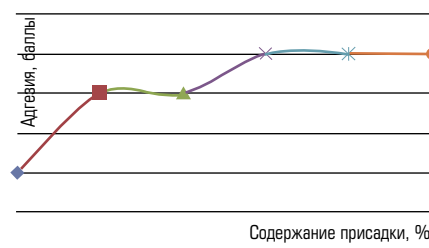


Рис. 2. Зависимость адгезии (в баллах) от содержания присадки

ся при 0,6%-ном содержании предлагаемой присадки. Увеличение дозировки приводит к достижению максимума при содержании добавки 0,9–1%. Дальнейшее увеличение дозировки экономически нецелесообразно.

Использование битума в качестве пленкообразующей основы асфальтобетонных материалов обосновано прежде всего тем, что скорость диффузии воды в битум составляет $(0,83-1,66) \cdot 10^{-15}$ кг·м/(с·Н), это обуславливает низкую растворимость воды в битуме. В связи с этим битум обладает высокой водоотталкивающей способностью, но одновременно плохо сцепляется с гидрофильными поверхностями большинства разновидностей каменного материала. На практике степень адгезии между битумом и каменным материалом зависит от химической природы компонентов и, следовательно, от разновидности битума и типа каменного материала.

Исследования термической стабильности битумов, модифицированных присадкой «Адгезолин», проводили при температурах 163, 180 и 200 °С и длительности нагрева 25 часов с основными и кислыми каменными материалами. Пробы отбирали через каждые 5 часов и проверяли адгезию подвергнутых термическому воздействию модифицированных битумов к минеральной подложке.

Как видно из данных, представленных на рис. 3, термостатирование при температуре 163 °С в течение 20 часов обеспечивает адгезию, оцениваемую пятью баллами, что соответствует контрольному образцу №1. Увеличение времени выдерживания при этой температуре до 25 часов приводит к некоторому уменьшению адгезии. При 180 и 200 °С 10-часовое и более длительное термостатирование приводит к снижению адгезии до четырех баллов.

В ходе проведенных комплексных исследовательских работ достигну-

ты следующие результаты: рассмотрены причины преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий, интенсивность процесса старения битума на стадии приготовления асфальтобетонных смесей; проведен анализ современного состояния и путей совершенствования производства битумов для дорожного строительства; рассмотрена актуальность разработки, внедрения в практику дорожного строительства модифицированных битумов улучшенного качества и новых материалов на их основе, способных обеспечивать более высокую прочность и долговечность дорожных покрытий; рассмотрена взаимосвязь состава и свойств дорожных битумов.

В 2012 году сотрудники завода масел и смазок «Татнефтепродукт» выпустили опытную партию «Адгезолина», которую в августе того же года компания «Камдорстрой» использовала при строительстве опытного участка дороги в Набережных Челнах (рис. 4). Применив новый материал, дорожники уложили около километра автодороги вдоль реки Мелекески. Дорожное покрытие на текущий момент отвечает всем требованиям качества.

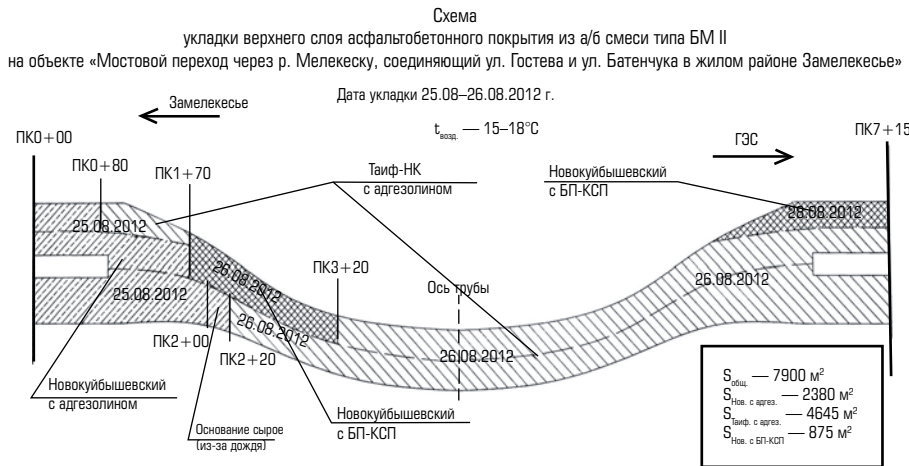


Рис. 4. Схема укладки верхнего слоя асфальтобетонного покрытия с участием комплексной адгезионной присадки «Адгезолин»

Полученные результаты позволяют рекомендовать синтезированные образцы комплексной присадки «Адгезолин» к применению в асфальтобетонных смесях для дорожных покрытий. Наличие в составе битума рекомендуемой присадки не только повышает адгезию вяжущего к минеральным материалам основного и кислого характера, а также

улучшает физико-механические свойства получаемых дорожных покрытий.

А.Ф. Кемалов, П.С. Фахретдинов, Р.А. Кемалов, И.И. Мухаматдинов
 (Казанский (Приволжский) федеральный университет, кафедра высоковязких нефтей и природных битумов)

УФА-2015

Место проведения:
ВДНХ ЭКСПО
 ул. Менделеева, 158

СПЕЦТЕХНИКА. ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО.

8 - 10 сентября

БВК БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ

КОНТАКТЫ: г. Уфа, ул. Менделеева, 158,
 тел./факс: (347) 253-14-34, 252-52-69, avto@bvkexpo.ru
 www.sibvk.ru

Нужная выставка полезных машин!

Организатор:
 Башкирская выставочная компания
 Поддержка:
 Государственный комитет РБ по транспорту и дорожному хозяйству

ТЕХНОЛОГИИ ПРОТИВ КРИЗИСА ИЛИ АНТИКРИЗИСНЫЙ МИНЕРАЛ



Мы привыкли к тому, что качественная продукция не может стоить дешево. И охватывает эта тенденция практически все сферы нашей жизни, в том числе и дорожно-строительную отрасль. Однако в каждом правиле есть свои исключения, и случаются они преимущественно благодаря внедрению передовых технологий. Конечно, непривычно в наши кризисно-инфляционные времена слышать про модернизацию, которая приводит не только к повышению качества продукции, но и к снижению ее стоимости. Впрочем, в этом нет ничего удивительного и парадоксального, такое достижение не что иное, как результат упорного творческого труда, о чем и рассказал корреспонденту журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» директор ООО «Производственная компания «Стилобит» Петр Мазепа.

— Петр Валерьевич, несколько слов об опыте использования добавок к асфальтобетонным смесям на основе минеральных волокон.

— История применения подобных материалов в дорожном строительстве насчитывает порядка 100 лет, и уже тогда, в начале прошлого века, их использование приносило положительный эффект. Например, добавление хризотила увеличивает морозостойкость, трещиностойкость, водостойкость дорожного покрытия, значительно возрастает его сопротивление колееобразованию.

Хризотилковое волокно повышает усталостную прочность асфальтобетона и является превосходным битумоносителем, по сравнению с целлюлозным оно активно взаимодействует с битумом и надежно удерживает его в смеси.

В гранулированном виде хризотилковое волокно более десяти лет применялось в составе стабилизирующей добавки, с помощью которой было построено свыше 6 тыс. км автодорог. Однако мы усовершенствовали ее, и в прошлом году представили на рынке новый продукт — «Стилобит» — стабилизирующую добавку для ЦМА на основе комбинированного минерального волокна, пропитанного битумным вяжущим.

— Каковы особенности «Стилобита»?

