

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ДОРОГИ

№60

апрель / 2017

www.techinform-press.ru



БИТУМИКС

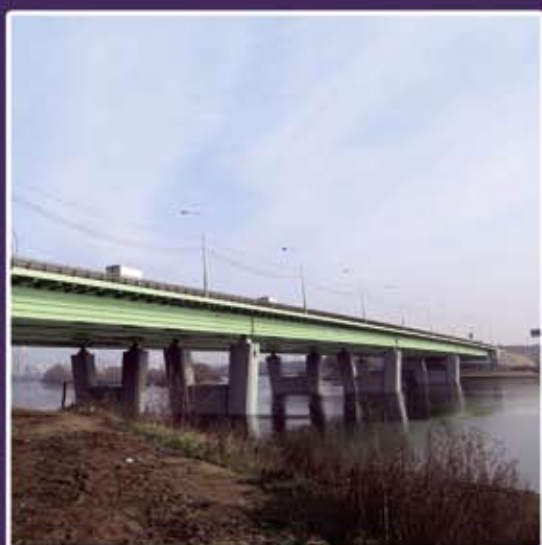
**Оптовые поставки
битумных материалов**



Проектирование и подбор
асфальтобетонных смесей

по методике SUPERPAVE

<http://bitumix.org/>



ОБСЛЕДОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЯ

ДИАГНОСТИКА

МОНИТОРИНГ

РАСЧЕТЫ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ

г. Москва, Чермянский проезд, д. 7, офис 3512
Тел. +7 (499) 476-79-72



**НАШ ДЕВИЗ – КАЧЕСТВО
И ПРОФЕССИОНАЛИЗМ!**

nic-mosty@mail.ru
www.nic-mosty.ru

ООО «Стелпро»: оптовая
и розничная продажа металлопроката
и метизов для строительства

**КАЧЕСТВО
ПО СПРАВЕДЛИВОЙ ЦЕНЕ**

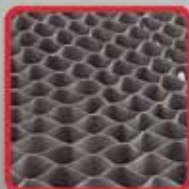
- Габионы
- Канаты
- Геосинтетические материалы
- Водоотводные лотки
- Сварные ограждения
- Металлическая сетка
- Металлический профиль



Геотекстиль



Геомембрана



Георешетка



Габионы
коробчатые



Габионы
матрацные



Шестиугольная
сетка



УДАРИМ ИННОВАЦИЯМИ ПО БЕЗДОРОЖЬЮ?

На протяжении ряда лет в дорожной отрасли ведутся разговоры о необходимости повышения срока службы дорожных покрытий, да и ныне там... И вот, наконец, проблема была поднята на уровне Президента РФ.

Перед Росавтодором поставлена задача увеличения межремонтных сроков до 12 лет. Ее решение сегодня упирается в целый комплекс проблем, одна из которых – качество такого важного компонента асфальтобетонной смеси, как битумное вяжущее. В этой связи на страницах номера мы постарались обсудить пути повышения качества битумов со специалистами и экспертами отрасли, обозначить перспективы внедрения методики СПАС, российского варианта Суперпейва.

Данная тематика получит свое развитие на конференции «Битумы и ПБВ: актуальные вопросы 2017», которая состоится в апреле в Петербурге при поддержке ведущих нефтеперерабатывающих компаний. Именно к началу этого мероприятия приурочен выход текущего номера журнала.

Хочется верить, что качество российских дорог существенно вырастет уже в обозримом будущем, и при выборе автомобиля мы будем меньше думать о его проходимости. В добрый путь!

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

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®** обеспечивают неизменно высокое качество асфальтобетона

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ №ФС 77-41274. Издается с 2010 г.

Учредитель
Регина Фомина

Издатель
ООО «ТехИнформ»

Генеральный директор
Регина Фомина

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

РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор
Регина Фомина
info@techinform-press.ru

Шеф-редактор
Сергей Зубарев
redactor@techinform-press.ru

Руководитель службы информации
Илья Безручко
bezruchko@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



«ДОРОГИ. Инновации в строительстве»
№60 апрель/2017

Главный информационный партнер

Саморегулируемой организации
некоммерческого партнерства межрегионального
объединения дорожников «Союздорстрой»

В НОМЕРЕ:

УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОНОМИКА

- 6 Год успешной дорожной кампании
- 10 Росавтодор: тенденции на сохранение



- 14 Игорь Астахов: «Наша задача — экстремальное повышение срока службы дорожных покрытий»

СОБЫТИЯ, МНЕНИЯ

- 20 Дорожные вершины Леонида Хвоинского
- 25 Встреча профессионалов в Москве



- 26 Юрий Жирков: «От формирования передовых требований стандартов к применению инноваций»



- 30 Константин Могильный: «Адаптация, повышение культуры производства и обучение — три кита, на которых стоит Суперпейв»

ИССЛЕДОВАНИЯ

- 34 Через эксперименты к инновациям





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. Колюшев,
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 дорож-
ник 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: 3.04.2017

Заказ №

Отпечатано: ООО «Акцент-Групп»,

194044, Санкт-Петербург, Большая

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.

