

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ДОРОГИ

№68

Март / 2018

www.techinform-press.ru

MASSENZA

Установки для производства ПБВ



korus.ru



massenza.ru


KORRUS-TEH
ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

www.korus.ru
www.massenza.ru
[youtube.com/KorusTeh](https://www.youtube.com/KorusTeh)
8-495-066-28-19

ОТДЕЛ СБЫТА ГИП КОРРУС-ТЕХ



VIATOR®
Das Pellet.

Российским дорогам — немецкое качество

Гранулы **VIATOR®** для щебеночно-мастичного асфальтобетона производятся на немецком оборудовании и по немецким стандартам на территории Российской Федерации.

Находящийся в грануле битум обеспечивает быстрое и равномерное распределение волокон в смесителе.

Отличная эффективность и стабилизирующий эффект благодаря плотной трехмерной структуре из волокон.

Экономичное производство асфальтобетона — нет снижения производительности АБЗ благодаря отсутствию дополнительного сухого смешивания.

Высочайшие стандарты качества **VIATOR®** гарантируют безупречный результат.

ООО РЕТТЕНМАЙЕР РУС



Природные
волокна
Член концерна JRS

ООО «Реттенмайер Рус»
Российская Федерация
115280, Москва,
ул. Ленинская Слобода, д. 19, стр. 1
Тел.: (495) 276-06-40
info@rettenmaier.ru
www.retttenmaier.ru



МОСТОВОЕ БЮРО

15 лет







**ЗАО «Регионь-Капитал» основано
в 2004 г. в Санкт-Петербурге**

- Разработка и согласование схем организации дорожного движения
- Нанесение дорожной разметки всех видов
- Установка дорожных знаков
- Строительство светофорных объектов
- Установка искусственных дорожных неровностей
- Установка силовых ограждений
- Установка сигнальных столбиков
- Обслуживание технических средств организации дорожного движения



НОВАЯ ЭРА РОССИЙСКИХ ДОРОГ

Россия стоит на пороге важнейших событий — Президент в своем послании озвучил стратегические планы государства на ближайшие шесть лет: развернуть масштабную программу пространственного развития страны, включая развитие городов и других населенных пунктов, для обеспечения связанности которых потребуется буквально «прошить» всю территорию современными коммуникациями. И прежде всего это касается развития сети региональных и местных дорог. С этой целью в предстоящие шесть лет будут вдвое увеличены расходы на дорожное строительство и выделено более 11 трлн рублей из всех источников. Для наращивания качества и объемов строительства предлагается использовать новые технологии и решения, инфраструктурную ипотеку, контракты жизненного цикла. Важнейшей задачей остается повышение безопасности на дорогах, снижение смертности в результате ДТП до минимума.

В ближайшие годы получат развитие мощные евразийские транспортные артерии, такие как международный транспортный коридор «Европа – АТР» и другие. При развитии инфраструктуры должны и будут учитываться глобальные технологические изменения, которые позволят совместить инфраструктуру с беспилотным транспортом, цифровой морской и воздушной навигацией, с помощью искусственного интеллекта организовать логистику.

В этой связи можно ожидать, что российским дорожникам предстоит большая работа. А новые современные подходы в проектные решения нужно начинать закладывать уже сейчас, и в этом смысле — первое слово за нашими проектировщиками. В свою же очередь, мы, как отраслевое СМИ, будем и дальше освещать этот рабочий процесс. Надеемся, что с развитием транспортного строительства наш труд станет еще более востребован.

В текущем выпуске журнала мы постарались отразить отраслевые планы и новые тенденции, представили те технологические решения, которые соответствуют указанному курсу. Ну и, конечно, в фокусе номера — мнения экспертов, специалистов и руководителей государственных структур.

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

198517, Санкт-Петербург, Петергоф, Ропшинское шоссе, д.8

+7 (812) 640-55-24, 640-55-34, +7 (921) 790-76-76

regioncap@mail.ru

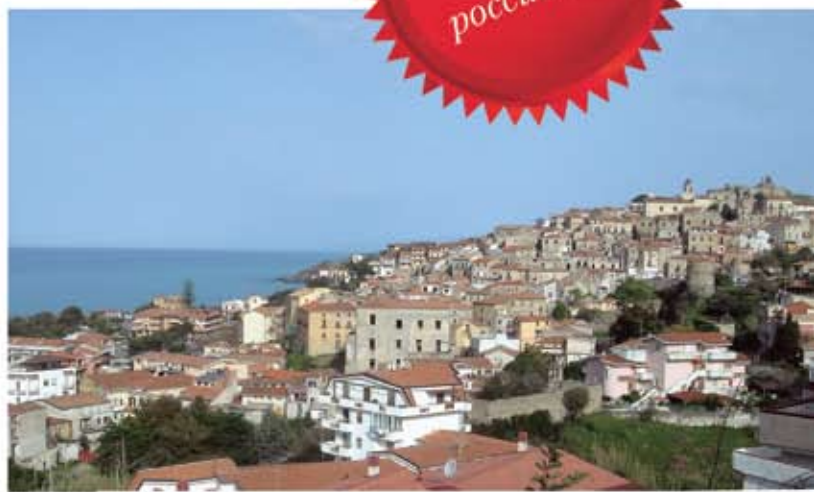
www.region-capital.com

Gabetti
НЕДВИЖИМОСТЬ

Италия. Калабрия. Скалея

- Продажа и сдача в аренду жилой и коммерческой недвижимости в г. Скалея и по всей Италии
- Юридические услуги, сопровождение сделок с недвижимостью
- Помощь в вопросах эксплуатации недвижимости
- Ремонт и дизайн интерьеров
- Организация индивидуальных экскурсий и трансферов
- Услуги по аренде автомобиля
- Консалтинговые услуги

Цены
ниже
российских!



Агентство недвижимости

EURO IMMOBILIARE

Италия, г. Скалея, ул. Корсо Медитеранео, 331



+39-371-132-1162
(говорим по-русски)

Skype: euroimmobiliareitaly
www.euroimmobiliare.calabria.it

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



«ДОРОГИ. Инновации в строительстве»
№68 март/2018

Главный информационный партнер
Саморегулируемой организации
некоммерческого партнерства межрегионального
объединения дорожников «Союздорстрой»

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Регина Фомина
info@techinform-press.ru

Заместитель главного редактора
Илья Безручко
bezruchko@techinform-press.ru

Редактор выпуска
Наталья Алхимова

Редактор
Сергей Зубарев
redactor@techinform-press.ru

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

Корректор
Мила Дмитриева

Руководитель отдела стратегических
проектов
Людмила Алексеева
editor@techinform-press.ru

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

Руководитель отдела подписки
и распространения
Нина Бочкова
public@techinform-press.ru

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

Адрес редакции: 192 007, Санкт-Петербург,
ул. Тамбовская, 8, лит. Б, оф. 35
Тел.: (812) 490-47-65; (812) 905-94-36,
+7 (931) 256-95-96
office@techinform-press.ru
www.techinform-press.ru

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет.

Подписку на журнал можно
оформить по телефону
(812) 905-94-36
и на сайте
www.techinform-press.ru



В НОМЕРЕ:

УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОНОМИКА

- 6 Успехи в условиях
бюджетных ограничений



- 11 Сергей Тен о безопасных
дорогах для регионов



МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

- 14 Метод «СПАС» как «Концептуальная
революция в асфальтобетонных
покрытиях»
(интервью с Е.Л. Дамье)

- 18 В содружестве с профессиональным
сообществом (интервью
с Н.В. Быстровым)

- 22 **Л.А. Хвоинский.** Задачи
саморегулирования
дорожных строителей

- 26 БИЗНЕС-КАЛЕЙДОСКОП

ИССЛЕДОВАНИЯ

- 28 Битумные вяжущие по науке
(«Газпромнефть —
Битумные материалы»;
интервью с Н.В. Зубовым)

- 32 **Е.Л. Дамье, В.З. Душеба,
С.Л. Мамулат, В.А. Марьев,
А.Г. Птичников, Д.С. Суворов,
Б.Б. Хайдаров.** Вяжущие из вторичных
ресурсов и укрепление грунтов





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 АО «Институт «Стройпроект»

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

И.Е. Колошев,
заслуженный строитель РФ, технический
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»

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 «СОЮЗДОРСТРОЙ»

Установочный тираж 15 тыс. экз.
Цена свободная.

Подписано в печать: 29.03.2018
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.

40 **Л.М. Гохман.** Полимерасфальтобетон
для дорожных покрытий

45 **А.М. Кулижников.** Георадарные
технологии в инженерно-геологическом
обеспечении

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

52 **В.Н. Свежинский.** Новый стандарт

57 **Г.М. Левашов, В.В. Сиротюк,
О.А. Рычкова.** Вопросы контроля
качества геосинтетических материалов.

СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЯ

62 От общей нормы к высокому уровню

66 Начало обхода Аксая



ЮБИЛЕЙ

70 Эксклюзивно о «Мостовом бюро»

80 «Аврора»: своевременно
и профессионально

ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ

82 Тенсар: надежные технологии для всех
регионов России

85 **М.А. Покатаев.** Тернистый путь
к бетонным дорогам



90 Дороги из цементобетона —
наш выбор? (интервью с В.В. Ушаковым)

96 Contec Fiber Ag: эффективная
технология фибробетона

98 ПромСтройКонструкции
для крымских дорог

100 **Е.А. Коротков, Ю.Н. Четверткова**
Пеностекольный щебень
для дорог на мерзлых грунтах



Прошлый год для дорожной отрасли был ознаменован преодолением спада объемов строительства и реконструкции федеральных автомобильных дорог, вызванного нестабильной экономической ситуацией. Ввод трасс в эксплуатацию увеличился по сравнению с 2016 годом почти на 8% и составил 230,7 км. Об этом заявил, выступая на научно-технической конференции «Итоги 2017 года, задачи и перспективы на 2018–2019 годы» руководитель Федерального дорожного агентства Роман Старовойт.

УСПЕХИ В УСЛОВИЯХ БЮДЖЕТНЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ



В отчетном докладе Роман Старовойт отметил, что деятельность Росавтодора в 2017 году была направлена на решение крупных перспективных задач, сформулированных в Транспортной стратегии страны на период до 2030 года, государственных программах Российской Федерации по профилю деятельности Агентства, а также в Послании Президента России Владимира Путина Федеральному Собранию.

Еще одно знаковое достижение 2017 года — по итогам сезона дорожных работ 77,98% федеральной дорожной сети приведено в нормативное состояние (в 2013 году — 45,9%). Сейчас ему соответствуют 39 тыс. км. В 2017 году отремонтировано 8,9 тыс. км, и в их составе около 35 тыс. пог. м искусственных сооружений. Основные работы проводились в Центральном и Северо-Западном федеральных округах, на главных транспортных артериях Дальнего Востока и Сибири. На эти цели было затрачено 251 млрд рублей.

КЛЮЧЕВЫЕ ОБЪЕКТЫ

На федеральных автомобильных дорогах строительством и реконструкцией, в частности, введены в эксплуатацию участки подходов к государственной границе России с Норвегией (Р-21 «Кола») протяженностью 16,7 км в Мурманской области и с Латвией (М-9 «Балтия») протяженностью 4,5 км в

Подготовила Наталья АЛХИМОВА

Псковской области, участки дорог «Лена», «Колыма», «Усури» и других общей протяженностью 85,5 км с искусственными сооружениями общей длиной 744,4 пог. м, участки Московского большого кольца и М-8 «Холмогоры», в том числе на обходе пос. Тарасовка. Также завершены первые этапы строительства обхода Гатчины протяженностью 12,4 км на Р-23 Санкт-Петербург — Псков до границы с Республикой Беларусь и участка Сосново — Варшко протяженностью 15,9 км на А-121 «Сортавала» и ряд других объектов. Всего на строительство и реконструкцию федеральных автомобильных дорог в 2017 году было выделено 112,3 млрд рублей (без учета расходов на сооружение Крымского моста). Это более чем вдвое меньше, чем на ремонт и содержание.

Примечательно, что в 2017 году размер федеральной помощи дорожному хозяйству регионов превысил объемы финансирования строительства федеральных дорог и составил 116,4 млрд рублей. На эти деньги в субъектах РФ завершены строительство и реконструкция участков общей протяженностью 1816 км, отремонтировано 8330 км.

Это новая тенденция в структуре расходов Росавтодора. Неслучайно в своем Послании Федеральному Собранию Президент страны подчеркнул, что львиная доля средств, которые будут выделяться на дорожные работы в ближайшие шесть лет, должна использоваться для приведения в порядок региональных и местных дорог.

БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ

31,25 млрд рублей межбюджетных трансфертов было выделено в 2017 году на реализацию проекта «Безопасные и качественные дороги» с симметричным софинансированием из региональных дорожных фондов. То есть регионы на проведение ремонтных работ в 2017 году направили примерно столько же — 33,7 млрд рублей, и всего по БКД получилось около 65 млрд. Общий объем финансирования проекта в текущем году составит почти 65,45 млрд рублей, из которых также 31,25 млрд — средства федерального бюджета.

Напомним, что «Безопасные и качественные дороги» стартовали в 2017 году. Основная цель — проведение региональных и муниципальных трасс в нор-

мативное транспортно-эксплуатационное состояние. На момент начала реализации БКД нормативам соответствовало только 38% от общей протяженности дорожной сети агломераций, принимавших участие в проекте. Планировалось, что к концу 2017 года этот показатель должен достичь 44%, но план удалось перевыполнить — до 52,5%. Предполагается, что к 2025 году — моменту окончания проекта — будет 85%. И тогда каждый год предстоит приводить в порядок текущим ремонтом 15% дорожной сети. Этот показатель также соответствует действующим нормативам, и дороги, наконец, перестанут деградировать, своевременно получая необходимый уход.

Общая протяженность дорожной сети 38 агломераций, участвующих в проекте, составляет почти 50 тыс. км, из них около 5,8 тыс. — федеральные, 15,9 тыс. — региональные, 28,2 тыс. — местные автомобильные дороги. Примечательно, что население заинтересованно следило за проводимыми работами, имело возможность направлять свои замечания и предложения в режиме реального времени, и по итогам прошлого года народное мнение о БКД и занятых в нем дорожных организациях в целом высокое. Участие общественности в реализации крупных проектов — еще одна тенденция сегодняшнего дня.

СТРОЙКА ВЕКА

Совсем недавно стало известно об ускоренном открытии движения по автодорожной части Крымского моста: символично, что это долгожданное событие





будет приурочено ко Дню Победы! Ранее ввод объекта в эксплуатацию планировали на декабрь текущего года.

Напомним, крупнейший в России мост длиной 19 км соединит Крымский полуостров с материковой частью страны. Появление регулярного бесперебойного, не зависящего от капризов погоды транспортного сообщения через Керченский пролив позволит расширить товарооборот между регионами, сократить расходы на логистику, не говоря уже о повышении туристической и инвестиционной привлекательности Крыма и Севастополя. Пропускная способность моста — 40 тыс. автомобилей и 47 пар поездов в сутки. Расчетная скорость для автомобилей и пассажирских поездов — 120 км/ч, для грузовых поездов — 80 км/ч.

На 2017 год пришлось самые сложные технологические операции. Строители соединили берега Тамани и Керчи автомобильными пролетами, возвели у фарватера две большие опоры высотой 35 м, на которые установили судоводные арки. Операция по транспортировке и подъему на проектную высоту габаритных конструкций в условиях моря стала первой в практике отечественного мостостроения.

Крымский мост возводится за счет средств федерального бюджета в рамках ФЦП «Социально-экономическое развитие Республики Крым и города Севастополь до 2020 года» без привлечения внебюджетного финансирования. Строительно-монтажные работы на объекте начались в феврале 2016 года сразу после получения положительного заключения по проекту от ФАУ «Главгосэкспертиза» и разрешения на строительство от Федерального дорожного агентства. Общая стоимость проекта (в ценах соответствующих лет) составляет почти 228 млрд рублей.

БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Реализация мероприятий по повышению безопасности дорожного движения — одна из ключевых задач Федерального дорожного агентства. Благодаря строительству и обустройству пешеходных переходов в разных уровнях, установке линий электроосвещения, осевого барьерного ограждения, светофоров общее количество ДТП на федеральных дорогах сократилось на 1,2%, а если сравнить с 2013 годом, то на 12%. Согласно недавно опубликованной статистике ГИБДД, общее снижение количества ДТП на всех дорогах составило 2,5%. При этом благодаря реализации проекта «Безопасные и качественные дороги» снижение смертности составило 60%.

Интенсивность движения на дорогах неуклонно растет — на сегодняшний день она на 65,7% превышает уровень 2013 года. Как и средняя скорость: аналогично с 57 км/ч до 71 км/ч. Подход здесь нужен комплексный, и его необходимость зафиксирована в так называемой Стратегии нулевой смертности, согласно которой к 2030 году количество погибших в ДТП должно «стремиться к нулю». Это один из целевых показателей, намеченных в ходе деятельности Лаборатории трансформации Росавтодора, работавшей в Москве с 18 сентября по 27 октября. Промежуточная цель — снижение количества погибших на федеральных трассах к 2024 году вдвое.

Предусмотренные в Стратегии нулевой смертности мероприятия включают в себя совершенствование транспортно-дорожной инфраструктуры, пропаганду, изменение системы преподавания в автошколах, контроль соблюдения ПДД, в том числе путем создания системы фото- и видеofиксации нарушений на всей сети федеральных автодорог. Немалую роль в решении задачи повышения безопасности в ближайшем будущем будут играть интеллектуальные транспортные системы (ИТС), основанные на применении современных технических средств организации дорожного движения, телекоммуникационных и информационных технологий. Уже сегодня в системе Росавтодора и подведомственных ему предприятий функционирует Автоматизированная система метеорологического обеспечения (АСМО), предназначенная для получения информации о состоянии дорожной сети в режиме реального времени круглосуточно и независимо от времени года.

Еще одна важнейшая целевая задача, выделенная и сформулированная Лабораторией трансформации, состоит в удвоении к 2019 году объектов строительства и реконструкции. Так, в 2018 году планируется ввести в эксплуатацию 275,7 км федеральных трасс, что на 19,5% превысит уровень 2017 года. А долю протяженности дорог, соответствующих нормативным требованиям, планируется довести до 82,8%. Благодаря этому, в частности, среднее время в пути при путешествии по федеральной сети к 2021 году сократится на 16%, а к 2024 — на 54%.



ОСВОЕНИЕ ИННОВАЦИЙ

Конечно, все эти задачи невозможно решить без повышения эффективности дорожных работ и снижения издержек. Ощутимых результатов удалось достичь благодаря внедрению инновационных технологий в процесс ремонта, капремонта, строительства и реконструкции. Внедряются как отечественные, так и зарубежные, адаптированные к нашим условиям, технологии.

Напомним, методология СПАС (аналог американской системы Superpave) позволяет подбирать оптимальный состав асфальтобетонной смеси для дорожного покрытия при заданных нагрузках и климатических условиях, причем с возможностью использования местных материалов. В 2017 году с помощью этого метода объемного проектирования отремонтировано около 150 км федеральных трасс. Примечательно, что технология СПАС за счет точного подбора состава смесей асфальтобетона, параметров вяжущего и каменного материалов позволяет увеличить срок службы дорожного покрытия на 20–30%.

Растут объемы применения модифицированных вяжущих и геосинтетических материалов, строительства искусственных сооружений с использованием высокопрочных композитных материалов, внедряется технология BIM для сбора и комплексной обработки информации в процессе проектирования. Всего в 2017 году на федеральных дорогах использовано более 400 инновационных решений.

«ПЛАТОН» НАМ ДРУГ

Система взимания платы за ущерб дорогам от проезда большегрузов с разрешенной максимальной массой свыше 12 т продолжает развиваться. Средства от «Платона» уже позволили отремонтировать более 1,7

тыс. км дорог — самые разбитые автотрассы в 40 регионах и городах, а также проблемные участки на 10 федеральных магистралях.

Продолжается строительство новых и ремонт аварийных мостов. По этой программе открыто движение по 20 путепроводам. Среди важнейших региональных объектов — мосты Борский в Нижнем Новгороде, Ворошиловский в Ростове-на-Дону, Свердловский в Пензе, Гоголевский путепровод в Петрозаводске. В Брянской области открыт мост через Десну, в Бурятии введены в эксплуатацию два моста, через Селенгу и Цакирку.

Всего на сегодняшний день от эксплуатации системы «Платон» в Дорожный фонд России поступило свыше 43,3 млрд рублей. В 2018 году ожидаются 23 млрд, в 2019-м — 25 млрд. Средства от системы «Платон» будут направлены и на ремонт федеральных дорог. Так, частичное финансирование получит трасса Р-243 Кострома — Шарья — Киров — Пермь, еще недавно имевшая статус региональной.

СОФИНАНСИРОВАНИЕ ГЧП-ПРОЕКТОВ

В 2017 году распоряжением Правительства РФ межбюджетные трансферты в размере 2 млрд рублей предоставлены на реализацию концессионного проекта обхода Хабаровска (км 13 — км 42) в связи с высокой степенью его готовности. В 2018 году будут предоставлены средства бюджету Хабаровского края в размере почти 5 млрд рублей. А Пермский край на проектирование участков дороги Пермь — Березники (с 20 по 22 км и с 22 по 25 км) со строительством Восточного обхода Перми с 0 по 9 км для реализации на условиях концессии получит средства в размере 150 млн рублей.

Методика отбора проектов строительства (реконструкции) автомобильных дорог, реализуемых субъ-

ЗАО «ГОФРОСТАЛЬ»

ПРЕДПРИЯТИЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ХОЛДИНГА
«ОПЫТНЫЙ ЗАВОД «ГИДРОМОНТАЖ»

Сегодня из наших конструкций выполняются мостовые сооружения пролетом до 20 метров, которые выдерживают любую автомобильную и железнодорожную нагрузку.

ГОФРО
СТАЛЬ



МАЛЫЕ МОСТЫ



ПУТЕПРОВОДЫ



ЗАЩИТНЫЕ
ГАЛЕРЕИ



ПОДЗЕМНЫЕ
СООРУЖЕНИЯ



БИОПЕРЕХОДЫ



ЗАО «Гофросталь» – ведущий российский производитель металлических гофрированных конструкций (МГК).

ектами РФ в рамках концессионных соглашений, для предоставления межбюджетных трансфертов утверждена в 2016 году.

ПОДГОТОВКА К ЧМ-2018

В соответствии с Постановлением Правительства РФ в рамках подготовки к Чемпионату мира по футболу 2018 года Росавтодор участвовал в софинансировании региональных дорожных проектов в Волгоградской, Калининградской, Нижегородской, Ростовской и Самарской областях, в Республике Мордовия, а также в Санкт-Петербурге. Всего на эти цели из федерального бюджета регионам выделено 19,7 млрд рублей субсидий, а в 2017 году — 8,5 млрд.

ОСНОВНЫЕ ПРИОРИТЕТЫ НА ТЕКУЩИЙ ГОД

В 2018 году по-прежнему основным приоритетом Росавтодора останется приведение федеральных трасс в нормативное состояние — доля протяженности дорог, соответствующих нормативным требованиям, увеличится до 82,8%. А также, как уже отмечалось, предстоит завершить работы на автодорожной части Крымского моста. Будет обеспечено поэтапное создание современного автомобильного маршрута по направлению Краснодар — Новороссийск — Керчь, осуществлено строительство ряда обходов городов, а также пересечений в разных уровнях с железнодорожными путями на наиболее загруженных направлениях, завершится строительство и реконструкция транспортных развязок в разных уровнях на М-7 «Волга» в Балашихе Московской области. Продолжится строительство и реконструкция участков федеральных дорог на территориях Московского и Санкт-Петербургского транспортных узлов, Дальнем Востоке, Северном Кавказе. Приоритетными считаются также проекты, ориентированные на повышение безопасности дорожного движения. Остаются приоритетными объекты, которые строятся и реконструируются в рамках подготовки к Чемпионату мира по футболу 2018 года, Всемирной зимней Универсиаде 2019 года в Красноярске. В регионах в приоритетном порядке продолжится реализация проекта «Безопасные и качественные дороги», а также государственных программ Российской Федерации. ■

СЕРГЕЙ ТЕН О БЕЗОПАСНЫХ ДОРОГАХ ДЛЯ РЕГИОНОВ



В недавнем Послании Федеральному Собранию Владимир Путин отметил, что за последние годы в России удалось серьезно обновить федеральные автомобильные трассы, но теперь нужно привести в порядок региональные и местные дороги. При этом, по словам Президента, важнейшей задачей является повышение уровня безопасности движения, снижение до минимума смертности от ДТП. Достижение поставленных целей имеет несколько аспектов. Это и качество дорог, и внедрение интеллектуальных транспортных систем, и, конечно, соответствующее законодательное обеспечение на общероссийском уровне. На вопросы по всем обозначенным аспектам отвечает один из ведущих отраслевых экспертов — член Комитета Госдумы РФ по транспорту и строительству Сергей Тен, потомственный дорожник, а с прошлого года — президент Ассоциации «Цифровая Эра Транспорта».



Подготовил Сергей ЗУБАРЕВ

— Сергей Юрьевич, на ваш взгляд, сегодня уже регионы могут говорить о том, что с точки зрения развития дорожной инфраструктуры наметились положительные тенденции?

— В первую очередь, конечно, следует отметить приоритетный проект «Безопасные и качественные дороги». Впервые средства в регионы поступали с четко поставленными приоритетами и задачами: повышение нормативного состояния дорог агломераций, а также сокращение числа мест концентрации ДТП. Несомненным плюсом проекта является обоюдная заинтересованность в результатах. Софинансируя БКД, регион тоже отслеживает эффективность мероприятий. Да и проектный офис Минтранса РФ спрашивает не только за конечный результат проекта. Выполнил программу — получаешь гарантированные средства на следующий год. Также отслеживается прохождение каждым регионом «контрольных точек». При этом у субъектов РФ есть возможность планировать свои проекты и расходы.

Второй момент — более 17 млрд рублей межбюджетных трансфертов регионы получают на реализацию крупных, особо важных для их социально-экономического развития проектов. В том числе, 5,1 млрд на два региональных ГЧП-проекта: «Обход Хабаровска км 13 — км 42» и «Строительство, реконструкция и эксплуатация автомобильных дорог «Пермь — Березники» и «Восточный обход Перми». На мой взгляд, это важнейшее решение. Таким образом, Росавтодор подходит с реальным посылом к воплощению в жизнь обновленной Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года.

Сегодня идет формирование программы по реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию сооружений на действующей сети автомобильных дорог общего пользования регионального, межмуниципального и местного значения. Эта тема постоянно поднимается на встречах с избирателями. Особенно



она актуальна для Сибири и Дальнего Востока, где люди в межсезонье нередко в прямом смысле оказываются оторванными от «большой земли».

Показывает свою эффективность также федеральная программа «Устойчивое развитие сельских территорий». Увеличивается количество населенных пунктов, имеющих связь по автомобильным дорогам с твердым покрытием с сетью дорог общего пользования. При отборе районов учитывается, в том числе, как развивается в них сельское хозяйство.

Особенность обновленной транспортной стратегии в том, что планируется синхронизировать федеральные проекты с региональными. Иначе говоря, в приоритете будут проекты, которые являются точками роста, дают синергетический эффект развития территории.

С точки зрения эффективности, опять же, я назвал бы «Безопасные и качественные дороги» и их принцип эталоном, который можно транслировать на все уровни, вплоть до муниципального. На мой взгляд, логично

перевести все строительные проекты на рельсы БКД. К примеру, львиную долю вкладывает регион, меньшую часть — муниципалитет, но при этом крупные города вполне могут работать по схеме «50 на 50».

В целом же особенно важно, что сегодня транспортное развитие рассматривается в комплексе, меняется принцип: дороги должны быть не только качественными, но и, главное, — безопасными. На это направлена и Стратегия безопасности дорожного движения до 2024 года.

— Каким образом законодательство регламентирует это направление?

— Приняты поправки в закон «О безопасности дорожного движения», которые закрепили обязанность органов власти регионов ежегодно утверждать перечни аварийно-опасных участков и выработать первоочередные меры, направленные на устранение причин и условий совершения ДТП. Также внесены изменения в закон «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в РФ», наделившие владельца автомобильной дороги полномочиями принимать решение об установке и использовании специальных технических средств фото- и видеofиксации нарушений. Сегодня в Государственной Думе на рассмотрении законопроекты об общественном инспекторе, о передаче субъектам Российской Федерации полномочий по администрированию правонарушений, по штрафам за нарушения ПДД. Вводится понятие «аудит безопасности дорожного движения».

— Каким образом все эти нововведения должны реализовываться на практике? Согласитесь, уровень развития и применения тех же интеллектуальных транспортных систем от региона к региону довольно неравномерен.

— Ближайшие годы основным механизмом для повышения уровня безопасности дорожного движения будут средства фото-, видеofиксации правонарушений, различные мобильные приложения, позволяющие направлять информацию об опасных участках дорог и нарушениях ПДД. Главное, на мой взгляд, — необходимо изменить мировоззрение всех пользователей транспортной инфраструктуры, не только водителей, но и пешеходов.

В обществе должно стать нормой соблюдение правил дорожного движения. Поэтому всем заинтере-



сованным сторонам необходимо приложить усилия, чтобы во всех субъектах Федерации появились комплексные системы безопасности автомобильных дорог регионального, межмуниципального и местного значения. Необходимо создавать Центр организации дорожного движения, активнее внедрять принципы государственно-частного партнерства. Все это может и должно осуществляться, в том числе, за счет средств инвестора в объеме, необходимом для обеспечения контроля состояния дорог, соблюдения ПДД и весовых характеристик грузового транспорта. Данная система позволит существенно изменить ситуацию со смертностью и травматизмом, сохранит тысячи жизней от смерти и десятки тысяч от инвалидности. Штрафы, которые платят нарушители правил, должны поступать в дорожные фонды и целевым образом идти на повышение безопасности на наших дорогах.

— Можно подробнее о роли интеллектуальных транспортных систем в обеспечении безопасности движения? В 2017 году, возглавив Ассоциацию «Цифровая Эра Транспорта», вы говорили о том, что в первую очередь будете работать над созданием модели для регионов, транслировать наиболее удачные практики. Что уже сделано и что предстоит?

— Во-первых, развитие цифровой экономики на транспорте требует достаточно серьезного пересмотра и обновления действующей нормативной базы. Мы это видим как формирование обязательных стандартов. Во-вторых, большая работа сейчас проводится по структурированию «идеальной модели»

интеллектуальных транспортных систем, которая будет представлена в рамках международного форума на конференции «ИТС — регионам» в Рязани в конце марта.

Время отдельных локализованных решений, таких как камера с программным обеспечением «сама по себе», прошло. Концептуальное понимание ИТС — это пять уровней. Нижний — то, что на виду: объективное оборудование, видеорекамеры, датчики, системы метеомониторинга, табло переменной информации, светофоры и т. д. Затем идут: телекоммуникационная инфраструктура, интеграционные платформы, набор программных приложений, пользовательских сервисов, которых невероятное количество и, наконец, те самые мобильные приложения, которые составляют непосредственно центры организации дорожного движения и управления дорогами, в том числе и приложения для граждан. Это касательно модели ИТС в рамках реализуемых федеральных и региональных программ.

Что касается внедрения цифровых решений на уровне субъектов Федерации. Сегодня мы работаем над тем, чтобы включить в проект «БКД» на 2018 год мероприятия по подготовке для регионов программы комплексного развития ИТС (ПКР ИТС), к реализации которой можно было бы приступить уже в 2019 году. В нашей «дорожной карте» также обучение и консультации, содействие в разработке региональных программ и проектов в области цифровизации автомобильных дорог, помощь в выборе и внедрении апробированных эффективных решений в сфере ИТС для транспортной безопасности и многое другое. ■



МЕТОД «СПАС» КАК «КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ В АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЯХ»

Официально задача по увеличению межремонтных сроков автомобильных дорог была поставлена перед Росавтодором на государственном уровне в 2017 году. Однако понимание необходимости радикальных перемен, отвечающих требованиям современных нагрузок на дорожное покрытие в связи с техническим прогрессом в автомобилестроении, пришло к нашим профессиональным дорожникам раньше. Специалистами Росавтодора были изучены методы проектирования асфальтобетонных смесей, широко применяемых в мировой практике. В результате оценки было принято решение по адаптации и внедрению системы проектирования асфальтобетонных смесей «СПАС», основанных на методах объемного проектирования «Суперпейв» (Supergave).

Применение системы «СПАС» позволяет значительно увеличить срок службы асфальтобетонных покрытий. На вопрос «Что представляет собой данная система?», отвечает заместитель руководителя АНО «Эксперт» член научно-технического совета Федерального дорожного агентства Евгений Дамье.

Илья БЕЗРУЧКО
Сергей ЗУБАРЕВ

— Евгений Леонидович, с возрастанием требований к дорожной отрасли много споров ведется о качестве применяемых материалов, особенно вяжущих. Насколько эффективные решения в этом плане предлагает новая отечественная система «СПАС»?

— Начать можно с того, что сейчас профессиональные дорожники уже хорошо понимают: что существующие в соответствии с ГОСТ 9128 методика подбора и оценки качества асфальтобетонных смесей у нас морально устарела и исчерпала свои возможности. Если работать по старым стандартам, то, чтобы мы ни делали, кардинально увеличить сроки службы покрытий не получится.

Что же касается вяжущих, то мы все знаем: они могут размягчаться при воздействии высоких температур и становиться хрупкими при низких температурах. Это основные свойства битума.

Система «СПАС» содержит принципиально новые методы испытаний, основанные на оценке реологических свойств вяжущих, а также их классификацию по температурным диапазонам эксплуатации дорожных покрытий.

Это новый для России метод оценки битумного вяжущего. В системе есть диапазон температур, в которых работает материал. В частности, верхняя граница рассчитывается с учетом самой жаркой недели в районе строительства, а нижняя граница с учетом температуры самых холодных суток, за 20-летний период наблюдений. Температура воздуха пересчитывается по специальной формуле в температуру покрытия.

К примеру, при температуре воздуха окружающей среды до 35 °С асфальтовое покрытие может нагреваться выше 60 °С.

Используя классификацию вяжущих по температурным диапазонам, мы имеем возможность привязки марки вяжущего асфальтобетонной смеси к климатическим особенностям территории строительства.

Но кроме воздуха окружающей среды, на температуру покрытия влияет интенсивность транспортной нагрузки и характер движения. Высокая скорость движения или частые остановки в пробках оказывают воздействие на температурный интервал работы вяжущего в покрытии.

— Этот фактор закладывается в системе дополнительно?

— Да, учитываются все возможные факторы при процедуре проведения испытаний и оценки. Испытания по определению температурных диапазонов ведутся с учетом всего срока службы покрытия, принимая во внимание, что каждый год вяжущее стареет и его свойства изменяются. На сегодняшний день это одна из самых передовых методик в мире. Хочется отметить, что не все европейские страны ее освоили, многие только изучают. В этом направлении внедрение классификации PG — это очень большой шаг вперед, мы как бы сразу перескочили 30-летний барьер, который существует между европейскими и американскими дорожниками.

— При общении со специалистами, однако, приходилось слышать мнение, что «Суперпейв» и европейская методика — это фактически две разные, но равноправные идеологии.

— Это неправильно. Суть в том, что Европа последние 50 лет использует американский метод предыдущего поколения объемного проектирования асфальтобетонных смесей по Маршаллу с дополнительным набором современных испытаний.

Система нового поколения «Суперпейв» тоже использует в основе расчета подбора смеси метод Маршалла, но с абсолютно новым принципом уплотнения смеси и возможностью моделирования эксплуатационных характеристик. Плюс целый набор современных методов испытаний, позволяющих производить оценку эксплуатационных свойств вяжущих и асфальтобетона в реальных климатических условиях. Система имеет три уровня, каждый уровень соответствует своей транспортной нагрузке и интенсивности движения.



— Система «СПАС» позволяет применение российских материалов?

— Да, и более того, система позволяет широко применять местные материалы, а также использовать при приготовлении асфальтобетона материал из старых асфальтобетонных покрытий.

Предположим, на территории строительства есть местные материалы. Система способна оценить, что из этих материалов принципиально возможно создать покрытие со сроком службы не менее 10 лет. Дальше Заказчик может сделать выбор использовать местный материал либо везти более прочные материалы, к примеру, за 2 тыс. км. СПАС позволит отрасли эффективно применять местные и вторичные материалы.

Как уже показала система на практике, местный дробленый гравий прекрасно подошел для отличных покрытий высокого качества на некоторых федеральных дорогах.

Применяемый в системе метод уплотнения по вращательной технологии (гираторный компактор) производит точную оценку транспортной нагрузки, которую выдержит минеральный состав асфальтобетона за расчетный период эксплуатации.

— Достаточно ли в России лабораторно-испытательная база?

— Приборов на сегодняшний день уже достаточно. Они используются многими крупными строительными компаниями. Лабораторные комплексы приобретают и производители битума. Кстати, приборы эти не такие уж сложные. Уверен, наша промышленность освоит их выпуск. Раньше просто не было отраслевых стандартов — и, следовательно, потребности. Сегодня уже существует более десятка лабораторий, и их количество будет расти.

— **А смогут ли новые технологии в скором времени прийти к региональным дорожникам?**

— Насколько мне известно, в некоторых регионах система «СПАС» уже успешно применяется, например, в Башкирии, также есть опыт применения в Татарстане. Стоит отметить, что освоение системы «СПАС» происходит в тесном взаимодействии федеральных и региональных дорожников.

Образовательный центр Росавтодора проводит обучающие семинары по новым технологиям для специалистов отрасли. Уже появились предприятия, проводящие обучение по системе «СПАС» для подрядных организаций в регионах. Также в регионах открываются лабораторные центры.