— Обновленный продукт, содержит в своем составе хризотилловые волокна, но теперь в него входит ряд дополнительных компонентов. Во-первых, это базальтовое волокно, которое имеет высокие показатели по химической

стойкости и обладает хорошими физико-механическими показателями, в частности значительным армирующим эффектом. Его применение увеличивает коррозионную стойкость и сопротивление истираемости. А с точки зрения производства позволяет сократить цикл сухого перемешивания на АБЗ.

«Стилобит» пропитан дорожным битумом, который является оптимальным связующим для гранул. Данное технологическое решение давно используется при изготовлении хорошо известной добавки Viatop. Отмечу, что, в отличие от некоторых производителей, мы не используем вторичные материалы и иные отходы переработки.

— Каким образом удалось достичь снижения стоимости, улучшив при этом качество материала?

— В начале прошлого года мы запустили новую автоматизированную производственную линию, которая позволила исключить ручной труд и тем самым оптимизировать затраты. Это позволило вывести на рынок добавку с достаточно привлекательной (по сравнению с аналогами) ценой. К тому же продукт представлен под новой торговой маркой, и чтобы заказчики смогли его апробировать с минимальными для себя финансовыми рисками, мы стараемся придерживаться демократической ценовой политики.

— Как вы оцениваете итоги первого года работы?

— Минувший год был не из самых простых не только для нашей компании, но и для всей дорожной отрасли, однако нам удалось реализовать не-

сколько тысяч тонн продукции. География поставок распространяется почти на все регионы России. Наибольшим спросом «Стилобит» пользовался у дорожников из Москвы, Пермского края и Башкортостана. Также были осуществлены отгрузки в Казахстан.

Особенно важен для нас выход на Московский регион, ведь на этом рынке в условиях жесточайшей конкуренции сейчас остались лишь профессиональные строители, предпочитающие исключительно качественные материалы. При этом компании, применяющие нашу добавку, остались довольны и продолжают ее использовать.

Аналогичная ситуация складывается в Уфе, где все дорожные работы подвергаются тщательному лабораторному анализу. К слову, наш материал получил положительные заключения лабораторий РосдорНИИ, КаздорНИИ и БелдорНИИ. Все это говорит о правильности нашего курса на строгий контроль качества продукции на всех этапах производства.

— Каковы планы на ближайшее будущее?

— В текущем году мы планируем увеличить поставки «Стилобита» в три раза. Запланирован и запуск второй автоматизированной линии по производству новой добавки — с использованием полимеров.

Мы стремимся делать продукт, который максимально отвечает запросам наших потребителей как по качеству, так и по цене.

Беседовал Илья Безручко

Отличная стабилизирующая добавка для ЦМА



...это и ежу понятно!

(343) 236-17-36  **СТИЛОБИТ** www.stilobit.ru

10-летний опыт производства

АРМОГРУНТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ: В ПОИСКАХ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ

Армогрунтовая стена АГС2, съезд С4, Бугринский мост (Новосибирск, 2014 год)

К армогрунтовым сооружениям можно отнести все земляные сооружения, которые имеют дополнительные элементы, способные воспринимать растягивающие напряжения. Основные виды армирующих элементов: стержни либо полосы из нержавеющей стали, арматурные каркасы, геосинтетические материалы — георешетки и высокопрочные геоткани.

По экономическим показателям в качестве армирующих элементов наиболее эффективно использование геосинтетики, но при ее применении необходимо учитывать ползучесть материала при восприятии нагрузок в течение всего срока строительства и эксплуатации сооружения.

Снижение прочности материала под нагрузкой учитывается через понижающий коэффициент А1, ограничивающий расчетную (проектную) прочность, то есть в расчете используется долговременная прочность материала.

Расчет армогрунтовых сооружений сводится к нахождению требуемого коэффициента устойчивости в расчетной схеме «сооружение — грунтовое основание». Значение расчетного коэффициента устойчивости напрямую зависит от достоверности значений долговременной прочности каждого армирующего элемента. Отклонение значений долговременной прочности в меньшую сторону ставит под угрозу безопасность всего сооружения.

Для недопущения «экспериментов» с несущей способностью армогрунто-

Армогрунтовые сооружения — одни из наиболее перспективных конструкций при строительстве автодорожных мостов и транспортных развязок. Использование технологии армирования грунта позволяет сокращать ширину землеотвода, выполнять грунтовые сооружения в стесненных условиях в требуемых геометрических размерах, не прибегая к использованию дорогостоящих классических ограждающих элементов. Скорость строительства армогрунтовых сооружений равна скорости отсыпки земляного полотна, что является определяющим фактором применения данной технологии в условиях ограниченного по времени строительного периода.



Получение данных наблюдения на персональный компьютер системы мониторинга армогрунтовых сооружений



Армогрунтовая стена АГС1, транспортная развязка «Южная площадь» (Новосибирск, 2013 год)



Армогрунтовая стена АГС, грунтовый пандус ТВК «Красный мамонт» (Новосибирск, 2011 год)

вых сооружений при строительстве и эксплуатации особое внимание на стадии проектирования уделяется наличию и методам определения значений понижающего коэффициента А1. От точности определения значений зависит корректность расчета, а соответственно, и безопасность сооружения.

Специалистами компании «АРЕАН геосинтетикс» накоплен многолетний опыт работы с армирующими геосинтетическими материалами. За это время (более 20 лет) на рынке сложилось обширная сеть контактов с проектными институтами, результатом чего стало реализация большого количества армогрунтовых сооружений в различных регионах России. Компанией выполняются все необходимые обосновывающие материалы — от расчета конструкций с назначением требуемых характеристик силовых элементов до выполнения проектной документации с прохождением госэкспертизы.

При разработке технических решений армогрунтовых сооружений объект проектирования рассматривается как цельная система, в которой важен каждый элемент — от обеспечения надежности до внешнего вида. Для реализации поставленных целей компанией разработаны новые элементы системы облицовки армогрунтовых сооружений (лекальный бетонный блок), которые позволили вписать в существующую городскую архитектурную среду массивные грунтовые подходы к мостовым сооружениям с высокоэстетическим внешним видом.

Для снижения стоимости армогрунтовых сооружений, находящихся за пределами городской среды разработана новая пассивная навесная облицовочная система, позволяющая сократить стоимость всего сооружения до 35% без учета снижения затрат за счет сокращения землеотвода под сооружения. Такой результат обеспечивается в связи с отсутствием необходимости строительства фундаментов под облицовочную систему дренажной призмы, а также сокращение сроков строительства сооружения в два раза, по сравнению с облицовочной системой из жестких бетонных блоков.

Для обеспечения контроля над внутренним напряженным состоянием армированного грунта и отслеживания развития деформаций армогрунтовых стен в рамках допустимых разработана система мониторинга. Она состоит из датчиков перемещений, установленных на геосинтетические элементы, которые фиксируют фактическое удлинение армирующих элементов под напряжением от грунтового массива. Данные по перемещениям записываются в регистраторе данных и передаются в персональный компьютер. Далее данные обрабатываются в специализированной программе, результатом которой является объективная картина фактического внутреннего состояния армированного грунтового массива под эксплуатационными нагрузками в течение определенного времени. Результаты анализа наблюдений подтверждают, что объект находится в нормальном, удовлетворительном состоянии, позволяющем



Струнный датчик перемещения системы мониторинга армогрунтовых сооружений

эксплуатировать его без ограничений, и являются гарантией для эксплуатирующей организации.

Анализ данных, полученных с объектов, помогает инженерам компании проверять правильность принятых технических решений, а также вносить корректировки в будущие проекты.

Накопленный опыт проектных работ позволяет предлагать заказчику оптимальные решения поставленных задач.