38 Лабораторный контроль качества
стройматериалов (круглый стол)



46 Анатолий Болдырев: «Проблема
улучшения качества битума
многогранна» (ЗАО «Амдор»)

50 **Э.С. Карапетов, А.А. Белый.**
Обеспечение эксплуатационной
надежности и долговечности
железобетонных мостов при
сложных условиях содержания

54 **В. С. Афанасьев.** Методы вибрационного
контроля для диагностики мостов

ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ

58 **Д. Н. Харламов, С. В. Потапов,
В. И. Звирь, Ю. В. Новак.** Применение
цинконаполненных грунтовок ЦВЭС при
строительстве мостов

64 «НОВА-Брит»: на острие технического
прогресса



68 **М.А. Высоцкая, С.Ю. Шеховцова,
О.Н. Киндеев, А.Г. Обухов,
Ю.Ю. Есипова.** Неокисленные
вяжущие для дорожных композитов

72 «БИТУМИКС»: авангарде
процесса

76 Жизнь дороги продлит порфирит
(ЗАО «Порфир»)

79 **А.В. Семянихин.** «Правило 80» —
важный инструмент обоснования
глубины модификации вяжущего

83 **А.С. Покатаев.** Пока не Формула-1,
но уже формула успеха

86 **Л.И. Высоцкий.** Об откосных
телескопических лотках



ГОД УСПЕШНОЙ ДОРОЖНОЙ КАМПАНИИ

В современных экономических реалиях далеко не каждый годовой отчет может блистать обширным списком впечатляющих достижений. Если же говорить о петербургских дорожниках, то сдаваемые ими объекты — очевидное для всех доказательство, что жизнь продолжается полноценно. В точных цифрах и подробных комментариях это подтвердило заседание отчетной коллегии Комитета по развитию транспортной инфраструктуры (КРТИ) СПб по итогам деятельности за 2016 год и планам на 2017 год, состоявшееся 21 марта в СПб ГАСУ.

Сергей ЗУБАРЕВ

ГЛАВНЫЕ ИТОГИ И ПЛАНЫ

С основным докладом на заседании выступил первый заместитель председателя КРТИ Вадим Власов. Прежде всего он напомнил основные задачи, которые были поставлены перед Комитетом в 2016 году. Это, в частности, увеличение доли дорог, находящихся в нормативном состоянии, развитие метрополитена, разгрузка исторического центра Санкт-Петербурга от личного транспорта и продолжение подготовки транспортной инфраструктуры к Кубку конфедераций 2017 года и Чемпионату мира по футболу 2018 года.

Важным результатом деятельности КРТИ в отчетном году стало завершение разработки Концепции развития транспортной системы на 2017–2038 гг. с перспективой до 2048 года. Основной целью при этом являлась подготовка обосновывающих материалов для соответствующего раздела нового Генерального плана Санкт-Петербурга. Было проработано 12 вариантов развития транспортной системы. В итоге реализации мероприятий Концепции планируется в среднем увеличить скорость движения общественно-

го транспорта на 35% и сократить время проезда на нем на 6%, увеличить скорость движения на опорной улично-дорожной сети на 21%, снизить уровень загрузки вылетных магистралей на 16%, увеличить объем перевозок внеуличными видами транспорта (трамваем и метро) на 23%.

Что же касается практических достижений, то за 2016 год были выполнены работы по строительству и реконструкции на общую сумму свыше 17 млрд рублей. Речь идет о 33 объектах, на 14 из которых уже открылось движение. Наиболее значимые реализованные дорожные проекты — реконструкция участка Петербургского шоссе и расширение участка трассы «Скандинавия», запуск движения по Центральному участку Западного скоростного диаметра и съезду с ЗСД на Васильевский остров, реконструкция участка магистрали М-10 «Россия».

По словам Вадима Власова, в целом 2016 год характеризовался крупнейшей дорожной кампанией за последние несколько лет. Наблюдается позитивная тенденция по строительству и реконструкции автомобильных дорог. Процент их соответствия нормативам за год увеличился на 3%. Введены в эксплуатацию 73,7 км дорог общего пользования.

Всего в ведомственной структуре Комитета предусматривалось ассигнований на сумму около 55 млрд рублей, в том числе по объектам адресной инвестиционной программы — более 35 млрд. На 1 января 2017 года исполнение бюджета КРТИ составило 96,2%, что превышает показатели последних лет, в динамичном росте с 72% в 2013 году. «Теперь задача Комитета и подведомственных организаций — удержать эту планку», — подчеркнул Вадим Власов.

В Санкт-Петербурге также практически удалось решить проблему зависимости от импорта, которая остро стоит в сфере транспортной инфраструктуры России. По целому ряду видов продукции отсутствовали отечественные аналоги, в связи с чем Комитет начал проводить специальные мероприятия, направленные на стимуляцию развития местного конкурентоспособного производства. По итогам проведенного анализа контрактов и договоров КРТИ за 2014–2016 гг., на 31 декабря минувшего года доля использования импортной продукции уже составила лишь 0,2%.