— **Какие плюсы имеют подрядные организации, применяя данную систему?**

— Подрядным организациям система дает возможность, точно спроектировать смесь для конкретных климатических условий и интенсивности движения, контролировать качество выпускаемого на АБЗ асфальта и производить контроль за уплотнением смеси в процессе производства работ, это исключает возможность укладки некачественного покрытия. Обратите внимание, что в ранее существующей методике контроль плотности производился через 78 часов после укладки и, таким образом, подрядчик через 78 часов мог вдруг узнать, что уложенный асфальт не соответствует качеству. Применение новой системы дает возможность подрядчику с помощью специального прибора неразрушающего метода осуществлять постоянный технологический контроль непосредственно на укладке, проводя измерения параметров плотности и остаточной пористости, которые позволяют следить за качеством смеси и осуществлять контроль за уплотнением покрытия.

Эти измерения, конечно, не отменяют входной контроль и весь комплекс оценочных и приемочных испытаний, но обеспечивают уверенность подрядчика в достижении основных параметров — что у него на дороге нет ни одного участка низкого качества или с проблемным уплотнением и что ему не придется возвращаться на данный участок по гарантийным обязательствам.

— **Прослеживается уже не первый этап изменения идеологии дорожников в подходах к сроку службы покрытий. Сначала ведь говорили, что виноват плохой битум?**

— Это было, но сначала говорили, что в России просто сложный климат. Он у нас и, правда, разный. Но, согласитесь, в мире очень много мест, где часто бывает жарче чем у нас, а жара — это тяжелые условия для работы асфальтобетона, есть места, где очень много осадков, переходов через ноль или бывает очень холодно, это тоже очень тяжелые условия для покрытия.

Конечно, все эти факторы влияют на конструкцию дороги в целом, но если рассматривать асфальтобетонные покрытия и новую систему «СПАС», то мы знаем, что методы системы Supergrade успешно работают в разных климатических зонах, например, в США, Канаде, Саудовской Аравии и КНР.

Уже получены положительные результаты применения адаптированной системы в России и, что очень важно, СПАС сразу выявила серьезные недостатки в нормативных документах и требованиях, в культуре производства асфальтобетонных смесей, их уплотнения, проблемы с температурными диапазонами и применяемыми вяжущими материалами.

Переход на новую систему должен быть постепенным и аккуратным, но нужно четко понимать, что асфальтобетонные смеси по ГОСТ 9128 и другие, связанные с ним нормативы, не отвечают современным требованиям, имеют проблемы в методике подбора и оценки качественных характеристик, которые приводят к дефектам, а выработанная на их основе система контроля приводит к тотальному переуплотнению асфальтобетонных смесей уже на стадии уплотнения покрытия. Это влияет на повышенный износ асфальтобетона вследствие нарушенной структуры минерального заполнителя.

Если говорить о том, что надо делать дорожникам, чтобы асфальт служил значительно дольше, то, в первую очередь, необходимо как можно скорее осваивать систему «СПАС» и переходить на нее повсеместно на дорогах с высокой интенсивностью. На участках с меньшей интенсивностью и в регионах с менее развитой сетью дорог возможно применение метода проектирования по Маршаллу, оборудование для данного метода стоит значительно дешевле, нормативная база уже разработана и также входит в пакет стандартов системы «СПАС».

16 - 19 ОКТЯБРЯ 2018 ГОДА



ДОРОГАЭКСПО

9-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ

МОСКВА, КРОКУС ЭКСПО

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ:

- ИННОВАЦИИ
- ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ (ИТС)
- БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ,
ДОРОЖНЫЙ СЕРВИС
- МОСТЫ И ТОННЕЛИ (ПРОЕКТИРОВАНИЕ,
СТРОИТЕЛЬСТВО, ЭКСПЛУАТАЦИЯ)
- ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ЛИЗИНГ

12+

РЕКЛАМА

Организатор:

 **Крокус Экспо**
Международный выставочный центр

Соорганизаторы:



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОП

Соорганизатор
деловой программы:

 ПРАЙМ

WWW.DOROGAEXPO.RU

По сложившейся традиции в апреле в Санкт-Петербурге проходит VII межотраслевая конференция «Битум и ПБВ. Актуальные вопросы». В ходе прошлогоднего мероприятия был выделен ряд проблем, решение которых запланировано принятой резолюцией. Как в этой работе участвует Ассоциация «Росасфальт», нашему журналу рассказал ее президент Николай Быстров.



В СОДРУЖЕСТВЕ С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ СООБЩЕСТВОМ



Беседовала Наталья АЛХИМОВА

— Прежде всего, хотелось бы отметить, что за прошедшие годы конференция стала крупнейшим отраслевым мероприятием по вопросам производства и применения битумных материалов в российском дорожном строительстве. Участниками сессий и дискуссий являются представители федеральных органов исполнительной власти, ведущих подрядных и проектных организаций, производителей дорожных битумов и полимерно-битумных вяжущих (ПБВ). Обмен мнениями по актуальным вопросам и обсуждение тем развития автомобильных дорог в кругу профессионалов и всех заинтересованных сторон способствуют выработке эффективных решений для строительства в России качественных и долговечных автомобильных дорог мирового уровня.

В резолюции предыдущей конференции, в частности, была поставлена задача разработки национальной версии межгосударственного стандарта ГОСТ 33133 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования». Поясню, в чем она состоит. Стандарт устанавливает два перечня требований — основные и дополнительные. Первые действуют во всех странах Таможенного союза, а из вторых каждая страна может выбрать то, что соответствует ее экономическим, климатическим и другим условиям. Эта работа Ассоциа-

цией «Росасфальт» ведется, для ее завершения нам необходимо договориться, какие требования к битуму из дополнительного списка перейдут в национальный стандарт. На ближайшее время запланировано специальное заседание технического комитета ТК 418 «Дорожное хозяйство», посвященное этой теме.

Второй вопрос касается корректировки правил отгрузки битума, которые внесены в основные требования ГОСТ 33133, а именно предложений ПАО «Газпром нефть». Они заслуживают детальнейшего рассмотрения. В нормативной сфере, если говорить о битумной тематике, это основная задача текущего года, решением которой занимается Ассоциация «Росасфальт».

Кроме этого, у нас на повестке дня решение вопроса, требующего более длительного времени. Дело в том, что большое количество дискуссий сейчас связано с тем, как в дальнейшем подходить к нормированию применения различных модификаторов в составе битума для асфальтобетона. Это актуальный вопрос, он назрел. У нас сегодня действует ГОСТ Р 52056-2003 «Вязущие полимерно-битумные дорожные на основе блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия». Этот ГОСТ сыграл огромную положительную роль в развитии дорожной отрасли Российской Федерации, повышении качества и долговечности асфальтобетонных покрытий. Но сейчас есть много предложений, связанных с другими модификаторами. И то, что, исходя из нормативной документации, сегодня мы можем применять только один полимер, вызывает много нареканий, тем более что появилось много вариантов модификации, в соответствии с которыми можно повысить качество вяжущего. Может быть, в меньшей степени, чем применением модификатора класса СБС, но — хочу подчеркнуть — и за меньшую стоимость. Здесь и кроется вопрос, который требует детального обсуждения и соответствующих подходов: как нормировать эти модификаторы, с каким уровнем требований, и как при этом оценивать технический эффект в зависимости от уровня затрат. Это задача, о которой сейчас спорят специалисты и которой Ассоциация «Росасфальт» активно занимается.

— В марте прошлого года вышла новая редакция Постановления Правительства РФ №321 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Энергоэф-

фективность и развитие энергетики», где говорится об увеличении глубины переработки нефти. Николай Викторович, повлияет ли это на качество дорожного битума?

— Стремление НПЗ к повышению глубины переработки нефти приводит к более полному отбору легких фракций. Как следствие, вырабатываемые гудроны имеют уровень вязкости значительно более высокий, чем традиционно применяемые для получения битумов путем окисления. Эта тенденция получает все большее развитие, и в недалеком будущем потребитель «традиционного» гудрона уже не сможет его получать для последующей переработки в битум. Прямым же окислением высоковязкого гудрона получить качественный дорожный битум не представляется возможным. И дело здесь не только в вязкости. Групповой состав гудрона не позволит получать из него качественный битум. В связи с этим есть нефтеперерабатывающие заводы, которые закрыли производство битума, так как они не могут обеспечить необходимое качество продукта.

Наряду с этим дорожникам требуется все больше высококачественного битума, так как нагрузки на дороги растут. Необходимо обеспечивать их высокую долговечность, о чем также имеются соответствующие правительственные документы. Какой же выход?

В дорожной науке есть подход, согласно которому нужно переходить на производство компаундированных битумов, которые получают смешением различных продуктов нефтепереработки. Это один из реальных путей решения проблемы.

Я считаю, что государству пора на это обратить внимание, чтобы, используя различные механизмы регулирования рынка — налоговую политику, экспортные пошлины и т. д., — не допустить ситуации, когда мы, улучшая одно, портим другое, потому что сегодня есть реальный риск оставить дорожную отрасль без качественного битума. В ближайшее время мы внутри нашей ассоциации планируем выработать соответствующие предложения. С моей точки зрения, было бы целесообразно стимулировать ситуацию, когда станет выгодным целенаправленное производство битумов.

— В каких направлениях ведется подготовка Ассоциации «Росасфальт» к конференции «Битум и ПБВ»?



— Мы сейчас готовим и запускаем так называемые «проекты Ассоциации». Так, например, сейчас у нас запущен проект, связанный с анализом возможностей совершенствования отраслевой политики в области установления требований по температурной однородности асфальтобетонных покрытий, от которой во многом зависит их качество. В настоящее время вышло уже второе распоряжение Росавтодора на эту тему, в котором, по мнению ряда членов Росасфальта, ряд положений сформулирован слишком жестко. Внутри Ассоциации мы договорились о том, что внимательно изучим имеющийся американский и европейский опыт, на основании которого подготовим собственные рекомендации, направленные на устранение температурной сегрегации. Дискуссия, которая состоится в рамках конференции, будет полезна для этой работы.

— В одном из своих интервью вы рассказывали о проблемах, связанных с ценообразованием в дорожной отрасли. Удалось ли в этом смысле сдвинуться с мертвой точки?

— Хочу подчеркнуть, что объем проблем, который накопился в области ценообразования, на сегодняшний день превысил все допустимые пределы. Ситуация сложилась просто катастрофическая. Сегодня государство жестко контролирует стоимость конечной продукции, но абсолютно безразлично относится к ценам на исходные материалы. Это касается и компонентов для асфальтобетонной смеси. Причем ранее мы полагали, что это связано с недостаточным взаимодействием Минстроя с Минтрансом и дорожной отраслью. Но оказалось, что проблема гораздо шире. Такие же вопросы, как у нас, возникают и в смежных

отраслях строительства. В связи с недопустимой ситуацией в области ценообразования мы обратились в Администрацию Президента с письмом, в котором изложили все известные факты. Так получилось, что почти одновременно туда обратились и Российский Союз строителей, и ряд крупных подрядчиков. Правительство поручило Минстрою разобраться с этими заявлениями. Сейчас созданы четыре рабочие группы с участием организаций, обратившихся в Администрацию Президента для того, чтобы оценить негативные последствия от применения ряда документов в области ценообразования, которые выпустил Минстрой.

Чтобы пояснить, насколько критична сложившаяся ситуация, приведу самые, на мой взгляд, вопиющие примеры. В ряде нормативов, разработанных Минстроем, в качестве одного из основных показателей фигурирует средняя по региону заработная плата. Это означает, что, исходя из этих документов, труд шахтера, например, должен оцениваться адекватно труду... вахтера. Понятно, что это недопустимо, так как и трудозатраты, и риски у представителей этих профессий совершенно разные! Новшество противоречит здравому смыслу и нарушает отраслевые тарифные соглашения. С этим смириться никак нельзя. Кроме того, Минстрой вообще исключил из расценок средства малой механизации, выдвинув тезис, что они учитываются в накладных расходах. Иными словами, те, кто это сделал, не видят разницы между калькулятором и бензопилой.

К сожалению, таких «недочетов» набирается целый список, и сейчас идет работа по их исправлению. Не берусь судить, насколько она окажется эффективной, но мы благодарны Администрации Президента и аппарату правительства, которые приняли во внимание наши замечания и поручили Минстрою разобраться. Надеемся, что польза будет.

В противном случае, строительную отрасль Российской Федерации ждут не просто тяжелые времена. Фактически может сложиться ситуация, когда определить достоверно сметную стоимость проектов станет просто невозможно, потому что практически все ошибки в нормативной документации по ценообразованию, которые имеют место, ведут к занижению стоимости строительства. А это означает, что выставляемые на конкурс проекты будут заранее убыточными. Анализ, проведенный нашей ассоциацией, показал, что из 15 заключенных контрактов на строительство

10 уже сегодня являются убыточными. И меня беспокоит тенденция, сложившаяся в последние годы в государственных структурах, когда исполнители отчитываются о проделанной работе в процентах снижения стоимости строительства объектов, рассчитанной строго по нормативным документам. Попытка необоснованного удешевления строительных объектов с целью улучшения отчетности ведет к заведомому снижению качества работ! Это неизбежно приведет к массовой халтуре, и это страшно, так как непосредственно связано с безопасностью. Пусть те, кто считает иначе, попробуют это опровергнуть.

— Если мы заговорили о нормативах, то что вы считаете самым важным в текущей работе ТК 418?

— Из вопросов, проходивших через ТК 418, обращу внимание на следующее. Как известно, сегодня дорожная отрасль переходит на новые размеры сит, которые применяются в соответствии со стандартами ISO в странах Европейского союза. До недавнего времени Россия была единственной страной в мире, в которой щебень испытывали на круглых ситах, а затем на основании этих испытаний на асфальто- и цементобетонных заводах проводили приготовление смеси, пропуская щебень через грохоты с квадратными ситами. Удивительно, но многие, кто предлагал ничего не менять, делали вид, будто бы не понимают, что на этом этапе закрадывается системная ошибка, касающаяся размера частиц, которая может свести на нет все самые тщательные работы по подбору состава смеси.

Это была серьезная профессиональная ошибка, касающаяся материалов, от которых зависит долговечность дорог и искусственных сооружений. Сейчас она устранена, но предстоит большая организационная работа по обеспечению взаимодействия дорожных организаций, производителей в области поставки щебня, по выработке практики применения тех или иных его фракций. Исходя из задач, которые сегодня стоят перед дорожной отраслью — повышение долговечности асфальтобетонных покрытий, продление межремонтных сроков, — общая культура работы с каменными материалами должна повышаться. В этом процессе комитет ТК 418 принимает активное участие.

Кстати, благодаря совместным усилиям профессионального сообщества, включая отраслевые объе-

динения, Минтранс, Росавтодор и ОАО «РЖД», удалось переломить негативную тенденцию, связанную с перевозками щебня, существовавшую ранее. Об этом свидетельствует тот факт, что и в декабре, и в январе объем перевозок щебня, по данным Ассоциации «Карьеры Евразии», возрос на 6–7%, по сравнению с аналогичным периодом год назад. Я считаю это успехом.

Не могу не отметить и то, что сейчас мы создаем рабочую группу, которая будет ориентирована на безопасность дорожного движения. Связано это с тем, что некоторые процессы, которые происходят сегодня, вызывают у нас тревогу. Неоправданно растет число технических комитетов, которые занимаются данным вопросом, причем уровень координации их работы со стороны государства недостаточен. Кроме того, вызывает беспокойство распоряжение правительства — от 4 ноября 2017 года № 2438-р, — связанное с тем, какие стандарты в области безопасности дорожного движения являются обязательными. С моей точки зрения, этот документ вступает в противоречие как с рядом пунктов внутреннего законодательства Российской Федерации, так и международных обязательств нашей страны в рамках Таможенного союза. Одним из примеров такой торопливой деятельности в области стандартизации является неоднократное за последнее время изменение правил проезда кольцевых пересечений. Более того, сегодня имеются противоречия между Правилами дорожного движения и введенными в действие стандартами. На мой взгляд, это абсолютно недопустимо. Вместе с тем очевидно, что деятельность, связанная с изменением ПДД, не терпит поспешности, которая роковым образом сказывается на безопасности движения, поскольку автомобилисты просто не успевают ознакомиться с очередными изменениями. К сожалению, сегодня в нашем государстве сложилось несколько легкомысленное отношение к этой проблеме.

Задача создаваемой в рамках ТК 418 рабочей группы, в которой собраны специалисты самых разных направлений, — анализировать то, что происходит, и, в случае необходимости, готовить предложения в органы исполнительной власти с целью осмысленного развития нормативной базы, связанной с безопасностью дорожного движения — которая, по сути, выходит за рамки круга вопросов, находящихся в компетенции Технического комитета, — а также обеспечения более четкой координации. ■

Л. А. ХВОИНСКИЙ,
генеральный директор СРО «Союздорстрой»

ЗАДАЧИ САМОРЕГУЛИРОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ СТРОИТЕЛЕЙ



Саморегулирование в строительной сфере введено в Российской Федерации с 1 января 2009 года. С тех пор одним из условий для выхода подрядных предприятий на рынок стало их членство в саморегулируемых организациях (СРО). В дорожной отрасли, при поддержке Министерства транспорта РФ, Федерального дорожного агентства и профильных общественных организаций, в кратчайшие сроки удалось создать одну из самых эффективно действующих СРО — «Союз дорожно-транспортных строителей» (Союздорстрой). В его состав вошли ведущие подрядчики по дорожно-транспортному строительству со всей страны.

УСПЕШНЫЙ СТАРТ

Новое некоммерческое объединение последовательно реализовывало возможности, предоставленные законодательством РФ предприятиям-членам СРО. Регулярное общение профессионалов высокого уровня в рамках Совета Союздорстрой и созданного при нем Комитета по техническому регулированию, а также постоянный мониторинг мнений руководителей и специалистов предприятий саморегулируемой организации по вопросам, касающимся дорожно-транспортного строительства, позволили обобщать мнения и выработать предложения, направленные на улучшение работы дорожной отрасли.

Эти решения саморегулируемая организация доводила до широкой общественности и властных структур, участвуя в различных форумах, в работе профильных комитетов Государственной Думы, научных и технических советов, рабочих групп Министерства транспорта РФ, Федерального дорожного агентства, Государственной компании «Российские автомобильные дороги», Ассоциации «Национальное объединение строителей».

РАЗРАБОТКА СТАНДАРТОВ СРО

Действующим законодательством саморегулируемой организации предоставлено право разработки профессиональных стандартов, и Союздорстрой использует его в полной мере.

Серьезным достижением СРО стала разработка 56 стандартов на выполнение дорожно-строительных работ. Из них 52 создавались совместно с Ассоциацией «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ). Делалось это в рамках Программы стандартизации строительной отрасли, которая предусматривала разработку 200 стандартов. В НОСТРОЙ входит более двух



сотен российских СРО, но более четверти стандартов создавались с участием только одной организации — Союздорстрой. Это служит объективным доказательством эффективности ее деятельности.

Разработанные документы нашли применение в дорожно-транспортном строительстве.

При подготовке стандартов был учтен опыт зарубежных коллег. Саморегулируемая организация осуществила перевод более 3,5 тыс. страниц современных немецких и американских документов по проектированию и строительству автомобильных дорог и мостовых сооружений, по требованиям к строительным материалам и контролю качества. Положения переведенных иностранных нормативов учитывались в ходе работы по стандартизации.

Очень важно, что в ходе подготовки стандартов СРО после долгого перерыва были сформированы команды разработчиков из ведущих экспертов и ученых дорожной отрасли. Впоследствии они участвовали в разработке и обсуждении стандартов, обеспечивающих требования технических регламентов Таможенного союза, работали в составе Технических комитетов по стандартизации Росстандарта России.

НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Еще одно важное достижение саморегулируемой организации связано со сферой подготовки и переподготовки кадров. После тщательного мониторинга высших учебных заведений с 39 вузами были заключены договоры на проведение курсов повышения квалификации инженерного состава предприятий-членов СРО. Ежегодно занятия по программам, согласованным с Союздорстроем, и последующую аттестацию проходили более 1,5 тыс. человек. База данных, созданная в саморегулируемой организации, позволяла отслеживать периодичность и качество обучения.

Взаимодействие с вузами осуществляется и в ходе подготовки молодых специалистов. Опытные производственники из компаний, входящих в саморегулируемую организацию, привлекаются к чтению лекций студентам, которые затем проходят практику на базе этих предприятий. Представители СРО входят в состав государственных экзаменационных комиссий, оценивают уровень подготовки выпускников, содействуют их трудоустройству.



Стратегически главная задача осталась прежней — строительное сообщество само должно нести всю полноту ответственности перед заказчиками и государством за качественное, безопасное и профессиональное выполнение работ. Но тактика подходов к саморегулированию в строительстве изменилась.

Вслед за повышением уровня знаний инженерно-технического состава саморегулируемая организация развернула работу по улучшению подготовки рабочих кадров для дорожного и транспортного строительства. В результате проведенного обследования более 50 учебных центров по всей России были выбраны 29 заведений, соответствующих современным требованиям подготовки специалистов по уровню оснащения, кадровому составу и другим параметрам. После заключения договоров о взаимодействии они были рекомендованы предприятиям дорожной отрасли.

Проведенная работа попала в сферу внимания Росавтодора, который пригласил Союздорстрой к участию в формировании системы непрерывного дополнительного профессионального образования.

Углубившись в вопросы качественной подготовки кадров, специалисты и представители предприятий-членов СРО приняли участие в разработке 17 профессиональных стандартов по дорожно-строительным специальностям, на базе которых должны создаваться образовательные стандарты. Богатый опыт работы членов саморегулируемой организации позволил оказать помощь разработчикам из Московского автомобильно-дорожного государственного технического университе-



та (МАДИ) в определении трудовых функций современных специалистов и в установлении соответствующего уровня требований к их квалификации.

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К САМОРЕГУЛИРОВАНИЮ

В июле 2017 года вступил в действие Федеральный закон №372-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации». Стратегически главная задача осталась прежней — строительное сообщество само должно нести всю полноту ответственности перед заказчиками и государством за качественное, безопасное и профессиональное выполнение работ. Но тактика подходов к саморегулированию в строительстве изменилась.

Если прежде для выхода на рынок предприятие должно было иметь свидетельство, выдаваемое саморегулируемой организацией в зависимости от видов выполняемых работ, то теперь основанием для допуска к заключению договоров подряда, а также к участию в конкурентных закупках (в государственных и муниципальных торгах) стало само членство в СРО. Для его подтверждения подрядчик, однако, обязан предоставить выписку из реестра членов саморегулируемой организации. Этот документ содержит в себе информацию о средствах, перечисленных компаниями в компенсационные фонды (КФ), а срок его действия — один месяц. От объема внесенных денег зависит право на участие в торгах по объектам разной стоимости.

Кроме того, изменен подход к формированию КФ. Теперь их два. Один — Фонд возмещения вреда, аналог прежнего компфонда. Он образуется в целях обеспечения имущественной ответственности членов СРО

по обязательствам, возникшим вследствие причинения ими вреда из-за недостатков выполненных работ.

Второй — Фонд обеспечения договорных обязательств. В соответствии с новым законом он создается, если не менее чем 30 членов СРО подали заявления о намерении принимать участие в заключении договоров строительного подряда с использованием конкурентных способов их заключения. В Союздорстрое сформированы оба фонда, и их средства размещены на специализированных счетах в определенных законом банках.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ РЕЕСТР СПЕЦИАЛИСТОВ

В новом законе предусмотрено создание Национального реестра специалистов (НРС), в формировании которого в качестве оператора принял участие Союздорстрой. Суть в том, что каждое строительное предприятие, входящее в СРО, должно по основному месту работы иметь не менее двух специалистов по организации строительства, включенных в данный реестр.

Это требование законодательства вызвало затруднения у многих подрядчиков, особенно относящихся к малому и среднему бизнесу. Зачастую они традиционно использовали труд совместителей или набирали людей под конкретный проект. Соответственно, проблемой оказалось наличие в таких коллективах постоянно работающих дипломированных специалистов требуемого профиля, к тому же имеющих стаж работы по профессии не менее 10 лет, три из которых — на инженерных должностях.

Для организаций, осуществляющих строительство, реконструкцию и капитальный ремонт особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, за исключением объектов использования атомной энергии, действуют другие нормы, изложенные в разделе V Постановления Правительства РФ от 11.05.2017 № 559. В зависимости от объема работ там регламентируется количество внесенных в НРС руководителей — от двух до трех, — имеющих высшее профессиональное образование соответствующего профиля и стаж работы в области строительства не менее пяти лет.

Согласно изменениям в законодательстве, теперь только специалисты-организаторы строительства, внесенные в НРС, получают право подписывать акты

приемки и другие документы, подтверждающие соответствие параметров построенных, реконструированных и отремонтированных объектов капитального строительства требованиям технических регламентов и проектной документации.

Союздорстрой оказывает своим членам необходимое содействие в решении связанных с этим проблем.

БУДНИ СОЮЗДОРСТРОЯ

Несмотря на решение дополнительных задач, возникших с принятием 372-ФЗ, Союздорстрой не отказался ни от одного из своих начинаний и по-прежнему старается привлечь к ним широкие круги представителей отраслевого сообщества.

В 2018 году продолжена работа по стандартизации. На Общем собрании саморегулируемой организации планируется принять еще два разработанных стандарта. Это СТО «Автомобильные дороги. Устройство и капитальный ремонт монолитных цементобетонных покрытий. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ» и СТО «Автомобильные дороги. Устройство и капитальный ремонт сборных цементобетонных покрытий. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ».

Постепенно разворачивается работа по актуализации принятых стандартов. Особое внимание уделяется вопросу их использования в строительстве. Всего из 236 стандартов и рекомендаций Ассоциация «НОСТРОЙ» определила 141 стандарт, включая разработанные Союздорстроем 47 СТО, применение которых подлежит обязательному контролю со стороны всех саморегулируемых организаций.

Опыт подобной работы по контролю и мониторингу у СРО уже накоплен. Специалисты Союздорстроя, проводя ежегодные выездные проверки предприятий, всегда запрашивали распорядительные документы о внедрении СТО и доведении их до исполнителей. В частности, интересовались организацией геодезической службы и наличием необходимых измерительных приборов, изучали акты освидетельствования скрытых работ и приемки ответственных конструкций, проверяли наличие паспортов и сертификатов на материалы, применяемые на объектах строительства. При выезде на место рассматривались проектная документация, планы производства и общие журналы работ. Отзывы и данные по опытному применению СТО, полученные



от 210 организаций по 387 строительным объектам, уже систематизированы. Они будут использоваться при корректировке и актуализации стандартов.

Еще одним направлением в работе над нормативно-техническими документами стала инициатива Союздорстроя по визуализации разработанных стандартов. В настоящее время совместно с Московским автомобильно-дорожным государственным техническим университетом (МАДИ) ведется разработка видеоприложений к стандартам НОСТРОЙ (СТО «Союздорстрой») в области строительства автомобильных дорог, мостовых сооружений и аэродромов. В дальнейшем визуализированные стандарты можно будет использовать в качестве наглядного, обучающего материала для подготовки и повышения квалификации специалистов строительных организаций, а также для обучения студентов.

Работа продолжается по всем направлениям деятельности, и Союздорстрой всегда открыт для общения с теми, кто готов участвовать в делах отраслевого сообщества. ■

«СТЕКЛОНИТ» ПРЕДСТАВЛЯЕТ НОВИНКИ

Первые месяцы 2018 года ознаменовались для компании «Стеклонит» активным участием в выставочной деятельности на ведущих отраслевых площадках. При этом была продемонстрирована не только уже зарекомендовавшая себя в профессиональном сообществе продукция, но и новинки.

Так, на выставке «Отечественные строительные материалы» в Москве компания представила на своем стенде новый продукт для строительной отрасли — базальтовую кладочную сетку Bensten. А на международной выставке «Композит Экспо», прошедшей также в Москве, «Стеклонит» представил новый уникальный продукт для композитной отрасли — ультрааксиальную ленту «Арматон 900255». Кстати, стенд компании посетили несколько сотен специалистов, отечественных и зарубежных. Такой интерес к российскому производителю говорит о том, что его продукция востребована на мировом рынке.



Следующим событием с участием «Стеклонита» станет WorldBuild Moscow/MosBuild. Это мероприятие, которое пройдет с 3 по 6 апреля в столичном ЦВК «Экспоцентр», на сегодняшний день позиционируется как самая крупная в России выставка строительных и отделочных материалов. ■

<p>ООО «СТЕКЛОНИТ МЕНЕДЖМЕНТ»</p> <p>входит в группу компаний РУСКОМПОЗИТ</p> <p>СТЕКЛОНИТ МЕНЕДЖМЕНТ</p> <p><small>ГРУППА КОМПАНИЙ РУСКОМПОЗИТ</small></p> <p>Тел. +7 (495) 223-77-22 info@ruscompozit.com www.ruscompozit.com</p>	<p>Ассортимент (наименование, марка ГСМ)</p>	<p>Область применения</p>
	<p>Георешетки из стекловолокна ССНП «ХАЙВЕЙ»; георешетки из полиэфирного волокна ПС «ХАЙВЕЙ»; георешетки из базальтового волокна ГБ «ХАЙВЕЙ»</p>	<p>Армирование асфальтобетонных покрытий при строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог и сооружений на них, аэродромов, временных дорог и площадок</p>
	<p>Георешетки полимерные ПС «ПОЛИСЕТ» и ССП «ПОЛИСЕТ»</p>	<p>Армирование оснований дорожных одежд; строительство насыпей на основаниях со слабонесущей способностью; строительство временных дорог и площадок различного назначения</p>
	<p>Маты трехмерные (геоматы) МТА «ЭКСТРАМАТ»; маты трехмерные (геоматы) с одним или двумя слоями нетканого материала МТАД «ЭКСТРАМАТ»; геоматы вязанные: полиэфирные ГП «ЭКСТРАМАТ»; стеклополиэфирные ГСП «ЭКСТРАМАТ»</p>	<p>Противоэрозийная защита и водоотведение в конструкциях откосов, насыпей, выемок, кюветов, мостовых конусов, откосов армогрунтовых подпорных стен и шумозащитных экранов, оползневых склонов оврагов и сооружений на участках оползней, береговых линий и урезов воды</p>

УТВЕРЖДЕН МАРШРУТ ДАЛЬНЕГО ЗАПАДНОГО ОБХОДА КРАСНОДАРА

Распоряжением Правительства РФ от 22 февраля 2018 года № 294-р утверждены изменения в схему территориального планирования, предусматривающие строительство автомобильной дороги М-4 «Дон» на участке дальнего западного обхода города Краснодара.

Проект будет реализован в рамках формирования маршрута «Автомобильная дорога М-4 «Дон» (г. Краснодар) — Славянск-на-Кубани — Темрюк — Белый — автомобильная дорога А-190 (Новороссийск — Керченский пролив) — транспортный переход через Керченский пролив». Новый

транспортный коридор обойдет существующую городскую агломерацию и зоны перспективной застройки, обеспечит автоторожный подход к Крымскому мосту.

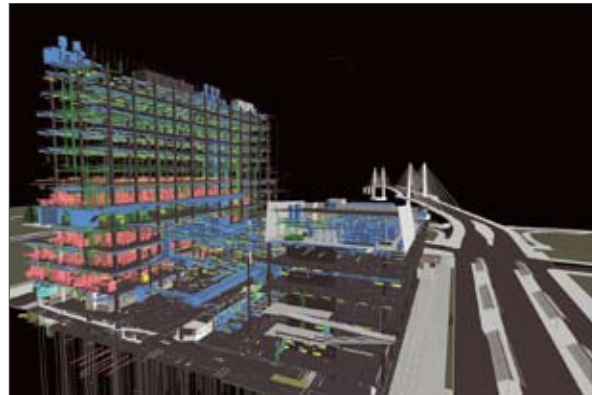
Создание магистрали реализуется по поручению Владимира Путина по итогам заседания президиума Госсовета по вопросам развития транспортной системы юга России 15 сентября 2016 года.

Дальний западный обход Краснодара будет дорогой технической категории 1Б с четырьмя полосами движения. Расчетная скорость движения составит 120 км/ч. Новая магистраль будет иметь протяженность 55 км. ■

СЕМЬ НОВЫХ ГОСТОВ И ТРИ СВОДА ПРАВИЛ ДЛЯ BIM

В рамках проводимой Минстроем России работы по внедрению технологий информационного моделирования Федеральный центр стандартизации, нормирования и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ «ФЦС») и ТК 465 «Строительство» определили план разработки необходимых документов. Это семь национальных стандартов, три свода правил, а также создание общероссийской системы классификации строительной информации и национального электронного словаря строительных терминов.

Всего же, по мнению экспертов, необходимо разработать и принять 27 первоочередных нормативных технических документов, обеспечивающих внедрение BIM и подготовку к переводу госзаказов на данную технологию. Из них 15 разработаны в 2015–2017 гг., в том числе важнейший для отрасли стандарт — ГОСТ Р «Моделирование информационное в строительстве. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена информацией на всех этапах жизненного цикла. Основные положения» — единственный в своем роде способ открытого (бесплатного) формата обмена данными.



В 2018 году продолжится систематизация российских терминов и определений, используемых в информационном моделировании, одновременно с работой по их гармонизации на международном уровне в рамках текущей разработки стандартов ISO 19650-1 и 19650-2. Соответствующие документы будут приняты в 2019–2020 гг. и заложат основу для согласованного взаимодействия в отрасли. ■

МОСКОВСКИЙ МИНИМУМ — 100 КМ В ГОД

Как сообщил мэр Москвы Сергей Собянин, в этом году откроются несколько участков Северо-Восточной и Северо-Западной хорд. В целом же столица последнее время ежегодно строит свыше 100 км новых дорог и развязок. «Сбавлять эти темпы пока не собираемся», — заявил мэр.

На Северо-Восточной хорде запустят первый участок — от шоссе Энтузиастов до МКАД. Это 12 км дорог и 6 эстакад. Вторым участком станет противоположный конец будущей хорды, от улицы Фестивальной до Дмитровского шоссе. Это почти 11 км дорог, 7 эстакад, путепровод через Октябрьскую железную дорогу и мост через реку Лихоборку. Въезжая в город по платной трассе Москва — Санкт-Петербург, можно будет попасть на Дмитровское шоссе или свернуть на Северо-Западную хорду. А на ней запланирован к сдаче в эксплуатацию участок реконструкции улиц Крылатской, Ярцевской, Боженко, Кубинки с выходом на Можайское шоссе. За исключением одного мостового перехода, строительство Северо-Западной хорды в 2018 году будет завершено.

Еще один крупный объект предстоит сдать за МКАД. «Первый участок трассы Солнцево — Бутово — Видное свяжет



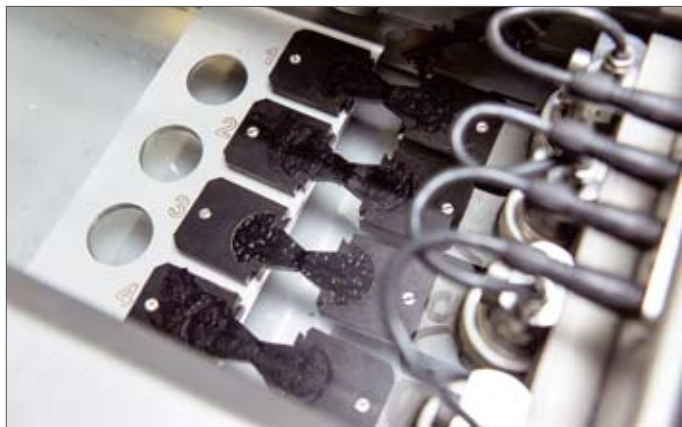
Киевское и Калужское шоссе, — уточнил Сергей Собянин. — Проект уникален тем, что в створе магистральной автодороги впервые прокладывается наземная ветка метро».

За 2017 год в Москве построили рекордное количество дорожных объектов — 124 км дорог, 37 мостов, тоннелей и эстакад, а также 30 пешеходных переходов. В этом году планируется сдать в эксплуатацию 115 км дорог, 20 эстакад, тоннелей и мостов, 16 пешеходных переходов. ■

Для решения сложных задач, поставленных перед дорожной отраслью России, вяжущие должны не просто отвечать требованиям стандартов, а обеспечивать именно те характеристики, которые необходимы для получения качественного асфальтобетона с учетом специфики конкретных условий эксплуатации. С целью разработки соответствующих технологий в 2016 году был создан Научно-исследовательский центр (НИЦ) «Газпромнефть – Битумные материалы». На сегодняшний день в своей сфере он стал крупнейшим в стране и полностью оснащен лучшим современным оборудованием. О работе и достижениях НИЦ рассказывает начальник отдела нормативно-технического сопровождения продукции – заместитель руководителя НИЦ «Газпромнефть-Битумные материалы» Николай Зубов.



БИТУМНЫЕ ВЯЖУЩИЕ ПО НАУКЕ



Подготовил Игорь ПАВЛОВ

— Николай Владимирович, какие цели ставились перед НИЦ в момент создания? Какие задачи решает он сегодня?

— Открытие собственного научно-исследовательского центра способствует дальнейшему развитию технологического потенциала компании «Газпромнефть». Все это, в свою очередь, ориентировано на взаимодействие с производителями битумных материалов, а также со специалистами дорожно-строительных организаций.