**В.В. Лоцев, директор
ООО «АРЕАН геосинтетикс. Сибирь»**



ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО ОГРАЖДАЮЩЕЙ ПОДПОРНОЙ СТЕНЫ МЕТОДОМ СТРУЙНОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ



Рис. 1. Вид на Персидский залив со стороны Дубая

Первым был создан самый маленький из островов — Palm Jumeirah (Пальма Джумейра, в переводе с арабского — «крона пальмы»). Он расположен примерно в 30 км от нынешнего центра Дубая и представляет собой грандиозное земляное сооружение в форме пальмы протяженностью около 5 км (рис. 2). Ветви пальмы раскинуты примерно на 5 км в ширину. Palm Jumeirah обрамлен островом Crescent, который намыт в форме полумесяца и имеет ширину 100 м и длину около 25 км. Crescent расположен примерно в 1,5 км от верхушки пальмы и призван защитить берега от возможных штормов.

На пальме образована система дорог, включающая в себя мосты, тоннели, подземные пешеходные переходы и транспортные развязки. Одной из самых сложных с инженерной точки зрения является главная подземная транспортная развязка на стволе пальмы (рис. 2).

В зоне ее расположения грунт с геологической точки зрения представляет

Вид на Персидский залив со стороны Дубая представляет собой серию грандиозных искусственно созданных островов, являющихся проектной разработкой крупной инвестиционной компании Nakheel. Три острова (Palm Jumeirah, Palm Jebel Ali и Palm Deira) по своей форме напоминают пальму, один (Waterfront) — полумесяц, здесь же расположена система мелких островов (World Islands), скомпонованная в форме нашей планеты (рис. 1).

собой насыпной, пылеватый, мелкий и среднезернистый песок с небольшим (до 10%) содержанием глинистых частиц. Песок сильно обводненный и при разработке мгновенно переходит в плывунообразное состояние.

Главная подземная транспортная развязка представляет собой два однополосных транспортных тоннеля, соединенных пешеходным переходом (рис. 3). Тоннели служат для изменения направления движения транспортных средств и имеют U-образную форму. Общая глубина залегания тоннелей от дневной поверхности до

нижней отметки фундаментной плиты составляет около 10 м.

Сооружение развязки было решено производить открытым способом с предварительным креплением котлована по всему периметру ограждающей конструкцией из секущихся свай, образованных с помощью струйной цементации (Jet-Grouting Method).

С восточной и западной сторон ограждающая конструкция должна была иметь максимальную высоту до 10 м, а с северной и южной сторон только 6 м, исходя из соответствия существующей поверхности грунта



Рис. 2. Общий вид острова Palm Jumeirah

и необходимой глубины котлована. Данные параметры ограждающей конструкции, а также существующая гидрогеологическая обстановка вызвали необходимость применения в качестве ограждающей конструкции секущихся свай диаметром 1 м, устанавливаемых с шагом 0,85 м на глубину от 4 до 5 м ниже дна котлована. Таким образом, стена, образованная секущимися сваями с восточной и западной сторон, имеет общую высоту 15 м, а с северной и южной сторон — всего 10 м. Расчет на устойчивость показал, что стены с восточной и западной сторон для обеспечения их устойчивости должны иметь дополнительные наклонные сваи того же диаметра и той же длины, установленные под углом около 150° по отношению к вертикальной оси и шагом 3,4 м.

В ходе расчетов на прочность и несущую способность конструкции, которые проводились по методу конечных элементов с использованием программного комплекса «ЛИРА» (эта программа позволяет моделировать взаимодействие между конструкцией и грунтом), выяснилась необходи-



Рис. 3. Главная подземная транспортная развязка на острове Palm Jumeirah

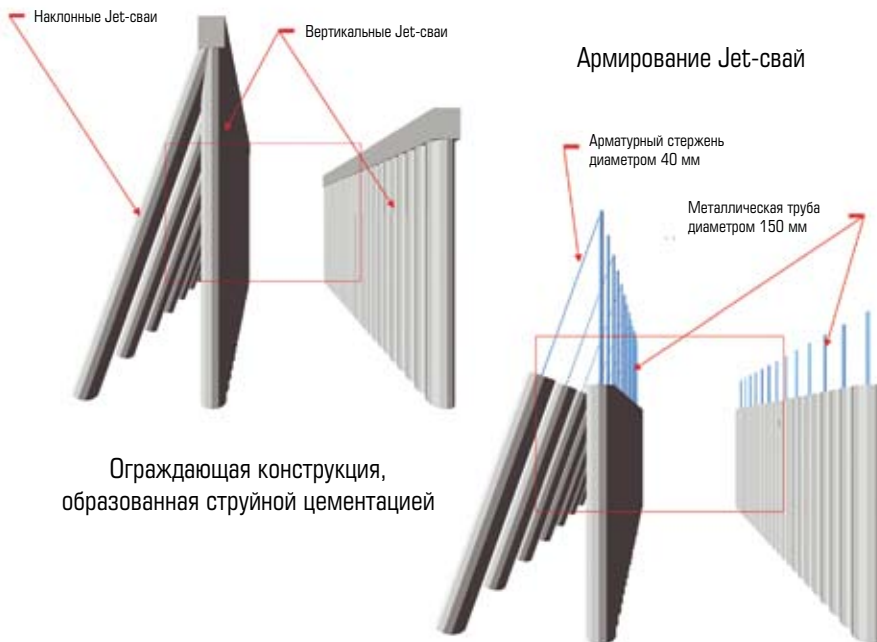


Рис. 4. Модель ограждающей конструкции



Рис. 5. Комплекс для струйной цементации (Jet Grouting)

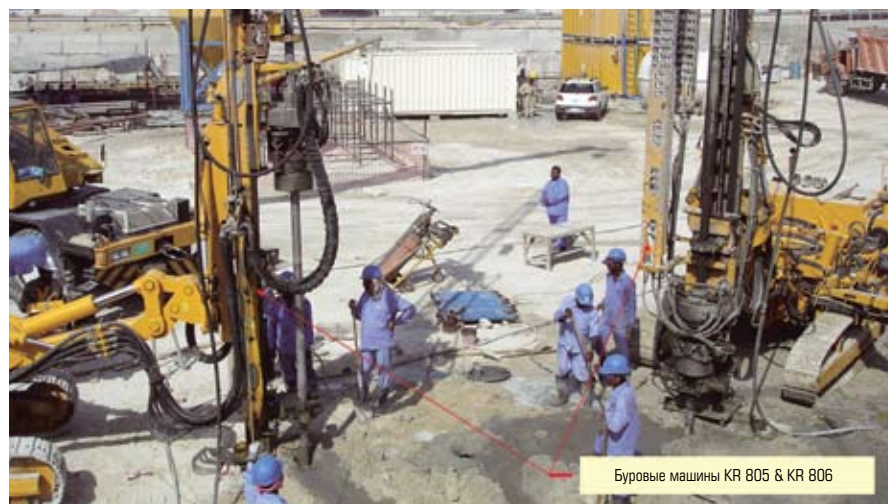


Рис. 6. Буровые установки КР-806 и КР-805

мость применения следующей конструкции подпорных стенок.

Все стены ограждающей конструкции выполняются в виде секущихся свай диаметром 1 м и с шагом 0,85 м между осями свай (рис. 4). Каждая вторая свая во всех стенах конструкции армируется металлической трубой диаметром 150 мм и толщиной стенки 6 мм. Металлические трубы размещают по оси свай и объединяют в единую конструкцию на поверхности грунта путем устройства армированного бетонного обвязочного пояса размером 1 × 1 м в сечении. Наклонные сваи восточной и западной стен ограждающей конструкции армируются металлической арматурой диаметром 40 мм класса АIII. Арматура также увязывается в единую конструкцию в бетонном обвязочном поясе.