Еще одно направление регулярной деятельности Комитета — работа по привлечению внебюджетных источников финансирования. Так, сформировано



На 1 января 2017 года исполнение бюджета КРТИ составило 96,2%, что превышает показатели последних лет, в динамичном росте с 72% в 2013 году. «Теперь задача Комитета и подведомственных организаций — удержать эту планку», — подчеркнул Вадим Власов.

предложение по проекту строительства широтной магистрали с мостом в створе Фаянсовой и Зольной улиц, которая в дальнейшем станет частью Восточного скоростного диаметра. КРТИ объявлен конкурс на разработку планировки территории. На эти цели в 2017 году выделяется порядка 60 млн рублей. Внебюджетные средства также привлекаются на расширение зон платной парковки, на развитие сети перехватывающих автостоянок.

Что касается основных планов на 2017 год, Вадим Власов отметил, что необходимо выполнить работы на 29 объектах адресной инвестиционной программы по отрасли «Дорожное хозяйство», в том числе на 6 объектах транспортной инфраструктуры в рамках подготовки к проведению ЧМ-2018. Движение транспорта планируется открыть на 10 объектах. По отрасли «Транспорт» согласно АИП предстоит работа на 6 объектах, один из которых также строится к чемпионату — станция метрополитена «Новокрестовская».

Детальнее об итогах года и новых планах на заседании коллегии рассказали руководители под-

ведомственных КРТИ учреждений — Дирекции транспортного строительства, Центра транспортного планирования, Мостотреста, Дирекции по организации дорожного движения, Городского центра управления парковками.

О «БОЛЕВЫХ ТОЧКАХ»

В формате годового отчета, разумеется, принято больше говорить о достижениях, чем о проблемах. Вместе с тем на заседании внимание было уделено и «болевым точкам» — прежде всего, в выступлении Сергея Никешина, председателя постоянной комиссии по городскому хозяйству, градостроительству и имущественным вопросам Законодательного Собрания Санкт-Петербурга. Депутат, говоря о задачах совместной с Комитетом работы, подчеркнул, что анализ реализации Генерального плана Санкт-Петербурга 2005 года, на сегодняшний день являющегося базовым для развития города, показал значительное отставание строительства линейных объектов от утвержденных объемов строительства жилой и коммерческой недвижимости. Так, в 2015 году глава КРТИ Сергей Харлашкин отметил, что прирост дорожно-транспортной инфраструктуры за десятилетие составил всего 53% от необходимого.

По словам Сергея Никешина, учитывая уровень отставания строительства линейных объектов, необходимо особо тщательно отнестись к разработке программы комплексного развития города, направленной на реализацию нового генплана, причем эта работа должна начинаться уже сейчас, еще до его утверждения. В ПКР требуется пропорционально и четко увязать три основные составляющие — транспорт, социальную сферу и энергетику. «Что мы наблюдаем сегодня? — комментирует депутат. — Стоят дома, но нет дорог. Построен жилой квартал, есть дороги, но нет объектов энергетики. Построен еще один квартал — отсутствуют школы и детсады. Вот проблема сегодняшнего дня и ближайшей перспективы». Для решения комплексной задачи создана специальная рабочая группа, в которую вошли и представители КРТИ.

Следующим проблемным направлением Сергей Никешин назвал эффективность расходования бюджетных средств при планировании новых строек. По имеющейся информации, с 2011 по 2016 гг. прошла

экспертизу проектная документация по 104 объектам. По 55 из них строительство так и не начиналось, а это более 50%. По 33 объектам на сегодняшний день проблема возникла в связи с тем, что экспертиза была проведена до 2015 года. Учитывая последовавшие изменения в законодательстве, эта документация устарела. В лучшем случае ее необходимо актуализировать, а в худшем — начинать проектировать заново. Это, опять же, дополнительные затраты денег и времени.

В качестве примера депутат привел историю с развязкой на пересечении Краснопутиловской улицы с железной дорогой. Уже много лет в Законодательное собрание Санкт-Петербурга поступают частые жалобы, что в этом месте постоянно образуются пробки. Развязка здесь была запроектирована еще в 2007 году. В 2010 году закончился срок действия инженерных изысканий, проектная документация стала нуждаться в корректировке, но в планах до 2020 года средств на это не предусмотрено. То есть деньги были потрачены впустую, «воз и ныне там», и теперь, потеряв 10 лет, фактически придется начинать все заново.

По мнению Сергея Никешина, для повышения эффективности использования бюджетных средств при решении градостроительных задач необходимы новые подходы к подготовке проектов строительства линейных объектов.

Представителя ЗакСа в этих вопросах поддержал председатель Общественного совета при КРТИ Лев Каплан, среди основных отраслевых задач обозначив «подключение новых объектов жилищного строительства к существующей транспортной сети». Он также сообщил, что в 2017 году обязательно будет обсуждаться судьба нереализованных проектов, которые устарели и «лежат на полке».

РЕЗЮМЕ ВИЦЕ-ГУБЕРНАТОРА

Как бы подводя итог основным выступлениям, к участникам заседания коллегии в режиме видеоконференцсвязи обратился вице-губернатор Санкт-Петербурга Игорь Албин. Он отметил, что КРТИ проделана большая работа по части как дорожного хозяйства, так и метростроения.