Лаборатории НИЦ оснащены современным оборудованием для исследования как битумных вяжущих, так и асфальтобетонных смесей. Это дает возможность провести испытания готового продукта и выявить исходные компоненты и их соотношение, что позволяет восстановить рецептуру асфальтобетонного покрытия и сопоставить ее с технической документацией дорожного проекта. Весь процесс в НИЦ четко регламентирован, поэтому человеческий фактор, который может повлиять на результаты испытаний, исключен. При этом в Центре трудятся только высококвалифицированные специалисты, обладающие необходимым практическим опытом работы с передовыми образцами лабораторного оборудования.



Безусловно, к основным задачам НИЦ относится обеспечение увеличенного срока службы дорожного покрытия — начиная с изучения свойства материалов, включая исследования их поведения непосредственно в асфальтобетоне и заканчивая ежедневной работой, направленной на улучшение свойств нашей продукции, ее совершенствование.

**Николай Зубов, начальник отдела
нормативно-технического сопровождения продукции —
заместитель руководителя НИЦ «Газпромнефть-Битумные материалы»**

Безусловно, к основным задачам НИЦ относится обеспечение увеличенного срока службы дорожного покрытия — начиная с изучения свойства материалов, включая исследования их поведения непосредственно в асфальтобетоне и заканчивая ежедневной работой, направленной на улучшение свойств нашей продукции, ее совершенствование. Возможность моделировать различные условия эксплуатации автомобильных дорог открывает перспективы для разработки индивидуальных рецептур.

Мы проводим работу по контролю качества битумных материалов и асфальтобетонных смесей. Также выполняем мониторинг эксплуатационного состояния экспериментальных участков, где были применены наши вяжущие. Результаты и анализ полученных данных говорят о преимуществе использования полимерно-битумных вяжущих (ПБВ), особенно на автомобильных дорогах с высокой интенсивностью движения и тех, которые строятся в сложных климатических условиях.

— Один из важных трендов, который диктует Росавтодор, — проектирование дорожных покрытий по методологии «СПАС», аналогу американского «Суперпейва». Занимается ли НИЦ разработками в этом направлении?

— Безусловно. В рамках этой методологии оцениваются реологические свойства вяжущих. Они подбираются на основе эксплуатационных температур. При этом учитываются и другие условия эксплуатации, включая нагруженность дорог, прогнозируются изменения свойств вяжущих при старении в покрытии.

С самого своего открытия НИЦ начал полномасштабные исследования по методу объемного про-

ектирования «Суперпейв». Для этого лабораторию укомплектовали специальным оборудованием, которое позволяет моделировать фактические транспортные нагрузки, климатические условия различных регионов, а также прогнозировать свойства вяжущего до момента его использования в составе асфальтобетона и после эксплуатации покрытия сроком 5–10 лет. Таким образом, мы имеем возможность проектировать составы асфальтобетонных смесей с заданными эксплуатационными характеристиками.

Уже в 2017 году НИЦ оказал услуги по проектированию составов по этой методологии, и устроены участки с таким покрытием. А ранее, летом 2016 года, наш испытательный центр впервые в отечественной практике разработал рецептуру битумного вяжущего марки PG 76–34 согласно классификации



РЕЗОЛЮЦИЯ VI МЕЖОТРАСЛЕВОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «БИТУМ И ПБВ. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ»

Участники конференции «Битум и ПБВ. Актуальные вопросы 2017» отмечают развитие нормативной базы в области органических вяжущих материалов, которое способствует повышению качества дорожных работ, переходу на современные методы оценки качества, основанные на моделировании реальных эксплуатационных воздействий на дорожные покрытия.

Большую роль в этом играет комплекс стандартов, обеспечивающих выполнение требований ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог».

Важным шагом является введение в действие предварительных национальных стандартов, регламентирующих параметры асфальтобетона на исходных материалах в соответствии с требованиями ТР ТС 014/014.

На конференции была отмечена необходимость комплексного подхода к обеспечению качества органических вяжущих материалов, включая целенаправленные шаги на этапах их производства, транспортировки, хранения и применения.

На основании проведенного обсуждения участники конференции решили:

1. Считать целесообразным в рамках деятельности рабочей группы по совершенствованию нормативной базы в области применения дорожных битумов и асфальтобетона при Федеральном дорожном агентстве подготовить предложения по внесению изменений в п. 10.1 ГОСТ 33133-2014 касательно температуры отгрузки и транспортировки битумов.

2. Организаторам конференции собрать предложения по разработке необходимых и достаточных критериев оценки испытательных лабораторий дорожно-строительных материалов и единой информационной системы испытательных лабораторий дорожно-строительных материалов.



по методологии «Суперпейв». Это вяжущее в дальнейшем было произведено и паспортизовано на производственной площадке «Газпромнефть — Рязанский завод битумных материалов».

— Известно, что в рамках приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги» НИЦ выполнил исследования для правительства Рязанской области. Расскажите об этой работе.

— Действительно, такое тесное взаимодействие властей Рязанской области с нашими специалистами позволило в прошлом году существенно повысить качество объектов, вводимых в эксплуатацию в рамках БКД.

На базе Научно-исследовательского центра проводились испытания исходных материалов, применяемых подрядными организациями для приготовления и укладки асфальтобетонной смеси с целью их оценки соответствия согласованным заказчиком рецептам, а также требованиям нормативных и технических документов.

Кроме того, специалисты НИЦ разработали «Рекомендации по применению битумных вяжущих на автомобильных дорогах Рязанской области». Этот методический документ был согласован региональным Минтрансом и направлен в профильные организации для ознакомления и дальнейшего использования.

Применение данных рекомендаций проектными и дорожно-строительными организациями Рязанской области позволит улучшить транспортно-эксплуатационное состояние автомобильных дорог,



в том числе тех, которые вошли в программу комплексного развития транспортной инфраструктуры региона в 2018 году, а также при дальнейшей реализации приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги».

— В данном случае речь идет о «госзаказе». А имеет ли НИЦ возможность оказывать поддержку сторонним организациям дорожной отрасли? В целом, какие перспективные задачи стоят перед Центром?

— На базе НИЦ уже проводились обучающие семинары для специалистов дорожной отрасли, в том числе посвященные системе проектирования асфальтобетонных смесей по методологии «СПАС» (российский аналог методологии Superpave), а также по методам испытаний асфальтобетонных смесей и исходных материалов, содержащихся в межгосударственных стандартах, обеспечивающих выполнение требований ТР ТС 014/2011.

Кроме того, в целях обеспечения единства измерений при поставках с потребителями битумных вяжущих в НИЦ проводятся межлабораторные сравнительные испытания.

Что же касается научно-исследовательских работ, то в настоящее время в НИЦ проводятся перспективные исследования по более чем двадцати направлениям. Связаны они со стабилизацией грунтов, оценкой качественных характеристик восстановленных битумных вяжущих и другими актуальными вопросами. ■

РЕЗОЛЮЦИЯ VI МЕЖОТРАСЛЕВОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «БИТУМ И ПБВ. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ»

3. Просить Федеральное дорожное агентство и ГК «Автодор» рассмотреть вопрос об унификации требований к применяемым материалам при строительстве и ремонте автомобильных дорог с учетом вступления в действие ТР ТС 014/2011.

4. Организаторам конференции подготовить предложения о механизмах контроля отгрузки и потребления битумных вяжущих.

5. Обратиться в Федеральное дорожное агентство и Государственную компанию «Автодор» со следующими предложениями:

- о разработке нормативно-технического документа на проектирование дорожных одежд, который будет учитывать новую классификацию асфальтобетонов и вяжущих в соответствии с межгосударственными стандартами и ПНСТ;

- о проведении открытых сравнительных испытаний применяемых модификаторов для битумов и асфальтобетонных смесей в целях оценки их эффективности (при условии исполнения п. 2 настоящей Резолюции).

6. Рекомендовать Федеральному дорожному агентству ускорить проведение сравнительных испытаний модификаторов для битума и асфальтобетона на основе переработанной шинной резины.

Ежегодно организатором межотраслевой конференции «Битум и ПБВ. Актуальные вопросы» является ПАО «Газпром нефть» в партнерстве с компаниями «Роснефть – Битум» и «Сибур» при поддержке Федерального дорожного агентства и Государственной компании «Российские автомобильные дороги». В 2018 году конференция пройдет 5–6 апреля в Санкт-Петербурге.

Е. Л. ДАМЬЕ (АНО «Центр СРОНИ «Эксперт»);
 В. З. ДУШЕБА; С. Л. МАМУЛАТ (НИТУ «МИСиС», РУТ «МИИТ», Belt and Road International Transport Alliance);
 В. А. МАРЬЕВ (НИИ ЦЭПП Минпромторга РФ);
 А. Г. ПТИЧНИКОВ (ООО «Мечел-Материалы»);
 Д. С. СУВОРОВ, Б. Б. ХАЙДАРОВ (НИТУ «МИСиС»)

ВЯЖУЩИЕ ИЗ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ И УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ



Проведение работ по научно-техническому сопровождению на опытных участках

Композиционные и составные вяжущие, производимые из крупнотоннажных промышленных отходов, могут стать своего рода «эликсиром молодости» для технологий стабилизации и укрепления грунтов. На сегодняшний день в России техническая применимость и эффективность подобранных комплексных вяжущих для целого ряда различных проектов, в том числе крупных и с осложненными условиями строительства и эксплуатации, доказана и получила положительную оценку Министерства транспорта РФ.

БОГАТАЯ ИСТОРИЯ

Технологии стабилизации и укрепления грунтов имеют большую историю, даже если не учитывать применение пуццолановых добавок, зол и извести (т. н. римский цемент) при строительстве дорог еще в Древнем Риме, начиная с IV столетия до нашей эры.

Научные основы данных технологий стали системно прорабатываться советскими учеными и инженерами в 30-х годах прошлого века. Проанализировав и обобщив недостатки и инциденты строительства промышленных, гидротехнических и железнодорожных объектов конца XIX — начала XX века, Ю.М. Абелев описал и экспериментально, с применением опытных штампов, исследовал изменение физико-механических деформационных параметров лессовых и других макропористых грунтов при замачивании. Эти результаты позволили ему уже в 1931 году разработать «Проект временной инструкции по проектированию и возведению промышленных и гражданских сооружений на лессовидных грунтах», а в 1934–1937 гг., совместно с Н.М. Герсевановым и другими сотрудниками Всесоюзного научно-исследовательского института по изучению оснований и фундаментов инженерных сооружений НКТП, — метод и принципы строительства. В 1934 году они были включены в «Технические условия проектирования и строительства на макропористых (лессовых) грунтах» и повсеместно используются до нашего времени.

В то же время П.А. Ребиндер, основываясь на исследованиях физико-химических явлений на границах раздела фаз и положениях физико-химической механики, дал системно-концептуальное обоснование возможности управления структурно-механическими

свойствами дисперсных систем и материалов при оптимальном сочетании механических воздействий (например, вибрационных, импульсных) и физико-химических факторов (прежде всего, зависимости цементационных процессов на границе раздела фаз от состава среды и малых добавок поверхностно-активных веществ).

С использованием этого теоретического инструментария М.М. Филатовым были разработаны соответствующие технологические подходы применительно к дорожному строительству («Стабилизация дорожных грунтов прогревом, солями, битуминозными дегтевыми и другими материалами», 1938), причем настолько системно, что пока ни один из «волшебных дорожных эликсиров» (универсальных добавок, которые часто появляются на рынке в наше время), не выходит за рамки описанной типологии.

За рубежом в эти годы также отрабатывались методы испытаний грунтов (методы Проктора, Маршалла, California Bearing Ratio, статическое зондирование и другие) и связанные с ними методы подбора составов укрепленных материалов.

В 40–80-е годы в СССР активно продолжались работы по созданию методов испытаний механических свойств грунтов и их изменения в зависимости от воздействия «воднофизических», суффозионных и механических факторов.

В Союздорнии, МАДИ, СибАДИ механические, водно-физические и криогенные свойства грунтов, укрепленных цементами и добавками, а также их поведение в конструктиве напряженно-деформированных дорожных одежд в процессе строительства и эксплуатации, активно исследовались, в частности, Н.В. Орнатским, В.Ф. Бабковым, Н.Н. Ивановым, А.Я. Тулаевым, В.М. Безруком, В.М. Могилевичем, А.Н. Смирновым, Р.П. Щербаковой, В.Н. Шестаковым. Вопросы общей и местной устойчивости конструктивных слоев дорожных одежд и процессы «физико-химического выветривания», ведущие к снижению прочности и водно-физических свойств грунта (промерзание и оттаивание, набухание и усадка при изменении влажности под действием климатических факторов, диффузионное выщелачивание, вынос, перенос и отложение солей водой инфильтрующихся осадков и грунтовой водой, окисление минералов и соединений грунта кислородом воздуха и инфильтрующейся водой) исследовались в ЦНИИС (П. Г. Пеш-

ков, А.Ф. Фролова, Л.Л. Апполонов) и Союздорнии (В.Д. Казарновский, Ю.М. Львович, В.И. Рувинский).

Ю.М. Абелев и М.Ю. Абелев выпустили фундаментальную работу «Основы проектирования и строительства на просадочных макропористых грунтах» (М.: Стройиздат, 1968) с описанием комбинированных (вяжущие и химические) технологий цементации грунтов (в том числе с применением извести и других гидравлических вяжущих), силикатизации, битумизации и смолизации (с применением формальдегидных, эпоксидных, полиуретановых, полиакриловых и других синтетических смол), а также химических (с применением катионоактивных полифизикаторов-катализаторов, ускоряющих процессы «окаменения» грунтов) и физических (термическая обработка, электроплавление, искусственное замораживание и другие) методов закрепления грунтов. Наряду с этим были четко определены параметры (модуль деформации E , удельное сцепление C , угол внутреннего трения ϕ), лабораторные и полевые методы характеристики грунтов с применением штамповых испытаний, среза целика и трехосного сжатия.

В 50–70-е годы В.Д. Глуховский, работая над расширением шлакощелочных цементов и бетонов, развил концепцию грунтосиликатов.

Результаты всех этих исследований и разработок внесли существенный вклад в увеличение протяженности в РСФСР дорог с твердым покрытием (с менее чем 200 тыс. км в 1960 году до более 650 тыс. км к 1990 году).

В 1988 году была запущена Государственная программа строительства и реконструкция автомобильных дорог в Нечерноземной зоне РСФСР, которая целенаправленно предусматривала использование шлакощелочных вяжущих, лигносульфонатов, регенерированных асфальтобетонных покрытий, зол угольных ТЭС и других промышленных отходов. А введенные в 1989 году Региональные строительные нормы «Проектирование и строительство автомобильных дорог в Нечерноземной зоне РСФСР», разработанные под руководством В.М. Юмашева большим коллективом сотрудников Союздорнии Минтрансстроя СССР (Г.Н. Кирюхин, А.Е. Мерзликин, М.Б. Сокальская и др.), Гипродорнии Минавтодора РСФСР (Ю.Н. Розов, О.В. Скворцов и др.), МАДИ (В.П. Носов, Е.И. Феоктистов, Н.А. Фидловский и др.) предполагали широкое применение технологий стабилизации и укрепления грунтов. Только перечисление указанных материалов



Погрузка и перевозки доменного гранулированного шлака требуют серьезной техники

и возможностей их использования — это фактически объем отдельной статьи.

В качестве примера приведем один из главных пунктов (5.62): «Для устройства оснований автомобильных дорог из обработанных вяжущими грунтами применяют следующие грунты (по ГОСТ 25100-82):

- без жестких структурных связей (класс нескальных грунтов), осадочные нецементированные, в том числе крупнообломочные: галечниковый (при преобладании неокатанных частиц щебенистый), гравийный (при преобладании неокатанных частиц дресвяный);

- обломочные: песок гравелистый, песок крупный, песок средней крупности, песок мелкий, песок пылеватый, супесь, суглинки, лессовые грунты, почвы щебенистые, дресвяные, песчаные по зерновому составу такие же, как и песчаные и крупнообломочные грунты; почвы пылеватые и глинистые по числу пластичности такие же, как и пылеватые, глинистые грунты;

- группа искусственных (техногенных) грунтов, в том числе отходы или побочные продукты производства;

- золошлаковые смеси тепловых электростанций (ГОСТ 25592-83), получаемые при сжигании антрацитового, каменного или бурого углей, горючих сланцев или торфа;

- шлаки гранулированные доменные и электро-термофосфорные (ГОСТ 3476-74), дисперсные металлургические (электросталеплавильные, феррохромовые и отвальные доменные шлаки) — отходы черной металлургии;

- фосфоритные «хвосты» — отходы фосфоритного производства;

- горелые породы угольных шахт;

- отходы угольной промышленности, так называемые «хвосты», получаемые в результате обогащения углей на обогатительных фабриках;

- отходы камнедробления, в том числе известняковые отходы добычи горючих сланцев;

- фосфогипс — отход производства экстракционной фосфорной кислоты (фосфополугидрат и фосфодигидрат сульфата кальция)».

При этом РСН предполагали «индивидуальные решения, а также индивидуальную привязку типовых конструкций» при проектировании насыпей на слабых, увлажненных и техногенных грунтах, выемок в размягчаемых и набухающих грунтах с водоносными горизонтами в основании и размягчаемых породах, периодически затопляемых дорог и др.

ЭТАП СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ

К моменту досрочного окончания действия данной программы в 1994 году было построено и реконструировано более 36 тыс. км дорог с усовершенствованным типом покрытия. К сожалению, полученный в ходе ее реализации богатейший опыт не получил должного осмысления, обобщения и нормативно-технического развития. А в условиях реорганизации системы управления и имущественного комплекса дорожного хозяйства было невозможно наладить и провести аккуратный мониторинг и анализ полученных результатов, необходимый для взвешенного выбора и определения наиболее перспективных и эффективных материалов и методических подходов в новых технологических направлениях. Более того, к настоящему времени фактически утрачен не только лабораторно-технический комплекс, но и технический архив СоюздорНИИ (спасибо РПЦ, усилиями которой его сохранившаяся часть была перевезена на хранение в Свято-Троицкую Сергиеву Лавру!).

Вместе с тем в 1995 году ввели в действие ГОСТ 23558-94 «Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия», который ввел ряд ограничений по применению комплексных вяжущих. В настоящее время трудно говорить о мотивациях такого решения, но его обоснованность и целесообразность явно недостаточны или труднообъяснимы даже для того периода времени, в частности, по следующим причинам:

■ действующий на тот момент ГОСТ Р 50418-92 «Силикат натрия растворимый. Технические условия» нормировал кремнеземистый (силикатный) в диапазоне 2,6–3,6 для всех видов применений;

■ содощелочной (содосульфатный) плав так и не был «гостирован» и остался полупродуктом капролактомамового производства, производимым по ТУ 6-03-294-71.

Этим же стандартом был изменен и порядок приготовления образцов укрепленных материалов, что также оказало скорее негативное воздействие на развитие технологии.

Ограничения вошли и в «Руководство по строительству оснований покрытий автомобильных дорог из щебеночных и гравийных материалов» 1999 года, в котором к ним без пояснений были добавлены ограничения максимальной активности шлаков с различными активаторами и рекомендованный метод полевых испытаний: «8.19. Прочность пескоцементной смеси в основании можно проверять по числу ударов, необходимых для внедрения стального конуса в затвердевший материал (конус высотой 3 см и диаметром основания 3-4 см ввинчен в стержень, направляющий падающую гирию; груз массой 5 кг сбрасывается с высоты 50 см). На 7-е сутки после укладки на каждом контрольном поперечнике основания с интервалом около 1 м проводят несколько испытаний. Среднее число ударов должно быть не менее 20».

Негативное влияние выше указанных моментов на развитие применения технологий стабилизации и укрепления грунтов в дорожном строительстве в настоящее время складывается из-за следующих факторов.

Оригинальный метод (ГОСТ 22733-77 «Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности»), разработанный Государственным всесоюзным дорожным научно-исследовательским институтом (СоюздорНИИ) стоял, по мнению В. Д. Казарновского, «в одном ряду с известными в мировой практике дорожного и аэродромного строительства методиками стандартного уплотнения: по обычному (нормальному) методу Проктора (ASTM D 698-91) и модифицированному (ASTM D 1557-91)», и его применение для лабораторного определения «максимальной плотности скелета грунта и оптимальной влажности грунта, используемых ... при контроле влажности уплотняемых грунтов» само по себе было вполне допустимым и перспективным в период его введения (1978 год). Однако его надежное применение

в наше время для «назначения требуемой плотности грунтов ... и качества уплотнения их в земляных сооружениях и основаниях зданий и сооружений» и тем более «обработанных материалов и укрепленных грунтов при подборе составов бетонных смесей и приготовлении образцов», к сожалению, не обеспечено расчетами фундаментальных параметров или метрологически и эмпирически обоснованными данными о сопоставительных наблюдениях.

Отсутствие этих данных обусловлено тем самым «информационным провалом» в исследовании результатов мониторинга строительства и эксплуатации в РФ участков с применением технологии стабилизации и укрепления грунтов, который образовался с 90-х годов прошлого века.

В этой связи, несмотря на научный авторитет В.Д. Казарновского, нельзя согласиться с методикой Союздорнии («Основы нормирования и обеспечения требуемой степени уплотнения земляного полотна автомобильных дорог», 2002), видя разброс показателей таблицы Д.1 (см. табл. 1), приведенной в Приложении «Д» (справочное) к тексту стандарта, которые предполагается использовать в качестве исходных для нормирования степени уплотнения.

Тем более что автор сам признает: «Технология разработки норм уплотнения на основе метода Союздорнии сводилась к следующему: необходимо было выявить такие объекты, на которых все процессы доуплотнения завершились, и изменения плотности



Розлив шлакового расплава на стадии охлаждения и грануляции

Таблица 1.
Коэффициенты приведения значений максимальной плотности и оптимальной влажности грунта к значениям, полученным методами Проктора (таблица Д.1 в Приложении «Д»)

Метод испытания грунта	Разновидность грунта							
	Песок		Супесь		Суглинок		Глина	
	$\rho_{d \max}$	w_{opt}	$\rho_{d \max}$	w_{opt}	$\rho_{d \max}$	w_{opt}	$\rho_{d \max}$	w_{opt}
Метод Проктора стандартный	1,0	1,0	0,99	1,02	0,96	1,03	0,97	1,02
Метод Проктора модифицированный	1,02	0,87	1,05	0,84	1,06	0,85	1,06	0,88

Примечание. Приведение значений максимальной плотности и оптимальной влажности для основных разновидностей грунтов, определяемых методом стандартного уплотнения, к значениям, полученным методами Проктора, осуществляют путем умножения на соответствующие коэффициенты, приведенные в таблице

грунта под воздействием реально действующих на полотно в процессе эксплуатации дороги факторов (напряжения от нагрузок и погодно-климатические воздействия) практически не наблюдались (или имели стабильный характер)». А также: «Оптимальная влажность по модернизированному Проктору (см. табл.) составляет 0,82–0,80 оптимальной по методу Союздорнии. При такой влажности структура грунта хотя и имеет большую прочность в момент завершения уплотнения, но может оказаться менее устойчивой во времени при активном воздействии погодно-климатических факторов (прежде всего, увлажнения) вследствие избытка свободных поверхностных сил. Степень неустойчивости структуры грунта может сильно зависеть от его состава (в том числе минералогического)».

При этом для специалистов, обладающих практическим опытом укрепления грунтов минеральными вяжущими, некоторые постулаты, без приведения расчетных или статистических оснований для пересчета коэффициентов, представляются совершенно не подтвержденными. Например: «Обследование состояния по плотности насыпей земляного полотна, проработавших не менее 20 лет, показало, что плотность грунта в них близка к максимальной плотности при стандартном уплотнении по обычному методу Проктора или методу Союздорнии». Или: «Нет ни одного примера, объективно свидетельствующего о недостаточности норм, действующих в настоящее время в России».

Вот что отмечает в своем энциклопедическом труде «Разрушение» М.А. Штремель: «Расчет конструкции на усталость вряд ли будет когда-либо эффективным. Предписанные для этого алгоритмы предполагают константу абсолютно точной. Но при всяком суммировании доли повреждения наибольшая ошибка — от неопределенности констант... Рассеяние первичных данных испытания образцов наследуется в вариации параметров на входе расчетов конструкции. Корректный учет вариации параметров делает прогноз весьма неопределенным».

ТЕКУЩАЯ СИТУАЦИЯ

Тем временем отечественные коллеги из сектора промышленно-гражданского и специального строительства активно развивают методы моделирования фундаментальных расчетных параметров и геомеханических изысканий с применением современных аналитических приборов, позволяющих проводить многоосное сжатие и суффозионные испытания непосредственно в климатических камерах для проектирования особо ответственных объектов в Арктической зоне.

Зарубежные конкурентные методы испытаний, ранее «стоявшие в одном ряду» с методом Союздорнии (методы Маршалла, Проктора, CBR), последовательно обогатившись необходимой эмпирической базой, развились до уровня интегрированных систем, обеспечивающих задачи расчета многослойных дорожных одежд на различных основаниях для различных классов транспортной нагрузки, привязанных к лабораторным и полевым методам геомеханических испытаний на этапе производства и сдачи работ. Например, к системе CBR привязаны прямые расчеты более 110 видов дорожных одежд из 10 типов конструктивных слоев для 8 типов оснований и 8 классов транспортной нагрузки (см. BS 1377: Soils for civil engineering purposes).

Таким образом, сложившаяся у нас в области нормирования проектирования и испытаний укрепленных грунтов дорожных одежд ситуацию можно образно охарактеризовать как «уход в независимое от коллег из промышленно-гражданского строительства и от зарубежных партнеров методическое плавание».

К настоящему моменту стало очевидно, что это сдерживает развитие технологии в целом. И, в том числе, привлечение необходимых инвестиций и ком-

петений, поскольку инвесторы и квалифицированные подрядчики не чувствуют должной уверенности в возврате вкладываемых ресурсов. Как выразился один австрийский инженер-консультант, «невозможно построить и сдать качественную дорогу по нашей технологии с соблюдением российских стандартов».

Особенно огорчительно это выглядит на фоне того, что наши «американские партнеры» уже сравнительно давно обобщили и проанализировали в рамках национальной кооперативной программы (N1- 37A project, NCHRP 2004) данные о конструкциях, технологиях и эксплуатационной эффективности участков дорог федеральной сети, построив на основе этих данных и механико-эмпирического метода проектирования соответствующую компьютерную базу знаний и систему моделирования службы различных вариантов дорожных конструкций (AASHTOWare® и DARWin-METM AASHTO 2011), и приступили к калибровкам JPCP- моделей применительно к региональным особенностям отдельных штатов (Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide, AASHTO, 2008).

Во Франции, базируясь на идеях В. Д. Глуховского о грунтосиликатных системах, на основе экологических (user-friendly) щелочных реагентов (с силикатным числом больше 1,65) и доменных шлаков бурно развивается новое направление — геополимеры, для чего даже создан специализированный институт.

Казахские партнеры (Институт КазНИИПИ «Дортранс», А.Б. Асмагулаев и др.) совместно с СибАДИ (В.Н. Шестаков и др.) ведут на очень высоком профессиональном уровне интересные работы по противofильтрационным экранам, закреплению подтопленных дорожных насыпей, ликвидации пучинообразования глинистых грунтов земляного полотна управляемым выщелачиванием.

В Германии растет доля использования цементов со шлаковыми добавками.

Отечественными металлургическими компаниями создаются мощные шлакопемольные комплексы, производящие продукцию для строительства высотных зданий и сложных горных выработок, в том числе на экспорт.

Создаваемые в НИТУ «МИСиС» комплексные вяжущие, зачастую превосходящие по своим параметрам лучшие образцы цемента, вызывают «лицензионный» интерес у крупнейших зарубежных компа-



Современный шлакопемольный комплекс на российском меткомбинате

ний (например, China National Chemical Engineering Construction Co., KHP, и ESKOM, ЮАР).

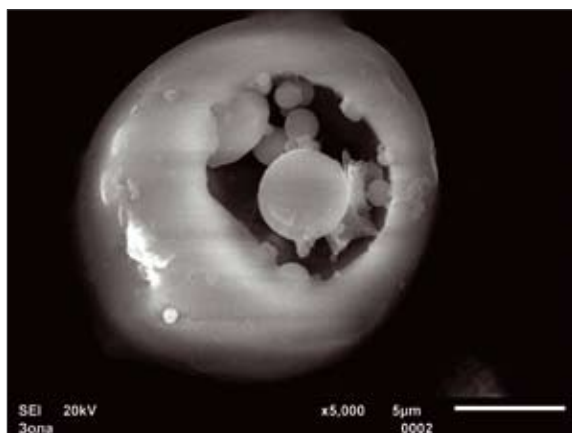
Систематическое и углубленное исследование свойств десятков видов крупнотоннажных отходов производства (шлаков, зол, шламов и др.), проводимое в НИТУ «МИСиС», показывает возможность налаживания довольно широкой сети обеспечения регионов РФ вяжущими, производимыми с применением местных вторичных ресурсов, необходимость которого неоднократно была отмечена соответствующими решениями Президиума Госсовета и поручениями Правительства РФ. Техническая применимость и эффективность подобранных комплексных вяжущих для целого ряда различных проектов (в том числе крупных и с осложненными условиями строительства и эксплуатации) доказана и получила положительную оценку Министерства транспорта РФ.

Таблица 2.
Среднее значение предела прочности искусственного камня на основе системы
«шлак – зола уноса – щелочной реагент»

Количество золы-уноса, масс. %	Средняя прочность через 28 суток, МПа	Средняя прочность через 180 суток, МПа
10	65	105
20	68	110
30	67	109
40	29	47
50	26	46

Таблица 3.
Среднее значение предела прочности искусственного камня на основе системы
«шлак – цемент»

Количество цемента, масс. %	Средняя прочность на сжатие после 28 суток, МПа	Средняя прочность на сжатие после 180 суток, МПа
10	57	75
20	85	92
30	86	103
40	89	120
50	100	123



Некоторые виды отходов обладают уникальной микроструктурой и свойствами. Микрофотография частицы золы

К СОВРЕМЕННОМУ НОРМАТИВНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Хотя актуализированный ГОСТ 33184-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования» сохранил запрет на использование даже в бетонах оснований дорог более 35% шлака (Цем III/A) и практически полностью — золы-уноса, пуццоланы, микрокремнезема, приня-

тый в 2017 году межгосударственный стандарт ГОСТ 31108-2016 «Цементы общестроительные. Технические условия» допускает максимальное содержание молотого шлака до 95% (для марки ЦемIII/C), а также производство композиционных цементов с золой-уноса, пуццоланой, микрокремнеземом.

Безусловно положительным фактом, в том числе для транспортной отрасли, можно считать принятие СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87» и СП 22.13330.2011 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83». Во втором своде правил указано: «4.14. При проектировании оснований и фундаментов уникальных зданий и сооружений или их реконструкции, а также сооружений I уровня ответственности, в том числе реконструируемых, в условиях окружающей застройки необходимо предусматривать научно-техническое сопровождение строительства. Научно-техническое сопровождение представляет собой комплекс работ научно-аналитического, методического, информационного, экспертно-контрольного и организационного характера, осуществляемых в процессе изысканий, проектирования и строительства в целях обеспечения надежности сооружений с учетом применения нестандартных расчетных методов, конструктивных и технологических решений...»

При наличии должного внимания со стороны заказчиков данные документы могут позволить повысить уровень проработки проектно-технических решений и научно-технического обеспечения проектов за счет привлечения исполнителей из научных и образовательных организаций. Однако при этом все-таки необходима доработка сметных нормативов.

В целом же для нормативно-технического обеспечения отрасли, соответствующего требованиям сегодняшнего дня, требуются разработка специализированной технической политики и налаживание всесторонней кооперации дорожников с партнерами из научных учреждений, подведомственных Минтрансу (РУТ «МИИТ», ФАУ «Росдорнии»), других министерств и ведомств (Научно-методический комитет Центра экологической политики и Бюро наилучших доступных технологий Минпромторга, МЦКП «Арктические технологии» Минобороны, ДФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям технологического развития РФ»

Минобрнауки), межведомственными (ТК-144 «Строительные материалы», Национальная технологическая инициатива и др.) и международными организациями (Международный транспортный альянс «Один пояс — один путь» и др.).

Первоочередными задачами ближайшего времени должны стать:

- принятие новых стандартов на методы лабораторного и полевого контроля параметров стабилизированных и укрепленных с применением вяжущих грунтовых материалов дорожных конструкций, которые будут в должной мере репрезентативны и валидны для определения параметров дорожных конструкций на этапе проектирования и сдачи в эксплуатацию, а также связанных с ними экспресс-методов для производственно-технологического контроля;

- принятие стандартов на вяжущие материалы для укрепления слоев оснований и земляного полотна дорожных конструкций, производимые с использованием вторичных ресурсов;

- разработка и согласование специализированного справочника наилучших доступных технологий, реестра доступных в различных регионах РФ вторичных ресурсов, применимых для производства вяжущих материалов для стабилизации и укрепления грунтов;

- разработка сметных нормативов на производство вяжущих материалов с применением вторичных ресурсов, проектирование и производство работ по стабилизации и укреплению грунтов с применением продуктов переработки вторичных ресурсов;

- разработка стандарта и сметных нормативов на научно-техническое сопровождение работ, производимых с применением продуктов переработки вторичных ресурсов.

Решение этих задач позволит создать условия для широкомасштабного внедрения технологии стабилизации и укрепления грунта, входящей в разряд критических технологий дорожного хозяйства, обеспечить основу для «прорывного» повышения эффективности дорожного хозяйства, в соответствии с задачами, поставленными перед отраслью Президентом России В. В. Путиным, а также внести значительный вклад в общее улучшение «качества жизни» за счет переработки крупнотоннажных промышленных отходов и значительного сокращения крупнотоннажных перевозок строительных материалов. ■



Участки обводненных дорог до (а) и после (б) стабилизации и укрепления грунта

Пока верстался номер...

Одобрено включение технологии стабилизации грунта в госпрограмму «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации». Будет запрещено использовать «лежневые» дороги вдоль трубопроводов без стабилизации и укрепления грунта.



Л. М. ГОХМАН,
к. т. н., Почетный дорожник России, Почетный строитель России, Почетный транспортный строитель

ПОЛИМЕРАСФАЛЬТОБЕТОН ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Для устройства дорожных, мостовых и аэродромных нежестких покрытий, как известно, на сегодняшний день широко применяются асфальтобетонные смеси. В качестве вяжущего, которое склеивает частицы входящих в их состав минеральных материалов, обеспечивая монолитность и, в значительной степени, работоспособность асфальтобетона, используется битум. Именно он является самым слабым звеном, при этом определяя трещиностойкость покрытия при отрицательных температурах, оказывая существенное негативное влияние на такие показатели, как сдвигоустойчивость, усталостная и долговременная прочность, водо- и морозостойкость, износостойкость.

БИТУМНЫЙ ВОПРОС

Битум не может обеспечить требуемую трещиностойкость дорожных покрытий в России, поскольку его температура хрупкости, как правило, не достигает $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. Однако холоднее бывает даже в Краснодарском крае, а в северных регионах столбик термометра может опускаться ниже $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$. В связи с этим после первой или второй зимы появляются температурные трещины, и дорожная одежда начинает работать в нерасчетных условиях: увеличивается прогиб, снижается ее капитальность, а следовательно, несущая способность. Это диктует необходимость введения в битум специальных пластификаторов с целью получения требуемого для данного региона значения температуры хрупкости вяжущего.

Сдвигоустойчивость асфальтобетона определяется, главным образом, тем, насколько развит минеральный остов, и степенью уплотнения покрытия. Однако в процессе эксплуатации в зону контакта между минеральными частицами попадает исходный (неструктурированный) битум из межзернового пространства,

температура размягчения которого всегда ниже 50 °С, а расчетная температура сдвигоустойчивости дорожных покрытий в большинстве населенных пунктов России выше 57 °С и достигает 67 °С. В связи с этим из-за недостаточной теплостойкости битумов постепенно на покрытии возникают сдвиговые деформации и, как правило, через 2–3 года дорожное полотно оказывается в ненормативном состоянии.

Усталостная и долговременная прочность асфальтобетона также оставляет желать лучшего, поскольку битум относится к термопластам и характеризуется систематическим накоплением остаточных деформаций, практически не восстанавливаясь даже тогда, когда движение по покрытию прекращается. Величина обратимой деформации (деформации упругого последствия) не превышает 10–15%, в то время как для эластомеров она достигает 80–100%. В связи с этим на асфальтобетонных покрытиях в процессе эксплуатации через несколько лет появляется сетка трещин. Данный факт позволяет полагать, что проблема может быть решена, если в качестве вяжущего вместо термопласта применять эластомер. Этот материал производится на основе битума путем создания в нем на молекулярном уровне эластичной структурной сетки, которая, кроме того, способна обеспечить требуемую теплостойкость вяжущего, а следовательно, и сдвигоустойчивость дорожного покрытия при любом содержании пластификатора в вяжущем.

Водо- и морозостойкость асфальтобетона определяется величиной адгезии битума к поверхности минеральных материалов. Наблюдается хорошая адгезия к их основным породам, к которым относятся известняковые минеральные порошки, и плохая — к кислым породам, к которым относятся гранитный щебень и кварцевый песок, применяемые практически повсеместно. В связи с этим весьма распространенным дефектом дорожных покрытий является выкрашивание каменных материалов, приводящее к образованию выбоин. Следовательно, необходимо обеспечивать хорошую адгезию вяжущего к щебню и песку за счет применения поверхностно-активных добавок (ПАВ).

Износостойкость в определенной степени зависит от вязкости битума. Применение самых вязких марок, однако, неприемлемо на территории России в связи с их хрупкостью. Износ дорожных покрытий в последние годы значительно увеличился, в частности, по причине их использования. Наличие же эластичной

структурной сетки обеспечит существенно большую вязкость вяжущего по сравнению с битумом, а следовательно, повысит износостойкость.