Для строительства ограждающей конструкции по методу Jet Grouting был использован следующий комплект оборудования (рис. 5, 6):

Буровые установки КР-806 и КР-805	1 + 1
Насос высокого давления ТW-351	1 + 1
Растворосмесительный узел ТWМ-30	1 + 1
Цементные силосы емкостью 40 т	2 + 2
Компрессор 150 кV	1 + 1
Емкость для воды	2 + 2
Автокран	1 + 1

Как известно, процесс устройства свай методом струйной цементации представляет собой бурение пионерной скважины (обычно диаметром 180 мм) до проектной отметки с последующей цементацией грунта от дна скважины до необходимой расчетной отметки или до поверхности грунта. Бурение скважин на пальме производилось под давлением, обычно не превышающим 20–30 бар в зависимости от свойств грунта и глубины скважины. Для удержания стенок скважины из-за неустойчивости грунта использовался цементный раствор с соотношением в/ц 20:1. Струйная цементация производилась под давлением от 400 до 450 бар, при этом варьировались скорости вращения и подъема гидромонитора. Для цементации использовался раствор с в/ц 1:1.

В соответствии с рекомендованной технологией работ вначале были выполнены все вертикальные сваи пер-

вой группы (армированные трубой), затем неармированные вертикальные сваи второй группы, на заключительном этапе были пробурены наклонные сваи. Армирование свай производилось с использованием автокрана.

После завершения цементации всех свай было выполнено устройство и бетонирование обвязочного пояса. Общая длина ограждающей конструкции из секущихся свай, устроенных методом струйной цементации, составила более 1,3 км. После окончательного устройства ограждающей конструкции было выполнено водопонижение, а также экскавация грунта. Визуальный осмотр показал, что все сваи выполнены с ожидаемыми параметрами, плотно примыкают друг к другу и образуют устойчивую практически водонепроницаемую конструкцию (рис. 7).

В процессе строительных работ из-за необходимости прокладки охлаждающих труб, которые по проекту в двух зонах пересекают ограждающую конструкцию (что потребовало локальной выемки грунта с обратной стороны стены), была предоставлена уникальная возможность произвести осмотр наклонных свай (рис. 8). Осмотр вновь показал сплошность всех вертикальных свай и качественную интеграцию арматуры в них.

В процессе строительных работ были проведены испытания сплошности и прочности устроенных свай. Для этого из тела свай выбуривались керны, проводился их визуальный осмотр (рис. 9). Далее керны были направлены в строительную лабораторию для проведения испытаний их прочности на сжатие. Испытания показали, что все выбуренные керны имеют ожидаемую прочность на сжатие не ниже 10 МПа, а в некоторых случаях и выше. В целом вся конструкция показала себя прочной и устойчивой.

В настоящее время компания Al Naboodah LLC использует и планирует и далее развивать струйные технологии для устройства временного и постоянного ограждения при строительстве подземных объектов различного назначения.

**М.Е. Рыжевский, к.т.н.,
генеральный директор
ООО «ПЛАТО Инжиниринг»,
лауреат премии Ленинского комсомола в области науки и техники,
заслуженный изобретатель СССР**



Ограждающая конструкция образованная струйной цементацией

Рис. 7. Ограждающая конструкция, образованная методом струйной цементации



Обратная сторона стены с видом наклонных свай

Наклонные Jet-сваи

Рис. 8. Вид на обратную сторону ограждающей стены



Jet-свай

Выбуренный из Jet-свай керн

Рис. 9. Керны, выбуренные из тела свай

expotrafic 2015

III Международная
специализированная
выставка по организации
дорожного движения

ПОЛУЧИТЕ
ЭЛЕКТРОННЫЙ
БИЛЕТ



www.expotrafic.ru



Тел.: +7(812)320-80-94
E-mail: exporail@restec.ru

Генеральный
информационный
партнер

Транспорт России

TransCon 2015

VII Международная
специализированная
выставка по проектированию
и строительству транспортных
объектов: автомобильных
и железных дорог, мостов,
портов и аэропортов

ПОЛУЧИТЕ
ЭЛЕКТРОННЫЙ
БИЛЕТ



www.trans-con.net

Тел.: +7(812)320-80-94
E-mail: road@restec.ru

Генеральный
информационный
партнер

**АВТОМОБИЛЬНЫЕ
ДОРОГИ**

При поддержке



27-29 АПРЕЛЯ 2015

Москва, ВДНХ, Павильон 75

ОРГАНИЗАТОР

РЕСТЭК БРУКС



VII Транспортный конгресс

www.transcongress.ru

Тел.: +7(812)320-80-94
E-mail: port@restec.ru

Соорганизатор



INTERtunnel 2015

Транспортные тоннели для
будущих скоростных магистралей!

VII Международная
специализированная
выставка по проектированию
и эксплуатации тоннелей

ПОЛУЧИТЕ
ЭЛЕКТРОННЫЙ
БИЛЕТ



www.intertunnel.ru

Тел.: +7(812)320-80-94
E-mail: road@restec.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДООТВОДА

Сегодня развитие дорожной отрасли невозможно без инноваций. Именно поэтому одной из основных задач конструкторского бюро компании «Стандартпарк» является создание инновационных продуктов для организации поверхностного водоотвода на территории строительных объектов, в том числе объектов дорожно-транспортной инфраструктуры и искусственных сооружений.

Инновационность продукции направлена как на повышение эффективности работы системы ливневого поверхностного водоотвода, так и на снижение трудозатрат на устройство и эксплуатацию. Учитывая это, мы предлагаем следующие решения.

Открывающиеся решетки на шарнирах с защелками

Благодаря специальной системе крепления решетки к остову лотка можно упростить и значительно повысить эффективность эксплуатации системы водоотводных лотков. Для того чтобы открыть решетку, достаточно отпустить один болт, а не четыре, как у аналогичной продукции других производителей. Данная система (рис. 1) является уникальной и не имеет аналогов в мире!

Пластиковый лоток с гидравлическим сечением 500 мм

Вес одного лотка длиной 1000 мм составляет всего 13 кг, что увеличивает скорость выполнения СМР и значительно снижает трудозатраты, исключая использование каких-либо подъемных машин и механизмов.

Блоки монолитные полимербетонные

Главным преимуществом таких блоков (рис. 2) является монолитная конструкция лотка с решеткой и, как следствие, отсутствие любого вида креплений, что позволяет избежать их выхода из строя, а также смещения решеток со стенок лотка в процессе эксплуатации.

Компания «Стандартпарк» — крупнейший производитель и поставщик материалов для поверхностного дренажа и обустройства территорий в России. Наши изделия широко применяются при проектировании и обустройстве промышленных и гражданских объектов, в том числе объектов дорожно-транспортной инфраструктуры.



Рис. 1. Открывающиеся решетки на шарнирах с защелками

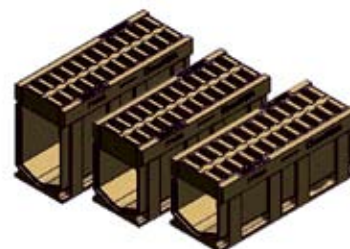


Рис. 2. Блоки монолитные полимербетонные

Мостовые лотки Roadpark

Оптимизированная конструкция лотков позволяет разграничить поверхностный и капиллярный стоки дорожного полотна искусственного сооружения и оперативно транспортировать их в точку сброса в подвесную ливневую канализацию.

Композитный дренажный канал для искусственных сооружений

Может укладываться как вдоль, так и поперек проезжей части искусственного сооружения. Канал абсолютно не подвержен коррозии и уверенно выдерживает интенсивные динамические нагрузки в процессе эксплуатации.

Комбинированная система водоотводной трубы с полимерной щелевой насадкой

Данный тип системы поверхностного водоотвода применяется в местах с высокими динамическими нагрузками. Преимуществом является возможность формирования монолитной бетонной обоймы механизированным способом — методом скользящей опалубки.