Вице-губернатор напомнил, что 2017 год по решению Президента России объявлен Годом экологии, и «очень важно при предпроектных работах и реализации мероприятий инвестиционной программы осо-



бое внимание уделить вопросам сохранения экосистемы и экологического развития города». В этом плане петербуржцев, прежде всего, ожидает расширение велосипедной инфраструктуры и новые веломаршруты протяженностью 44 км. По словам Игоря Албина, дополнительными полномочиями будет наделен Центр парковок, который займется формированием системы городских велодорожек, координацией работы пунктов велопроката, созданием полноценных условий для движения транспорта на электроприводе.

Стратегическими задачами на 2017 год вице-губернатор назвал «повышение качества бюджетных

расходов и эффективности капитальных вложений, формирование полноценных условий для принятия Генерального плана развития Санкт-Петербурга». Среди конкретных объектов было отмечено проектирование перспективной скоростной магистрали в створе Фаянсовой и Зольной улиц, а также, в рамках подготовки к Кубку конфедераций, введение в эксплуатацию моста в створе Яхтенной улицы и открытие движения по путепроводной развязке на пересечении Пулковского шоссе и Дунайского проспекта. «У Комитета много работы», — резюмировал вице-губернатор. ■

Honeywell Titan™ 7686
Комплексный функциональный полимер для модификации битума



ИНТЕРДИСП
Крупнейший поставщик химического сырья



1

Устойчивость к колеобразованию и усталостному растрескиванию

2

Адгезионная прочность модифицированного битума к минеральным породам

3

Снижение температуры укладки на 30–40 °С

4

Дозировка – 1% от массы битума

+7 (495) 363-50-45 (46)

+7 (812) 600-15-67

8-800-555-86-00

www.interdisp.ru



РОСАВТОДОР: ТЕНДЕНЦИИ НА СОХРАНЕНИЕ

Для дорожной отрасли весна началась со ставшей уже традиционной отчетной конференции Росавтодора. Поскольку интерес к мероприятию измеряется количеством участников, можно утверждать, что эта встреча была более чем востребована. Учитывая число заявленных гостей, организаторам даже пришлось поменять плановое место проведения конференции. Но даже более просторный зал не смог вместить всех желающих, некоторые смотрели трансляцию в фойе онлайн. Тематика встречи осталась неизменной — руководители дорожной отрасли отчитались по результатам прошлого года, рассказали о планах на 2017 и 2018 годы, а также отметили основные тенденции. В мероприятии, которое состоялось 3 марта в Москве, приняли участие помощник Президента России Игорь Левитин, министр транспорта РФ Максим Соколов, его заместитель Евгений Дитрих, первый зампред комитета Государственной думы по транспорту и строительству Алексей Русских и, конечно, глава Федерального дорожного агентства Роман Старовойт.

Илья БЕЗРУЧКО

СТРОЕМ К НОРМАТИВУ

Об основных целевых показателях и главных направлениях деятельности Росавтодора в рамках пресс-конференции, а затем более подробно в своем докладе, рассказал глава ведомства Роман Старовойт. Даже перечисление тезисов доклада едва ли вместится в формат статьи, поэтому обратим внимание на главные тренды.

Начать, пожалуй, стоит с финансирования. Если сравнивать плановые показатели трех лет — 2016, 2017 и 2018-го, — то можно выявить определенную закономерность. В последнее время главная цель ФДА заключалась в приведении в нормативное состояние всей федеральной сети автомобильных дорог. Этот тренд сохраняется. В прошлом году на ремонт, капремонт и содержание было потрачено 222,9 млрд рублей, в текущем и следующем году затраты на эти виды работ будут составлять соответственно 259 и 296 млрд.

Стоит отметить, что в прошлом году федеральные дорожники обновили более 8 тыс. км своих трасс, тем самым увеличив протяженность дорог, находящихся в нормативном состоянии, до 71%. Как отметил министр транспорта, такие успехи — исторический рекорд. К 2019 году этот показатель

должен достигать плановых 85%. Ресурсы для его достижения есть.

Также будет расти финансирование строительства и реконструкции дорог. Это значение увеличится с 98,4 млрд рублей, в прошлом году, до 112 и 115 млрд рублей в последующие два года. В 2017-м планируется начать строительство четырех десятков новых объектов со сроками реализации до 2020 года. Общая стоимость этих работ превысит 110 млрд рублей. Планируется ввести в эксплуатацию более 200 км новых дорог. Среди ключевых объектов — развязка на М-10 «Россия» в Тверской области, участки М-7 «Волга» в Татарстане, М-5 «Урал» в Рязанской и М-6 «Каспий» в Вологодской областях, 1Р-242 «Пермь — Екатеринбург» в Пермском крае. Всего к 2020 году планируется построить порядка 2 тыс. км новых трасс.

Продолжая тему финансирования, стоит сказать несколько слов про иные важные трансферты. Так, в прошлом году на строительство Керченской переправы потратили 64,2 млрд рублей, в текущем и последующем годах планируется потратить соответственно 60 и 41 млрд. Солидные суммы также направляются в регионы для подготовки транспортной инфраструктуры к проведению Чемпионата мира по футболу. В прошлом году было выделено 11,2, а в текущем планируется 8,5 млрд рублей.