Таким образом, чтобы обеспечить удовлетворительную работоспособность нежестких дорожных покрытий на территории России (учитывая, что в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 658 от 30.05.2017 межремонтный срок для службы дорог первых четырех категорий составляет 12 лет), органическое вяжущее должно содержать необходимое количество пластификатора и обладать следующими свойствами:

- температурой размягчения не менее 57 °С;
- хорошей адгезией к поверхности как основных, так и кислых минеральных материалов;
- быть эластомером;
- температура хрупкости вяжущего должна иметь такое значение, чтобы обеспечивать трещиностойкость материалов на его основе при температурах окружающего воздуха ниже –20 °С и вплоть до –63 °С.

Для устранения причин преждевременного разрушения покрытий, с соблюдением действующих технологий и нормативных требований, должны быть выполнены следующие условия:

- подобраны составы вяжущего и органоминеральной смеси на его основе, учитывающие климатические условия данного региона и условия движения автомобилей;
- обеспечен водоотвод, надежно функционирующий вплоть до капитального ремонта (как поверхностный, так и дренаж);
- обеспечена требуемая капитальность дорожной одежды, учтены сезонные колебания модулей упругости грунтов земляного полотна;
- исключены проблемы, связанные с использованием глинистых, суглинистых и неукрепленных грунтов;
- в случае необходимости предусмотрено наличие трещинопрерывающих прослоек, исключающих появление отраженных трещин на покрытии;
- предусмотрена высококачественная поверхностная обработка, возобновляемая каждые 5 лет, с целью обеспечения требуемой безопасности движения автомобилей, исключения преждевременного износа покрытия, значительного повышения водо- и морозостойкости и, в итоге, обеспечения его бездефектной работы не менее 12 лет.



СУТЬ ПРОТИВОРЕЧИЯ

Дефекты в виде поперечных и продольных трещин, сдвигов, шелушений и т. п. появляются в России на дорожных покрытиях, как показывает многолетний опыт, уже в первые годы эксплуатации (в городских условиях такое может произойти уже через год). Соответственно, установленные межремонтные сроки и сроки капитального ремонта практически не соблюдаются.

Трещины являются причиной 80% дефектов, возникающих на покрытии, и переводят работу всей дорожной одежды в нерасчетный режим эксплуатации. Суть проблемы — недопустимо высокая для России хрупкость применяемых для асфальтобетонных битумов, о чем уже упоминалось выше. Так, показатель температуры хрупкости по методу Фрааса для дорожных битумов по ГОСТ 22245-90, наиболее широко используемых для приготовления асфальтобетона (марки БНД 60/90 и БНД 90/130), составляет не ниже -18°C . При этом температура трещиностойкости асфальтобетона в среднем на 8°C выше, то есть -10°C . Это обусловлено диффузией части легких углеводородов в поры минеральных материалов, старением битума в процессе приготовления асфальтобетонной смеси и многократным воздействием динамических нагрузок от колес автомобилей на покрытие с гораздо большей частотой, чем предусмотрено методикой определения температуры хрупкости по Фраасу.

Существующий метод расчета конструкции дорожной одежды предусматривает монолитность слоев ее покрытия и не содержит обоснованных критериев температурной трещиностойкости. Как следствие — в климатических условиях России образование трещин на асфальтобетонных дорогах остается неизбежным.

Таким образом, возникает противоречие между установленными межремонтными и фактическими сроками службы дорожной одежды.

В соответствии с СП 131.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 23-01-99) «Строительная климатология» температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 в России находится в пределах от -9°C до -63°C , а с обеспеченностью 0,92 — в пределах от -6°C до -61°C . При этом 98,6% населенных пунктов страны характеризуются температурой воздуха наиболее холодных суток ниже -20°C .

В качестве примера рассмотрим Санкт-Петербург и Ленинградскую область. Какое же значение температуры хрупкости по Фраасу должно быть у битума в этих климатических условиях, чтобы избежать трещин на покрытии? Температура воздуха наиболее холодных суток в этом регионе составляет минус -33°C с обеспеченностью 0,98, то есть вероятность такого значения возможна за 100 лет 2 раза; с обеспеченностью 0,92 эта величина составляет -30°C , то есть за 100 лет 8 раз, или в среднем каждые 12,5 лет. Это практически соответствует минимальному сроку службы дорожной одежды до ремонта. Из приведенных данных следует, что температура трещиностойкости асфальтобетона в этом регионе должна быть, как минимум, не выше -30°C , а температура хрупкости битума по Фраасу — соответственно, -35°C . Для городских дорог и дорог высоких категорий, в целях повышения надежности, требуемое значение температуры трещиностойкости асфальтобетона должно быть не выше -33°C , а температура хрупкости битума — минус 38°C . Изготовление подобных битумов, в соответствии с ГОСТ 22245-90, при существующих технологиях и сырье невозможно ни в России, ни за рубежом.

Таким образом, можно констатировать, что для устройства дорожных покрытий, способных эксплуатироваться в условиях России в течение минимально требуемого срока службы (12 лет без дефектов), дорожные битумы и асфальтобетоны на их основе непригодны.

Министерство регионального развития РФ в СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги» (актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85) в п. 8.29 закрепило имеющееся противоречие: «Нежесткие дорожные одежды капитального и облегченного типов с усовершенствованным покрытием следует предусматривать с таким расчетом, чтобы за расчетный срок

службы конструкции возникающие деформации и разрушения могли устраняться плановыми ремонтами только покрытия».

При этом, однако, существуют нормы на количество и вид дефектов (в частности, трещин), возникших в процессе эксплуатации, обуславливающие необходимость проведения ремонта.

ТРИ СПОСОБА

Противоречие, возникающее при использовании асфальтобетонных смесей для устройства дорожного покрытия, могло бы быть исключено тремя способами.

Первый состоит в том, чтобы изначально в техническом задании и в проекте исключить из расчета конструкции дорожной одежды все слои покрытия или только верхний слой, то есть обеспечить требуемую капитальность дорожной одежды за счет других конструктивных слоев. При этом покрытие следует рассматривать как защитный слой, возобновляемый каждые 2–3 года.

Второй способ — одновременно с каждым ремонтом покрытия, заключающемся в устройстве нового асфальтобетонного слоя, устраивать слои усиления, позволяющие обеспечить требуемую на данном объекте капитальность дорожной одежды, и под слоями усиления устраивать трещинопрерывающую прослойку, позволяющую исключить отраженные трещины на покрытии, то есть фактически производить капитальный ремонт каждые 3–4 года.

Однако нам не известны случаи реализации указанных первых двух способов в практике дорожного строительства в России.

Третий способ — применять вместо битума полимерно-битумное вяжущее по ГОСТ Р 52056–2003 и полимерасфальтобетон по ГОСТ 9128–2013 с требуемыми, в зависимости от климатических условий и трафика автомобилей, показателями качества, согласно ОДМ 218.2.003–2007 «Рекомендации по использованию полимерно-битумных вяжущих материалов на основе блоксополимеров типа СБС при строительстве и реконструкции автомобильных дорог». При этом в целях исключения образования отраженных трещин на полимерасфальтобетонном покрытии, если это необходимо, следует устраивать трещинопрерывающую прослойку (подгрунтовку), а в целях исключения износа покрытия и повышения



его водо- и морозостойкости — поверхностную обработку с применением органических вяжущих материалов с требуемыми показателями качества, рекомендованными в ОДМ 218.3.007–2011 «Нормирование свойств органических вяжущих в зависимости от климатических условий и условий эксплуатации покрытий».

С целью облегчения работы заказчика и проектировщика для реализации третьего способа в СП 34.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.05.02–85) внесен п. 8.42: «Для повышения устойчивости к образованию колеи и исключению трещин в асфальтобетонных покрытиях рекомендуется предъявлять повышенные требования к показателям сдвигоустойчивости и трещиностойкости асфальтобетона, обосновывая их доступным методом в зависимости от расчетных условий эксплуатации. Для обеспечения требуемой сдвигоустойчивости и трещиностойкости рекомендуется применять полимерасфальтобетоны с использованием полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) по ГОСТ Р 52056–2003. При этом температура размягчения ПБВ, учитывая климатические условия эксплуатации покрытия, должна быть не ниже расчетной температуры сдвигоустойчивости покрытий и составлять не менее 60 °С для 1-й и 2-й дорожно-климатических зон и не менее 65 °С для 3-й и 4-й; температура хрупкости по Фраасу должна быть не выше температуры воздуха наиболее холодных суток района строительства в соответствии со СНиП 23–01 с обеспеченностью 0,98 для дорог I–III категорий и аэродромов, с обеспеченностью 0,92 для остальных категорий дорог. Показатель эластичности ПБВ при 25 °С должен быть не ниже 90% для дорог I–III категорий и 85% для дорог IV–V категорий и, соответственно, не ниже 80% и 75% при 0 °С».

На сегодняшний день третий способ используется только в той части, которая связана с заменой битума на ПБВ вязких марок — 60 и очень редко 90, у которых температура хрупкости по Фраасу соответствует только лишь минимальным требованиям, заложенным в ГОСТ Р 52056-2003, и составляет не ниже $-22\text{ }^{\circ}\text{C}$. При этом, естественно, трещины на покрытиях не исключаются. Следовательно, дорожная одежда работает в нерасчетных условиях, и достичь минимально требуемого межремонтного срока в 12 лет не удастся.

Тем не менее даже такое решение позволяет существенно повысить сдвигоустойчивость покрытий, поскольку ПБВ, особенно указанных марок, как правило, характеризуются высокими значениями температуры размягчения — выше $60\text{--}65\text{ }^{\circ}\text{C}$ (существенно превышая требования ГОСТ Р 52056-2003 и требования, предъявляемые к дорожным битумам по ГОСТ 22245-90), причем без специальных усилий со стороны изготовителя. При этом усталостная прочность полимерасфальтобетона, изготавливаемого на указанном ПБВ, заметно выше, чем асфальтобетона, а следовательно, повышается и выносливость покрытий к воздействию многократных динамических нагрузок.

К ОПТИМАЛЬНОМУ РЕШЕНИЮ

С целью облегчения реализации третьего способа разработан и утвержден Росавтодором ОДМ 218.3.026-2012 «Рекомендации по применению высокоплотных асфальтобетонов на основе полимерно-битумных вяжущих для покрытий автомобильных дорог в различных климатических условиях Российской Федерации». В нем указаны ориентировочные составы и свойства ПБВ и полимерасфальтобетонов для пяти районов, представляющих практически все климатические зоны страны. Кроме того, в этом документе приведено климатическое районирование России («Приложение В») по критерию «температура воздуха наиболее холодных суток».

К настоящему времени построено более 6 тыс. км дорог с полимерасфальтобетонным покрытием. Проведенные Союздорнии обследования показали, что срок службы у них в 2–4 раза выше, чем у асфальтобетонных. За последние 6 лет произведено более 1 млн т ПБВ, из них в 2017 году — около 300 тыс. т.

К сожалению, при этом не используются все возможности полимерасфальтобетона на основе ПБВ по

ГОСТ Р 52056-2003, которые в настоящее время могут быть реализованы на законном основании благодаря тому, что с 1 ноября 2014 года межгосударственный стандарт ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия» принят в России в качестве национального. Документ содержит в себе требования к температуре трещиностойкости полимерасфальтобетона с диапазоном значений от $-63\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ («Приложение И») и формулу, позволяющую определить необходимую для достижения этого температуру хрупкости ПБВ по Фраасу для всех регионов России. Там же приведены требования к температуре размягчения ПБВ, значения которой равны расчетной температуре сдвигоустойчивости асфальтобетонного покрытия, с целью недопущения дефектов в виде сдвиговых деформаций. В «Приложении Д» указаны также рекомендации к показателям усталостной прочности, а в «Приложении Ж» — к показателям вдавливания штампа для разных типов полимерасфальтобетонных смесей, приготовленных на всех марках ПБВ при $50\text{ }^{\circ}\text{C}$. В разделе 7 изложены методы определения показателей трещиностойкости полимерасфальтобетона при отрицательных температурах (п. 7.2.1), глубины вдавливания штампа (п. 7.2.2) и показателя усталостной прочности (7.2.3).

Необходимость широкого внедрения полимерасфальтобетона по ГОСТ 9128-2013, изготавливаемого на основе ПБВ по ГОСТ Р 52056-2003, отвечает задачам, поставленным перед дорожниками на заседании Госсовета 8 октября 2014 года Президентом России в Новосибирске и в Постановлении Правительства РФ от 30 мая 2017 года №658 по увеличению межремонтных сроков автомобильных дорог до 12 лет. Достижение поставленных целей видится возможным только в том случае, если заказчик в техническом задании будет предусматривать для устройства дорожного покрытия полимерасфальтобетон по ГОСТ 9128-2013 и устанавливать конкретные требования к перечисленным выше показателям качества для рассматриваемого региона в зависимости от климата и условий движения автомобилей.

В следующей публикации рассмотрим факторы, сдерживающие внедрение таких технологических решений в России. ■

А. М. КУЛИЖНИКОВ,
д. т. н., начальник управления проектирования ФАУ «Росдорнии»

ГЕОРАДАРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

Случаи выполнения инженерно-геологического обеспечения, прописанные в вышеупомянутом стандарте, следующие:

- строительство сооружений в зонах повышенного риска и стесненных условиях;
- выполнение стационарных геологических наблюдений за негативными процессами;
- геотехнический контроль производства земляных работ;
- непредвиденные осложнения при строительстве (см. фото);
- превышение сроков давности инженерно-геологической информации (встречается при задержке начала строительства);
- расхождения между выявленными и принятыми в проектной документации данными инженерно-геологических условий;
- признаки изменений инженерно-геологических условий, выходящих за рамки сделанного ранее прогноза.

Инженерно-геологическое обеспечение целесообразно выполнять в первую очередь на сооружениях нормального и повышенного (особо опасные, технически сложные и уникальные объекты) уровней ответственности при третьей геотехнической категории сложности.

В период строительства при инженерно-геологических обследованиях контролю подлежат:

- производство земляных работ (ведется геологическая документация строительных выемок, водоотводных канав, ливневой канализации и оснований насыпей);
- состояние и изменения отдельных компонентов геологической среды;
- качество подготовки оснований выемок, возведения земляных насыпей и используемых грунтов;
- влияние динамических нагрузок от строительного оборудования на грунтовое основание;

Инженерно-геологическое обеспечение, как показывает практика, выполняется непосредственно при строительстве и реконструкции автомобильных дорог очень редко. Его отсутствие, однако, ведет к преждевременному разрушению автодорожных сооружений: просадка насыпей, сползание откосов, размывы грунтов земляного полотна и т. д. Согласно ГОСТ 32868-2014 («Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий») инженерно-геологическое обеспечение в процессе строительства обосновывает допустимость изменений свойств геологической среды и потребность в корректировке проектных решений. На сегодняшний день это можно эффективно осуществлять с помощью георадарных технологий.

- техническая мелиорация грунтов (при укреплении и стабилизации их свойств);
- послойно влажность, плотность и коэффициент уплотнения грунтов;
- модуль упругости на поверхности рабочего слоя земляного полотна и основания насыпи (выемки);
- работа в составе геотехнического мониторинга (при необходимости).



Сползание грунтов с откосов земляного полотна в процессе строительства

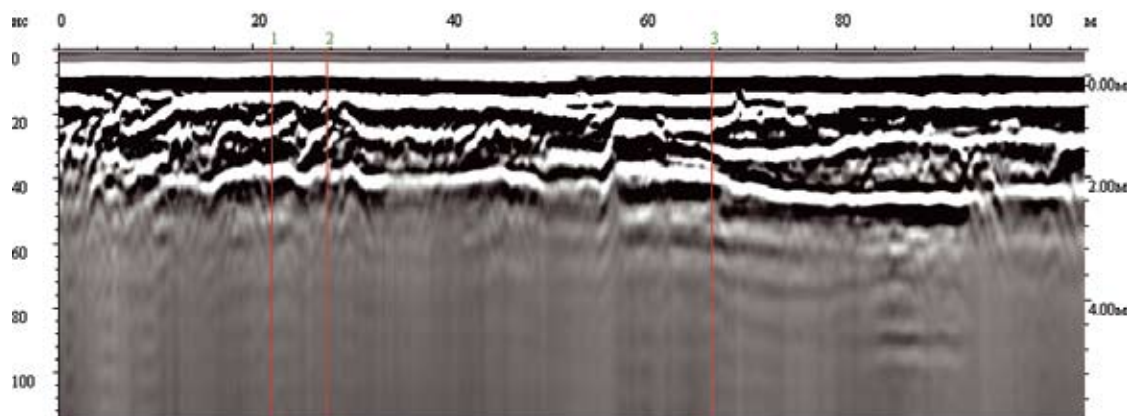


Рис. 1. Радарограмма проход георадара по правой остановочной полосе (ПК 25 — ПК 26). По горизонтали — длина профиля, м; по вертикали слева — время прохождения сигнала, нс; по вертикали справа — глубина, м. Метки: 1 — столб (км), 2 — лоток, 3 — лоток

При этом важным моментом является обеспечение однородности по прочности, которое можно рассматривать как минимальный коэффициент вариации модуля упругости на поверхности грунтов рабочего слоя земляного полотна. Особенно это актуально при проложении автомобильной дороги с чередованием участков, проходящих по слабым грунтам.

По результатам инженерно-геологического обеспечения при строительстве предоставляется технический отчет. При выявлении расхождений фактических условий с принятыми в проектной документации должны быть внесены предложения по уточнению соответствующих проектных решений.

Чтобы убедиться в необходимости проведения работ по инженерно-геологическому обеспечению при строительстве, рассмотрим несколько примеров обращений, поступивших от производственных организаций в ФАУ «Росдорнии».

ПРИМЕРЫ НЕПРЕДВИДЕННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ

В ранее опубликованных работах автора (статьи «Георадарные технологии при контроле качества» и «Качество дорожных работ контролирует георадар», 2011 г.) уже рассмотрены проблемы, возникшие у подрядной дорожно-строительной организации при устройстве боковых проездов на участке транспортной развязки автомобильной дороги М-3 «Украина». Здесь весной на участках построенных боковых проездов (без укладки покрытия дорожной одежды) возникли неожиданные просадки по непонятным причинам. Они были выявлены по результатам георадарных обследований, что позволило выполнить требуемые дорожно-строительные работы.

Следующий случай непредвиденных осложнений (сползание откосов насыпи) произошел на ПК 25 — ПК 27 М-4 «Дон» (обход Ельца). Тоже весной и также на еще не сданном в эксплуатацию участке появилось выпирание грунта, на покрытии образовалась продольная трещина и зафиксировано обрушение правой откосной части насыпи. Подрядчик предположил, что, возможно, здесь бьет ключ.

По правой остановочной полосе в насыпи был осуществлен проход георадаром «ОКО-2М» с антенным блоком АБ-150 (см. рис. 1). На радарограмме по ее основной протяженности с ПК 25+00 по ПК 26+00 просматривается сплошная переувлажненная зона грунта на небольшой глубине. Наблюдается разрыв линии синфазности в верхних слоях дорожной одежды и грунтах земляного полотна.

Наиболее неблагоприятный участок можно выделить на ПК 25+49 — 25+67 (глубина от 1,2 до 3,6 м), где зафиксирована ослабленная зона, через которую происходила обильная инфильтрация подземных вод. Если бьет ключ, то его влияние наиболее просматривается именно на этом участке от ПК 25+56 до 25+62. Именно здесь (а также по характерным наклонам линий синфазности на ПК 25+62 — 25+92) имело место сползание (выпирание) грунта на откосе насыпи.

Переотражения линий синфазности на радарограмме свидетельствуют о высокой влажности грунтов на ПК 25+68 — ПК 25+92 м, при этом выпирание произошло в результате накопления подземных вод при продольной их инфильтрации.

Были выполнены проходы георадара с тем же антенным блоком АБ-150 по поверхности дорожной конструкции на следующем участке ПК 26+00 — ПК 27+18 (наблюдалась продольная трещина и обрушение правой откосной части) также по правой

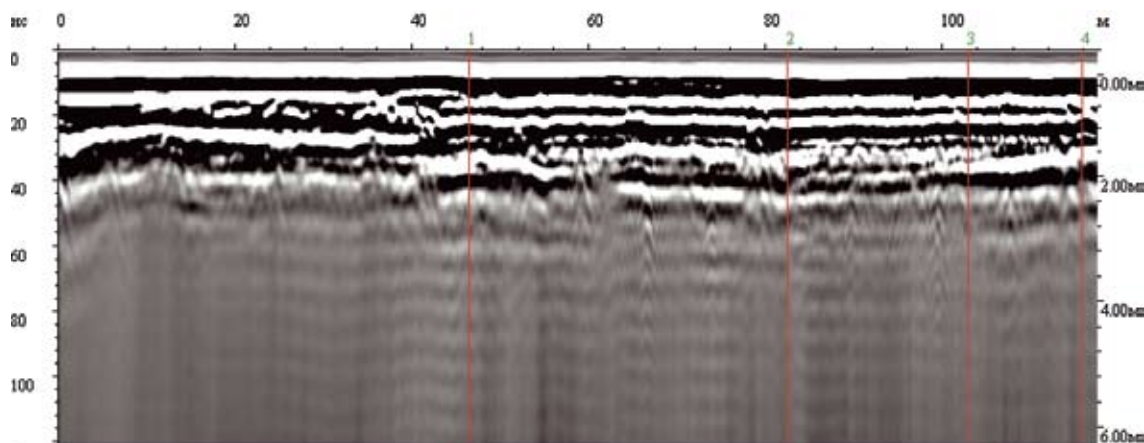


Рис. 2. Радарограмма проход георадара по правой остановочной полосе. По горизонтали — длина профиля, м; по вертикали слева — время прохождения сигнала, нс; по вертикали справа — глубина, м. Метки: 1 — лоток, 2 — конец продольной трещины, 3 — ПК 27

остановочной полосе (рис. 2). Глубина зондирования составила от 4 до 5 м, что вызвано наличием избыточно-увлажненных пылеватых грунтов насыпи. На радарограмме по ее основной протяженности с ПК 26+00 по ПК 27+18 просматривается сплошная переувлажненная зона грунта в насыпи на небольшой глубине от 1,2 м до 2,4 м.

В целом основание насыпи избыточно увлажнено, так как характеризуется сильным переотражением волн во влажной среде. Разрывы линий синфазности, характеризующие сдвиги грунта земляного полотна, установлены на ПК 26+40 и ПК 26+62. На ПК 26+62 зафиксировано существенное сползание грунта в продольном направлении по ходу пикетажа.

При детальном анализе ослабленные зоны, обнаруженные на полевых радарограммах, были подтверждены. Продольная трещина вызвана сползанием грунта в поперечном направлении.

Для обнаружения точного местоположения подземного ключа и направлений протекания из него вод необходимо было выполнить детальные георадарные работы по поперечникам, в том числе по основанию насыпи, например, параллельными проходами георадара с шагом через 2–5 м. После чего построить трехмерное пространственное изображение для локализация местоположения подземного ключа. Однако такая задача заказчиком не была поставлена.

Еще один пример непредвиденных осложнений на участке съезда транспортной развязки автомобильной дороги М-4 «Дон». В невысокой насыпи в нулевых отметках возникли просадки.

Глубина зондирования георадаром «ОКО-2М» с антенным блоком АБ-150 составила от 3 до 4 м, что вызвано наличием избыточно-увлажненных пылеватых грунтов в основании низкой насыпи (см. рис. 3).

В целом основание насыпи избыточно увлажнено, так как характеризуется переотражением волн, особенно на последних 26 м разреза.

На участке наблюдается разрыв линии синфазности в верхних слоях дорожной одежды и грунтах земляного полотна, что вызвано сдвиговыми деформациями в основании насыпи.

Можно выделить четыре проблемных отрезка:

1. 25–33 м от начала записи (глубина от 1,8 до 3,6 м). Зафиксированы разрывы линий синфазности, характерные строгие параллельные наклонные линии синфазности, что говорит о наличии непрочных каменных пород (например, известняки или доломиты) или дренирующих грунтов слоистого напластования (например, песчано-гравийной смеси) и может свидетельствовать в первом случае о карстовых процессах и миграции подземных вод.

2. 43–50 м от начала записи (глубина от 1 до 4 м). Зафиксированы разрывы линий синфазности и ее характерные строгие параллельные наклонные линии, что говорит о наличии непрочных каменных пород слоистого напластования (например, известняки или доломиты) и может свидетельствовать о карстовых процессах. Здесь также можно утверждать об инфильтрации подземных вод в поперечном направлении, особенно на участке 43–46 м от начала записи.

3. 66–71 м (глубина от 1,8 до 4 м) от начала записи. Ослабленная зона, зафиксированы характерные деформации сдвига (сложение линий синфазности при просадках).

4. Избыточно увлажненное (мокрое) основание земляного полотна на расстоянии 77–85 м от начала записи на глубине от 2 до 4 м. Мощные переотражения сигнала свидетельствуют о наличии фильтрации подземных вод. Возможно наличие карстовых пород

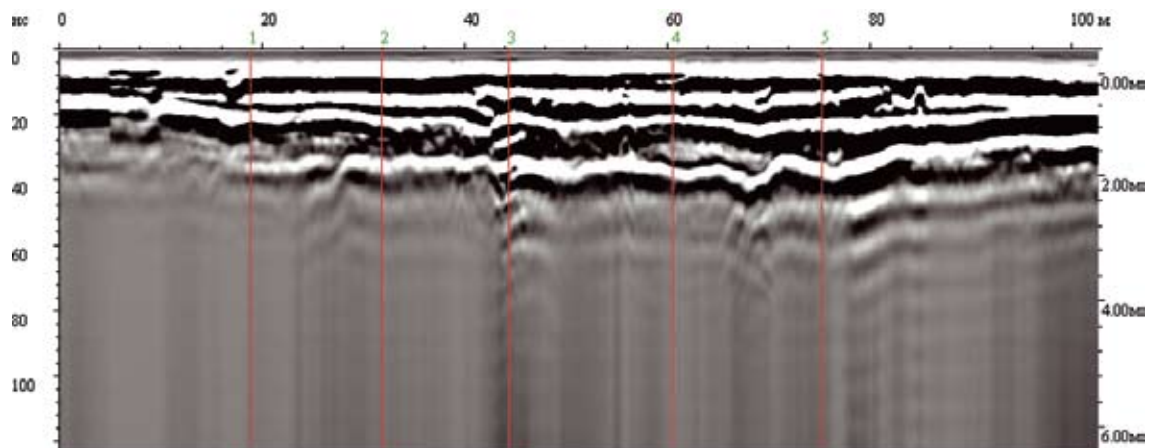


Рис. 3. Радарограмма проход георадара по съезду на участке транспортной развязки. По горизонтали — длина профиля, м; по вертикали слева — время прохождения сигнала, нс; по вертикали справа — глубина, м. Метки: 2 — начало просадки, 3 — центр просадки, 5 — конец просадки

слоистого напластования на расстоянии 77–82 м от начала записи.

Результаты георадарной съемки свидетельствуют, что на данном участке в грунтовом основании низких насыпей происходит инфильтрация подземных вод в поперечном направлении, в том числе, возможно, в размываемых горных породах (известняки или доломиты), что и привело к просадкам.

ПРИМЕРЫ КОНТРОЛЯ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА

В ранее опубликованных работах автора уже рассмотрены вопросы, возникшие у подрядной дорожно-строительной организации при устройстве покрытия дорожной одежды на участке Кольцевой автомобильной дороги Санкт-Петербурга, когда при зимнем возведении земляного полотна появились сомнения в стабилизации грунтов. Их состояние было оценено по результатам георадарных обследований. Выявлено местонахождение смерзшихся, еще не оттаявших грунтов. Это побудило отложить время устройства асфальтобетонного покрытия.

Подобные работы также были выполнены на участке высокой насыпи, которая возводилась в зимний период, на подходе к путепроводу одной из транспортных развязок Московского малого кольца (ММК). Весной следовало оценить состояние грунтов и определить, когда можно начать работы по устройству дорожной одежды. Целью было избежать последующей осадки насыпи из-за консолидации грунтов земляного полотна в ее основании.

Работы выполнялись с помощью георадара «ОКО-2» с антенным блоком АБ-150 в режиме мо-

нитинга два раза (в третьей декаде мая и второй декаде июня 2009 г.). Результаты сканирования по оси проезжей части приведены на рис. 4–5. На радарограммах: по горизонтали — длина профиля, м; по вертикали слева — время прохождения сигнала, нс; по вертикали справа — глубина, м

Результат первого сканирования (рис. 4): поведение линий синфазности (разрыв и наклон вниз на отдельных участках) и размытые зоны в теле насыпи, особенно на первых 220 м, свидетельствуют, что процессы осадки земляного полотна имеют место и продолжаются.

Повторное сканирование (рис. 5) подтвердило стабильность работы георадара, так как результаты первой и второй съемки были очень схожими. При этом за 20 дней произошло незначительное улучшение состояния грунтов земляного полотна, которое сколько-либо существенно не отразилось на полученных радарограммах.

Представленное заключение:

- работы по устройству дорожной одежды на обследованном участке автомобильной дороги проводить рано, так как осушения грунтов не произошло, деформации осадки продолжаются;

- следующее контрольное георадарное сканирование целесообразно выполнить не ранее, чем через месяц.

Свежий пример контроля — насыпь на участке Московского большого кольца (МБК). Весной заказчиком была поставлена задача оценить однородность грунтов земляного полотна, устроенного в зимний период, и выявить наличие неоднородных включений в его теле.

Работы выполнялись в весенне-летний период 2017 года. Запись радарограм осуществлялась по оси в пря-

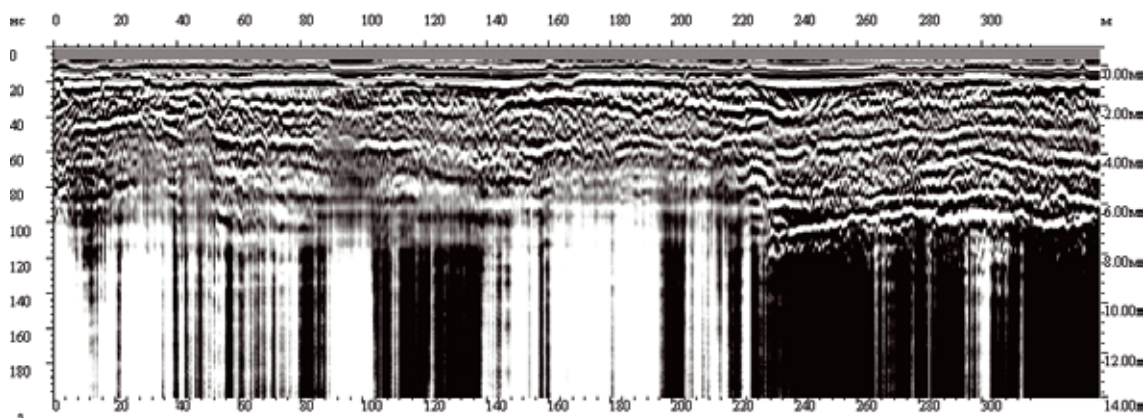


Рис. 4. Радарограмма продольного прохода георадара (27.05.2009) по оси проезжей части

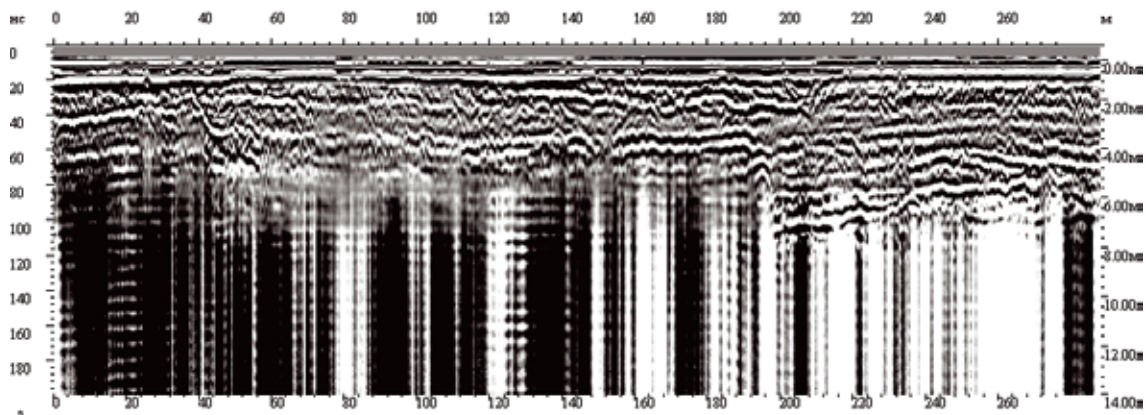


Рис. 5. Радарограмма продольного прохода георадара (18.06.2009) по оси проезжей части

мом и обратном направлениях в режиме мониторинга к. т. н. Р. А. Ереминым с помощью георадара «ОКО-2» с антенными блоками АБ-150 и АБ-250. Результаты георадарных работ по оси по разным направлениям движения оказались практически одинаковыми. На рис. 6–7 приведены радарограммы по оси в прямом направлении (по горизонтали — длина профиля, м; по вертикали — глубина, м).

На радарограмме, полученной 15 мая, на отдельных участках просматривается множество переотражений от влажного грунта на достаточно большую глубину. Это свидетельствует о неоднородном влажностном режиме грунтов земляного полотна. Период с 15 мая по 29 июня 2017 года отличался нехарактерной для него низкой температурой воздуха и достаточно большим количеством осадков. Тем не менее, радарограмма, полученная при повторном обследовании, показывает, что сократилось количество переотражений и их глубина существенно снизилась. Произошла некоторая стабилизация свойств грунта (но полностью еще не завершилась), его однородность по влажности улучшилась. Неоднородные включения в теле земляного полотна не были зафиксированы.

ОШИБКИ ИЗЫСКАНИЙ

Следует также рассмотреть пример ошибки, допущенной в изыскательской и проектно-изыскательской документации.

На участке высокой насыпи на автомобильной дороге М-4 «Дон» (обход Яркино, ПК 194 — ПК 198) над водопропускной трубой весной зафиксировали просадку. Был проведен комплекс георадарных работ, как в продольном, так и в поперечном направлениях, как по поверхности покрытия, так и у оснований откосов.

На участке обследования выемка (максимальной глубиной 5,75 м) по ходу пикетажа переходила в насыпь (максимальная высота 11,59 м), а затем вновь возвращалась в выемку. В основании самой высокой насыпи была запроектирована и уложена железобетонная водопропускная труба с отверстием 4×2,5 м.

Грунты, подстилающие дорожную одежду в выемке, чередовались тонкими слоями: песок пылеватый плотный маловлажный, глина легкая пылеватая, суглинок тяжелый пылеватый, супесь песчаная.

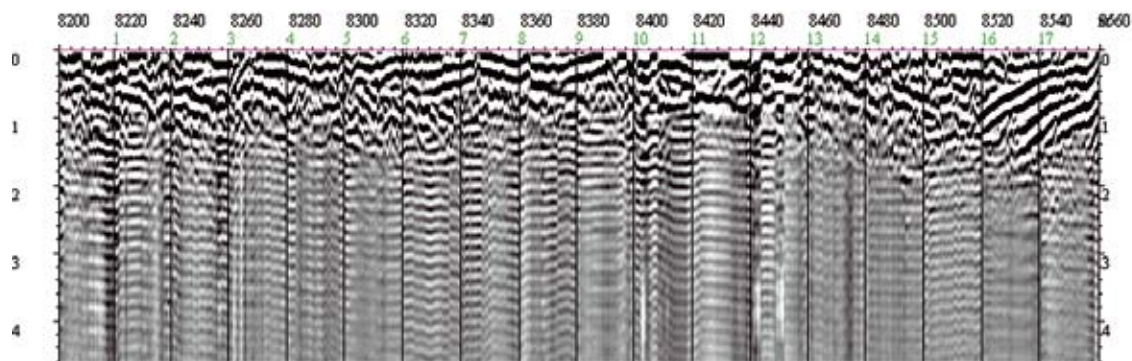


Рис. 6. Радарограмма продольного прохода георадара по оси в прямом направлении (15.05.2017)

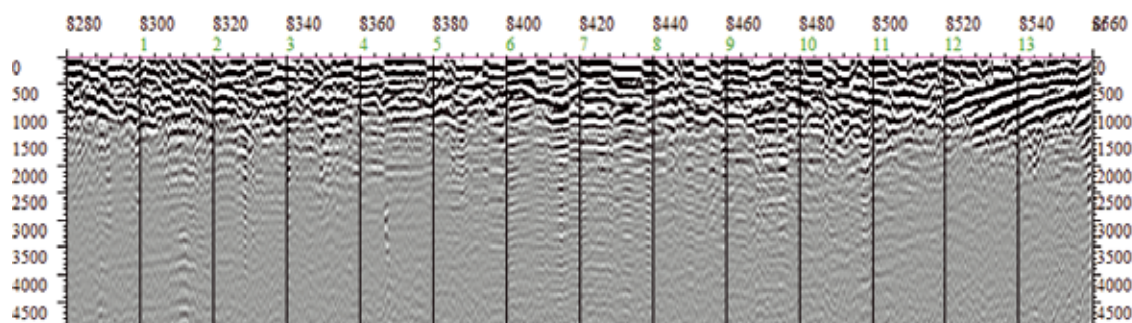


Рис. 7. Радарограмма продольного прохода георадара по оси в прямом направлении (29.06.2017)

Следует заметить, что глубина буровых скважин была недостаточная, так на ПК 195 ниже проектной отметки геология определена на глубину 1,2 м, на ПК 196 — на глубину 0,45 м, вместо положенных 2 м. Следовательно, ниже дорожной одежды, толщина которой составляет 1,1 м, геология определена на ПК 195 на глубину 0,1 м, а на ПК 196 вообще была неизвестна.