Дорожные и мостовые трапы

Применяются для обустройства точечного водоотвода с поверхности

асфальтобетонного полотна автомобильных дорог и искусственных сооружений. Комплекуются открывающимися решетками. Особая конструкция обеспечивает надежное и антивандальное крепление решетки к корпусу трапа.

Помимо классических и инновационных систем поверхностного водоотвода для автодорог, портов и аэропортов, компания «Стандартпарк» осуществляет комплексные поставки материалов и оборудования для очистки ливневого стока, предлагает заказчику дорожную сетку и геотекстиль для формирования конструкции дорожного полотна, армирования и укрепления насыпей и откосов, а также стальные решетчатые настилы для изготовления надземных переходов.

Андрей Мотыгуллин, руководитель службы технического сопровождения проектов компании «Стандартпарк»



**Руководитель направления ДТИ:
+7 (911) 929-72-30
Офисы продаж:
+7 (499) 558-10-42 (Москва);
+7 (812) 320-32-50
(Санкт-Петербург)
www.standartpark.ru**



ДОРОГА ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПЛИТ: НЕ СЕЗОННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, А ВСЕПОГОДНЫЙ МОНТАЖ

Тем не менее в России накоплен значительный объем теоретических и практических знаний в области долговечных цементобетонных покрытий.

Разработаны федеральные нормы и правила проектирования и строительства цементобетонных покрытий и оснований по различным технологиям бетонирования: в рельсоформах, в скользящих формах, методом укатки виброкатками и др. Фактические сроки службы цементобетонных покрытий зачастую превышают нормативные (20–25 лет), достигая 30–40 и более лет.

Решение проблем строительства в России надежных, безопасных и долговечных автомобильных дорог, железнодорожных магистралей и аэродромных покрытий, инженерных сооружений в виде эстакад, мостов и тоннелей возможно только на новой, современной технологической основе, позволяющей применять сборные железобетонные плиты и конструкции заводского изготовления из современных прочных и долговечных бетонов.

Строительство цементобетонных дорожных покрытий, как и инженерных сооружений из сборного железобе-

Главная причина критического состояния российских дорог — неэффективное использование денежных средств и устаревшая технологическая основа строительства с покрытием из асфальтобетона, не учитывающая климатические условия страны. Бросовые низкие цены на нефть и, соответственно, битум сделали в 1970-е годы данное покрытие основой технической политики в дорожном строительстве и практически похоронили цементобетонные покрытия, доля которых в сети дорог сегодня не превышает 1,4%.

тона, в настоящее время становится ключевой технологией дорожников США, Канады, Японии, КНР.

Сооружение дорог по технологии «ИМЭТСТРОЙ» предполагает всепогодный, круглогодичный, индустриальный монтаж преднапряженных железобетонных плит заводского изготовления на упрощенное основание со стягиванием плит в длинномерные пакеты стальными канатами по технологии постнапряжения. В этом случае нет необходимости выполнения трудоемких работ по созданию «корыта» в основании, перевозке, укладке и уплотнении значительных объемов щебня и песка.

Железобетонные преднапряженные плиты изготавливаются по предла-

гаемой нами технологии на заводах ЖБИ и доставляются к месту монтажа полотна дороги. Плиты снабжены сквозными каналами в средней части диаметром 15–25 мм, ориентированными вдоль полотна (и поперек — при строительстве широкополосных дорог), а также шпунтованными боковыми гранями, или ровными гранями с посадочными гнездами для амортизаторов (рис. 1). Толщина плит, диаметр стальных канатов и марка бетона назначаются в соответствии с заданной грузоподъемностью покрытия. Наличие сквозных каналов и шпунтованных граней позволяет стягивать такие плиты вдоль полотна в пакеты из 10–15 штук. Они стыкуются шпунтованными гранями или с помощью

амортизаторов, одетых на стальные канаты. Плиты укладываются на слой песка на упрощенном основании в виде насыпи из грунта, покрытым полиэтиленовой пленкой (рис. 2). Стальные канаты, защищенные от различных климатических воздействий, натягивают усилием от 5 до 30 т (в зависимости от количества плит и длины пакета) на каждый канат, а их концы закрепляются клиновыми анкерами в специальных крепежных пустотах в плитах, которые после этого омоноличиваются быстротвердеющим бетоном.

Новые плиты укладываются на грунт с подсыпкой слоя песка 15–20 см, после чего стягиваются стальными канатами. Получаемое дорожное покрытие работает как единое целое, и в случае пучинистости грунтов под покрытием все полотно трассы в таком месте поднимется на несколько см, без последствий для проходящего транспорта.

Особенно часто новую технологию применяют для оперативного ремонта и скоростного строительства дорог. Дорожники США, Японии, Германии и других стран освоили производство крупногабаритных сборных пустотелых железобетонных элементов (рис. 3). Из таких конструкций, стянутых стальными канатами, возводятся надежные и долговечные инженерные сооружения.

Основное отличие производимых сегодня в России дорожных железобетонных плит — отсутствие сквозных каналов для протяжки стальных канатов. На существующих заводах можно в течение нескольких месяцев организовать производство километров модернизированных плит и значительно увеличить темпы строительства дорог. Необходимая арматура, стальные канаты, анкеры, домкраты и маслостанции уже производятся в России и, в частности, применяются при строительстве мостов и различных строительных конструкций и площадок.

Из-за отсутствия спроса применение производимых российскими заводами дорожных плит весьма ограничено, однако при освоении новой технологии существующие предприятия, рассеянные по всей территории России, и как правило, обеспеченные железнодорожными путями и автомагистралями, могут обеспечить производство сотен тысяч плит и крупногабаритных пустотелых элементов для строительства дорог по системе «ИМЭТСТРОЙ». Достигнутое качество железобетонных изделий способно обеспечить их

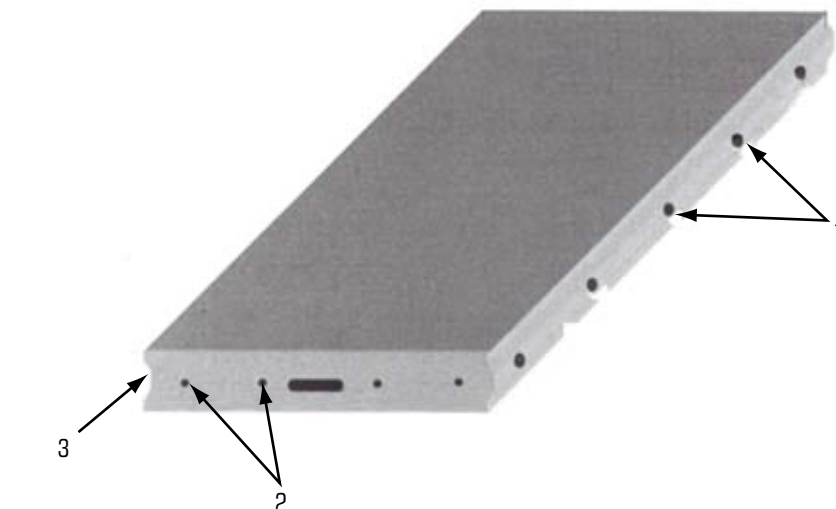


Рис. 1. Современная дорожная плита из преднапряженного бетона (США): 1 — продольные сквозные каналы; 2 — поперечная преднапряженная арматура; 3 — спунтованные боковые грани (торцы) плит



Рис. 2. Подача бетонной плиты сборного типа на дорожное земляное полотно с подсыпкой дренирующего песчаного слоя, укрытого полиэтиленовой пленкой. По торцу плиты видны отверстия для ввода стягивающих стальных канатов (США, штат Техас)

долговечность даже в жестких климатических условиях России на многие десятилетия. Преднапряженные плиты для строительства автодорог по новой технологии нужно изготавливать из бетонов с водопоглощением не более 4% масс., водонепроницаемостью не ниже W12, с маркой по морозостойкости не ниже 300 циклов, а по прочности — не ниже B40. Такие бетоны обеспечат долговечность автодорог на 50–100 лет.