Однако более интересным представляется изменение другой цифры. Сумма обычных субсидий регионам снижается со 136,5 млрд рублей в 2016 году до 87,5 в текущем, а в 2018 году такая строка расходов исчезает вовсе. Во многом это связано с новыми подходами к взаимодействию федерального центра и субъектов РФ. В частности, в прошлом году была запущена программа «Безопасные и качественные дороги» (БКД), которую уже объявили приоритетным проектом Росавтодора.

БКД В ДЕЙСТВИИ

Новая аббревиатура — БКД — уже прочно вошла в лексикон федеральных чиновников. Как мы уже писали ранее, смысл программы заключается в приведении в нормативное состояние региональных и муниципальных автомобильных дорог в 37 крупнейших городских агломерациях страны, в которых проживает от полумиллиона человек. На выполнение этой задачи регионы получают федеральные субсидии.



Цель программы заключается в достижении существенного прогресса в части развития местной дорожной сети. Так, к 2018 году в этих агломерациях протяженность дорог, соответствующих нормативным требованиям, должна составлять не менее 50%, а в 2025 году данный показатель должен быть доведен до 85% (относительно уровня 2016 года). Тех же значений в те же сроки регионы должны достигнуть в части снижения количества мест концентрации ДТП.

Подробно о программе в своем выступлении рассказал министр транспорта. Он отметил, что паспорт этого приоритетного проекта уже утвержден, большая часть соглашений с регионами заключена. Выделен и бюджет. В 2017 году предусмотрено 30 млрд рублей, которые будут направлены в виде прямых межбюджетных трансфертов.

— Первая часть этой работы — организационная — по всей вертикали власти прошла почти без сбоев, — отметил в своем выступлении Максим Соколов. — Проект предусматривает ежемесячную отчетность субъектов о расходах и достижении соответствующих показателей. Также предусмотрены жесткие санкции за нарушение условий. При этом к контролю необходимо широко привлекать не только профессиональное сообщество, но и общественность.

Министр отметил, что одна из основных ролей в реализации этого проекта отведена Росавтодору, и попросил руководство ведомства сделать работу по достижению утвержденных показателей программы одним из приоритетов на текущий год. Кроме того,

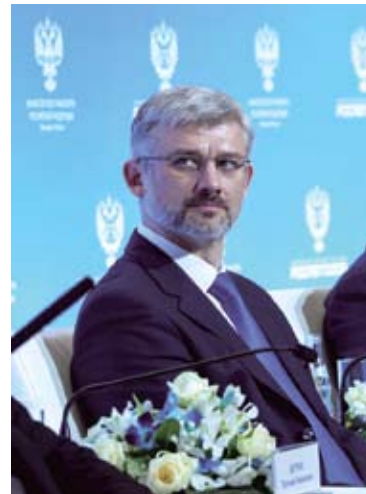


Максим Соколов обратил внимание федеральных дорожников на необходимость организации оперативного и эффективного взаимодействия с региональными транспортными властями.

НЕ МЕНЕЕ ИНТЕРЕСНЫЙ ГОД

Заместитель министра Евгений Дитрих в своем докладе озвучил основные задачи, стоящие перед отраслью в 2017 году, который обещает быть не менее интересным и насыщенным, чем предыдущий, но при этом более сложным. Необходимо организовать бесперебойный процесс строительства инфраструктуры, обеспечивающей интеграцию транспортной системы Крыма с опорной сетью дорог страны. Также это касается объектов подготовки к Чемпионату мира по футболу, и, естественно, программы БКД. Федеральные субсидии в текущем году выделяются на данные проекты адресно, и поставлена задача расходовать средства в полном объеме, не допуская ситуации с остатками, которая возникла в прошлом году. При этом Минтранс берется более плотно работать с Минэкономразвития, что позволит увязать стратегии развития регионов и федеральной экономики в целом.

Замминистра также отметил, что внедрение системы весогабаритного контроля планируют перевести на проектный подход. Более того, это должен быть ведомственный проект Минтранса. А после завершения развертывания системы даже возможны варианты смягчения санкций за ущерб дорогам, нанесенный грузовиками.



Еще одна стратегическая задача, по словам Евгения Дитриха, заключается в обеспечении доступных и качественных транспортных услуг, в повышении уровня безопасности. Например, дорожников обяжут платить большие штрафы за различные нарушения, допущенные во время производства работ. Это связано с неутешительной статистикой травматизма и смертности.