Основание насыпи представлено суглинками, глиной легкой пылеватой. Консистенция грунтов на участке в проектной документации не была показана. Высокая насыпь (11,59 м) над оврагом в основании с суглинистыми переувлажненными грунтами, безусловно, требовала проверки расчетом на устойчивость.

Все это свидетельствует о неудовлетворительных изысканиях и проектных ошибках на участке ПК 195 — ПК 197.

Проход по проезжей части георадаром «ОКО-2М» с антенным блоком АБ-150 не позволил достичь требуемой глубинности. Был выполнен проход георадара по левому основанию (низу) откоса (рис. 8). Глубина зондирования составила от 3 до 5 м, что вызвано наличием почвенно-растительного

слоя и избыточно-увлажненных пылеватых грунтов (от глины и суглинка до супеси пылеватой) в весенний период. Сигнал не возвращался с больших глубин и гасился в переувлажненном массиве.

На радарограмме хорошо просматриваются лотки (метки 2 и 6), над которыми георадар переносился по воздуху. Четко выражено отверстие трубы на глубине около 1 м в районе метки 5 (по 2–2,5 м от нее направо и налево). Разуплотненные и переувлажненные зоны, вызванные инфильтрацией подземных вод, зафиксированы справа и слева от трубы. Они имеют ширину от 4 до 6 м, начинаются от ее верха (глубина 1 м) и заканчиваются на глубине 4–4,5 м, то есть ниже отметок отверстия трубы.

На расстоянии 14, 27, 30, 36, 45, 73 м зафиксированы разрывы линий синфазности на глубинах 1–1,8 м, свидетельствующие о сдвиговых деформациях грунтов, что вызвано инфильтрацией подземных и поверхностных вод.

Анализ проектной документации показал, что подземные воды из смежной выемки попали в тело насыпи из-за недостаточной глубины бурения. При этом, «как назло», именно на такой глубине оказалась прослойка из дренирующего грунта, по кото-

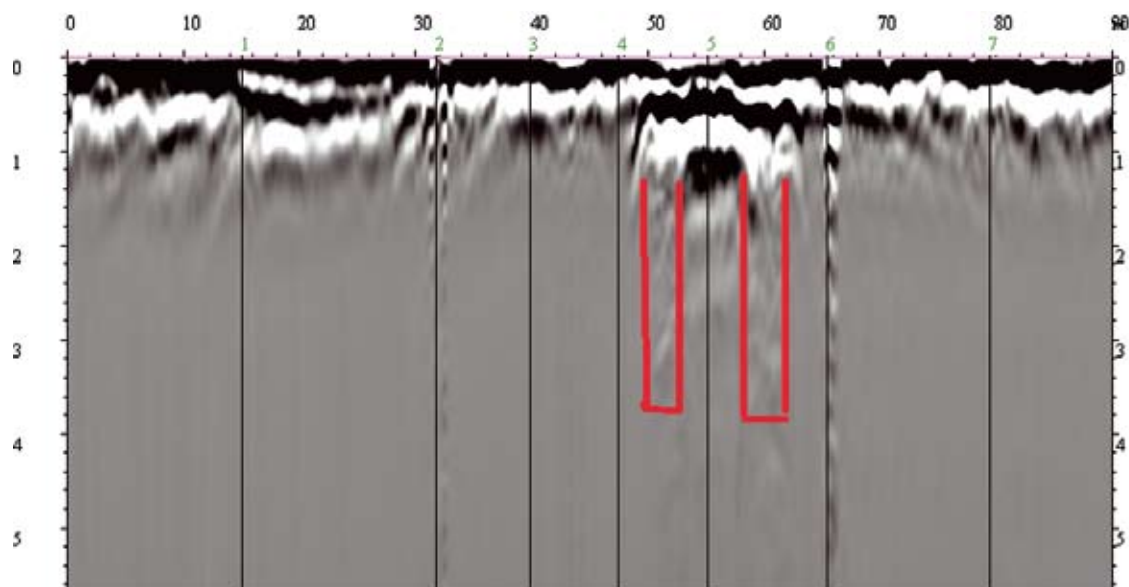


Рис. 8. Радарограмма продольного прохода по основанию откоса насыпи:
красный цвет — границы ослабленных зон у стенок водопропускной трубы; по горизонтали — длина профиля, м; по вертикали — глубина, м

рой и осуществлялась продольная миграция грунтовых вод из выемки в насыпь.

По результатам георадарной съемки установлено, что имела место также инфильтрация поверхностных и подземных вод в поперечном направлении на стыке со стенами водопропускных труб и в этих местах ниже трубы.

По результатам исследований даны рекомендации:

- уложить перехватывающий дренаж для предотвращения движения подземных вод из выемки в тело насыпи;

- осушить и уплотнить грунты в насыпи (особенно на стыке внешних стенок трубы с грунтом насыпи), а также укрепить откосы насыпи в полосе стыка со стенами водопропускной трубы.

Можно привести и множество других примеров ошибок, допущенных в проектно-изыскательской документации. Так, на участке автомобильной дороги в Чувашии основной из них явились недостаточная глубина грунтовых выработок и малое количество буровых скважин на 1 км. (Подробнее об этом рассказано в статье автора «Проектирование автомобильных дорог на проблемных участках при переходе из выемки в насыпь» в сборнике «Дороги и мосты», выпущенном Росдорнии в 2013 г.) Проект, однако, выполнялся в соответствии с действующей нормативной базой по инженерно-геологическим изысканиям. В связи с этим количество грунтовых выработок позднее было увеличено в требо-

ваниях нового межгосударственного стандарта ГОСТ 32868-2014.

Многих непредвиденных осложнений, подобным перечисленным выше, в ходе выполнения дорожно-строительных работ можно было избежать, если бы проводилось инженерно-геологическое обеспечение. Осуществление непрерывного высокопроизводительного георадарного зондирования позволило бы выявить ослабленные зоны, карстовые включения, активную миграцию подземных вод и т. д., что обезопасило бы в процессе строительства и эксплуатации от последующих просадок насыпей и разрушений дорожной одежды.

Безусловно, подтверждение результатов георадарных работ при этом должно выполняться традиционными методами: бурением скважин, отбором проб и лабораторным анализом грунтов.

Выводы

Наряду с инженерно-геодезическими изысканиями в процессе строительства или реконструкции автомобильных дорог целесообразно осуществлять инженерно-геологическое обеспечение, особенно для сооружений нормального и повышенного уровня ответственности при III геотехнической категории сложности. Для получения более точных и качественных результатов при этом наряду с традиционными геологическими методами значительную часть работ можно выполнять с помощью георадиолокации. ■

В.Н. СВЕЖИНСКИЙ,
генеральный директор ООО «ЦИТИ «Дорконтроль»

НОВЫЙ СТАНДАРТ

20 февраля 2018 года приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) № 81-ст «Об утверждении национального стандарта Российской Федерации» утвержден ГОСТ Р 51256-2018 «Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования» с датой введения в действие 1 июня 2018 года. Этот национальный стандарт заменяет ГОСТ Р 51256-2011.

Основными причинами разработки новой редакции стандарта явились следующие две. Во-первых — необходимость устранения несоответствий с ГОСТ 32953-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Технические требования»¹, то есть приведение национальных требований к положениям технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» ТР ТС 014/2011. Во-вторых, учет введенных в действие изменений в Правила дорожного движения Российской Федерации.

При подготовке межгосударственного стандарта ГОСТ 32953-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Технические требования» необходимо было учитывать ситуацию, сложившуюся на тот момент с нормированием объекта стандартизации в странах Таможенного союза, особенно в Республике Беларусь. В ГОСТ 32953-2014 были установлены общие требования, к которым относятся, прежде всего, фотометрические и колориметрические параметры, допустимые отклонения геометрических размеров (линейных и угловых), требования по сохранности по площади. Что касается цвета, формы и размеров горизонтальной и вертикальной дорожной разметки, то они устанавливаются «в правилах дорожного движения и в документах,

действующих на территории государства, принявшего межгосударственный стандарт». Данное решение было вынужденным, в противном случае было бы необходимо вносить изменения в национальные Правила дорожного движения на тот момент трех государств — Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации, что, в свою очередь, могло бы затянуться на неопределенное время и привести к срыву программы по разработке межгосударственных стандартов.

Возвращаясь к Правилам дорожного движения Российской Федерации, следует отметить, что в последние годы в них постоянно вносятся изменения, в том числе касающиеся дорожной разметки.

Отличия требований ГОСТ Р 51256-2018 от предыдущей, действующей в настоящее время редакции национального стандарта (ГОСТ Р 51256-2011) можно разделить на две группы. В первую, относительно небольшую, целесообразно отнести те, которые касаются всех участников дорожного движения. В свою очередь, ко второй группе можно отнести многочисленные изменения, которые затрагивают исключительно специалистов².



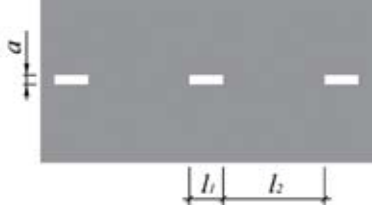
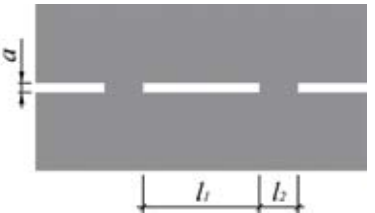
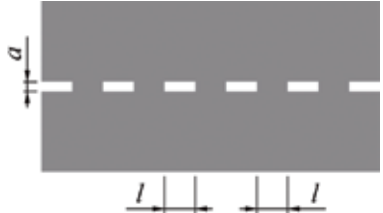
Ниже будет рассмотрена первая группа изменений. Во-первых, в соответствии с п. 1 «Плана мероприятий, направленных на формирование законопослушного поведения участников дорожного движения, предотвращения дорожно-транспортных происшествий, связанных с выездом транспортных средств на полосу встречного движения»³ в ГОСТ Р 51256-2018 предусмотрен желтый цвет для постоянной⁴ горизонтальной дорожной разметки 1.1, 1.3, 1.5, 1.6, 1.9 и 1.11. Таким образом, перечисленные типы разметки могут быть как белого, так и желтого цвета в тех случаях, когда они разделяют потоки транспортных средств встречного направления. Правила применения дорож-

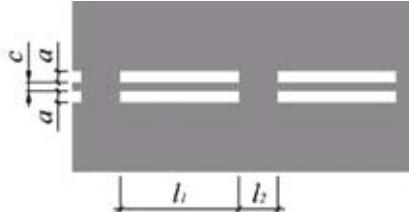
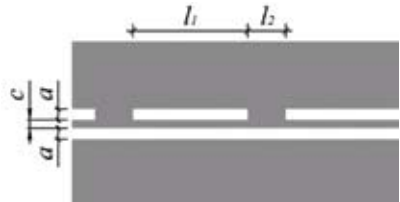
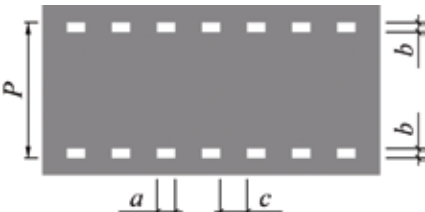
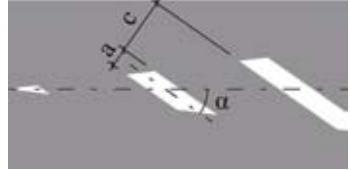
¹ ГОСТ 32953-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Разметка дорожная. Технические требования» введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 марта 2015 г. N 176-ст, разработан ООО «ЦИТИ «Дорконтроль» по заданию Министерства транспорта Российской Федерации.




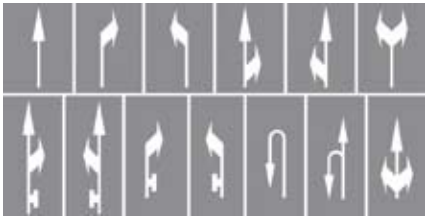


² общее количество изменений, необходимых для внесения в ГОСТ 51256-2011, потребовало разработки новой редакции документа.

³ План мероприятий, направленных на формирование законопослушного поведения участников дорожного движения, предотвращения дорожно-транспортных происшествий, связанных с выездом транспортных средств на полосу встречного движения. Утвержден первым заместителем Председателя Правительства Российской Федерации И.И. Шуваловым 9 декабря 2016 г.

⁴ временная горизонтальная дорожная разметка в Российской Федерации должна наноситься материалами и изделиями исключительно оранжевого цвета.

Номер разметки	Форма и размеры, м	Цвет	Описание															
1	2	3	4															
1.1	 <p>Ширина линии $a = 0,10$ или $0,15$</p>	Белый, желтый	Сплошная одиночная линия (за исключением линий, применяемых вдоль края проезжей части)															
1.3	 <table border="1" data-bbox="396 606 784 702"> <tr> <td>Ширина линий, a</td> <td>Расстояние между линиями, c</td> </tr> <tr> <td>0,10, 0,15 или 0,20</td> <td>0,10 - 0,18</td> </tr> </table>	Ширина линий, a	Расстояние между линиями, c	0,10, 0,15 или 0,20	0,10 - 0,18	Белый, желтый	Сплошная двойная линия											
Ширина линий, a	Расстояние между линиями, c																	
0,10, 0,15 или 0,20	0,10 - 0,18																	
1.5	 <p>Ширина линии $a = 0,10$ или $0,15$</p> <table border="1" data-bbox="379 968 817 1181"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Разрешенная скорость движения</th> <th colspan="2">Длина</th> </tr> <tr> <th>штрихов, l_1</th> <th>разрывов, l_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">60 км/ч или менее</td> <td>1,00</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td>2,00</td> <td>6,00</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Более 60 км/ч</td> <td>3,00</td> <td>9,00</td> </tr> <tr> <td>4,00</td> <td>12,00</td> </tr> </tbody> </table>	Разрешенная скорость движения	Длина		штрихов, l_1	разрывов, l_2	60 км/ч или менее	1,00	3,00	2,00	6,00	Более 60 км/ч	3,00	9,00	4,00	12,00	Белый, желтый	Прерывистая одиночная линия с соотношением длины штриха к длине разрыва (расстоянию между штрихами) равному 1 : 3
Разрешенная скорость движения	Длина																	
	штрихов, l_1	разрывов, l_2																
60 км/ч или менее	1,00	3,00																
	2,00	6,00																
Более 60 км/ч	3,00	9,00																
	4,00	12,00																
1.6	 <p>Ширина линии $a = 0,10$ или $0,15$</p> <table border="1" data-bbox="371 1457 817 1649"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Разрешенная скорость движения</th> <th colspan="2">Длина</th> </tr> <tr> <th>штрихов, l_1</th> <th>разрывов, l_2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">60 км/ч или менее</td> <td>3,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>6,00</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>Более 60 км/ч</td> <td>9,00</td> <td>3,00</td> </tr> </tbody> </table>	Разрешенная скорость движения	Длина		штрихов, l_1	разрывов, l_2	60 км/ч или менее	3,00	1,00	6,00	2,00	Более 60 км/ч	9,00	3,00	Белый, желтый	Прерывистая одиночная линия с соотношением длины штриха к длине разрыва (расстоянию между штрихами) равному 3 : 1		
Разрешенная скорость движения	Длина																	
	штрихов, l_1	разрывов, l_2																
60 км/ч или менее	3,00	1,00																
	6,00	2,00																
Более 60 км/ч	9,00	3,00																
1.7	 <p>Ширина линии $a = 0,10$ или $0,15$, Длина штрихов и разрывов, $l = 0,50$</p>	Белый, синий	Прерывистая одиночная линия с соотношением штриха к расстоянию между ними 1 : 1															

1	2	3	4																		
1.9	 <table border="1" data-bbox="487 383 883 485"> <tr> <td>Ширина линий, a</td> <td>Расстояние между линиями, c</td> </tr> <tr> <td>0,10, 0,15 или 0,20</td> <td>0,10–0,18</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="459 521 905 697"> <tr> <td rowspan="2">Разрешенная скорость движения</td> <td colspan="2">Длина</td> </tr> <tr> <td>штрихов, l_1</td> <td>разрывов, l_2</td> </tr> <tr> <td>60 км/ч или менее</td> <td>3,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6,00</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>Более 60 км/ч</td> <td>9,00</td> <td>3,00</td> </tr> </table>	Ширина линий, a	Расстояние между линиями, c	0,10, 0,15 или 0,20	0,10–0,18	Разрешенная скорость движения	Длина		штрихов, l_1	разрывов, l_2	60 км/ч или менее	3,00	1,00		6,00	2,00	Более 60 км/ч	9,00	3,00	Белый, желтый	Прерывистая двойная линия с соотношением длины штриха к расстоянию между штрихами равному 3 : 1
Ширина линий, a	Расстояние между линиями, c																				
0,10, 0,15 или 0,20	0,10–0,18																				
Разрешенная скорость движения	Длина																				
	штрихов, l_1	разрывов, l_2																			
60 км/ч или менее	3,00	1,00																			
	6,00	2,00																			
Более 60 км/ч	9,00	3,00																			
1.11	 <table border="1" data-bbox="495 946 892 1042"> <tr> <td>Ширина линий, a</td> <td>Расстояние между линиями, c</td> </tr> <tr> <td>0,10, 0,15 или 0,20</td> <td>0,10–0,18</td> </tr> </table> <table border="1" data-bbox="470 1074 916 1251"> <tr> <td rowspan="2">Разрешенная скорость движения</td> <td colspan="2">Длина</td> </tr> <tr> <td>штрихов, l_1</td> <td>разрывов, l_2</td> </tr> <tr> <td>60 км/ч или менее</td> <td>3,00</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6,00</td> <td>2,00</td> </tr> <tr> <td>Более 60 км/ч</td> <td>9,00</td> <td>3,00</td> </tr> </table>	Ширина линий, a	Расстояние между линиями, c	0,10, 0,15 или 0,20	0,10–0,18	Разрешенная скорость движения	Длина		штрихов, l_1	разрывов, l_2	60 км/ч или менее	3,00	1,00		6,00	2,00	Более 60 км/ч	9,00	3,00	Белый, желтый	Сочетание сплошной одиночной линии и прерывистой одиночной линии с соотношением длины штриха к расстоянию между штрихами равному 3 : 1
Ширина линий, a	Расстояние между линиями, c																				
0,10, 0,15 или 0,20	0,10–0,18																				
Разрешенная скорость движения	Длина																				
	штрихов, l_1	разрывов, l_2																			
60 км/ч или менее	3,00	1,00																			
	6,00	2,00																			
Более 60 км/ч	9,00	3,00																			
1.14.3	 <p data-bbox="495 1521 900 1606">Длина линий $a = 0,40$, ширина линий $b = 0,20$, расстояние между линиями $c = 0,60$, ширина пешеходного перехода $P = 4,00 - 6,00$</p>	Белый	Две прерывистые линии, расположенные по границам пешеходного перехода																		
1.16.1	 <p data-bbox="470 1819 925 1936">Ширина наклонных полос $a = 0,40$, расстояние между наклонными полосами $c = 1,20$, угол наклона между осью разметки и осью сплошной линии $\alpha = 45^\circ$</p>	Белый	Наклонные параллельные полосы																		

1	2	3	4								
1.16.2	 <p>Линейные и угловые размеры в соответствии с разметкой 1.16.1</p>	Белый	Ломанные наклонные полосы, ограниченные условными линиями, с вершиной излома, обращенной в сторону сближения условных линий								
1.16.3	 <p>Линейные и угловые размеры в соответствии с разметкой 1.16.1</p>	Белый	Ломанные наклонные полосы, ограниченные условными линиями, с вершиной излома, обращенной в сторону, противоположную месту сближения условных линий								
1.17.2	 <p>Размеры приведены в приложении Б</p>	Желтый	Две сплошные одиночные зигзагообразные линии, расположенные по границам зоны остановочного пункта поперек края проезжей части								
1.18	 <p>Размеры приведены в приложении Б</p>	Белый	Изображение стрел с разнонаправленными оголовками								
1.24.5	 <p>Размеры приведены в приложении Б</p>	Белый	Изображение дорожного знака «Зарядка автомобилей»								
1.26	 <table border="1" data-bbox="403 1747 796 1944"> <thead> <tr> <th>Ширина линий, a</th> <th>Расстояние между параллельными линиями, c</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,10</td> <td>1,00</td> </tr> <tr> <td>0,15</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>0,20</td> <td>2,00</td> </tr> </tbody> </table>	Ширина линий, a	Расстояние между параллельными линиями, c	0,10	1,00	0,15	1,50	0,20	2,00	Желтый	Пересекающиеся параллельные диагональные линии, ограниченные линиями, обозначающие участок регулируемого перекрестка. Для линий, выполненных толщиной нанесения 1,5 мм и более устанавливаются технологические разрывы не более 0,05 м для обеспечения водоотвода
Ширина линий, a	Расстояние между параллельными линиями, c										
0,10	1,00										
0,15	1,50										
0,20	2,00										

ной разметки не являются областью стандартизации ГОСТ Р 51256-2018 (также как и ГОСТ Р 51256-2011), а содержатся в ГОСТ Р 52289-2004, разработка новой редакции которого в настоящее время заканчивается в ФАУ «РОСДОРНИИ». В таблице приведено извлечение из Приложения А ГОСТ Р 51256-2018.

Во-вторых, в связи расширением практики применения платных парковок, для повышения информативности в ГОСТ Р 51256-2018 предусмотрен синий цвет для горизонтальной дорожной разметки 1.7 только для случаев ее применения для обозначения мест парковки. Правила применения, опять же, этого типа разметки — в ГОСТ Р 52289-2004.

В-третьих, в ГОСТ Р 51256-2018 предусмотрены следующие новые типы и разновидности горизонтальной дорожной разметки (таблица):

- 1.14.3 — две прерывистые линии, расположенные по границам пешеходного перехода — данная разметка предусмотрена для так называемых «диагональных» пешеходных переходов;
- 1.17.2 — две сплошные одиночные зигзагообразные линии, расположенные по границам зоны остановочного пункта поперек края проезжей части;

- 1.18 — изображение стрел с разнонаправленными оголовками, перечень стрел расширен за счет дополнения стрел, указывающих разворот;

- 1.24.5 — изображение (дублирование) дорожного знака «Зарядка автомобилей» (оборудованных электрическими двигателями);

- 1.26 — пересекающиеся параллельные диагональные линии, ограниченные линиями, обозначающие участок регулируемого перекрестка, — «вафельная» разметка.

В-четвертых, изменено изображение горизонтальной дорожной разметки 1.16.1 — 1.16.3, служащей для обозначения островков безопасности (таблица). В новой редакции национального стандарта указанные разновидности разметки представляют собой наклонные (1.16.1) или ломаные наклонные полосы (1.16.2, 1.16.3), ограниченные условными линиями. Типы условных линий, ограничивающих островки безопасности, как и в целом правила применения горизонтальной дорожной разметки 1.16.1 — 1.16.3 содержатся в ГОСТ Р 52289-2004.

Остальные отличия ГОСТ Р 51256-2018 от ГОСТ Р 51256-2011 будут рассмотрены в следующей статье. ■

ЯР-ВАСАНЖ

Нанесение дорожной разметки и цветных покрытий противоскольжения
Промышленная окраска любых объектов
Устройство наружного освещения и строительство светофорных объектов на автомобильных дорогах, улично-дорожной сети городов

ООО «ЯР-ВАСАНЖ»
 150000, г Ярославль,
 ул. Некрасова, д. 12

+7 (4852) 98-55-40
 Frolov.vasanj-ooo@yandex.ru
 www.yar-vasanj.rf



Г. М. ЛЕВАШОВ, к. т. н.;

В. В. СИРОТЮК, д. т. н.;

О. А. РЫЧКОВА, к. т. н.

(кафедра «Проектирование дорог» ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет»)

ВОПРОСЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Противоречия в действующих нормативных документах не позволяют гарантировать обеспечение необходимой несущей способности и надежности дорожной одежды, усиленной геосинтетическим материалом. При этом деформативность геосинтетиков является одним из основных показателей, которые требуется определять по ГОСТ 56388-2015. В статье приводятся результаты испытаний, подтверждающие необходимость экспериментального определения условного показателя деформативности для каждого вида георешеток с целью установления достоверных значений коэффициентов усиления дискретных оснований.

На сегодняшний день основным конструктивным мероприятием, повышающим прочность и долговечность дорожных одежд автомобильных дорог, является армирование геосинтетическими материалами. При этом анализ результатов отечественных и зарубежных исследований показывает, что усиление дискретных слоев (щебеночных, гравийных, щебеночно-гравийно-песчаных и т. п.) снижает величину сдвигающих напряжений в нижележащем слое, а также увеличивает модуль деформации на поверхности армированного слоя.

Существующие в России методики расчета, однако, не позволяют в полной мере оценить влияние армирующих прослоек на прочностные и деформационные характеристики. Из-за отсутствия единого подхода к вопросам выбора геосинтетических материалов и конструирования армированных дорожных одежд не всегда удается достижение положительного эффекта.

ПРОБЛЕМЫ МЕТОДОЛОГИИ

Согласно действующей нормативной базе, эффект от применения геосинтетиков зависит от показателей прочности и деформативности армирующих материалов:

- прочность при растяжении в продольном (поперечном) направлении T_{max} ;
- относительная деформация при максимальной нагрузке в продольном (поперечном) направлении ϵ_{max} ;
- условный показатель деформативности в продольном (поперечном) направлении E' при определенной деформации.

Данный подход используется в нормативном документе ГОСТ Р 56338-2015, устанавливающем тех-

нические требования к геосинтетическим материалам, используемым для усиления (армирования) дискретных слоев дорожной одежды. При этом нормируется не только максимальная прочность геоматериала, но и напряжения в нем при относительном удлинении 2, 5, 10%.

В соответствии с Поручением ФДА (Росавтодор) № ИГ-1/49 от 02.12.2014 при входном контроле качества геосинтетической продукции в обязательном порядке оцениваются два показателя: прочность при растяжении (T_{max}) и относительное удлинение при максимальной нагрузке (ϵ_{max}) по ГОСТ Р 55030-2012. При этом в ОДМ 218.5.002-2008, который является основным нормативом по проектированию и расчету дорожных одежд с армированными дискретными слоями, в качестве основной расчетной характеристики выступает условный показатель деформативности. Он определяется как отношение прочности материала при 2%-м удлинении ($T_{0,02}$) к самому удлинению. На основании данного параметра в соответствии с ОДМ 218.5.002-2008 назначаются коэффициенты усиления. Величина условного модуля деформативности определяется в соответствии с маркой георешетки (табл. 1).

При этом в настоящее время сложилась парадоксальная ситуация: расчет дорожной одежды с прослойкой из георешетки при проектировании производится по одним параметрам (ОДМ 218.5.002-2008), а приобретаемая геосинтетическая продукция на этапе входного контроля качества оценивается по другим (ГОСТ Р 56338-2015). Таким образом, при выполнении требований действующих нормативно-методических документов нельзя гарантировать обеспечение необходимой несущей способности и надежности дорожной одежды, усиленной геосинтетическим материалом. Этот тезис проиллюстрирован результатами конкретных испытаний (табл. 3, рис. 1), проведенных в СИБАДИ.

В рамках входного контроля качества нами также исследовались прочностные характеристики трех материалов (табл. 2).

ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ

По результатам испытаний можно сделать заключение, что все оцениваемые геоматериалы по прочностным и деформативным характеристикам

Таблица 1.
Расчетные параметры георешеток

Марка георешетки	Прочность материала при растяжении, не менее, кН/м	Относительное удлинение в продольном/поперечном направлении при максимальной нагрузке, не более, %	Условный показатель деформативности при относительном удлинении 2%
СД-20	20	18/15	350
СД-30	30	18/15	525
СД-40	40	18/15	700

Таблица 2.
Результаты испытаний георешеток

Наименование показателя	Нормативные требования		Фактическое значение		
	по ОДМ 218.5.002-2008	по ГОСТ Р 56338-2015	Производитель №1		Производитель №2
			проба №1	проба №2	проба №3
Прочность материала при растяжении, кН/м	не менее 20	не менее 30	49,9	42,9	44,0
Относительное удлинение при максимальной нагрузке, %	не более 15	не более 20	16,6	11,1	14,1

Таблица 3.

Нормативные и фактические зависимости относительного удлинения от напряжения в материале

Нормативный документ	Прочность материала при растяжении, кН/м	Условный показатель деформативности при удлинении 2%, кН/м	Напряжения в материале кН/м при удлинении			
			2%	5%	10%	
ГОСТ Р 56338-2015	не менее 30	150*	3,0	7,5	15	
ОДМ 218.5.002-2008 для марок	СД-20	не менее 20	350	7,0	10	—
	СД-30	не менее 30	525	10,5	15	—
	СД-40	не менее 40	700	14,0	17	—
Фактическое значение для материала	проба №1	49,9	65	1,3	19,4	41,8
	проба №2	42,9	385	7,7	26,9	41,6
	проба №3	44,0	300	6,0	21,6	38,5

Примечание: * – прямое назначение характеристик в нормативном документе отсутствует.

соответствуют ГОСТ Р 56338-2015 и могут быть использованы при устройстве армирующих прослоек в основаниях дорожных одежд.

Однако при более детальном изучении характеристик обнаруживается, что георешетка с наименованием «проба №1» не удовлетворяет требованиям нормативной документации. При самой большой прочности при растяжении из испытанных проб (см. табл. 2 и 3; она превышает требования ГОСТ Р 56338-2015 на 66% и, соответственно, на 150% — минимальные требования ОДМ 218.5.001-2008), данный материал не соответствует по характеристике «условный показатель деформативности при удлинении 2%». Она оказывается в 2,3 раза ниже требований ГОСТ Р 56338-2015 и в 5,4 раза ниже расчетных значений ОДМ 218.5.001-2008.

Напомним, что именно условный показатель деформативности является расчетным при проектировании дорожной одежды.

Пробы материала с наименованием №2 и №3, отвечая требованиям ГОСТ Р 56338-2015, не соответствуют по значению условного показателя деформативности заявленным прочностным маркам по ОДМ 218.5.002. Таким образом, можно сделать вывод, что действующую процедуру оценки характеристик нужно усовершенствовать с точки зрения номенклатуры оцениваемых параметров при увязке последней с методологией расчета.

Оценить последствия применения некачественных

геосинтетических материалов можно путем пересчета конструкций с фактическими деформативными характеристиками армирующих прослоек. Для расчета дорожных одежд использовали программный продукт Indor Pavement 9.0. В качестве базовой (без армирующих прослоек) конструкции принято:

- I слой — асфальтобетон горячий плотный I марки, из щебеночной смеси типа А, марка битума БНД-60/90, толщиной 7 см;
- II слой — асфальтобетон горячий пористый I марки из крупнозернистой щебеночной смеси марка битума БНД-60/90, толщиной 12 см;

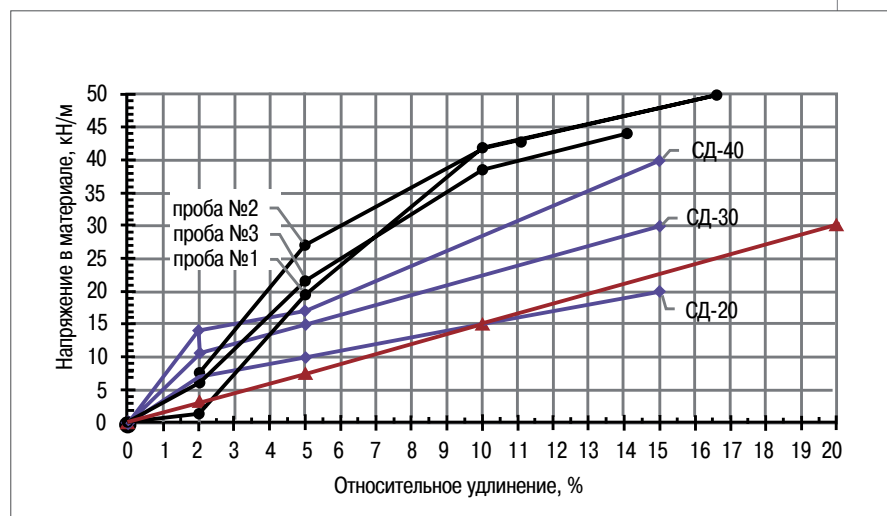


Рис. 1. Нормативные и фактические зависимости относительного удлинения от напряжения в материале

Таблица 4.
Результаты расчета армированных конструкций дорожных одежд на прочность

Показатель	Вид геосинтетического материала				
	СД-20 по ОДМ 18.5.002-2008	СД-40 по ОДМ 18.5.002-2008	проба №1	проба №2	проба №3
Условный показатель деформативности при 2%-м удлинении, кН/м	350	700	65	385	300
Коэффициенты усиления для расчета по [3]:					
■ по допускаемому упругому прогибу, α_1 ;	1,17	1,30	1,17	1,19	1,17
■ по условию сдвигустойчивости, α_2 ;	1,43	1,64	1,44	1,43	1,43
■ на сопротивление монолитных слоев усталостному разрушению, α_3	1,19	1,33	1,18	1,21	1,19
Толщина несущего слоя основания, см	19	13	20	18	19
Снижение толщины относительно базовой конструкции, %	32	54	29	36	32

■ III слой — щебень фракционированный от 40 до 80 мм трудноуплотняемый с заклиной фракционированным мелким щебнем, толщиной 28 см;

■ IV слой — песок средней крупности, с содержанием пылевато-глинистой фракции 0%, толщиной 55 см;

■ грунт земляного полотна — песок пылеватый.

Для сравнения выполнен расчет конструкций дорожной одежды с введением георешеток:

■ «СД-20» с нормативным показателем деформативности 350 кН/м;

■ «СД-40» с нормативным показателем деформативности 700 кН/м;

■ «проба №1» с фактическим показателем деформативности 65 кН/м;

■ «проба №2» с фактическим показателем деформативности 385 кН/м;

■ «проба №3» с фактическим показателем деформативности 300 кН/м.

Эффект от армирующих прослоек из георешеток по ОДМ 218.5.002-2008 заключается в введении в стандартный расчет дорожных одежд коэффициентов усиления (α_1 , α_2 , α_3), за счет которых возможно снижение толщины несущего слоя основания (табл. 4).

Все три оцениваемые георешетки имеют прочность при растяжении, соответствующую нормативной марке «СД-40» по ОДМ 218.5.002, а их

расчетная характеристика и эффект от их применения соответствует «СД-20». При сопоставлении результатов расчетов, выполненных по нормируемым и фактическим показателям условной деформативности, становится очевидным, что снижение толщины щебеночного основания за счет введения армирующей прослойки не достигнет ожидаемых 54%, составляя лишь 29–36%.

Таким образом, конструкция дорожной одежды с армированным щебеночным основанием, рассчитанная по действующим документам, фактически будет иметь более низкую несущую способность, коэффициент надежности и, как следствие, меньший срок службы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наибольший практический интерес при оценке прочностных характеристик имеет не прочность материала при растяжении и относительное удлинение при максимальной нагрузке, а условный показатель деформативности при двух и пятипроцентном относительном удлинении.

При этом необходима увязка процедуры входного контроля качества геосинтетиков с процедурой расчета дорожных одежд путем определения не только максимальной характеристики прочности материала, но и его поведения на протяжении всей кривой зависимости «нагрузка — удлинение». ■



ОТ ОБЩЕЙ НОРМЫ К ВЫСОКОМУ УРОВНЮ

Дорожная сеть Северо-Запада России, несмотря на общеэкономические сложности, продолжает активно развиваться и модернизироваться. Напомним, что федеральные автотранспортные магистрали, идущие от Северной столицы или ее опоясывающие, находятся в оперативном управлении ФКУ Упрдор «Северо-Запад». В минувшем году это подразделение Росавтодора сделало немало. Речь идет и о досрочно сданных крупных объектах, и о росте ряда ключевых показателей. На пресс-конференции в петербургском офисе «Интерфакса» 20 февраля об итогах года и намеченных планах рассказали заместители начальника ФКУ Упрдор «Северо-Запад» Дмитрий Кузнецов и Игорь Глазырин, главный инженер Евгений Варов.

Игорь ПАВЛОВ

ОТ ИТОГОВ К ПЛАНАМ

Осень прошлого года ознаменовалась для ФКУ Упрдор «Северо-Запад» досрочным открытием движения на трех объектах строительства и реконструкции, имеющих ключевое значение для транспортной инфраструктуры не только Ленинградской области, но и всего федерального округа. Это 15-километровый участок автомобильной дороги А-121 «Сортавала» между поселками Сосново и Варшко, 12-километровый участок Р-23 «Псков» в обход Гатчины (I этап) и завершающий участок подъезда к морскому торговому порту «Усть-Луга» от А-180 «Нарва». О сдаче всех трех объектов журнал «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» уже рассказал.

Надо добавить, что в Псковской области к тому же был открыт после реконструкции подъезд к МАПП «Бурачки» на трассе М-9 «Балтия» (на границе с Латвией). Всего же, как сообщил Дмитрий Кузнецов, в 2017 году строительство и реконструкция завершены на объектах общей протяженностью 38,3 км, из них 33,8 — в Ленинградской области.