Выполненные расчеты показывают, что 1 км новой автодороги будет сто-

ить значительно дешевле строящихся сегодня. Предлагаемая новая технология строительства сборного дорожного покрытия позволяет выполнять дорожные работы круглогодично с высокой производительностью и в короткие сроки: звено рабочих из 10–12 человек, обеспеченное необходимой техникой, может уложить на подготовленное земляное полотно 3–4 пакета плит длиной 50–60 м каждый с общей протяженностью около 200–220 м за смену (4–5 км в течение месяца).



Рис. 3. Типовой сборный коробчатый железобетонный элемент для возведения дорожных эстакад

Технология постнапряжения (post-tension) предполагает, в отличие от широко известного преднапряжения, напряжение армирующих элементов — обычно стальных канатов — на готовые изделия из железобетона, чаще всего на несколько изделий в виде плит или объемных, например, пустотелых конструкций, стягиваемых несколькими стальными канатами в единую длинномерную конструкцию с последующим напряжением каждого каната с усилием от 5 до 30 т. После этого канаты омоноличиваются цементно-песчаным раствором с предварительной анкеровкой концов канатов (вариант bond). Второй вариант (unbond), более распространенный в последние годы, предусматривает защиту стальных канатов полимерной или резиновой оболочкой по всей их длине и анкеровку концов в полостях, омоноличиваемых раствором.

Железобетонные плиты по системе «ИМЭТСТРОЙ» изготавливаются под жестким заводским контролем. Это позволяет производить изделия высокого качества, кроме того, благодаря пред- и постнатяжению предотвращается растрескивание плит. Это сокращает, а то и полностью устраняет образование ям и выбоин в период всего расчетного срока службы дорог.

...Новая технология была рассмотрена и одобрена 16 сентября 2008 года Комитетом по транспорту Госдумы РФ на заседании, демонстрационные участки автомобильной и железных дорог построены на территории ОАО «Московский ИМЭТ». Ее рассмотрение состоялось и на заседаниях Экспертного совета по актуальным социально-экономическим и научно-техническим проблемам фракции ЛДПР в Госдуме РФ 24 октября 2013 года и 27 ноября 2014 года, где были вынесены реше-

ния о необходимости всемерного содействия внедрению инновации в практику дорожного строительства. Однако неоднократные обращения в самые высокие инстанции так и остались без результатов...

Технология «ИМЭТСТРОЙ» способна радикально повысить несущую способность дорожных одежд и инженерных сооружений, снизить истираемость покрытий, в целом улучшить все эксплуатационные характеристики, значительно уменьшить финансовые затраты на ремонт дорог.

Для масштабного освоения новой технологии в России практически все есть. Во времена советской власти в нашей стране были построены и до сих пор функционируют тысячи заводов по производству плит и панелей из сборного железобетона, практически во всех регионах существуют карьеры песка и щебня с потенциальными

объемами ежегодного производства продукции в десятки миллионов кубометров. Вышеуказанные заводы производят и дорожные преднапряженные железобетонные плиты, но загружены не более чем на половину мощности, так как сборный железобетон для жилищного строительства сегодня устарел по всем показателям. Предприятия по производству железобетона в России производят тысячи дорожных плит по ГОСТ 21924.0-84 для покрытий городских дорог, способных выдерживать нагрузку от 10 до 30 т на м², и специальных преднапряженных железобетонных плит для аэродромных покрытий — ПАГов по ГОСТ 25912.0-91, способных выдерживать нагрузку от 50 до 75 т на м².

При небольшой модернизации предприятий сборных железобетонных конструкций они способны в короткие сроки в разы увеличить объемы производства для полного обеспечения всех существующих государственных планов строительства дорог в России. Конструкции из железобетона для магистралей целесообразно изготавливать из высококачественных долговечных бетонов на основе энергосберегающих наноцементов, разработанных российскими учеными, сертифицированных в 2012 году АНО «НАНОСЕРТИФИКА» при ОАО «РОСНАНО» как нанопродукция, и не имеющих аналогов в мире по выдающимся строительно-техническим свойствам и экономичности.

Предлагаемая нами новая технологическая основа в виде строительной транспортной системы «ИМЭТСТРОЙ», включающей лучшие отечественные и мировые достижения ученых и инженеров, способна внести существенный вклад в решение транспортных проблем страны с самой большой территорией в мире, несмотря на жесткий климат и плохие грунты. Новая технология может стать толчком к интенсивному развитию отечественной цементной промышленности для обеспечения выпуска значительных объемов изделий из высококачественного и долговечного железобетона для транспортных магистралей и инженерных сооружений.

Все это позволит решить важнейшую стратегическую задачу: в короткие сроки построить в различных регионах страны сеть высококлассных автомобильных и железных дорог со сроком службы не менее 40–50 лет.

**М.Я. Бикбау, д.х.н., академик РАЕН
(ОАО «Московский ИМЭТ»)**

22-24 апреля 2015

Екатеринбург, МВЦ «Екатеринбург-Экспо»

15-я Международная специализированная выставка

СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, Оборудование и сервис. Урал 2015



ВЕДУЩИЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ВЫСТАВКИ



5-я Международная специализированная выставка-форум

ДОРОГИ УРАЛА: технологии, оборудование, материалы 2015



Официальная поддержка



www.cemms.ru | www.rciexpo.ru

Москва тел.: +7 (495) 921-44-07 | e-mail: i.shved@rte-expo.ru
Екатеринбург тел.: +7 (343) 310-32-50 | e-mail: o.mokina@rte-ural.ru

ОРГАНИЗАТОР

rte
exhibitions

КОНЦЕПЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОДОРОГ ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА КОМБИНИРОВАННОМ ОСНОВАНИИ

Подавляющая часть автодорог в Российской Федерации строится с асфальтобетонным покрытием на грунтовом основании. Недостатком традиционных автодорог является высокая материалоемкость, высокая стоимость, длительные сроки возведения и недолговечность, вызванная процессами, происходящими в грунтовом основании (усадки, морозное пучение, суффозия и пр.).



В качестве альтернативы асфальтобетонным дорогам предлагались цементобетонные, в том числе, сборные на естественном основании, а также эстакадного типа.

Известны конструкция и способ строительства дороги, включающие подготовку грунтового основания и монтаж на нем дорожного покрытия из сборных железобетонных предварительно напряженных в продольном направлении прямоугольных плит толщиной 12–18 см. Данные плиты укладывают на песчаную подсыпку поперек оси дороги и сплавивают между собой путем натяжения стальных канатов, пропускаемых через каналы диаметром 15–25 мм, образуемые при бетонировании плит. Недостатком такой конструкции является высокая стоимость подготовки грунтового основания, сезонность его устройства и ненадежность (недолговечность) в сложных грунтовых и климатических условиях, например, на слабых, болотистых, сильно пучинистых и др. проблемных грунтах.

Другим подходом к решению проблемы индустриализации, устранению сезонности дорожного строительства и сокращению эксплуатационных затрат является строительство полносборных автомобильных дорог эстакадного типа, выполняемых из сборных железобетонных элементов заводского изготовления. Недостатками эстакадных автодорог являются высокая стоимость и сложность стыкования с традиционными автодорогами на грунтовом основании.