НОВЫЙ ПУТЬ ИННОВАЦИЙ

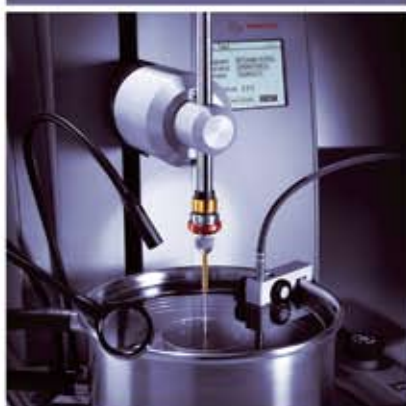
Новые технологии — традиционная тема отчетной конференции. И в этот раз дорожников порадовали позитивной новостью. Так, Минтранс приступил к внедрению в практику отраслевого реестра инноваций и технологических решений. По словам Евгения Дитриха, на сегодняшний день подготовлены необходимые нормативные акты, которые сделают этот документ легитимным. Возможность формирования и использования реестра прорабатывается Минтрансом в рамках поручения Президента.

Кроме того, создан проект национального стандарта, который станет руководством по анализу рисков в течение жизненного цикла автомобильных дорог. Норматив призван определять методику и критерии оценки инновационных решений, а также соответствие их требованиям Технического регламента Таможенного союза. Как уточнил Евгений Дитрих, в итоге реестр будет наполняться лучшими апробированными технологиями, и Минтранс обещает договориться с Главгосэкспертизой о возможности их применения при проектировании. ■



Измерения в полном соответствии с ГОСТ 33133:

- температура хрупкости по ГОСТ 33143
- пенетрация по ГОСТ 33136 (автомат)
- температура вспышки по ГОСТ 33141
- динамическая вязкость по ГОСТ 33137
- температура размягчения по КиШ ГОСТ 33142
- растяжимость по ГОСТ 33138



АВРОРА
ТЕХНОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ



Anton Paar



Контроль свойств
вяжущего с помощью
DSR-реометра
в соответствии
со всеми
международными
стандартами
и ПНСТ



АО «АВРОРА» —
эксклюзивный
представитель Anton
Paar в России

+7(495) 258-83-05/-06/-07

paar@avrora-lab.com

Как известно, проблемой повышения межремонтного срока автомобильных дорог озадачился даже сам Президент России. Обозначенные на сегодняшний день ориентиры в отношении федеральных трасс дорожники называют экстремальными. Срок полноценной службы без ремонта 12 лет — как это достижимо в сегодняшних российских условиях? Занимаясь решением поставленной задачи, Росавтодор особые надежды возлагает на применение полимерно-битумных вяжущих и на внедрение методики «СПАС», отечественного варианта методологии «Суперлейв». Какие проблемы возникают на этом пути, чего удалось достичь и что необходимо сделать в ближайшее время, нашему журналу рассказал заместитель руководителя Федерального дорожного агентства Игорь Астахов.



ИГОРЬ АСТАХОВ: «НАША ЗАДАЧА — ЭКСТРЕМАЛЬНОЕ ПОВЫШЕНИЕ СРОКА СЛУЖБЫ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ»



Интервью подготовлено при содействии
пресс-службы ФДА

— Игорь Георгиевич, год назад на конференции «Битумы и ПБВ», которая состоялась в Санкт-Петербурге, вы отмечали, что в применении полимерно-битумных вяжущих видите основной резерв в повышении долговечности покрытия дорог. Какую работу по внедрению ПБВ проводит Росавтодор? Что было сделано за минувший год?

— Внедрение полимерно-битумных вяжущих на объектах Федерального дорожного агентства осуществляется на основании решений, заложенных в проектно-сметную документацию и одобренных Главгосэкспертизой. Следует отметить, что высокая стоимость ПБВ является главным аргументом экспертов для исключения их из проектов. В связи с этим Росавтодором проводятся консультативные работы с участниками рынка, Правительством и Минтрансом РФ по переходу на установление в технических заданиях на проектирование требований по температурным диапазонам эксплуатации битумных вяжущих (PG-классификация). Это позволяет обосновывать необходимость применения модифицированных битумов, в том числе ПБВ.

— Как в целом идет работа по достижению 12-летнего межремонтного срока?

— В настоящее время дорожное сообщество решает задачу экстремального повышения срока службы нежестких дорожных покрытий. Задача эта многогранная, и поэтому решается она сразу с нескольких сторон.

Во-первых, чтобы достичь заявленных сроков службы, а это 12 лет до ремонта и 24 года до капитального ремонта, дорожную одежду следует проектировать на соответствующую заданную перспективу. Значит, нам предстоит изменить нормативы расчета.

В реальных условиях строительства, реконструкции и капитального ремонта поставленная задача повышения капитальности решается за счет использования: технологий стабилизации грунтов и укрепления слоев дорожных одежд; механической стабилизации с применением геосинтетических материалов; технологий регенерации/стабилизации (холодного ресайклинга), позволяющих использовать связные слои основания на эксплуатируемых дорогах, усиливать несущую способность, а также оптимизировать стоимость работ.

Во-вторых, требуется обеспечить применение качественных исходных материалов: щебня, битума и т. д. В настоящее время дорожное хозяйство переходит на новую, современную нормативную базу. Первое — это межгосударственные стандарты, составляющие доказательную базу технического регламента Таможенного союза (ТР ТС 014/2011 «Безопасность автомобильных дорог»), вступившие в силу с 1 сентября 2016 года. Второе — комплекс предварительных национальных стандартов (50 штук), регламентирующих требования к исходным материалам, испытаниям и подбору составов асфальтобетонных смесей по методу объемного проектирования с учетом конкретных климатических условий, под конкретную транспортную нагрузку на местных материалах и с прогнозированием долговечности работы асфальтобетона в дорожной конструкции. Третье — стандарты организаций.