В целом в нормативное состояние приведено более 635 км подведомственных ФКУ Упрдор «Северо-Запад» трасс федерального значения на территории



Протяженность автомобильных дорог ФКУ Упрдор «Северо-Запад» по субъектам и категориям

Ленинградской, Псковской и Калининградской областей (соответственно 363, 99,5, 173 км). Также в прошлом году завершился ремонт 46 (на 36 — капитальный) искусственных сооружений общей протяженностью 2 686 пог. м. На сегодняшний день нормативам соответствует 87% дорог, находящихся в оперативном управлении Упрдор «Северо-Запад». Это почти 2,3 тыс. км. Наилучший показатель — 92% — достигнут в Калининградской области, что отчасти объясняется небольшой протяженностью дорожной сети региона.

При этом, по словам Дмитрия Кузнецова, не надо забывать про еще один важный показатель — уровень содержания федеральных автомобильных дорог. Он градируется как «допустимый», «средний» и «высокий». В 2013 году однозначно преобладал допустимый уровень, а высокому соответствовали только 143 км. К концу 2017 года протяженность дорог высокого уровня составила 1890 км. По сравнению с 2016-м она увеличилась на 295 км, или на 11%. В 2018 году планируется достичь планки в 2154 км.

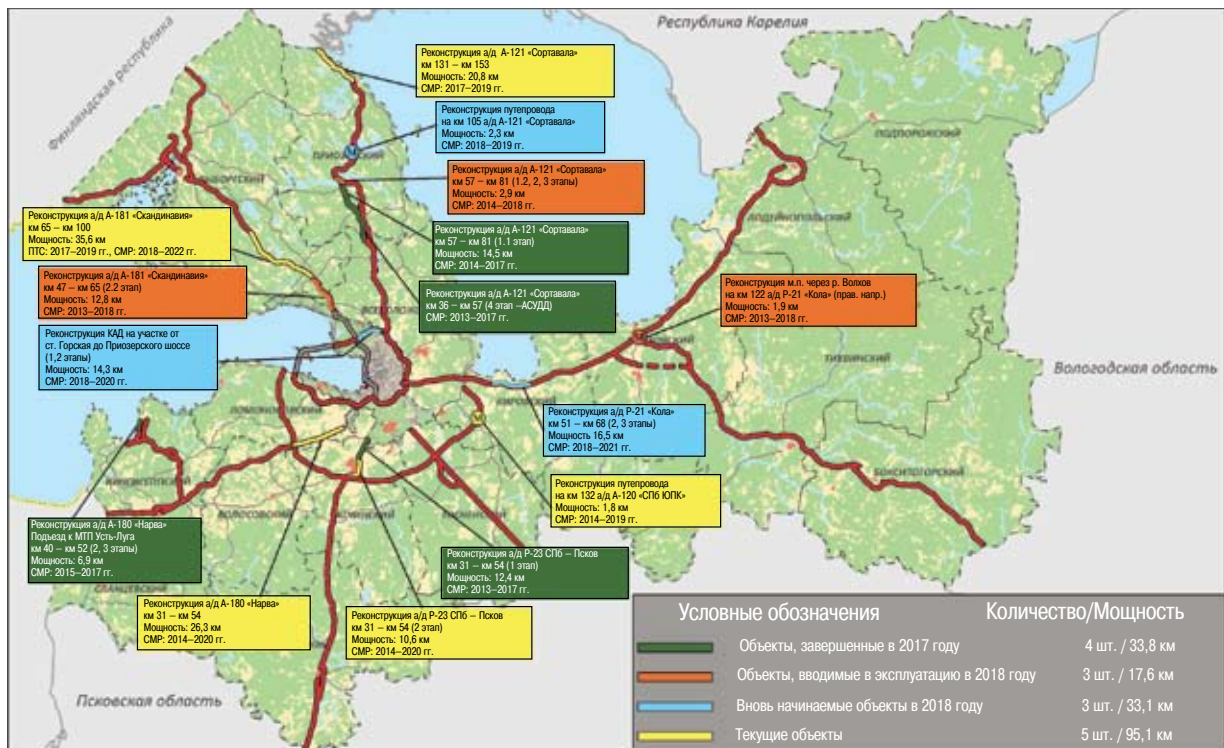
Дмитрий Кузнецов рассказал и о прочих планах на ближайшее будущее. Всего в 2018 году намечено отремонтировать 567 км автомобильных дорог. А после завершения строительства и реконструкции должны быть сданы три объекта общей протяженностью 17,6 км. Это мост через реку Волхов (с расширением до четырех полос движения) на км 122 трассы Р 21 «Кола» с двумя развязками, участок реконструкции А 181 «Скандинавия» от пересечения с дорогой Парголово — Симагино до деревни Огоньки длиной 12,8 км, участок строительства и реконструкции А 121 «Сортавала» длиной 2,9 км с мостовым переходом через реку Вуокса.

СПРАВКА

В оперативном управлении Федерального казенного учреждения «Управление федеральных автомобильных дорог «Северо-Запад» им. Н. В. Смирнова Федерального дорожного агентства» (ФКУ Упрдор «Северо-Запад») находится дорожная сеть общей протяженностью 2631 км. Из них в Ленинградской области и Санкт-Петербурге — 1623 км, в Псковской области — 752 км, в Калининградской области — 256 км.

Намечено также начать реконструкцию еще трех объектов. Главный из них — северный участок Кольцевой автомобильной дороги Санкт-Петербурга (А-118) от Западного скоростного диаметра до Приозерского шоссе, I и II этапы протяженностью 14,3 км. Да, именно так: здесь на КАДе, еще совсем недавно отвечавшем лучшим современным требованиям, интенсивность движения уже начала превышать максимум пропускной способности. Работы по объекту планируется завершить в 2020 году.

Начнется также реконструкция участка км 51 — км 68 на «Коле» и путепровода через железнодорожные пути на км 105 «Сортавалы». Кроме того, продолжатся работы на ранее начатых объектах. В их числе участки реконструкции «Сортавалы» (на границе с Карелией), «Скандинавии» (км 65 — км 100), обхода Гатчины на Р-23, «Нарвы» (от границы Санкт-Петербурга до Черемыкино). Общая протяженность «текущих объектов» — 95 км.

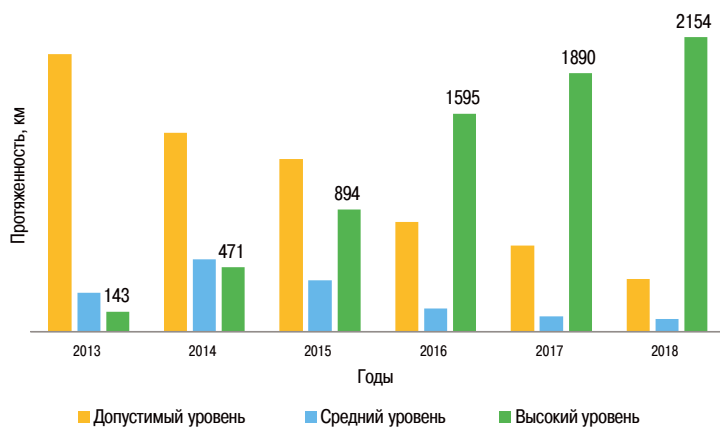


Объекты строительства и реконструкции, завершённые в 2017 году, реализуемые и планируемые к реализации

ПРОЕКТЫ НА БУДУЩЕЕ

Главный инженер ФКУ Упрдор «Северо-Запад» Евгений Варов в освещении планов пошел дальше. Он рассказал о проектах, готовящихся к реализации в перспективе вплоть до 2030 года.

На сегодняшний день уже выполнены проектно-изыскательские работы по нескольким крупным объектам. Прежде всего, речь идет о завершении реконструкции трассы А-181 «Скандинавия». Первым станет участок км 100 — км 134 (подход к Выборгу).



Уровень содержания федеральных автомобильных дорог с 2013 по 2018 гг

Сейчас это двухполосная дорога II категории. После реконструкции количество полос движения увеличится до шести. Время реализации проекта — 2021–2027 гг. Следующие участки: км 134 — км 160 (2021–2028 гг.) и км 160 — км 203 (2024–2030 гг.). Количество полос здесь увеличится с двух до четырех. Таким образом, к 2030 году вся «Скандинавия» станет дорогой I категории. Финны со своей стороны тоже реконструируют трассу.

В 2019–2023 гг. планируется провести реконструкцию участка км 64 — км 106 дороги А-120 «Санкт-Петербургское южное полукольцо» с расширением до четырех полос. Крупным объектом нового строительства станет путепровод протяженностью 3,4 км с направленными съездами на км 672 трассы М-10 «Россия», фактически на границе Санкт-Петербурга. Сроки СМР — 2019–2022 гг. Проектной документацией также уже обеспечены строительство путепровода через железную дорогу на км 408 А-114 в Ленинградской области, обходы Пскова (Псковская область) и Черняховска (Калининградская область). Это будут четырехполосные дороги I категории.

Из крупных объектов, находящихся в стадии проектно-изыскательских работ, Евгений Варов выделил III этап реконструкции участка Кольцевой автомобильной дороги Санкт-Петербурга от Западного



скоростного диаметра до станции Горская. Трассу длиной 11 км предстоит расширить с четырех полос до шести (2019–2023 гг.). Также на развязке Кольцевой с Приозерским шоссе добавятся два направленных съезда общей протяженностью 6,6 км. Задача — вывести транспортный поток на федеральную трассу «Сортавала» без ограничения движения. Время СМР: 2020–2024 гг.

Также уже ведутся проектно-изыскательские работы по продолжению реконструкции Р-23 «Псков». Вслед за сданным этапом обхода Гатчины новый участок протяженностью 26 км обойдет еще ряд населенных пунктов. Время СМР: 2020–2025 гг.

По словам Евгения Варова, во все новые проекты, согласно сегодняшней стратегии Росавтодора, закладываются инновационные технологии и материалы, которые повышают качество и долговечность дорог. В частности, асфальтобетонная смесь проектируется с учетом транспортно-технических и климатических характеристик по методу «СПАС».

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

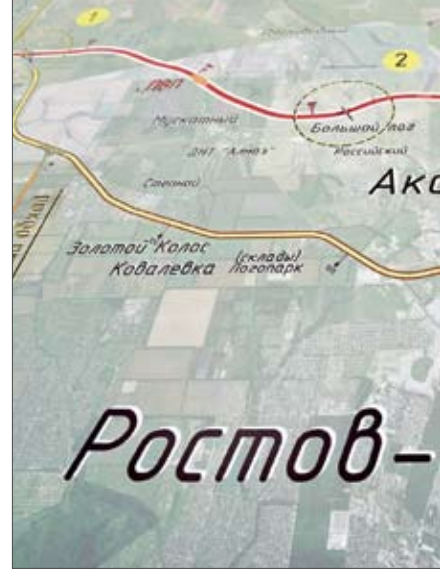
Не остались без внимания и меры по обеспечению безопасности движения в той части, которая относится к компетенции дорожников. За минувший сезон было смонтировано 17,4 км барьерного ограждения, введено в строй 106 км линий освещения. Подробнее по теме выступил заместитель начальника ФКУ Упрдор «Северо-Запад» Игорь Глазырин. Он сообщил, что в 2017 году ликвидировано 52 аварийно-опасных участка, а осталось 39 с общей протяженностью 22,3 км. Эта работа, безусловно, продолжится.

В минувшем году мероприятия по ликвидации аварийно-опасных участков включали в себя ком-

плексное обустройство 33 пешеходных переходов и установку 57 различных светофорных объектов, 32 дублирующих знаков над проезжей частью на Г-образных опорах, 1,3 км противослепяющих экранов, 8,2 км барьерного и 4,4 км пешеходного ограждения.

В Год экологии также обустроены средства контроля выхода диких животных на проезжую часть (с двух сторон) общей протяженностью 25,2 км. На участках трассы А-114 Вологда — Тихвин — автомобильная дорога Р-21 «Кола» в Ленобласти оборудована интеллектуальная система «электронный пастух». Здесь «братьев наших меньших» направляют переходить дорогу в специально отведенных местах. При этом автомобилисты о приближении животных оповещаются с помощью датчиков движения. Сначала система положительно зарекомендовала себя на обходе Подейного Поля на трассе Р-21 «Кола». После монтажа в 2016 году специальных ограждений здесь не фиксировалось аварий из-за выхода на трассу животных.

А 2018 год российские дорожники в нескольких регионах встретили под знаком подготовки транспортной инфраструктуры к Чемпионату мира по футболу. Упрдор «Северо-Запад» в этом плане занимается обустройством КАД Санкт-Петербурга. Начиная с прошлого года сентября, здесь устанавливаются дорожные знаки индивидуального проектирования с дублированием информации на английском языке. Все они согласованы с ГИБДД и Оргкомитетом «Россия-2018». В минувшем году установили 144 знака. К июню появятся еще 307. Работа ведется в соответствии с календарным графиком и преимущественно в ночное время, чтобы минимизировать ограничение движения. После ЧМ знаки останутся для удобства новых иностранных гостей Северной столицы. ■



НАЧАЛО ОБХОДА АКСАЯ

На федеральной дороге М-4 «Дон» — главной транспортной артерии, ведущей на юг страны, — трафик с каждым годом растет. С открытием в мае автодорожной части Крымского моста это станет особенно ощутимо. Поэтому работы по развитию магистрали Государственная компания «Автодор» ведет активно. Так, в конце февраля состоялась торжественная церемония закладки памятной капсулы, символизирующей старт строительства и реконструкции автомобильной дороги М-4 «Дон» на участке км 1024 — км 1091 в Ростовской области, включающем в себя обход Аксая.

СЛОЖНОСТЬ ПРОЕКТА

Сегодня на этом участке начинаются земельно-кадастровые работы. Много проблем нужно будет решить с изъятием земель путем выкупа и формированием земельного участка для строительства новой дороги. Само же строительство начнется по окончании этих работ, точные сроки его начала и окончания еще не установлены.

Протяженность всего участка составит 64,9 км, из них 35,5 км — обход Аксая. Проект будет реализовываться поэтапно:

- этап №1, 2: реконструкция автомобильной дороги М-4 «Дон» на участке км 1079 — км 1091, включая строительство испытательного полигона конструкций дорожных одежд;
- этап №3: реконструкция автомобильной дороги М-4 «Дон» на участке км 1024 — км 1036;
- этап №4: подготовка территории строительства автомобильной дороги М-4 «Дон» на участке км 1036 — км 1072 («Обход Аксая»);
- этап №5: строительство автомобильной дороги М-4 «Дон» на участке км 1036 — км 1072 («Обход Аксая»).

Об особенностях будущего объекта рассказал директор Московского филиала АО «Институт «Стройпроект» (предприятия, которому принадлежит авторство проекта строительства обхода) Александр Кусик.

Он отметил, что обход Аксая — объект уникальный со всех точек зрения: и по условиям проложения трассы, и по принятым техническим решениям, и по инновационности подходов. Условия строительства исключительно непростые. Из 35 км обхода Аксая 20 км трасса проходит по пойме р. Дон. Пойменный



Наталья АЛХИМОВА



участок на четверть (4,7 км) представлен искусственными сооружениями. В их числе мостовой переход через Дон протяженностью 1905 м, два пойменных моста суммарной протяженностью 1114 м, мост через р. Черкасскую, мост через р. Аксай. «Там место очень непростое — судоходный путь первого класса, на котором необходимо обеспечить судоходный габарит высотой 17 м, шириной 140 м. Поэтому участок, на котором можно пересечь Дон, выбирался и согласовывался долго», — пояснил Александр Кусик.

Большое количество сложных искусственных сооружений накладывает серьезный отпечаток на сложность всего проекта и на сроки строительства.

Следует отметить также и сложнейшие гидрологические и геологические условия пойменной части реки Дон. «Проектом предусмотрена замена слабых грунтов, что позволит достичь нормативной устойчивости насыпи. Кроме того, при прохождении по пойме мы должны обеспечить 1%-й расчетный уровень высокой воды 5,2 м (по простому — это наводнение, которое может случиться один раз в 100 лет). Из-за этого на обходе Аксай средняя высота насыпи в пойме Дона составляет 7 м», — отметил Александр Кусик.

ДОРОГА ИННОВАЦИЙ

Если говорить об инновациях проекта, то они касаются как самой автомобильной дороги, так и искусственных сооружений.

Геометрические параметры автодороги и конструкция дорожной одежды запроектированы по нормам ФРГ. Предполагается обеспечить увеличение срока службы дороги до 30 лет.

Такие технические решения впервые по заданию ГК «Автодор» были отработаны на смежном участке М-4 «Дон», км 933 — км 1024 (от Каменск-Шахтинска до

Новоперсиановки). Работа выполнялась параллельно — по нормам РФ и нормам ФРГ. «Немецкие нормы известны нашим проектировщикам, они переведены на русский язык. Однако с целью обеспечить чистоту эксперимента мы привлекли компанию Ingenieurguppe VEB GmbH. Для нас важно было понять их решения глубже, увидеть их подходы, мотивацию в принятии тех или иных технических решений — ведь при всем желании этого в нормах не опишешь. Это было крайне интересно и полезно», — рассказывает Александр Кусик.

По завершению каждого этапа выполнялось сравнение полученных результатов, сделанные выводы выносились на широкое обсуждение с отраслевыми экспертами и ведущими учеными, а по итогу принималось решение о выборе варианта для дальнейшего продолжения работ.

Однако реконструкцию участка км 933 — км 1024 планируется выполнить в более поздние сроки. Поэтому именно у обхода Аксай есть шанс стать первым автобаном России.

И еще один важный момент. В последнее время много внимания уделяется отработке современных конструкций дорожных одежд. Для их испытания в составе данного объекта создается испытательный полигон на участке реконструкции существующей дороги между хутором Ленина и Сальской развязкой. Экспериментальный участок будет состоять из 10 испытательных секций. В каждую закладывается свой вариант дорожной одежды, датчики. По итогам измерений будет выноситься суждение, насколько хорошо работает та или иная конструкция. «То есть ГК «Автодор» получит уникальную возможность на практике проверять те или иные инновации. И только после получения положительных результатов принимать решение об их широком применении на различных объектах, рас-

положенных в данной дорожно-климатической зоне», — отметил Александр Кусик.

Что же касается инноваций на строительстве обхода Аксая, то здесь на искусственных сооружениях из сборного железобетона по верху сборных предварительно напряженных железобетонных балок предлагается устраивать монолитную плиту пролетного строения. Такое решение позволяет включать в работу сечение целиком, что приводит, при сравнимых объемах основных работ, к увеличению момента инерции сечения до 35% и, соответственно, снижению напряжений в конструкции по сравнению с традиционным решением, имеющим не включаемый в работу выравнивающий слой.

Зона тяготения обхода Аксая содержит очень интересные в туристическом отношении объекты, возможность посещения которых туристами предусмотрена проектом — будут устроены съезды и транспортные развязки.

Как рассказал председатель правления ГК «Автодор» Сергей Кельбах, проект будет реализован на условиях государственно-частного партнерства. При этом срок ввода обхода Аксая ориентировочно, по планам Госкомпании, относится к 2022–2023 гг. «Это достаточно капиталоемкий объект. Удастся ли начать его строительство в 2019 году или хотя бы в 2020-м, пока сказать затрудняюсь», — говорит Сергей Кельбах. Причем все время до завершения проекта М-4 «Дон» придется работать в прежнем режиме. «Это большая проблема, так как сегодня, при все увеличивающемся потоке транспорта, управлять дорогой приходится практически в ручном режиме», — отметил глава Госкомпании.

АКСАЙ И БАХРЕЙН

Проект обхода Аксая впервые был представлен на Российском инвестиционном форуме в Сочи в феврале текущего года, а затем, в конце этого же месяца, — в ходе визита делегации Госкомпании в Королевство Бахрейн в конце февраля. Основной целью была презентация компании и линейки реализуемых ею инвестиционных проектов, налаживание программ сотрудничества с финансовыми и деловыми кругами страны.

По словам главы Госкомпании, приезд делегации ГК «Автодор» вызвал широкий резонанс среди бахрейнских инвестиционно-деловых кругов, став логичным

продолжением достигнутых высоких договоренностей о сотрудничестве между королем Бахрейна и Президентом Российской Федерации. В ходе переговоров обсуждались возможности привлечения инвестиций из Бахрейна и других стран арабского мира в проекты по развитию сети скоростных автомобильных дорог в России.

Государственной компанией «Автодор» был представлен широкий набор инструментов, применяемых при реализации проектов государственно-частного партнерства, включая концессионные, долгосрочные инвестиционные и операторские соглашения, а также возможные проекты строительства, в которых могут принять участие иностранные инвесторы.

Особый интерес был проявлен к проектам корпоративного ГЧП, в частности, к относительно новой схеме, успешно апробированной на четвертой секции трассы М-4 «Дон». ГК «Автодор» проинформировала бахрейнских коллег о планах по реализации еще трех проектов в рамках этого механизма: строительстве дальнего западного обхода города Краснодара, подъездной автомобильной дороги к аэропорту Домодедово и выполнение функций единого оператора ЦКАД, суммарной стоимостью около 1 млрд долларов. Как отметил Сергей Кельбах, возможно, и проект строительства обхода Аксая будет структурирован по этой схеме.

По словам главы Автодора, доля господдержки при реализации проекта обхода Аксая будет минимально возможной, вся недостающая сумма должна быть покрыта средствами инвестора. Однако этот капиталоемкий проект является высокодоходным благодаря высокому трафику. А ограничением по доходам будет являться тарифная политика Госкомпании, которая связана с покупательной способностью населения.

Комментируя удорожание проекта, вызванное особенностями конструкции основания и дорожного покрытия, Сергей Кельбах отметил, что при использовании немецких норм капитальные вложения, действительно, будут несколько выше, чем при строительстве дороги по российским нормам. Но поскольку, благодаря таким решениям, увеличивается срок службы дорожной одежды, то расходы в процессе жизненного цикла становятся меньше. Это является очень привлекательным для инвесторов, потому что, в принципе, структурируя проект, можно рассмотреть увеличение протяженности самого инвестиционного цикла автомобильной дороги и получения от нее доходов со стандартных сегодня 24 до 30 лет. ■

E&E EVENT 2018

EURASPHALT & EUROBITUME



#eeevent2018

BERLIN

14 & 15 JUNE 2018

PREPARING THE ASPHALT INDUSTRY FOR THE FUTURE

ANDEL'S HOTEL | BERLIN | GERMANY



DEADLINE
for early registration
16 April 2018

The provisional **PROGRAMME**
is available on the website.
www.eeevent2018.org



An **EXCITING NEW PLATFORM** offering the opportunity for **EXTENSIVE INTERACTION** across a wide scope of industry stakeholders to better understand how we can be **BEST PREPARED** as an industry for the expectations in the longer term.

**DON'T MISS OUT ON THIS
OPPORTUNITY AND REGISTER!**

**TOGETHER WE CAN *INTERACT*
TO MAKE A DIFFERENCE!**

ЭКСКЛЮЗИВНО О «МОСТОВОМ БЮРО»



ВМЕСТО ПРОЛОГА

Когда мы с коллективом обсуждали, о чем рассказать в этой статье, единогласно решили отойти от пересказа наших достижений и показателей эффективности. Думаем, что за 15 лет про нас и так все известно. Хотим познакомить читателей с другой, неизвестной стороной жизни наших сотрудников, тем более за полтора десятилетия интересных фактов и историй набралось немало.

Сегодня будем говорить про наш коллектив, самых обычных людей, со своими радостями и печалью, с разными судьбами, но связанными общим делом, у каждого из которых обязательно найдется парочка интересных историй.

Мы решили построить нашу статью в формате интервью «по-семейному», а роль интервьюера доверили проверенному годами человеку — Олегу Николаевичу Ашурову. Человеку, который хорошо знает каждого сотрудника лично.

Олег Николаевич Ашуров — заместитель генерального директора по развитию, настоящий «аксакал» «Мостового бюро». В коллективе он пользуется непреклонным авторитетом и глубокой симпатией коллег. Любит собак породы эрдельтерьер, боксер, французский бульдог и всех остальных.



Заместитель генерального директора по развитию Олег Николаевич Ашуров со своим домашним питомцем — собакой по кличке Сари. Ленинградская область, 2011 г.

После окончания ЛИИЖТа в 1959 году Олег Ашуров по распределению был направлен на работу мастером на строительство большого моста через р. Лиелупа в г. Юрмала Латвийской ССР. С этого объекта и началась его карьера инженера-строителя мостов и тоннелей. После 12 лет работы в Латвии в тресте «Мостострой №5» он был на три года командирован в Афганистан для оказания помощи в строительстве искусственных сооружений. С 1972 года начал работать в Ленинграде, в легендарном тресте «Мостострой №6», где принимал участие в строительстве уникальных сооружений, в том числе Канонерского тоннеля. После его ввода в эксплуатацию в 1984 году был направлен в командировку в ЛНДР (Лаос) в качестве руководителя контракта по строительству мостов. По возвращении в «Мостострой №6» работал на руководящих должностях. В 2006 году перешел на работу в «Мостовое бюро».

«МОСТОВОЕ БЮРО» В ЛИЦАХ ПРЕДСТАВЛЯЕТ О.Н. АШУРОВ

Если задуматься, то 15 лет — это небольшой период для компании, и в то же время целый этап жизни для каждого ее сотрудника. В ходе подготовки этой статьи я постарался поговорить с коллегами и расспросить их о том, что обычно остается «за кадром»...

В известном мультфильме говорится: «Случайности не случайны», вот и у нас нет случайных людей. Так уж сложилось! Все, кто знаком с коллективом, знают, что каждый человек у нас на «своем месте». Об этих людях мы и подготовили нашу статью, надеюсь, читателям она покажется интересной. Надо сказать, что заголовок для статьи придумал не я, а наши маркетологи, очень уж им хотелось, чтобы вы ее прочитали.

Для вступительного слова, как и полагается, я обратился к уважаемому во всем мостостроительном сообществе человеку — Юрию Павловичу Липкину, с которым мы дружим много лет, начиная еще с учебы в ЛИИЖТе.



— Юрий Павлович, на протяжении всех прошедших лет «Мостовое бюро» создавалось, развивалось и росло буквально на ваших глазах. Наверное, у вас сложилось какое-то свое мнение о нашем коллективе. Поделитесь им, пожалуйста!

— Да, на моих глазах 15 лет назад создавалась организация для тщательного надзора за производством работ по строительству мостовых сооружений «Мостовое бюро». Наш институт проектирует особо сложные мосты, и поэтому надзор за процессом строительства — один из наиболее важных аспектов (я бы сказал, не менее важный, чем само проектирование!). Вот наиболее яркий пример: мост через бухту Золотой Рог во Владивостоке. Сложнейший мост, где впервые в мире была использована конструкция

железобетонных пилонов с расходящимися стойками без связей. Сложнейшая конструкция вант с регулировкой усилий по строительному подъему и многое, многое другое. Расстояние до объекта — 7 тыс. км. В таких условиях проектировщику трудно все время присутствовать на стройке. Работники «Мостового бюро» очень выручили нас, находясь в постоянном контакте с подрядчиком и по телефону — с проектировщиком. Образно говоря, «вы были нашими глазами и ушами».

Сейчас на повестке дня Крымский мост, все вопросы решаются в плановом порядке, и даже самые сложнейшие работы проходят, слава Богу, безаварийно. Что же касается моего личного взгляда на коллектив, отвечу так: работники организации, занимающиеся строительным контролем, должны обладать огромным опытом, знаниями, уметь разбираться в чертежах и знать технологию производства работ. С уверенностью могу сказать, что работники Бюро полностью отвечают этим требованиям. Примите мои искренние поздравления в связи со знаменательной датой!

— Спасибо, Юрий Павлович, за теплые слова! Мы понимаем, что все сказанное — это аванс. Кстати, 2018 год очень богат на круглые даты — у АО «Институт Гипростроймост — Санкт-Петербург» скоро 50-летний юбилей. Не забудем и мы поздравить вас!

Ну а теперь давайте вместе прогуляемся по «Мостовому бюро» и пообщаемся с коллегами. Начнем с главного инженера Георгия Михайловича Руденко.

— Юрий Павлович считает, что за 15 лет компания доказала, что обладает необходимыми опытом и знаниями. Георгий Михайлович, а как вы считаете, мы заслужили такую высокую оценку?

— Это приятно слышать. Если вспомнить, с чего мы начинали 15 лет назад, каковы были тогда наши возможности, и сравнить с тем, что за нашими плечами нынче, и если учесть, сколько возведено уникальных сооружений с нашим участием, трудно не согласиться с Юрием Павловичем.

Спасибо и за то, что отметили нашу работу во Владивостоке, это был непростой период... Мы с коллегами недавно обсуждали эту тему, вспоминали, как даже



День оленевода. Главный инженер Георгий Михайлович Руденко с коллегами во время командировки в г. Надым, 2014 г.

среди ночи специалисты из Петербурга обращались к нам по различным рабочим вопросам, постоянно забывая про разницу в часовых поясах.

— Согласен, Георгий Михайлович, работа проведена колоссальная, есть, что вспомнить! Что думаете про завтрашний день компании?

— Не хочу далеко загадывать, но что касается перспектив, будем делать ставку на нашу квалифицированную и талантливую молодежь. У нас она не только строительным контролем занимается, но и иными интересными направлениями. Ну, а что касается меня, хотелось бы уйти на пенсию из твердо стоящего на ногах и динамично развивающегося «Мостового бюро». Я — за стабильность!

— Вам, Георгий Михайлович, до пенсии как «медному котелку». Впереди еще много работы и интересных проектов!

Совсем недавно я пытался вспомнить, с чего же все начиналось, какой была та самая первая работа, которую выполнила наша компания? Попросил поднять архивы, оказалось, что это была работа по обследованию Краснофлотского мостового перехода в Архангельске и безымянного железнодорожного моста через Даугаву в Латвии. За подробностями решил обратиться к исполнителям. Один из них — Алексей Анатольевич Барановский, заместитель главного ин-



Обследование безымянного железнодорожного моста через Даугаву в Латвии. 2003 г.

женера по проектированию и один из основателей «Мостового бюро».

— **Алексей Анатольевич, действительно ли все началось с работ по обследованию?**

— Все верно, Олег Николаевич! Первыми нашими проектами были именно работы, проведенные в 2003 году по обследованию. Кстати, это первые объекты «Мостового бюро» за рубежом. Работа оказалась непростой, однако, через 15 лет мне вспоминается не трудность тех задач, а тот факт, что тогда к работе были привлечены практически все сотрудники только что созданной организации. Помню, как Владимир Степанович Прокопович, на тот момент генеральный директор фирмы, вместе с Олегом Георгиевичем Скориком, в то время одним из ведущих ГИПов Института «Гипростроймост — Санкт-Петербург», обходили сотни метров верхних поясов ферм моста через Даугаву, оценивая их состояние и проводя обмеры. А в это время наш главный бухгалтер Кирилл Владимирович Евстигнеев практически навесу измерял прочность бетона опор и пролетных строений. Каждый старался внести посильный вклад в общее дело, каждый болел за результат. Отрадно отметить, как с тех пор организация выросла, что на ее счету уже сотни проектов.

— Спасибо, Алексей Анатольевич за краткий экскурс в историю и за интересный факт про нашего главного бухгалтера, выясню у него подробности.

— **Кирилл Владимирович, расскажите про обследование в Латвии, и как получилось, что вы тогда поменяли офисную работу на работу «в поле»?**

— Бухгалтерская работа связана с цифрами и подсчетами, при этом вообще не предполагает покидания кабинета. Как говорится — рутина. А «работа в поле» — это разнообразие. Да, я прекрасно помню ту командировку. На самом деле выполнить измерения для меня не было чем-то сверхсложным, еще на заре появления Бюро я заведовал лабораторией на кафедре «Мосты и тоннели» в ПГУПСе. Так что эти задачи, можно сказать, были для меня даже профильными. Это сейчас — только дебет с кредитом.

— **Еще раз убеждаюсь, что у нас профессиональная и многопрофильная команда. Что ж, будем иметь вас в виду при планировании работ!**

— Я бы с удовольствием, Олег Николаевич, только у бухгалтерии теперь и своей работы хватает. За 15 лет многое изменилось, бумаг теперь нужно готовить — море!

Название «Мостовое бюро» было предложено к.т.н., доцентом кафедры «Мосты» ЛИИЖТ — Василием Ивановичем Ярошно, в память о «Мостовом бюро», которое в 20-х годах прошлого века существовало при кафедре.

Одна из особенностей нашей работы заключается в необходимости постоянно выезжать и находиться в командировках, география объектов охватывает всю Россию и даже выходит за ее пределы. Я отыскал сотрудника, который не понаслышке знал, что такое командировка, и пообщался с ним. Это Денис Назаров, начальник отдела инженерной геодезии.



Начальник ОИГ Денис Григорьевич Назаров в заповеднике «Столбы», г. Красноярск

— Денис Григорьевич, какими впечатлениями от своих командировок Вы можете поделиться?

— Благодаря моим командировкам я, похоже, налетался на всю жизнь. Если сложить все перелеты, то в совокупности Землю я облетел ни по одному разу! Из приятных бонусов — получили с коллегами серебряные карты Аэрофлота. И, конечно,

впечатления. Например, побывать на Дальнем Востоке, на побережье Тихого океана и там порыбачить — это незабываемо! Когда работали в Красноярске, нашел время и посетил заповедник «Столбы». Вот только чтобы попасть туда и восхититься сибирской природой, нужна хорошая физическая подготовка — пришлось пешком подниматься вверх почти 7(!) км. Добавим прогулку между скалами и обратный спуск — получается нелегкий маршрут. Но все было не зря. Скалы, туман, тайга — это сказочно красиво!

— Хорошо, когда есть возможность посмотреть такие уникальные, заповедные места! Страна ведь наша — огромная! Многие из нас действительно осознали это, работая здесь. Шутка ли: география работ — от Калининграда до Владивостока!

Не могу не коснуться и опыта необычных командировок. Есть у нас сотрудник, который успел побывать даже на Южном полюсе — это Виктор Петрович Голюк, ведущий инженер-геодезист.

— Виктор Петрович, расскажите про ту самую командировку на Южный полюс ...

— Это было в далеком 1984 году, 29-ая советская антарктическая экспедиция, Антарктическая станция «Мирный». Моей задачей была штурманская проводка санитарно-гусеничных поездов от станции «Мирный» до станции «Восток». Ориентировались по солнцу и по звездам! Два похода — в полярный день и в полярную ночь. Конечно, невероятный опыт. Воспоминаний очень много, одно из самых ярких — это то, как мы раскалывали замороженный борщ топором на брикеты, чтобы его подогреть. А какие там яркие звезды, вы даже не представляете!

— Сложно представить. Поверим на слово!



Санитарно-гусеничный поезд в антарктической экспедиции

За 15 лет работы специалисты «Мостового бюро» проводили строительный контроль, инженерное сопровождение, выполняли технический надзор, обследования и испытания более чем на 1,5 тыс. объектов различной сложности в 35 городах России, от Калининграда до Владивостока. Среди наиболее значимых объектов: Западный скоростной диаметр в Санкт-Петербурге, вантовый мост через бухту Золотой Рог и низководный мост через Амурский залив во Владивостоке, мост через Енисей в Красноярске и, конечно же, Крымский мост. География объектов компании выходит за пределы России (Латвия, Литва, Казахстан, Туркмения, Пакистан).

Работа, конечно, объединяет, но еще лучше скрепляет коллектив совместный отдых. Давайте поговорим и на эту тему. За комментариями я обратился к одной из немногих представительниц прекрасного пола в нашем коллективе, к ведущему инженеру по надзору Людмиле Владимировне Голубенко.



Ведущий инженер по надзору Людмила Владимировна Голубенко. Деревня «Верхние Мандроги», 2015 г.

— Людмила Владимировна, какой корпоратив вам запомнился больше всего?

— Мне особенно запомнилась наша поездка в деревню Верхние Мандроги на День строителя в 2015 году. Там мы катались на лошадях, были спортивные состязания, я впервые попробовала стрелять по тарелкам. Сначала ничего не получалось, но в итоге после общения с инструктором даже «взяла вальдшнепа». Особенно запомнился праздничный ужин. Он получился по-семейному теплым, с неспешными разговорами, приятными воспоминаниями и историями. Мы тогда засиделись до глубокой ночи.

— Да, коллеги с восторгом рассказывали про ту самую поездку, от которой осталось много замечательных фотографий, и на всех вы — «на коне»!

— Иногда достижения коллег за пределами рабочих стен просто поражают. Но при этом наши герои невероятно скромные, и узнать об их талантах непросто. Как-то за чашкой кофе интересный случай рассказал мне Кирилл Евстигнеев.

— На рыбалке повредил лодочный гребной винт, поделился проблемой в коллективе, и оказалось, что наш коллега Алексей Николаевич Яблонский, ГИП по надзору, в свободное время не просто читит, а глубоко-

ко модернизирует лодки, максимально увеличивая их ходовые показатели. Я обратился к нему и в итоге получил усовершенствованный винт. Насколько я знаю, Алексей Николаевич не только делает скоростные катamarаны, но даже участвует в соревнованиях. Я и подумать не мог, что рядом с нами работает настоящий Кулибин, при этом известный на всю Россию!

— Невероятно, что у нас есть специалисты даже в такой области! Действительно, в Бюро работают уникальные люди!

Есть тема, которая лично для меня — особенная. Это тема домашних питомцев. Все в компании знают, что я — заядлый «собачник». Это свое увлечение я постоянно обсуждаю со своим неизменным собеседником, начальником отдела обследований и испытаний ИССО, Денисом Торочковым. Поэтому вопрос к нему напрашивается сам собой.

— Денис Валерьевич, я к вам с просьбой рассказать про ваше увлечение, страсть к собакам.