На территории Российской Федерации хорошо отработана и широко распространена высокоэффективная технология изготовления широкой номенклатуры предварительно напряженных протяженных железобетонных изделий (сваи, плиты, балки, опоры и т.п.), изготавливаемых на длинных стандах методом безопалубочного формования. Все элементы производятся из тяжелого, мелкозернистого, керамзитового или фибробетона. В качестве рабочей арматуры используется высокопрочная проволока и ар-

матурные канаты, изучается возможность применения неметаллической композитной арматуры.

Временный творческий коллектив из сотрудников МАДИ, КТБ НИИЖБ и НИИОСП на основе анализа недостатков предлагаемых решений цементобетонных дорог и уровня развития стройиндустрии РФ предложил концепцию строительства автодорог из сборных железобетонных элементов на комбинированном (свайно-грунтовом) основании.

Технической задачей предлагаемой концепции является повышение эксплуатационных и экономических характеристик автомобильных дорог, путем создания экономичной и технологичной полносборной конструкции, минимально зависящей от грунтовых и климатических условий района строительства, сочетаемой с автодорогами на традиционном грунтовом основании. В частности, планируется разработка конструкции автомобильной дороги, выполненной из комплекта сборных железобетонных предварительно на-

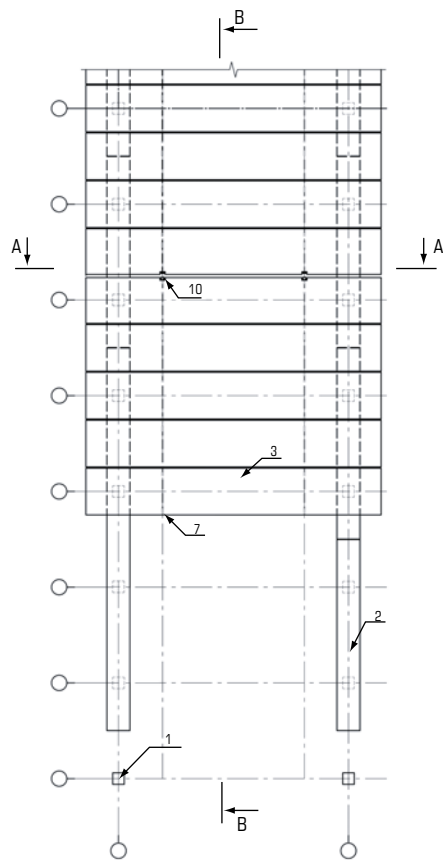


Рис. 1. План автодороги

1 — сваи; 2 — ригели; 3 — плиты покрытия дороги; 4 — ригель-ограждение; 5 — ригель-разделительный элемент; 6 — грунтовая обочина; 7 — соединительные канаты; 8 — плиты со скосом торцов (параллелограмные); 9 — поворотные плиты (трапецидальные); 10 — узел напряжения канатов; 11 — переход

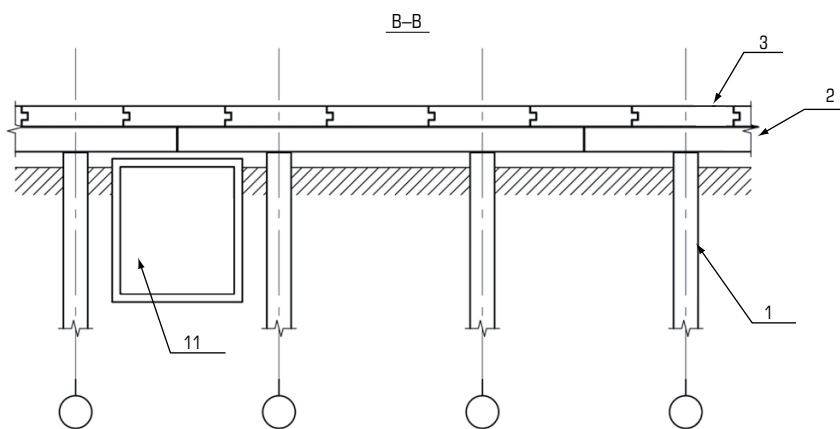


Рис. 2. Продольный разрез по оси дороги

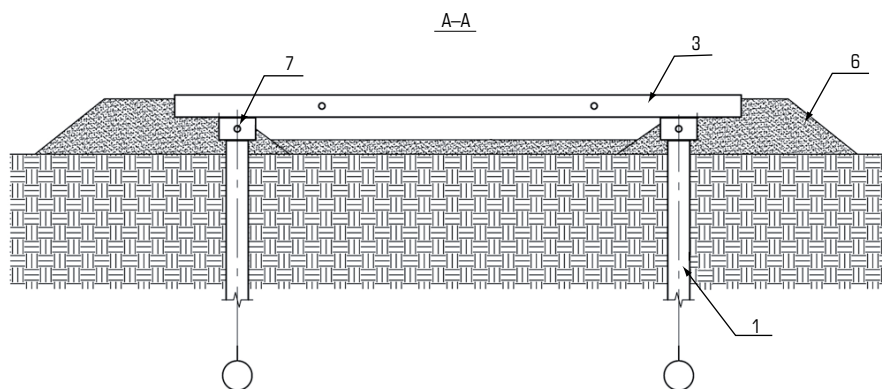


Рис. 3. Поперечный разрез

пращенных элементов, полностью изготавливаемых в заводских условиях и собираемых непосредственно на месте строительства без массовых сварочных и монолитных бетонных работ на комбинированном основании, причем проезжая часть фундируется на надежном свайном основании, а обочины (при необходимости) — на грунтовом основании.

Поставленная цель достигается за счет того, что в известном эстакадном решении в качестве опор используются сборные железобетонные предварительно-напряженные сваи, расположенные по всей длине дороги, преимущественно по наружному краю, а при многополосной дороге — и по внутренним осям. Головы свай располагают на высоте 0,2–1,5 м от поверхности грунта, и объединяют сборными железобетонными ригелями, связанными в единый протяженный элемент металлическими канатами. Часть ригелей одновременно выполняет функции ограждений или разделительных полос и изготавли-

вается в виде балки-стенки. Сборные железобетонные плиты пролетного строения укладываются на ригели поперек оси дороги и объединяются стальными канатами, расположенными в каналах или пазах, образованных при заводском формовании плит.

Предлагаемая конструкция автодороги состоит из полносборной железобетонной проезжей части и грунтовых обочин. Проезжая часть состоит из свайных опор, ригелей и плит. Превышение плит над уровнем земли определяется продольным профилем участка с целью минимизации земляных работ, а также грунтовыми и климатическими условиями. Размещение плит на отметке 0,2–1,5 м выше поверхности грунта позволяет обеспечить передачу всей нагрузки от дороги на головы свай, а в определенных случаях — разместить под плитой слой дренирующего или теплоизоляционного демпфирующего материала. Дальнейшее увеличение высоты приводит к резкому уменьшению продольной и, особенно, по-

перечной жесткости эстакады, что вызывает потребность повышенного расхода числа свай или выполнения специальных конструктивных решений.

Сваи — квадратного или прямоугольного сечения, сплошные или с технологической продольной полостью, длиной 4–12 м.

Ригели — прямоугольного или корытообразного сечения, сплошные или с продольными полостями, служащими для уменьшения веса, и каналами для размещения стальных или волоконных канатов, предназначенных для постнапряжения конструкции. Выполнение ригелей в виде балки-стенки позволяет использовать их в качестве ограждающих и/или разделительных элементов дороги.