Приятно отметить активность по внедрению новых технологий со стороны как подрядчиков, так и производителей инновационной продукции. Анализ динамики согласования СТО в Росавтодоре свидетельствует о всплеске интереса к нормативному обеспечению ее выхода на объекты федеральной автомобильной сети: 2013 год — 26 заявок; 2014-й — 36, 2015-й — 60, 2016-й — 57.



Росавтодор ведет работу по внедрению в дорожном строительстве современных вяжущих (полимерно-битумных вяжущих, эмульсий, битумных мастик и др.), различных добавок и композитных материалов, использование которых позволит увеличить срок службы автомобильных дорог. Причем проверка эффективности модификаторов осуществляется на современной приборно-лабораторной базе с привлечением независимых испытательных центров.

В-третьих, следует обеспечить адекватное финансирование, для чего необходимо перейти на новые сметные нормативы, объективно отражающие реальные затраты на дорожные работы. В рамках исполнения государственного задания ФАУ «РосдорНИИ» уже проведена большая работа по обоснованию денежных затрат на содержание и ремонт автомобильных дорог федерального значения и соответствующих правил расчета. Разработан и получил согласование Минэкономразвития, Минфина и Минюста России проект постановления Правительства Российской Федерации, предусматривающий

**Николай БЫСТРОВ, председатель
Технического комитета 418 «Дорожное хозяйство»:**

«Мы стоим на пороге новых технологических решений»

— Одна из наиболее актуальных задач в области органических вяжущих — это переход в применении битумов с ГОСТ 22245-90 на ГОСТ 33-133, принятый в рамках Таможенного союза. Вопрос требует как немалых организационных усилий, так и достаточно большой работы, связанной с повышением квалификации кадров и в нефтеперерабатывающей, и в дорожной отрасли, а также определенного технического переоснащения. Это первейшая задача на текущий год.

Если говорить о дальнейших главных шагах, то, безусловно, предстоит постепенное освоение методологии «Суперлейв», которая должна способствовать решению задачи увеличения межремонтных сроков эксплуатации автомобильных дорог. Но это еще более кропотливая работа, чем в случае с новым ГОСТом, и я хотел бы предостеречь от необдуманной спешки. Хочу обратить внимание на то, что в Соединенных Штатах, где был разработан «Суперпейв», методология вне-



дряется более 20 лет, и процесс еще продолжается. Поэтому попытка одномоментного скачка — скажем, в течение года перейти на новую технологию на всей огромной территории России — может нанести непоправимый ущерб делу и вообще перспективам распространения такого метода. Внедрять это следует только постепенно, причем на основании подготовки кадров и лабораторной базы, обучения как заказчиков, так и подрядчиков. Столь сложные научно-технические вопросы суеты не терпят.

Что же касается ПБВ, то назрела необходимость разработки новых стандартов по применению битумных вяжущих. И как раз профильная межотраслевая конференция в Санкт-Петербурге является очень хорошей, даже главной в стране площадкой, чтобы обсудить как профессиональные вопросы, связанные с содержанием тех документов, которые мы будем разрабатывать в ближайшее время, так и те организаци-



установление новых нормативов. В настоящее время он находится на рассмотрении и утверждении.

В-четвертых, чтобы вся конструкция дорожной одежды надежно работала на протяжении экстремально увеличенных межремонтных сроков, мы должны обеспечить проведение профилактических работ, которые будут заключаться в устройстве защитных слоев износа. Этот процесс регламентирует ОДМ 28.3.082-2016 «Методические рекомендации по назначению технологий и периодичности проведения работ по устройству слоев износа, защитных слоев и поверхностной обработке дорожного покрытия с учетом межремонтных сроков эксплуатации автомобиль-

онные шаги, которые должна предпринимать дорожная отрасль совместно с нефтеперерабатывающей.

Сегодня у нас действует ГОСТ на ПБВ, который подразумевает и допускает возможность применения только вяжущих на основе полимеров класса НПС. Действительно, они позволяют получить очень высокое качество полимерно-битумного вяжущего. Однако возникает много вопросов, потому что в мировой практике, исходя из соображений «цена — качество», применяется целый ряд других модификаторов. Действующий у нас стандарт, безусловно, сыграл огромную положительную роль, но на сегодняшний день он уже сдерживает развитие направления. Это вызывает большое количество нареканий, абсолютно справедливых. Я считаю, что мы обязаны в ближайшее время начать двигаться дальше. Следует рассмотреть возможность применения других полимеров, четко очертив при этом технический эффект, который достигим при меньшей стоимости вяжущего.