— Когда мы работали в Туркменистане, у меня появилось желание завести собаку. И вот теперь у меня дома живет маленький цвергшнауцер по кличке

Количество домашних животных у сотрудников компании на 2018 год — 12 собак, 7 кошек, 1 морская свинка, 2 ангорских хомяка.

Рорик. Жизнерадостный и добрый! И это не просто собака, а настоящий чемпион! А все началось с обыкновенной стрижки. Оказалось, что у мастера есть свой кинологический клуб, и она посоветовала нам поучаствовать в соревнованиях. На первой же выставке мы взяли второе место, а сейчас Рорик — чемпион России, Белоруссии, Эстонии и Украины!

Важной частью нашей жизни, конечно же, являются дети. Приятно осознавать, что существует и преемственность профессии. Пожалуй, яркими примерами этого являются семьи Люции Спартаковны Гарсиашвили, начальника испытательной лаборатории и Михаила Владимировича Пушкарева, ГИПа по надзору.

— Коллеги, как сложилось, что вы пошли по стопам своих родителей? Простое совпадение или любовь к профессии, привитая с детства? Лючия Спартаковна, вам, как женщине, первой слово!

— Сколько себя помню, все свободное время «увязывалась» за отцом: на работу, рыбалку, охоту, строительство дачи, гаража и даже ремонтировать машину. Папа, Спартак Викторович, закончил ТБИИЖТ в 1956 году и по распределению попал в рижский Мостострой №5. Всю жизнь проработал в мостостроении: в Прибалтике, Белоруссии, Афганистане, на БАМе, Лаосе. За 10 лет получения среднего образования мы с сестрой поменяли 7 школ. В первый класс пошли в Афганистане, а десятый заканчивали на БАМе (пос.

За 15 лет существования «Мостового бюро» у наших сотрудников появилось на свет 30 детей.

Лапри). Будучи школьницей, нередко сопровождала отца в поездках на строительные объекты и другие интересные места. Так, например, в 1969 году по пути с объекта отец завез меня посмотреть добычу железной руды на Курской магнитной аномалии, а в 1976 году на БАМе — разработку угля на Нерюнгринском угольном разрезе. Впечатления, полученные от посещения стройплощадок, в итоге и привели меня в МИИТ. После окончания института работала мастером на БАМе, затем был Витебск, Санкт-Петербург. Все 35 лет моей работы, как и у отца, связаны только с мостами.

— Наверное, и у тебя Михаил Владимирович, как и у всех потомственных мостовиков, интерес к мостам с детства?

— Так сложилось, что в моей семье формируется уже третье поколение мостовиков. Мой папа, Владимир Павлович, в 1982 году закончил ЛИИЖТ и посвятил себя строительству мостов. Трудился он в Мостоотряде №11 треста «Мостострой №6». Причем ему довелось поучаствовать даже в международных проектах — в Гвинее и Финляндии. Дима, мой сын, тоже мечтает стать мостостроителем.

— Вы, видимо, были послушными детьми, прислушивались к мнению своих родителей, а они пло-

хого не посоветуют. А если серьезно, то побольше бы таких примеров!

На протяжении 15 лет истории «Мостового бюро» у нас были и взлеты, и падения. И мне хочется сегодня пожелать, чтобы все проблемы оставались в прошлом, а победы и достижения сопровождали нас всегда. На мой взгляд, в нашей стране грядут перемены, перемены к лучшему, и мы их ждем!

— И в заключении передаю слово генеральному директору Дмитрию Васильевичу Ильину. Прошу вас, Дмитрий Васильевич!

— Хочу поздравить наш коллектив с юбилейной датой и поблагодарить за отличную работу. Желаю компании и дальше динамично развиваться, сохранить прочные позиции на строительном рынке, традиционно поддерживая высочайший уровень профессионализма. Но при этом коллективу — не забывать и об активном отдыхе!

Со своей стороны приложу все свои знания, опыт и силы, чтобы сотрудники «Мостового бюро» чувствовали себя единым коллективом — одной дружной семьей! Конечно же, благодарю коллег за поддержку и понимание. И за подготовку этой статьи!

Спасибо большое!

— И вам спасибо! А в заключение попрошу прокомментировать применительно к нашей компании известное выражение Феликса Дзержинского: «Не думай. Если думаешь — не говори. Если думаешь и говоришь — не пиши. Если думаешь, говоришь и пишешь — не подписывай. Если думаешь, говоришь, пишешь и подписываешь — не удивляйся».

— Считаю, что сегодня мы достигли того уровня, когда можем и думать, и делать, и подписывать, при этом удивляться только успехам!

Когда начинал заниматься подготовкой этой статьи, не думал, что эта работа так меня захватит, но в разговорах с коллегами столько пережил вместе с ними, столько всего вспомнил! Надеюсь, мне удалось хоть немного показать всем неизвестную сторону нашего Бюро... К сожалению, пообщаться удалось далеко не со всеми сотрудниками, сами понимаете — работа! Просто поверьте мне на слово: все они — очень интересные люди. ■

Уважаемый Дмитрий Васильевич!

*От имени коллектива АО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург»
поздравляем ООО «Мостовое бюро» с 15-летним юбилеем!*

Желаем «Мостовому бюро» дальнейших успехов и процветания.

*Чтобы благодаря опыту и высоким результатам работы
появлялись новые интересные объекты!*

А всем сотрудникам крепкого здоровья и счастья!

*председатель Совета директоров
генеральный директор*



*Ю.П. Липкин
У.Ю. Рутман*



Уважаемые коллеги!

Искренне поздравляем коллектив «Мостового бюро» с пятнадцатилетием компании!

При вашем непосредственном участии успешно завершены многие сложные и интересные проекты, другие находятся в активной разработке.

Вы – талантливая команда, надежные и отзывчивые коллеги, настоящие профессионалы, с любовью относящиеся к избранному Мостовому делу.

Поздравляя вас в эти памятные дни, мы желаем дальнейших творческих успехов, крепкого здоровья, счастья вам и вашим близким.

Коллектив кафедры «Мосты» ФГБОУ ВО ПГУПС



AQUASTOP

www.aquastop.ru

24–25 мая 2018 г.

Москва. Экспоцентр

X МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ

подземных и заглубленных сооружений



организаторы

генеральный спонсор

тел. +7 (812) 380-6572, 335-0992, 703-7185 и +7 (495) 580-5436

email: sub@alitinform.ru



«АВРОРА»:

Нынешний год для АО «Аврора» — юбилейный. Компании, специализирующейся на поставке лабораторного и испытательного оборудования, исполняется 25 лет. Каких успехов удалось достигнуть за это время и за счет чего? На этот и другие вопросы ответил генеральный директор АО «Аврора» Павел Калугин.

— Уважаемый Павел Юрьевич, расскажите об истории компании. С чего начинали, какие проблемы приходилось решать?

— Активное развитие у нас началось 1994 году, когда мы нашли для себя нишу поставок высокотехнологичного оборудования импортного производства. В то время в России не хватало специалистов такого узкого профиля, поэтому компания приобрела достаточно большой вес на этом рынке. В дальнейшем опыт поставок был расширен на другие группы аналитического оборудования. Все это сделало АО «Аврора» одним из известных поставщиков лабораторного и испытательного оборудования в России. Используется оно, в том числе, для контроля качества продукции, применяемой в дорожной отрасли.

— Каков на сегодняшний день ассортимент предлагаемой продукции, кто ее производители? Каковы объемы поставок, кто ваши крупнейшие клиенты?

— За последние годы компания значительно расширилась и приобрела новых ключевых зарубежных партнеров-производителей оборудования таких марок, как «Метром», «Антон Паар», «Брукфильд Инжиниринг», «Аджилент Технолоджис», «Мицубиси Кемикал» и др.

АВРОРА
ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ



СВОЕВРЕМЕННО И ПРОФЕССИОНАЛЬНО

Несмотря на то, что наша деятельность начиналась с поставок для лабораторий нефтехимической отрасли России, последние годы мы специализируемся на более широком ассортименте приборов для анализа физико-химических свойств материалов для разных отраслей. Это приборы для определения плотности, вязкости, трибологических свойств, структуры материалов, элементный анализ, титрование и ионная хроматография, газовая хроматография и атомно-абсорбционная спектрометрия для различных применений.

За годы работы нами поставлены тысячи единиц лабораторного оборудования огромному количеству заказчиков — и частным компаниям, таким как «Филипп Моррис», «Сахалин Энерджи», «Амал СПГ», и государственным предприятиям, таким как Роснефть, Транснефть, Лукойл, Газпром.

— Расскажите о деятельности компании в регионах России, о ваших сервисных программах и спецпредложениях для клиентов.

— Для клиентов компании важна своевременная и профессиональная поддержка работоспособности поставленных приборов, поэтому еще в первые годы работы нами был сделан акцент на сильной сервисной службе. Сервисное обслуживание региональными специалистами обеспечивает своевременное решение возникающих проблем. Для постоянных клиентов разработана программа скидок и специальных предложений по замене оборудования в процессе износа на более современное. Сейчас имя компании прочно ассоциируется не просто с поставкой приборов, но и с разработкой методических решений под задачи конечного пользователя, с надежным и квалифицированным сервисным обслуживанием. ■



**АО «АВРОРА» — эксклюзивный представитель
Anton Paar в России**
+7(495) 258-83-05/-06/-07
paar@avrora-lab.com
www.paar.ru

Получат развитие мощные евразийские транспортные артерии. Уже идет строительство автомобильной дороги, которая станет важной частью коридора «Европа – АТР». Кстати, наши партнеры из Китая и Казахстана – мы делаем это вместе с ними – свою часть работы уже выполнили. Их участки уже эксплуатируются. И нам нужно серьезно ускориться.

Президент РФ Владимир Путин



ТЕНСАР: НАДЕЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕГИОНОВ РОССИИ

В своем недавнем Послании Федеральному Собранию Владимир Путин вновь подчеркнул, что экономическое и социальное развитие Дальнего Востока остается основной задачей России в XXI веке. Одна из актуальных тем для Дальнего Востока – формирование мощных транспортных артерий, связывающих страну в единое целое. Помимо важнейших евразийских трасс, развивается транспортная инфраструктура в Иркутске, Хабаровске, Приамурье, Сахалине, Приморье, Чукотке, Якутии – именно в этих городах и регионах вот уже 14 лет присутствует компания «Тенсар», внедряя в строительство и ремонт автомобильных дорог свои передовые технические решения.

Tensar®

www.tensar.ru

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ОПЫТ

На российском рынке дорожного строительства и транспортной инфраструктуры компания «Тенсар» представлена с 1996 года. Ее технологии широко применяются для стабилизации оснований, армогрунтовых конструкций, усиления асфальтобетона, позволяя добиться сокращения стоимости и сроков строительства, и с успехом используются не только в Северо-Западном регионе (завод «Тенсар» в Санкт-Петербурге), но и в Сибири, Якутии, на Дальнем Востоке, в прибрежной полосе, районах с повышенной сейсмической опасностью, в условиях вечной мерзлоты.

Технология усиления основания базируется на эффекте механической стабилизации, когда за счет уплотнения инертного материала над инновационной георешеткой TriAx® его частицы проникают сквозь отверстия с практически одинаковым значением жесткости по всем направлениям. Технология разработана для обеспечения эффективной заклинки частиц каменного материала в ячейках георешетки. В результате формируется жесткий механически стабилизированный слой, способный снижать неравномерность осадки, толщину слоев из зернистых материалов, перекрывать слабые отложения, увеличивать несущую способность грунтового основания.

Первый опыт использования георешетки «Тенсар» на Дальнем Востоке — регионе сложном по климатиче-

ским и геотехническим условиям – состоялся еще в 2004 году при ремонтных работах автодорог Хабаровска. Перед специалистами компании были поставлены задачи уменьшения колеиности, сведения к минимуму трещинообразования и развития деформаций. Их успешное решение позволило в дальнейшем реализовать множество проектов в этом регионе, таких как: капитальный ремонт пути и инженерных сооружений ДВЖД, подходы к тоннелям, локализация оползневых процессов на участке линии Барановский — Хасан, капремонт мостов линии Известковая — Чегдомын с устройством участков переменной жесткости, а также работы на федеральной автотрассе «Амур» Чита — Хабаровск, автодороге Раздольное — Хасан, усиление дорожной одежды автодороги Чикан — Жигалово для провоза труб Восточно-Сибирской газовой компании (ОАО «ВСГК»), усиление основания при строительстве ж/д путей к Эльгинскому месторождению углей и многие другие объекты.

По словам коммерческого директора ООО «Тенсар» Игоря Островского, учитывая сложные климатические и геотехнические условия Дальнего Востока — высокотемпературные многолетнемерзлые грунты основания с рисками деградации и дальнейшей деформации сооружений, слабые грунты с текучими илами большой мощности — работа в этом регионе требовала особого инженерного подхода, применения нестандартных решений. Грамотное решение сложных и интересных задач приносило профессиональное удовлетворение, а заказчик оставался доволен стабильностью результата. В ближайших планах компании расширение деятельности в Дальневосточном регионе, развитие дилерской сети, оптимизация логистики, усиление инженерного сопровождения.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ В ЦЕЛЯХ РЕШЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ

Профессиональному сообществу известно, что в настоящее время внесен ряд изменений, ужесточающих требования при проектировании дорожных конструкций. В соответствии с постановлением Правительства РФ №658 от 30.05.2017 межремонтный срок для дорог I–IV категории составляет 24 года, а в соответствии с ГОСТ 32960–2014 давление колеса на покрытие теперь соответствует 0,8 МПа — для

автомобильных дорог с капитальными дорожными одеждами. Ранее оно принималось равным 0,6 МПа.

«Тенсар» доказывает эффективность своих материалов и технологий на примере экспериментальных работ, проводимых как зарубежными, так и российскими НИИ — партнерами компании. Серии испытаний, проведенные институтом «Транспроект» при строительстве автомагистрали «Казань — Оренбург», институтом БелдорНИИ при строительстве автомобильной дороги Р-21 и, наконец, испытательной лабораторией ООО «Трансстроймеханизация» в ходе строительства СПАД, позволили получить коэффициенты стабилизации, численно выражающие эффект от использования в дорожной конструкции тех или иных георешеток. И для конструкций, стабилизированных гексагональными георешетками, среднее значение эквивалентного модуля деформации составило 1,51–1,73 раза, модуля упругости — 1,35–1,47. Те же показатели для конструкций, стабилизированных двухосными георешетками, составили соответственно 1,21–1,44 и 1,13–1,17 раз. Испытания проводились в сравнении с контрольной неармированной секцией.

Статистические данные испытаний легли в основу получения регрессионных коэффициентов, определяющих повышение эквивалентного модуля упругости конструкции, сдвигоустойчивости слабосвязных слоев и, наконец, устойчивость асфальтобетона к усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

В нестабилизированных дорожных одеждах под воздействием многократно повторяющейся нагрузки происходит процесс не только вертикальных, но и горизонтальных деформаций. Вследствие этого поверхность покрытия принимает криволинейное очертание,

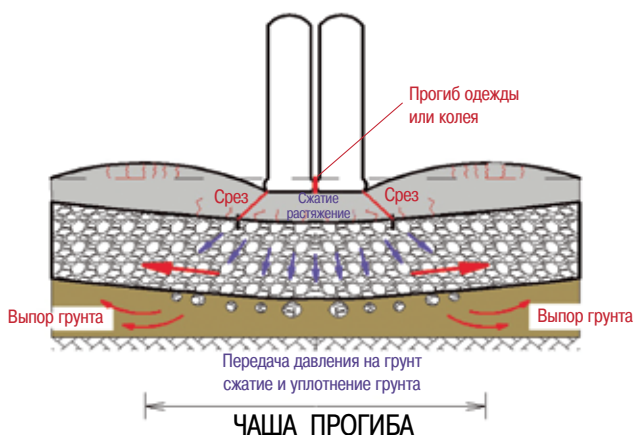


Рис. 1. Схема деформирования нежестких дорожных одежд



Рис. 2. Карьерные дороги Красногорского рудника РК

характеризуемое величиной вертикальной деформации (прогиба) и радиусом чаши прогиба (рис.1).

Для решения этой задачи зернистый материал стабилизируется георешеткой, благодаря чему создается прослойка, способная сопротивляться сдвигу. Таким образом, значительно снижается динамика накопления и величина остаточных деформаций конструкции вследствие того, что сдвигающие напряжения концентрируются не в подстилающем грунте и слабосвязных слоях, а в слое «щебень-георешетка», обладающем высокой сопротивляемостью сдвигу. За счет этого срок службы дорожного покрытия значительно увеличивается.

Специалисты Университета штата Иллинойс (Эрбана, США) провели ряд экспериментов на сдвигоустойчивость зернистого грунта, стабилизированного как двусносными, так и гексагональными георешетками. Экспериментальные работы были выполнены в сдвиговом приборе, а результаты моделировались на компьютере. Вывод: частицы зернистой среды имеют большую устойчивость на сдвиг при армировании гексагональными георешетками, а также подтверждена высокая сходимость результатов компьютерного моделирования и реального эксперимента.

Эффект увеличения общего модуля деформации и снижения колеиности демонстрируют эксперимен-

тальные работы, проведенные на карьерных дорогах предприятия алюминиедобывающей отрасли КБРУ (Республика Казахстан). Основными проблемами являлись неоднородность и низкие деформационные характеристики грунтов, залегающих в основании конструкций проездов карьерных автосамосвалов со значительной грузоподъемностью (100 т). Как следствие — высокая колеиность покрытия, невозможность эксплуатации карьерных дорог в весенне-осенний период и повышенный расход топлива и дорогостоящих элементов ходовой части автосамосвалов. Эксперимент проводился с целью определения повышения эксплуатационных характеристик опытного участка технологического проезда, стабилизированного георешеткой. В качестве экспериментальных рассматривались два участка: первый — выполненный без усиления и стабилизации («контрольная секция»); второй — стабилизированный гексагональной георешеткой TensarTriAx. Итоги эксперимента: модуль деформации участка, стабилизированного TriAx, в 1,7–1,9 раза выше, чем у контрольной секции; а колеиность участка, стабилизированного TriAx, после 80 проходов карьерного самосвала грузоподъемностью 100 т в среднем 2,5–3,4 раза ниже, чем у контрольной секции; при этом максимальная величина колеи на стабилизированном участке 49 мм, на контрольной секции — 245 мм (то есть в 5 раз выше).

Таким образом, практическая эффективность механической стабилизации инертных слоев дорожных конструкций доказана в ходе многочисленных исследований и экспериментов. Механическая стабилизация позволяет повышать эксплуатационные показатели, надежность и долговечность как покрытия, так и основания дорог. Крайне важным является правильный подбор стабилизирующего материала в конкретных условиях строительства и планируемой эксплуатации. ■



Рис. 3. Колеиность покрытия после прохода карьерных самосвалов: а — участок с механической стабилизацией гексагональной георешеткой Tensar; б — участок без механической стабилизации



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

ТЕРНИСТЫЙ ПУТЬ К БЕТОННЫМ ДОРОГАМ

Анализируя многочисленные публикации в изданиях по автодорожной тематике, а также выступления научных работников и других представителей профессионального сообщества на различных отраслевых мероприятиях, нельзя не заметить оптимизма в оценке практических возможностей выполнения Постановления Правительства РФ от 30 мая 2017 года № 658, предусматривающего двукратное увеличение межремонтных сроков для дорог федерального значения. Вместе с тем уместно напомнить, что один из способов достижения поставленных целей определен уже достаточно давно, однако по-прежнему сопряжен с рядом проблем. Согласно Транспортной стратегии РФ, утвержденной еще в 2008 году, приоритетное развитие должно получить строительство автомобильных дорог с цементобетонным покрытием.

ОБСУЖДЕНИЕ НА КОНФЕРЕНЦИИ

Имеющиеся на сегодняшний день проблемы, в частности, обсуждались на международной конференции «Цементобетонные покрытия автомобильных дорог России: тенденции и точки роста», в ноябре прошлого года проведенной МАДИ, Росавтодором, ГК «Автодор», СРО «Союздорстрой» при активной поддержке мирового производителя профильных стройматериалов — компании LafargeHolcim, которая работает в России с 1996 года.

В рамках мероприятия представителями Росавтодора и ГК «Автодор» были подтверждены преимущества цементобетона в части долговечности, увеличения межремонтных сроков и меньших эксплуатационных затрат. На сегодня, однако, доля дорог с цементобетонными покрытиями не превышает 2% общего объема строительства. При этом, декларируя намерения строить новые магистрали преимущественно по данной технологии, российские специалисты прогнозировали негативную по-

зацию Главгосэкспертизы. Ведь реализация таких проектов подразумевает явно более высокие прямые затраты.

Одновременно многие выразили опасения по возможностям достижения требуемого качества в условиях дефицита специалистов по этой весьма строгой, по сравнению с асфальтобетоном, технологии. Отмечали также проблематичность и высокую стоимость работ по ремонту бетонных покрытий. В итоге, с целью развития нормативной базы и подготовки специалистов, было решено создать Ассоциацию бетонных дорог, объединяющую производителей стройматериалов, лидеров строительного бизнеса и проектные институты.

В целом участники конференции активно поддержали идею строительства дорог с цементобетонным покрытием как эффективное решение для увеличения срока безремонтной эксплуатации. Ряд выступлений содержал весьма интересную информацию, в том числе, по практическому опыту российских, белорусских, немецких предприятий. Вместе с тем удручающе прозвучало признание одного из ответственных лидеров дорожного строительства о неясности причин стремительного колееобразования уже на третий год эксплуатации бетонного покрытия на магистрали М-4 «Дон». К тому же отсутствовали даже упоминания о такой актуальной проблеме, как «рак бетона», на сегодняшний день ставший масштабным бедствием на дорогах Германии. Не анализировался и опыт работы немецких подрядчиков в Казахстане, Грузии, Азербайджане.

Напомним, что в соответствии с Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 года № 1734-р, приоритетное развитие должно получить строительство автомобильных дорог с цементобетонным покрытием. А в мае 2016 года премьер-министр Дмитрий Медведев подписал Стратегию развития промышленности и строительных материалов на период до 2020 года и на перспективу до 2030 года, предполагающую, в том числе, вместо асфальта использовать цемент и композиты.

На сегодняшний день в связи с этим возникает немало вопросов. В частности, почему в обязательных для исполнения рекомендациях технологического и ценового аудита по проектам III и IV

участков подмосковного ЦКАДа не оказалось подобных решений, успешно апробированных мировой практикой? И почему трасса «Таврида», проходящая в идеальных для цементобетона условиях, запроектирована с асфальтобетонным покрытием? Испугал риск повторения не вполне удачных попыток одновременного и масштабного перехода к ускоренному строительству бетонных магистралей в 1970–1990 гг.?

Пожалуй, главная причина невостребованности цементобетонных дорог в России — это все-таки финансовые ограничения. Однако вопрос не только в стоимости строительства, определенной сметными расчетами, но и в малой вероятности успешных торгов подряда. Подрядчиков, имеющих необходимый комплект техники, можно пересчитать по пальцам одной руки. Даже самые крупные и успешные предприятия, специализирующиеся на строительстве и реконструкции по асфальтобетонным технологиям, вряд ли готовы к закупке дорогостоящего и узкоспециализированного оборудования для строительства цементобетонных покрытий. Ведь, в отличие от кампании по созданию бетонных автомагистралей 1970-х годов, когда техника приобреталась за счет госбюджета, сегодня подрядчик не обойдется для этих целей без кредита, а он обходится дорого. Сложившаяся структура финансирования федеральных дорог с долей строительства менее 10% и перспективы стабильного успеха в торгах по крайне ограниченному перечню таких объектов делают техническое перевооружение крайне рискованным.

Асфальтобетонные комплексы достаточно универсальны, они позволяют мобильно маневрировать на рынке работ как по строительству, так и по ремонту. Асфальтоукладчик и «шлейф» катков гораздо легче обеспечивают изменение ширины укладки, пригодны для устройства слоев износа в широком диапазоне толщин, а также для «тощего бетона» и оптимальных щебеночно-песчаных смесей. С учетом низкой пропускной и несущей способности сети местных дорог преимущества асфальтобетонных конструкций, позволяющих открыть движение построечного транспорта по уложенным слоям уже через несколько часов, становятся особенно очевидны по сравнению с цементобетоном, когда ждать придется минимум 10, а если поберечь поверхностную структуру, то и 30 суток.



Дорога Астана – Павлодар

Не надо, конечно, забывать и то, что климатические условия в районах, наиболее перспективных для строительства российских автомагистралей (II дорожно-климатическая зона), некорректно сравнивать с США, Германией и даже Украиной. При этом, как справедливо отмечали практически все докладчики на конференции, важнейшим условием качества дорожного бетона является стабильность качества и однородность поставляемых цемента и минеральных компонентов смеси. Сейчас, однако, оперативный и экспресс-контроль цемента, в отличие от битума, весьма проблематичен, а в части минералогического состава — просто нереален.

Логично ожидать, что сегодняшний заказчик потребует для бетонных покрытий также весьма длительный срок гарантийной ответственности с банковским обеспечением и «замораживанием» средств. Это большинство подрядчиков сочтут непосильным и неразумным.

Ситуация усугубляется несопоставимо большим (по сравнению с США и Германией) и зачастую недостаточно контролируемым расходом хлоридов при зимнем содержании с самого начала эксплуатации цементобетонных дорог. Можно много дискутировать о достижениях современной науки и эффективных добавках, делающих бетон неуязвимым. Практика, однако, часто не подтверждает оптимистичных обещаний, и эрозия остается широко распространенным дефектом.

Тем не менее цементобетонные покрытия, созданные с соблюдением всех технологических регламентов, обладают принципиальными преимуществами в части эксплуатационной надежности и вдвое больших межремонтных сроков. Это стимулирует к поиску эффективных организационных и технических схем строительства бетонных дорог.

НА КАЗАХСКОМ ОПЫТЕ

Весьма интересным и полезным представляется опыт масштабного строительства магистралей с цементобетонными покрытиями, накопленный дорожниками нашего соседа — Казахстана.

В целях формирования объективного мнения о целесообразности использования в проекте международного транспортного коридора «Европа — Западный Китай» технических, технологических и организационных решений по строительству дорог с цементобетонными покрытиями в октябре 2017 года группа российских специалистов осмотрела участки автомагистралей Астана — Павлодар (построена в 2006–2007 гг. с участием германской компании AG Günter Papenburg) и Астана — Караганда (2016 год, АО «Каздорстрой»). Осмотр объектов производился в сопровождении специалистов Дирекции платных автомобильных дорог АО «Национальная компания «ҚазАвтоЖол», а также немецкого специалиста, осуществлявшего инженерное сопровождение и технический надзор по договору с AG Günter Papenburg.

Магистраль Астана — Павлодар — первой технической категории с тремя полосами движения в каждом направлении. Устройство цементобетонного покрытия толщиной 25 см, уложенного одним слоем на основание из ЩЦПС, осуществила фирма AG Günter Papenburg. Все предшествующие работы (возведение земполотна, искусственных сооружений, конструктивных слоев основания дорожной одежды), равно как и последующие (обустройство дороги), выполнялись генподрядчиком АО «Каздорстрой». После десяти лет службы автомагистраль, по заключению специалистов АО «Национальная компания «ҚазАвтоЖол», является в республике лучшей в части транспортно-эксплуатационных показателей.



Устранение просадки на дороге Астана – Павлодар

Качество в значительной степени обеспечивалось, согласно условию AG Günter Papenburg, участием независимого немецкого инженера в принятии технических решений и строительном контроле на всех этапах работ, начиная с подготовки основания под земполотно. Проверка материалов осуществлялась параллельно как в лаборатории на объекте, так и с направлением в специализированные лаборатории в Германии. Одновременно усиленный контроль с привлечением специалистов АО «КаздорНИИ» был организован со стороны АО «Национальная компания «ҚазАвтоЖол». Высокие требования при этом предопределили в период строительства достаточно сложную логистику: с доставкой песка на расстояние до 400 км, щебня изверженных пород — на 700 км, цемента — до 300 км.

Отклонений от согласованных источников поставки материалов для цементобетона, прошедших всестороннюю проверку, не допускалось. Особенно тщательно проверялась устойчивость бетона к щелочно-силикатной реакции (ASR). До настоящего времени она предположительно проявляется только на одном участке протяженностью не более 600 м.

Доставка материалов для цементобетона осуществлялась железнодорожным транспортом. Приготовление смеси производилось на притрассовых установках, обеспечивающих темп бетонных работ до 1 км половины дороги (одного направления движения) в сутки. Логистика упрощалась наличием железнодорожного пути, проходящего практически параллельно, и тем, что автомагистраль строилась с минимальным отклонением от старой трассы Астана — Павлодар.

Приготовление ЩЦПС слоя основания осуществлялось методом смешения на месте с использованием в качестве ведущей машины автогрейдера и «визуальным» дозированием цемента. Именно это

обстоятельство в дальнейшем послужило, по мнению Ingo Fischer, появлению в отдельных местах просадок и трещин на покрытии.

В настоящее время состояние осмотренного российскими специалистами участка, однако, вполне сопоставимо с качеством немецких автобанов. Сколы и разрушения, нарушение целостности швов, выполненных с применением резиновых уплотнительных профилей, равно как продольные трещины и эрозия поверхности покрытия, отмечены в минимальном объеме.

Единственно существенная просадка на поверхности (глубиной до 12 см) была отремонтирована с применением полимерно-мастичной асфальтовой смеси казахского производства, признанной эксплуатирующей организацией наиболее эффективным материалом с хорошей адгезией к цементобетону. Попытки использования западной продукции не имели успеха.

Укладка бетонной смеси осуществлялась сразу на всю ширину проезжей части в одном направлении — три полосы движения и обочина с единым уклоном 25 промилле. По заключению казахских специалистов, такой уклон полноценно обеспечил сток воды при дожде без создания специальных условий для аквапланирования.

Несмотря на достаточно широкое, до 70% автомобилистов, применение шипованной резины, никаких проявлений колееобразования не отмечено. (Справочно: средняя интенсивность движения на трассе — около 20 тыс. авт./сутки, доля грузовиков — до 20%.) Другой характерной особенностью осмотренного участка является отсутствие швов расширения, а также признаков проведения каких-либо мероприятий по повышению сцепления колеса с поверхностью покрытия, то есть бетон остается гладким.



В условиях резко континентального климата накат на дорогах образуется зимой редко, 2–3 раза. При этом на участке с цементобетонным покрытием хлориды не используются вовсе, а применяется только абразив-дробленый отсев. Казахские коллеги отмечают, что снятие наката с гладкой поверхности цементобетона осуществляется гораздо проще, нежели с поверхности ЩМА. Снегоочистка в условиях весьма частых снежных бурь и практически постоянного сильного ветра производится снегоочистителями с эвольвентным отвалом на скорости 60 км/ч, обеспечивающими отбрасывание снега на расстояние до 7 м за краевое металлическое барьерное ограждение.

По данным специалистов Дирекции платных автомобильных дорог, удельные затраты на содержание участка с цементобетонным покрытием за первые 8–9 лет эксплуатации существенно (в 5–7 раз) ниже, чем для сопредельного участка, построенного итальянским генподрядчиком также в 2008–2009 гг. с асфальтобетоном. Имеется и еще один важный момент. Разрешенная скорость движения 140 км/ч на участке с цементобетоном не создает условий для повышения аварийности, в сравнении с сопредельными участками.

Визит на магистраль Астана — Караганда, фактически только что пущенную в эксплуатацию, однако, показал другие результаты. Получается, что без мер по обеспечению технологической дисциплины и контроля, подобных предпринятым AG Günter Rarenburg, качество цементобетонной дороги может оказаться заметно ниже.

На участке, построенном в 2016 году, для ликвидации неровностей уже широко применяется дорогостоящий метод микрофрезерования Diamond grinding. На поверхности покрытия явственно видны дефекты от некачественных материалов в бетонной смеси.

При этом, по информации Дирекции платных автомобильных дорог, в южной части Казахстана,



Дефекты на дороге Астана — Караганда

где гораздо больше температурных «переходов через ноль» и широко применяются хлориды, состояние участков бетонных магистралей существенно хуже.

В целом же на сегодняшний день складывается впечатление, что для достижения успеха в реализации стратегии масштабного строительства автомагистралей с цементобетонными покрытиями необходимо привлечение проверенных зарубежных подрядчиков, располагающих современной техникой и высококвалифицированными специалистами, а также применение в конкурсных торгах стандартных документов Международной федерации инженеров-консультантов (FIDIC). Такой подход будет в полной мере соответствовать Указу Президента РФ «О долгосрочной государственной экономической политике» от 7 мая 2012 года №596. Документ содержит в себе прямое поручение «обеспечить создание механизма привлечения иностранных организаций, обладающих современными технологиями и управленческими компетенциями, к участию в конкурсах и аукционах на строительство автомобильных дорог федерального и регионального значения». Если не хватает собственных возможностей и достижений, необходимо осваивать имеющийся зарубежный опыт. ■

Как известно, в конце прошлого года была создана Ассоциация бетонных дорог. О том, каковы цели ее создания и задачи, которые планируется реализовать, мы побеседовали с президентом ассоциации, заведующим кафедрой «Строительство и эксплуатация дорог» Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ) Виктором Ушаковым.



ДОРОГИ ИЗ ЦЕМЕНТОБЕТОНА — НАШ ВЫБОР?



— Уважаемый Виктор Васильевич, каковы перспективы строительства дорог с цементобетонными покрытиями в России?

— Главная цель Ассоциации бетонных дорог — объединение усилий проектных, строительных, подрядных, научно-исследовательских организаций, производителей дорожно-строительной техники для решения задачи расширения строительства в нашей стране автомобильных дорог с цементобетонным покрытием, расширения применения гидравлических вяжущих в дорожном строительстве.

Должен отметить, что исторически сложилось так, что наша страна отстала в технологии строительства цементобетонных покрытий, и произошло это по целому ряду причин. Вспомним недавнюю историю. В довоенном СССР бетонные дороги строили до 1941 года лишь небольшими участками в опытный порядок, с применением зарубежной техники. Но, послевоенная страна, задачи восстановления и развития народного хозяйства требовали разветвленной дорожной сети. В 50-годах прошлого века начался настоящий «дорожный бум», автомобильные дороги вводились десятками тысяч километров в год. Начало строительства бетонных дорог в нашей стране относится к 1950 годам с применением первого отечественного бетоноукладочного комплекта на рельсовом ходу — Д-181, Д-182, Д-195. А в 1970-х годах в СССР началось производство бетоноукладочных машин со скользящей опалубкой на гусеничном ходу ДС-100 и ДС-110 — аналог американского комплекса «Автогрейд». Так что в середине 20 века в СССР дороги с цементобетонным

Беседовала Наталья АЛХИМОВА

покрытием строились активно. Именно в этот период были построены автомобильные магистрали Москва – Волгоград, Омск — Новосибирск, Екатеринбург — Челябинск, Екатеринбург — Серов, МКАД — Серпухов — Тула, МКАД — Кашира, обход города Коломны и другие. Протяженность дорог с бетонными покрытиями составляла более 10 тысяч км.

Однако в 1980 году вышел приказ Минтранса о прекращении строительства дорог с цементобетонным покрытием в силу целого ряда причин, связанных, прежде всего, с отсутствием качественного цемента, специальных добавок, и, как следствие, низким качеством строительства. Дороги получались низкопрочные, так как опыта строительства скоростных дорог у наших специалистов не было. Все это привело к скорому массовому их разрушению, что, в условиях отсутствия эффективных технологий ремонта, и стало причиной прямого запрета строительства автомобильных дорог с цементобетонными покрытиями. Эта тенденция в нашей стране, к сожалению, сохранилась на десятилетия.

Что это означает? Научные исследования в этом направлении в России были заморожены, остановлен выпуск машин и механизмов для производства и укладки цементобетона. Подрядные организации стали строить дороги исключительно в асфальтобетоне. Ну и, соответственно, нормативная документация не обновлялась 30 лет.

В то время как у нас было выброшено на свалку целое направление, за рубежом технологии строительства и ремонта автомобильных дорог с цементобетонным покрытием, исследование и производство специальных химических добавок, улучшающих эксплуатационные свойства бетона, активно развивались. Так и получилось, что мы отстали. На сегодняшний день в США на межштатных дорогах применение цементобетона на автомобильных дорогах составляет 60%, в Германии — 50%, в Бельгии — 75%, в Китае — 50%. В России не дотягивает и до 2%.

Но сама жизнь ставит перед нами задачу увеличения межремонтных сроков службы автомобильных дорог. Возрастают нагрузки на ось, интенсивность движения транспорта, большегрузные автомобили становятся все мощнее и грузоподъемнее, и, конечно, тот тип жестких дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием, который у нас применяется повсеместно, просто физически не может выдерживать

такие нагрузки. Следствием является ускоренный износ дорожных покрытий, существенное увеличение расходов на ремонт автомобильных дорог.

Необходимо отметить, что, согласно Постановлению Правительства от 30 мая 2017 года №658, межремонтные сроки службы автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия увеличены, по капитальному ремонту — до 24 лет, по ремонту до 12 лет. Можно предположить, что дорожные одежды с асфальтобетонными слоями не обеспечат нормативные сроки, установленные этим документом. Значит, альтернатива одна — развитие строительства цементобетонных покрытий, укрепление грунтов земляного полотна и оснований дорожных одежд гидравлическими вяжущими, которые обладают уникальным свойством постепенно набирать прочность в течении длительного периода времени. Задача ассоциации — объединить и направить усилия профессионального сообщества для достижения этих целей.

Есть и еще один аспект — экономический, в пользу строительства дорог с цементобетонным покрытием. Сегодня сложились такие условия на рынке, что цемент становится дешевле битума. Битум требует модификации для улучшения его свойств, что связано с дополнительными затратами. Высококачественного же цемента, отвечающего самым современным требованиям, на рынке вполне достаточно.