Плиты — прямоугольные, трапецидальные, параллелограмные, сплошные, ребристые или пустотелые, длиной 6–9 м, шириной 1,2–2 м, толщиной 20–50 см. Плиты снабжены каналами для размещения стальных или неметаллических канатов, по 2–4

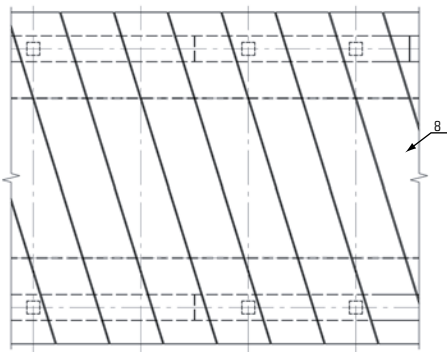


Рис. 4. Плиты со скосом торцов (параллелограмные)

штуки на плиту. Боковые грани плит имеют шпунтовый профиль, обеспечивающий стык со смежными плитами по типу «шип-паз». Выполнение плит с фигурными торцами позволяет обеспечить их совместную работу за счет распределения нагрузки на соседние плиты. С помощью трапециевидных плит выполняют дорогу с плавным поворотом. Параллелограмные же конструкции позволяют распределить стыки по длине дороги, а также уменьшить число плит при ее заданной ширине. Проектирование должно производиться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

Предлагаемая конструкция дороги сооружается в следующей технологической последовательности. На спланированной по вертикали будущей трассе производят разбивку осей свай и погружают сваи до проектной отметки голов. В зависимости от грунтовых условий выбирается технология погружения свай. Сваи погружают предпочтительно в лидерные скважины сваевдавляющими установками. Принципиально возможно погружать сваи забивкой до достижения проектного отказа, а недопогруженные части свай («попы») — отпиливать.

Затем на головы свай монтируют ригели, в продольные каналы которых пропускают металлические канаты и напрягают их до проектного усилия. Величина усилия напряжения зависит от температуры воздуха времени производства работ. Количество объединяемых ригелей зависит от климатических условий (диапазон температурного изменения) и составляет обычно 15–25 штук, т.е. длиной до 100 м. Канаты защищают от коррозии инъекцией цементного раствора или покрытием полимерной оболочкой. Для временных до-

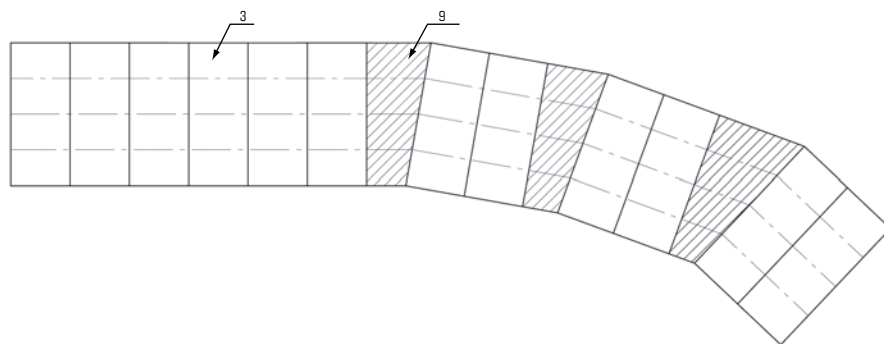


Рис. 5. Криволинейный участок дороги с поворотными (трапециевидными) плитами

рог инъекция не выполняется, что дает возможность разбирать дорогу после прекращения работ, например, вокруг нефтедобывающей скважины.

При монтаже смежные плиты стыкуют по боковым граням по типу «шип-паз». Затем соседние 10–20 плит сплавивают путем напряжения металлических канатов, размещенных в каналах, которые были устроены в плитах при формовании на стенде. Грунтовые обочины устраиваются с целью снижения стоимости с учетом пониженных требований к качеству.

Использование свай обеспечивает предлагаемой дорожной конструкции два основных преимущества. Первое: качество и долговечность трассы не зависят от строения верхнего слоя земной поверхности, включая гидрогеологические, мерзлотные, суффозионные, карстовые и др. особенно в грунтового разреза.

Вторым достоинством конструкции является высокая прозрачность стоимости сооружения в зависимости от сложности инженерно-геологических условий. При прохождении участков со сложными горно-геологическими условиями не приходится многократно увеличивать затраты на отсыпку полотна, тампонаж, удаление слабонесущих грунтов и т.д. — достаточно только увеличить до минимально необходимой глубину погружения несущих свай.

Наибольшего экономического эффекта данная конструкция достигает в мерзлотно-талых, болотных условиях, обустройство свай в которых гораздо надежнее и намного дешевле грунтового основания дороги. Следует также подчеркнуть, что сооружение дороги не только не влияет на процесс деградации зоны вечной мерзлоты, но и обеспечивает ее стабильность. При необходимости

можно заглублять сваи до коренных отложений, обеспечивающих абсолютную устойчивость трассы.

Большое значение для экологии имеет расположение проезжей части дороги над поверхностью земли, что не нарушает сложившегося стока грунтовых вод, не создает зон подтопления, подпора и пересыхания локальных участков и, в целом, не нарушает приповерхностный гидрогеологический и экологический режим участка строительства. Специфика конструкции не требует создания традиционной системы отвода вод, дренажа, гидроизоляции, что практически всегда ведет к существенному нарушению естественного ландшафта и удорожанию строительства.

Группой ученых Магнитогорского технологического университета были проведены сравнительные исследования по определению себестоимости строительства дорог эстакадного типа и дорог традиционного исполнения, имеющих дорожные одежды с монолитными цементобетонными и асфальтобетонными покрытиями. Их результаты говорят об экономической целесообразности строительства автомобильных дорог эстакадного типа из сборных ж/б конструкций в условиях пересеченного рельефа местности, наличия слабых, пучинистых, мерзлых, обводненных и сезонно замачиваемых грунтов. Трудоемкость выполнения дорог эстакадного типа значительно меньше аналогичной трудоемкости автомобильных дорог традиционного исполнения с жесткой и нежесткой дорожными одеждами.

Х.А. Джантимиров
(НИИОСП им. Н.М. Герсевича),
С.Н. Шатилов (ЗАО «КТБ НИИЖБ»),
Ш.Н. Валиев (МАДИ)

Дороги — это основа развития каждого города, региона, страны. «Газпром нефть» — лидер по производству и продажам битумных материалов в России — помогает строить качественные и надежные дороги. Мы предлагаем новые битумные материалы и технологии, чтобы вы чувствовали себя уверенно на пути к новым достижениям.

БИТУМЫ «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»

ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННЫХ ДОРОГ



ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ
ПО ВСЕЙ РОССИИ



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНО-
ЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА



ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ
БИТУМНЫХ МАТЕРИАЛОВ

На правах рекламы



Стремиться к большему

WWW.GAZPROM-NEFT.RU



**Мост через реку Сясь
Ленинградская область**

Высокая влажность. Низкие температуры.

**Идеальные условия для полиуретановых покрытий
фирмы Стилпейнт**

Большинство покрытий не могут наноситься при высокой влажности воздуха и при низких температурах.

С этой проблемой справляются однокомпонентные полиуретановые краски фирмы СТИЛПЕЙНТ, отверждающиеся при взаимодействии с влагой воздуха!

Покрытия фирмы Стилпейнт применяются для защиты мостов, портовых и причальных сооружений, шпунтовых стенок, для обработки внутренних и наружных поверхностей нефтяных резервуаров, в судостроении, а также в сочетании с катодной защитой.



STEELPAINT

Steelpaint GmbH · P.O.Box 231 · D-97305 Kitzingen
Am Dreistock 9 · D-97318 Kitzingen · Germany
phone 0049 (0)9321/3704-0 · fax 0049 (0)9321/3704-40
www.steelpaint.com · Email: mail@steelpaint.com

Представительство в Москве: 121069 Мерзляковский пер. 15 оф. II
Телефон: (495) 697 15 66 Факс: (495) 935 89 21
E-mail: russia@steelpaint.com