— С чего Вы предполагаете начать?

— Необходимо в кратчайшие сроки наверстать пробел в нормативных документах — разрабатывать и актуализировать стандарты. Следует провести целый ряд научных исследований, связанных именно с особенностями строительства цементобетонных покрытий, с повышением их износостойкости под действием шипованной резины. Нужно строить опытные участки с учетом современных конструкций и технологий, пропагандировать цементобетон как эффективный вид дорожных покрытий, проводить семинары, конференции, изучать зарубежный опыт. Кстати, поддержку при создании ассоциации мы получили на самом высоком уровне — и от Минтранса, и от Федерального дорожного агентства, и от госкомпании «Автодор».

В состав нашего объединения вошли крупные компании по производству цемента, такие как LafargeHolcim, холдинг «Сибирский цемент», Хайдельберг Цемен-



трус и другие; изготовители бетоноукладочных комплексов — GOMACO, STRABAG; WIRTGENGROUP, проектные институты, например, «Стройпроект»; подрядные организации, исследовательские и образовательные центры. Собрался довольно сильный коллектив единомышленников, которые могут решать задачи эффективного строительства долговечных цементобетонных покрытий.

Проблем, конечно, много. В части развития нормативной базы могу сказать, что ассоциация возьмёт на себя в инициативном порядке разработку ряда важных нормативно-технических документов, которые мы будем выносить на обсуждение на научно-технические советы Росавтодора и госкомпании «Автодор». Взаимопонимание найдено, и эту работу мы сейчас запускаем.

В плане научного обмена мы планируем проведение целого ряда международных семинаров и конференций. Кстати, две крупных конференции по обозначенной тематике мы успешно провели, они вызвали большой интерес.

Одна из проблем, которую предстоит решить, связана с абразивным износом цементобетонных покрытий. Внутри ассоциации мы создали для этого специальную рабочую группу. Раньше такой проблемы не возникало потому, что скорости движения были относительно невысокими. Сегодня цементобетонные покрытия, как и асфальтобетонные, подвергаются интенсивному истиранию под воздействием шипованной резины в зимний период, которое усиливается при высоких скоростях движения автомобилей. Как показывает практика, при изменении скорости с 80 до 120 км/час при воздействии шипованной резины примерно в два раза увеличивается износ покрытия. Напомним, что разрешенная скорость на скоростной автомагистрали — 130 км/час, а с учетом «ненаказуемого» превышения на 20 км/ч — 150 км/ч! При этом истирающее воздействие приобретает силу устрашающую — колея может возникнуть уже через год после открытия движения. Понятно, что асфальтобетон такого воздействия не выдерживает. А для цементобетона есть целый ряд эффективных решений.

— Как же быть сейчас, как при этой колеиности выдерживать установленные гарантийные сроки?

— Следует отметить, что переход на новые межремонтные сроки в соответствии с постановлением Правительства РФ № 658, будет осуществляться постепенно, по мере проведения работ по усилению конструкций дорожных одежд в рамках реконструкции и капитального ремонта.

Недавно Росавтодором принят нормативный документ, который дает возможность своевременно проводить ремонт дорожных покрытий — ОДМ 218.3.082-2016 «Методические рекомендации по назначению технологий и периодичности проведения работ по устройству слоев износа и защитных слоев дорожных покрытий». ОДМ разработан в МАДИ (ГТУ) рабочей группой под моим руководством. Методические рекомендации предназначены для выполнения работ по проектированию, строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию участков автомобильных дорог федерального значения. Они направлены на установление периодичности проведения работ по устройству слоёв износа и защитных слоёв в процессе строительства, реконструкции, капитального ремонта, ремонта и содержания авто-

мобильных дорог. Суть документа в том, что верхний слой дорожного покрытия предлагается считать слоем износа, как это принято в международной практике, и с появлением колеи установленного размера этот слой периодически менять, в зависимости от интенсивности движения, через год, через два или три года. При этом если у покрытия нет защитного слоя, то в качестве слоя износа следует рассматривать этот верхний слой покрытия.

Вернемся к абразивному износу цементобетона. У американцев есть интересный опыт — они строят цементобетонные покрытия большой толщины, которые через 7–10 лет фрезеруют тонкими фрезами, фактически шлифуя, снимают верхний слой, потом проводят гидрофобизацию, и все, покрытия хватает еще на 10 лет. Во всем мире сейчас пропитывающие составы позволяют в значительной степени укрепить поверхностный слой бетона. Благодаря обработке, в ходе которой образуются нерастворимые соли, обеспечивающие водоотталкивание, он набирает значительную прочность, износостойкость, что увеличивает срок службы покрытия. В России мы гидрофобизацию цементобетона проводили только в качестве эксперимента.

Европейские страны перешли на двухслойную конструкцию цементобетонных покрытий. Нижний слой изготавливают из обычного бетона, верхний, толщиной около 6 см, строят из высокопрочного бетона, со специальным подбором цемента, щебня, песка и химических добавок. Это гарантирует 30 лет безремонтной эксплуатации. Можно также ремонтировать асфальтобетонные покрытия цементобетоном, как это делают в Европе, укладывая высокопрочный бетон на отфрезерованное асфальтобетонное покрытие. Это позволяет повысить срок службы автомобильных дорог. То есть подходы могут быть разные. При новом строительстве, реконструкции или капитальном ремонте автомобильных дорог необходимо обеспечивать хорошее, прочное основание, с использованием тощих бетонов (такая практика у нас есть), либо делать укрепление каменных материалов гидравлическим вяжущим, которое создаст прочные дорожные одежды.

Кстати, в России в целом ряде субъектов Федерации не применяются шипованные шины. Это не только южные регионы, но и Забайкалье. С нашей точки зрения, это весьма перспективные регионы для строительства автомобильных дорог в цементобетоне. Тем более что на юге асфальтобетон весьма подвержен пластиче-



ским деформациям из-за высоких температур окружающей среды.

Хотелось бы, чтобы скоростные магистрали у нас в стране строились с применением цементобетонных технологий. Мы в ассоциации видим здесь большие перспективы. Конечно, есть перспективы и у региональных дорог, которые часто имеют большую интенсивность движения.

— **Какие препятствия, кроме нормативной базы, существуют для масштабного строительства автомобильных дорог с цементобетонным покрытием?**

— Как всегда в строительстве, начинать нужно с проектирования. В первую очередь, чтобы принять окончательное решение по выбору конструкции дорожной одежды, необходимо выполнить сравнение вариантов, как жестких, так и нежестких дорожных одежд. Такого сравнения проектировщики сегодня не выполняют.

То есть, нужен поворотк цементобетону в умах специалистов. Возможно, следует нормативно обязать их делать технико-экономическое сравнение обоих вариантов.

Конечно, состояние нормативной базы влияет и на решения Главгосэкспертизы в отношении цементобетонных покрытий. Здесь все просто: нет норм — нет решения.

Еще одно препятствие — весьма ограниченное количество подрядных организаций, которым по плечу

сегодня освоить эту технологию. За годы «экономических преобразований» мы многих растеряли. Но я думаю, тут всё достаточно просто. Если будут проекты, закупят технику, освоят технологии и будут строить. А на первых порах можно, наверное, привлекать и зарубежные компании. Например, компания Strabag вошла в ассоциацию, кроме прочего, и с этой целью.

Сегодня в МАДИ ввели для студентов дорожно-строительного факультета специальный курс по строительству цементобетонных покрытий автомобильных дорог, как для бакалавров, так и для магистров, в рамках рассмотрения основных направлений повышения межремонтных сроков службы автомобильных дорог. Я читаю этот курс. Приглашаю и немецких специалистов для передачи нашим студентам их опыта строительства.

Конечно, технология укладки цеметобетона сложна, и в ней много тонкостей. Я наблюдал за этими работами в Германии. У них на укладочном комплексе стабильно трудятся пять человек — это мастера, высокооплачиваемая элита. А все остальные — подсобные рабочие. У нас пока нет этой элиты, к сожалению. А она должна быть создана, бетон не терпит нарушения технологии и даже просто небрежности. Промывка песка, подготовка щебня — это культура производства, совсем другой его уровень. Совсем иной уровень строительства.

Но, это все, как говорится, дело техники. Подчеркну главное: для того, чтобы вопрос строительства автомобильных дорог с цементобетонным покрытием сдвинуть с мертвой точки, необходима политическая воля. Глубоко убежден в том, что «зеленый свет» цементобетону должен дать Минтранс, подписавший в свое время приказ о запрете строительства цементобетонных покрытий. Это станет самым первым шагом, который определит отношение специалистов к этому материалу.

— Во время ремонта бетон набирает прочность не сразу, в течение какого-то времени. Дорогу придется закрывать на длительный срок?

— У нас по нормам проектную прочность цементобетон набирает за 28 суток. Но, сейчас есть эффективные технологии, в частности, быстротвердеющие смеси, которые позволяют запускать движение уже через 2–3 часа после окончания ремонта.

— Запланировано ли устройство специальных полигонов для отработки технологий строительства и ремонта автомобильных дорог с цементобетонным покрытием?

— Распоряжением Правительства РФ от 6 апреля 2017 г. N 630-р «О плане мероприятий по реализации Стратегии развития промышленности строительных материалов на период до 2020 г. и дальнейшую перспективу до 2030 г.» намечена «Разработка и актуализация национальных и межгосударственных стандартов, сводов правил по результатам проведенных испытаний с использованием сети наблюдательных станций, испытательных и экспериментальных полигонов, включая эталонные участки автомобильных дорог в различных дорожно — климатических зонах Российской Федерации, в целях расширения применения современных и инновационных дорожно-строительных материалов» (п. 4 Плана мероприятий по реализации Стратегии). В этом документе несколько позиций посвящено цементобетону, в том числе, и по строительству экспериментальных участков, и исполнителями по ним являются Минтранс, госкомпания «Автодор» и Федеральное дорожное агентство. Сегодня эта работа ведется Росавтодором на автодорогах М-6 «Каспий», А-370 «Усури», Чита — Забайкальск и других, в ней Ассоциация будет принимать самое активное участие. Это пока малый объем, но начало положено. И госкомпания планирует построить большой участок в цементобетоне на автотрассе Москва — Нижний Новгород. У нас есть опыт строительства цементобетонных покрытий на космодромах, на аэродромах, где взлетно-посадочные полосы стоят по 30–40 лет. Кстати, наши соседи в Республике Беларусь реализуют сегодня, и весьма успешно, специальную программу по строительству цементобетонных дорог. А учились они этому у нас в МАДИ.

— Есть ли в плане НИОКР Росавтодора темы, касающиеся цементобетонных покрытий?

— Да. В частности, мы провели уникальную работу по заданию Росавтодора — собрали на всей федеральной сети информацию о том, какие за последние 10 лет применяли конструкции дорожных одежд. Сейчас мы эти данные анализируем. Крайне редко на федеральной сети дорог строятся цементобетонные покрытия. Гидравлические выжухи для укрепления грунтов и оснований дорожных одежд тоже применя-

ют очень мало. Вывод: для перехода на новые межремонтные сроки необходимо принципиально менять сам подход к конструированию дорожных одежд. Следует обязательно использовать укрепленный грунт, тщательно разрабатывать дренажные системы, чтобы был обеспечен водоотвод. Дорожное полотно, чтобы оно было устойчивым, должно быть сухим. Обязательно нужно применять слои износа. Сейчас по заданию Росавтодора мы готовим альбом типовых конструкций дорожных одежд — как нежестких, так и жестких, который позволит использовать наиболее прогрессивные дорожные конструкции. Разработка альбома по нежестким дорожным одеждам запланирована на конец 2019 года.

Сегодня на дорогах другие нагрузки, другие скорости, другая динамика движения. Поэтому нужно менять и расчет жестких и нежестких дорожных одежд.

— Есть ли климатические ограничения для применения цементобетона?

— Фактически нет, для каждой климатической зоны следует подбирать свои составы бетона. Это не проблема, все разработки имеются. Дорожный цементобетон должен обладать высокой морозостойкостью, выдерживать частые перепады температур с переходом через 0 градусов, а также обработку дорожных покрытий солями. Существуют специальные испытания морозостойкости бетона в соляных растворах. То же касается и других параметров. Так что ограничений нет, хоть в Арктике, хоть на юге использование цементобетона для строительства дорог возможно, если учитывать климатические условия в расчетах и подборе составов. Там, где климат резко континентальный, бетонные плиты должны быть покороче, а швы — пошире. Там, где климат более мягкий — можно плиты делать длиннее, а швы тоньше. Все это должно быть учтено в регламенте строительства. Для каждой дорожно-климатической зоны нашей страны — а у нас их пять — в альбоме типовых конструкций будут предложены свои дорожные конструкции.

— Какие практические шаги ассоциация планирует предпринять в этом году?

— На 2018 год мы запланировали разработку целого ряда нормативных документов, сейчас готовим письмо в Росавтодор с соответствующим перечнем. В первую очередь, на весну запланирована проверка

различных составов цементобетона на круговом стенде полигоне МАДИ в д. Черные Грязи. Эти работы будет финансировать ассоциация. Они позволят решить проблему с износостойкостью цементобетонных покрытий. Наш опыт мы будем распространять в ходе семинаров в регионах России. К этим исследованиям мы активно привлекаем молодежь, воспитывая новые трудовые кадры. Так, в этом году три человека поступило у нас на кафедре в магистратуру, и все они ориентировались на специализацию по проблемам цементобетона.

Кроме того, мы рассчитываем провести норму об обязательном сравнении вариантов жесткого и не жесткого типа дорожных одежд с учетом приведенных затрат и срока службы. Думаю, что это должен быть приказ Минтранса. Согласен, это вопрос не простой и многоаспектный, но он должен решаться. Потому что нельзя запретить один материал и развивать другой, необходимо в каждом случае принимать объективное решение, сравнивать эффективность материалов. Кроме того, жизнь заставляет нас рассматривать и вариант омоложения дорожных покрытий.

Кстати, строительство дорог в цементобетоне снимает множество насущных проблем. Не нужно будет устанавливать сезонные ограничения движения, так как бетон не теряет прочность круглый год. Можно будет снять ограничение на ось. И так далее. Здесь много взаимосвязанных вопросов, которые должны быть решены. В этой деятельности активное участие будет принимать наша ассоциация. ■





CONTEC FIBER AG: ЭФФЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФИБРОБЕТОНА

Фибробетон постепенно занимает свою перспективную нишу в дорожном строительстве России. Он оказался востребован и на федеральных объектах подготовки транспортной инфраструктуры к Чемпионату мира по футболу 2018 года. Так, в Калининграде при строительстве второй очереди Восточной эстакады с круговым движением была задействована технология Contec Fiber AG с применением полимерной фибры. В минувшем декабре открылось техническое движение на первом участке объекта, а достроят его к маю, ближе к чемпионату. Фибробетонная дорога должна служить надежно и долго.

Генподрядчиком объекта является АО «ВАД», крупнейшая дорожно-строительная компания Северо-Запада России, к тому же целенаправленно осваивающая все эффективные инновации. Это уже само по себе можно считать залогом того, что было принято хорошо продуманное решение. В роли заказчика выступает Управление дорожного хозяйства Калининградской области. «Для обеспечения устойчивости дорожного покрытия к нагрузкам верхний слой покрытия основной части автодороги выполнен из асфальтобетона, на кольцевом пересечении — из фибробетона», — уточняют в АО «ВАД».

Кстати, на сегодняшний день в Калининграде прошел государственную экспертизу и реализуется еще один крупный проект транспортного строительства — устройство зоны трамвайных путей на двух мостовых сооружениях с подходами на острове. В целом же, недавно придя в Россию, технология Contec Fiber AG уже нашла применение на немалом количестве объектов в Калининградской области, Москве и Санкт-Петербурге, Смоленской, Воронежской областях, Ямало-Ненецком АО. Это и дороги, и паркинги, и различные площадки, требующие особой надежности покрытия.

Согласно исследованиям, проведенным в Московском автомобильно-дорожном государственном техническом университете (МАДИ), фибробетон увеличивает защиту дорожных покрытий от истирания на 50%, повышает морозостойкость бетонной конструкции почти в два раза, а также улучшает водонепроницае-



+7 (495) 222-26-32
 +7 (915) 256-22-22
www.contecfiber.com
www.fibertech-ru.com



мость. Микроволокно Fibrofor High Grade увеличивает работу бетона на изгиб на 25%, а двухкомпонентное макроволокно Conсrіx — более чем на 30%.

Полимерная фибра уменьшает микротрещины в бетоне, армирует всю бетонную матрицу от низа до самого верха, в том числе края плиты, что защищает ее от сколов на краях и в зонах примыкания дорожной конструкции. Такая фибра невосприимчива к коррозии, щелочам и агрессивным средам, а также, что важно для пользователей дорог, не наносит повреждения шинам автомобилей.

В климатических условиях России увеличение межремонтных сроков автомобильных дорог является достаточно сложной задачей. Один из предлагаемых способов ее решения — устройство цементобетонных покрытий. При этом, с одной стороны, их создание само по себе является непростой задачей.

С другой стороны, прогресс не стоит на месте, и на сегодняшний день армирование фиброволокном позволяет решить проблемы цементобетонных покрытий, улучшив основные параметры бетонов любого класса. В частности, компанией Contec Fiber AG (а ранее — Brugg Contec AG) наработан уже 30-летний позитивный опыт в применении синтетических макро- и микроволокон.

Благодаря такому фибробетону дорожное покрытие будет служить не менее 30 лет без дополнительного ремонта. Кроме того, предлагаемая технология, даже в сравнении с асфальтобетоном, не удорожает проекты в их жизненном цикле. Это происходит за счет уменьшения толщины слоя основания и отсутствия ремонта в период эксплуатации. Известные специалисты мирового уровня утверждают, что фибробетон — идеальное решение для грузонапряженных участков дорог. ■



ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ
ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

27,28
сентября 2018

ПРИГЛАШАЕМ НА КОНФЕРЕНЦИЮ

ИНФОРМАЦИЯ НА САЙТЕ
COLM.PRO

1-ая
Международная
научно-
практическая
конференция

**КОМПОЗИТНЫЕ СИСТЕМЫ
НА ОБЪЕКТАХ ПОДЗЕМНОГО
И ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**











ПРОМСТРОЙКОНСТРУКЦИИ ДЛЯ КРЫМСКИХ ДОРОГ

ООО «ПромСтройКонструкции» производит высококачественные железобетонные и полимерно-композитные изделия для дорожного и мостового строительства. Их номенклатура включает в себя как серийную продукцию для устройства водоотводных, водопропускных, укрепительных и опорно-несущих сооружений, так и специальную, выпускаемую по проектам и чертежам заказчика. Одним из преимуществ компании, головной офис которой располагается в Санкт-Петербурге, является четко отлаженная схема работы с регионами, в том числе отдаленными. Сегодня продукция предприятия, сначала ставшая хорошо известной на севере, пришла и на юг страны, в том числе в Крым.



Республика Крым,
пгт Кировское, ул. Заводская, д. 3.
Тел. 8 (365) 267-13-57
<https://gbi-psk.ru/>



Качество продукции
сертифицировано
и имеет необходимые
заклучения

ООО «ПромСтройКонструкции» имеет три региональных производства ЖБИ, в том числе в Республике Крым. Это в совокупности с сетью подразделений логистики, позволяет не только осуществлять доставку продукции практически в любые точки страны, включая такие отдаленные регионы, как ЯНАО, но и держать цены на уровне местных производителей.

Для южных территорий России последние годы характерны большие объемы дорожного строительства. При этом, безусловно, особое место занимает развитие транспортной инфраструктуры Крыма. И речь идет не только о знаменитом мостовом переходе через Керченский пролив, но и о федеральной трассе «Таврида», которая станет новой главной автотранспортной артерией полуострова и сама по себе является одним из крупнейших дорожных проектов современной России. Приход ООО «ПромСтройКонструкции» в Крым при этом оказался увязан с тем, что генеральным подрядчиком строительства магистрали стала еще одна компания с петербургским адресом — АО «ВАД», крупнейший игрок дорожно-строительного рынка Северо-Запада. ВАДу свою продукцию «ПромСтройКонструкции» поставляют не первый год.

Собственных мощностей по производству современных железобетонных изделий для дорожного и

мостового строительства при сегодняшних масштабах развития транспортной инфраструктуры в Крыму, конечно же, не хватает. Привозить железобетон с материка — это дорого, а наладить производство на месте может получиться далеко не у всех. И вопрос, конечно же, не только в объемах продукции, но и в ее качестве — соответствии требованиям современного дорожного и мостового строительства федерального уровня. Необходимы и специальные марки бетона, и соблюдение еще ряда условий. Например, надо или завозить щебень определенного вида издалека (что, опять же, дорого), или технологически грамотно применять некоторые добавки. При этом большинство изделий, которые «ПромСтройКонструкции» производят в Крыму для дорожного строительства, делается на основе марочного бетона с повышенными показателями прочности и морозостойкости.

Бетон компания выпускает по собственным технологическим картам. Фактически организовано предприятие полного цикла, пока только не добывающее щебень. Но, начиная от производства бетонных смесей и заканчивая приемкой готового изделия на объекте, контролируется весь процесс, и компания берет на себя всю полноту ответственности. Если же закупаются какие-то материалы со стороны, то они проходят строгий входной контроль в специализированной лаборатории. На данном этапе производственная мощность крымского филиала — около 250 м³ готовых изделий в сутки.

Хотя основной управленческий и технологический персонал компании «ПромСтройКонструкции» находится в Санкт-Петербурге, в Крыму тоже организована сильная команда, работают высококвалифицированные специалисты. А для более детального и объективного контроля привлекаются сертифицированные испытательные лаборатории со стороны.

«Главный наш плюс в том, что мы не только выпускаем серийную продукцию, но и готовы реализовывать проекты от нулевого цикла на нетиповые изделия по чертежам заказчиков, включая разработку проектно-сметной документации в срок не более двух дней», — комментируют специалисты компании.

Важным направлением деятельности организации также является внедрение инновационных технологических решений, в их числе — выпуск полимерно-композитных водоотводных конструкций для автомо-



билных и железных дорог, мостов и путепроводов. Такая продукция производится в Череповце, и поскольку имеет небольшой вес, легко доставляется в любую точку России и в тот же Крым.

На Северо-Западе, включая Санкт-Петербург с его высокими технологическими достижениями, «ПромСтройКонструкции» являются в своей сфере единственной компанией, качество продукции которой сертифицировано на соответствие стандартам Таможенного союза. Теперь эти строгие принципы пришли и в дорожное строительство Крыма. И, пожалуй, даже излишним может быть напоминание, что вся изготавливаемая предприятием продукция проходит необходимые испытания, в том числе на добровольной основе, соответствует государственным стандартам и сопровождается полным комплектом требуемых документов. ■

Е. А. КОРОТКОВ, к. т. н., научно-технический специалист по дорожному строительству;
Ю. Н. ЧЕТВЕРТКОВА, руководитель проектно-технического направления
(ООО «АйСиЭм Гласс Калуга»)

ПЕНОСТЕКОВЫЙ ЩЕБЕНЬ ДЛЯ ДОРОГ НА МЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Для I дорожно-климатической зоны (ДКЗ), которая составляет около 65% территории РФ, характерно распространение многолетнемерзлых грунтов (ММГ). Вместе с тем интенсивное освоение природных ресурсов «холодных регионов» является неотъемлемым условием развития экономики России в XXI веке. Так, районы Западной Сибири при сравнительно малом населении обеспечивают до 11% ВВП страны, и темпы освоения месторождений нефти и газа в обозримой перспективе здесь будут только расти. Комплексное развитие добывающих отраслей, в свою очередь, предполагает создание современной транспортной инфраструктуры. Однако широкое распространение многолетнемерзлых грунтов и глубокое сезонное промерзание в этих регионах усложняют содержание автомобильных дорог в нормативном состоянии, препятствуют обеспечению их долговечности.

ПРОБЛЕМЫ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Деформации дорожных конструкций в условиях мерзлых грунтов основания обусловлены тепляющим воздействием насыпи автомобильной дороги. ММГ меняют свои физико-механические свойства при оттаивании и начинают деградировать. Это, как правило, сопровождается сверхнормативными осадками насыпи (рис. 1).

Деформации дорожных конструкций в условиях глубокого сезонного промерзания обусловлены морозным пучением насыпи и естественного основания. Постепенное нарастание толщины и количества ледяных включений в виде отдельных линз и прослоек в грунте приводит к поднятию и разрушению дорожной одежды.

При многократно повторяющихся циклах промерзания — оттаивания теряется проектный коэффициент уплотнения скелета грунта насыпи. Это происходит вследствие объемного расширения воды в процессе перехода из жидкого состояния в твердое.



Рис. 1. Неравномерная осадка насыпи на ММГ: а — трасса Р-297 «Амур» Чита — Хабаровск, б — шоссе на Аляске



Рис. 2. а – застой воды в насыпи; б – бугор пучения

В теплый период года лед тает, и между частицами грунта образуются пустоты.

Недостаточное уплотнение грунтов вызывает разрушение насыпи и конструкции дорожной одежды. Деформации могут развиваться в течение длительного времени. В период оттаивания при проезде автомобилей они проявляются в виде проломов дорожной одежды.

Характерным признаком пучинистых участков являются: горбы; впадины; перепады; просадки; сетка трещин, концентрирующаяся у вершины бугров пучения; колейность; выбоины и т. д.

Глубокое сезонное промерзание, широкое распространение пучинистых грунтов и повышенная увлажненность являются основными причинами большого количества деформаций и разрушений дорожных конструкций.

Глубокое сезонное промерзание характерно для 90% территории РФ (I–IV ДКЗ). В частности, в Московской области его глубина составляет 2 м, а в северных регионах может достигать 5 м. Соответственно, морозному пучению подвержены грунты не только насыпи, но и естественного основания.

Исследователи отмечают, что в районе Южно-Якутского территориально-производственного комплекса характерны сезонные (однолетние) бугры пучения высотой 0,5–0,8 м и диаметром 1–2 м на участках избыточного увлажнения. Возникают и многолетние бугры — гидролакколиты, достигающие высоты 5–7 м. На других территориях РФ могут встречаться такие же негативные геокриологические явления.

Необходимо отметить, что под дорожным покрытием глубина промерзания значительно больше, чем в естественных условиях, где роль теплоизолятора выполняет снежный покров.

На рис. 2а представлен застой воды в насыпи при реконструкции дороги в Тюменской области. На рис. 2б отображены негативные последствия замерзания воды в теле насыпи, проявляющиеся в виде бугра пучения.

ПЕНОСТЕКОВЫЙ ЩЕБЕНЬ КАК РЕШЕНИЕ

Оптимальным инженерным решением при строительстве автомобильных дорог в названных сложных природно-климатических условиях видится внедрение новых теплоизоляционных материалов, улучшающих водно-тепловой режим дорожных конструкций и обеспечивающих им дополнительный запас прочности. В нашем случае речь идет о технологии, разработанной еще советскими учеными, но освоенной сначала на Западе.

Пеностекловый щебень (рис. 3) — теплоизоляционный материал, получаемый путем спекания тонкоизмельченного стекла и пенообразователя (глицерина).



Рис. 3. Внешний вид пеностеклового щебня



Рис. 4. Укладка морозозащитного слоя из пеностекляного щебня, Норвегия: а – трасса Rv 31, б – двухстадийное строительство (фото: www.hasopor.se)

Такой щебень обладает следующими свойствами: негорючий, экологически чистый, долговечный, негигроскопичный, морозоустойчивый и не подверженный гниению. За счет ячеистой закрытопористой структуры обеспечивается низкая теплопроводность, низкая плотность и легкость материала. При этом он отличается высокой прочностью на сжатие.

Впервые способ получения пеностекла был разработан еще в 30-х годах XX века И. И. Китайгородским в СССР. В дальнейшем технология была усовершенствована и подготовлена для промышленного производства Б. К. Демидовичем. Однако материал не нашел широкого применения в Советском Союзе, так как, ввиду ограниченных технологических возможностей того времени, имел высокую себестоимость. Он использовался в основном в военной промышленности.

В конце 2013 года, однако, открылось промышленное производство пеностекляного щебня в России, после чего он стал более доступен на отечественном рынке. При этом непосредственно для нужд автодорожного строительства разработана специальная марка материала, отличающаяся улучшенными техническими характеристиками. После уплотнения слой из пеностекляного щебня не дает усадки в конструкции и не изменяет геометрических размеров в процессе эксплуатации. Лабораторные испытания были проведены в ФГБУ «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук».

Пеностеклянный щебень предназначен для устройства:

- дополнительных морозозащитных слоев оснований дорожных одежд в условиях сезонного промерзания на пучинистых участках (с целью снижения глубины

промерзания до допустимых норм и исключения процессов морозного пучения в грунтах насыпи и естественного основания в I-IV ДКЗ), согласно ОДН 218.046-01 «Проектирование нежестких дорожных одежд»;

- теплоизоляционных слоев в теле насыпи в условиях распространения ММГ в I ДКЗ (с целью сохранения грунтов в мерзлом состоянии на весь срок эксплуатации дороги и исключения просадок насыпи при оттаивании), согласно ВСН 84-89 «Изыскания, проектирование и строительство автомобильных дорог в районах распространения вечной мерзлоты» и СП 25.13330.2012 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах».

Для применения пеностекляного щебня в автодорожной отрасли РФ есть вся необходимая нормативно-регламентирующая документация.

ЕВРОПЕЙСКИЙ ОПЫТ

Европейский опыт интенсивного использования пеностекляного щебня для устройства морозозащитных слоев в дорожных конструкциях насчитывает более 20 лет. Наибольшего успеха достигла Скандинавия: Финляндия, Швеция и, в первую очередь, Норвегия.

Среди стран Европы природные условия Норвегии отличаются особой суровостью: расчлененный горный рельеф, избыточное количество осадков и продолжительная зима с частыми заморозками. Поэтому норвежские специалисты в области автодорожного строительства вынуждены решать такие же проблемы, что и их российские коллеги. В условиях переувлажнения и продолжительных периодов с отрицательны-



Рис. 5. Укладка морозозащитного слоя из пеностекляного щебня: а – транспортная развязка на дороге М-3 «Украина» (Калужская область), б – транспортная развязка на дороге М-5 «Урал» (Рязанское шоссе, г. Люберцы)

ми температурами деформации дорожного полотна, обусловленные морозным пучением грунтов насыпи и естественного основания, являются одной из основных проблем.

Однако не секрет, что дороги Норвегии считаются одними из лучших не только в Европе, но и во всем мире. Низкая аварийность, долговечность и способность обеспечивать высокую мобильность населения — именно те черты, которые отличают автодорожную сеть этой сравнительно небольшой страны. Именно поэтому европейский опыт (в первую очередь, норвежский) должен быть тщательно изучен и проанализирован.

Для предотвращения деформаций морозного пучения в документации, регламентирующей строительство и эксплуатацию дорог в Норвегии (Norwegian pavement design manual), предусматривается устройство дополнительных морозозащитных слоев дорожной одежды. Для этого могут использоваться различные материалы: щебень скальных пород, песок, плиты из экструзионного пенополистирола (XPS), керамзитовый гравий (LWA) и т. д.

Толщина морозозащитного слоя определяется на основании метеорологических условий для конкретного участка (глубина сезонного промерзания) и интенсивности трафика (AADT).

Что касается пеностекляного щебня, применяемого в дорожном строительстве Норвегии, то изучение свойств и сертификация самой известной марки этого материала проводились при участии таких авторитетных организаций, как Норвежский научно-исследовательский институт гражданского строи-

тельства (Norwegian Building Research Institute) и исследовательская группа SINTEF. Продукт соответствует строгим европейским стандартам и имеет сертификат ETA (European Technical Approval), что позволяет ускорить процесс его внедрения в транспортное строительство.

Программа мониторинга свойств пеностекляного щебня, начатая Норвежским управлением дорогами общего пользования (NPRA) в 1999 году, включала в себя целый комплекс полевых и лабораторных испытаний, которые производились в соответствии с общеевропейскими стандартами EN, EN ISO.

Многолетний мониторинг подтвердил возможность и необходимость использования пеностекляного щебня в дорожном строительстве в сложных природных условиях Норвегии. Специалисты других европейских стран тщательно исследуют успешный норвежский опыт и пропагандируют использование этого материала.

Начиная с 1999 года, пеностекляной щебень применялся при строительстве и реконструкции более чем 25 дорожных объектов Норвегии, включая участки главной автомагистрали страны — Транснорвежской дороги E6 (рис. 4).

Отдельные попытки использовать пеностекляной щебень для устройства морозозащитных слоев дорожной одежды предпринимались еще в 60-70-х годах XX века в Швейцарии и Австрии. В Германии он начал активно применяться при строительстве объектов инфраструктуры в последнее десятилетие.

В целом можно отметить, что в странах Северной и Центральной Европы наблюдается постоянный рост

производства и потребления пеностекла. Зарубежные специалисты в области автодорожного строительства и геотехники положительно отзываются об использовании пеностекляного щебня.

ДОРОЖНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ В РОССИИ

В нашей стране в 2014–2016 гг. осуществлено опытно-экспериментальное строительство трех объектов с укладкой морозозащитного слоя из пеностекляного щебня. Это участки федеральных магистралей М-3 «Украина» в Калужской области и М-5 «Урал» на Рязанском шоссе в Люберцах (рис. 5), инновационная автомобильная дорога к Технопарку «МФТИ» в Долгопрудном, Подмоскowie.

Также пеностекляный щебень был применен при строительстве винчестерного тоннеля Северо-Западной хорды в Москве в качестве облегчающего материала с целью снижения нагрузки на бетонные перекрытия и опорные стенки.

Опытные участки находятся в эксплуатации от года до трех лет, их состояние нареканий не вызывает. Проведенные лабораторные испытания в ФГБУ «НИИСФ РААСН» и опытно-экспериментальное строительство свидетельствуют о перспективности использования пеностекляного щебня в дорожном строительстве России.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное состояние сети автомобильных дорог в Западной Сибири и во многих других регионах РФ со сложными природно-климатическими, гидрогеологическими и геокриологическими условиями далеко от идеала. Проблемы разрушения дорожных конструкций, включая относительно недавно построенные, требуют поиска новых инженерных решений.

Если в грунтах насыпи или естественного основания начинаются негативные геокриологические процессы, то остановить их уже невозможно, любое современное дорожное покрытие будет неизбежно разрушаться.

Устройство теплоизоляционных и морозозащитных слоев в дорожных конструкциях позволяет регулировать водно-тепловой режим. Чтобы исключить негативные геокриологические процессы в грунтах, необходимо добиться в них температурной однородности и исключить сезонный переход через температуру замерзания-оттаивания (0°C для незасоленных грунтов).

В условиях распространенности ММГ необходимо добиваться отрицательной температуры в грунтах естественного основания на весь жизненный цикл автомобильной дороги для исключения оттаивания. В условиях сезонного промерзания — положительной температуры в грунтах насыпи и естественного основания на весь жизненный цикл автомобильной дороги для исключения морозного пучения.

Применение пеностекляного щебня способно стать одним из решений проблем строительства в «холодных регионах» РФ, обеспечивая долгосрочную безаварийную эксплуатацию автомобильных дорог. Может быть получен значительный экономический эффект за счет увеличения межремонтных сроков и предотвращения разрушения дорожных конструкций. При этом целесообразно устраивать слои из пеностекляного щебня только на наиболее сложных участках прохождения трассы, где традиционные решения не срабатывают.

Учитывая сравнительно высокую стоимость данного материала, не следует забывать и о том, что иногда «экономия» на этапе строительства может привести к огромным затратам на этапе эксплуатации. Пример — федеральная трасса Р-297 «Амур» (Чита — Хабаровск). В результате постепенного оттаивания ММГ в естественном основании происходят долговременные незатухающие просадки. Это стало фактически разорительным для эксплуатации ввиду необходимости постоянного дорогостоящего ремонта аварийных участков.

Насчет способов решения подобных проблем можно, на основании скандинавского опыта, утверждать, что пеностекляный щебень оптимально подходит для строительства автомобильных дорог в экстремальных условиях северных и восточных регионов России.

При этом, в частности, эффективное освоение ресурсов арктических территорий на сегодняшний день определено одним из главных направлений внутренней государственной политики РФ и требует создания современной транспортной сети, работающей на долгосрочную перспективу. Задача внедрения научных и инженерных достижений, способствующих повышению качества строительства автомобильных дорог, является в данном случае ключевой и отвечает решениям правительства России по ускоренному развитию северных и восточных регионов. ■



Messe München

Объединяя опыт по всему миру

НАШИ РЕШЕНИЯ, ВАШ УСПЕХ.

баума СТТ РОССИЯ, Москва,
5 - 8 июня 2018



**ПРИМИТЕ
УЧАСТИЕ!**

ПОДАЙТЕ ЗАЯВКУ
→ [www.bauma-ctt.ru/
application](http://www.bauma-ctt.ru/application)



Международная выставка
строительной техники и технологий.

www.bauma-ctt.ru

bauma СТТ **RUSSIA**
РОССИЯ

Реклама

Roads are the basis of every city and country development. Gazpromneft – Bitumen materials being the market leader in production and sales of bitumen products participates in construction of reliable and high-quality roads in Russia and abroad. Our bitumen materials and technologies assist you on the way to new achievements.

GAZPROMNEFT BITUMEN

TECHNOLOGIES FOR MODERN ROADS



DIRECT SUPPLIES IN RUSSIA AND ABROAD



INNOVATION TECHNOLOGIES



BROAD ASSORTMENT OF BITUMEN PRODUCTS



Aim high

WWW.GAZPROM-NEFT.RU