Возникают и другие вопросы, вплоть до казусов. Например, нельзя дать прямой ответ, интегрируются ли в «Суперпейв» термоэластопласты, поскольку в нормативной литературе РФ они отсутствуют, юридически такого вида модификаторов не существует. Но интегрируется этот продукт очень просто и однозначно. Все дело в том, что в методологии «Суперпейв» используется термин не «битум», а «вяжущее». Ее идеология подразумевает, что есть заданные параметры, верхний и нижний температурные пределы, и производителю достаточно поставить вяжущее, которое отвечает необходимым требованиям. Как он этого достигнет, там не оговаривается. Поэтому для жестких

климатических условий применение любых полимеров — один из способов решения поставленной задачи.

Производителей также беспокоит вопрос, что объемом выпускаемых ПБВ ниже фактически примененных в дорожной отрасли. К сожалению, контрафакт — это реальная проблема, причем одна из серьезнейших. Решаться она может только одним способом. Необходимо тесное взаимодействие заказчика, подрядчика и производителя, обеспечивающего максимальную публичность, четкость и прозрачность системы подтверждения соответствия, которой доверяет профессиональное сообщество. Должно быть абсолютно ясно, кто выпустил продукцию, как осуществлялась поставка и т. д. А пока, к большому сожалению, вполне реально, что некая организация покупает тысячу тонн у конкретного честного производителя, а остальные пять тысяч, ради экономии, — неизвестного происхождения и качества «где-то на стороне». Однако бороться с таким явлением можно, и, я думаю, в ближайшее время мы в рамках взаимодействия с представителями нефтеперерабатывающей отрасли займемся поиском возможных решений.

И, наконец, хотелось бы пожелать всем участникам петербургской конференции «Битум и ПБВ» продуктивного, открытого и творческого обсуждения наболевших вопросов. Считаю, что за последние 10 лет мы очень серьезно продвинулись в совместной работе по повышению качества вяжущих и асфальтобетона, а сейчас стоим на пороге новых технических и технологических решений, которые требуют от всех нас более тесного взаимодействия. ■

ных дорог», утвержденный 3 февраля 2017 года Распоряжением № 142-р. В настоящее время дорожное сообщество озадачено экстремальным повышением срока службы нежестких дорожных покрытий. Задача это многогранная, и поэтому решается она сразу с нескольких сторон.

— Какая работа выполняется в области нормирования? Проведение каких НИОКР в области вяжущих запланировано на ближайшее время?

— С 1 сентября 2016 года главным нормативным документом, регламентирующим применение битумных вяжущих на автомобильных дорогах общего пользова-

ния, является ГОСТ 33133-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вяжущие. Технические требования» с комплексом ГОСТов по методам испытаний вяжущих. И никто не отменял действие ГОСТ 22245-90 «Битумы нефтяные дорожные вяжущие» для региональных дорог и улично-дорожной сети.

Утвержден комплекс из 11 ПНСТ по требованиям к битумным материалам, их испытаниям и классификации по методологии объемного проектирования «СПАС», которые позволяют, как уже говорилось, перейти на установление в технических заданиях на проектирование требований по температурным диапазонам эксплуатации битумных вяжущих (PG-классификация).



В плане НИОКР Федерального дорожного агентства на 2016–2017 гг. предусмотрено проведение исследований на тему «Разработка технологии модификации полимерно-битумного вяжущего одностенными углеродными нанотрубками для обеспечения устойчивости асфальтобетонных покрытий к образованию пластических деформаций».

— В стране сформировался рынок ПБВ, представленный рядом небольших компаний, которые занимаются поставками модифицированного вяжущего с заданными свойствами. Как организовано взаимодействие с представителями этого бизнеса? Как вы оцениваете их работу?

— Мы приветствуем инициативу бизнес-сообщества по созданию терминальных комплексов, позволяющих оперативно удовлетворять потребность дорожного хозяйства в модифицированных вяжущих материалах.

Взаимодействие с такими компаниями мы осуществляем через крупные нефтеперерабатывающие производства, под эгидой которых и создается терминальный комплекс. Например, при поддержке Федерального дорожного агентства в июле 2016 года и

марте текущего прошли совещания на терминальных комплексах в Саранске и Ногинске, сотрудничающих с Роснефтью. Отрадно отметить, что они оснащены прекрасно оборудованными лабораториями, в задачи которых входит не только обеспечение производственных процессов, но и научно-исследовательская работа.

— На сегодняшний день построено более 80 км автодорог, запроектированных по методике СПАС. Некоторые опытные участки эксплуатируются и наблюдаются уже не первый год, с этой технологией активно работают три ФКУ. Оправдывает ли себя эта методика, приносит ли ожидаемый прибавочный эффект? На каком этапе сейчас находится внедрение технологии?

— Да, метод объемного проектирования асфальтобетонных смесей СПАС оправдал наши ожидания. В настоящее время использование методологии вышло на стадию серийного производства в ФКУ «Севзапуправтодор», «Центравтомагистраль» и «Упрдор Москва — Бобруйск», а также взято на вооружение еще двумя ФКУ: «Черноморье» и «Дальуправтодор». «Прибавочный эффект» будем считать немного позже, но специалисты уже сейчас отмечают существенное улучшение структуры и свойств запроектированных по СПАСу асфальтобетонных смесей.

— Какие проблемы, связанные с вяжущими, на сегодняшний день стоят наиболее остро? Каковы пути их решения?

— Автомобильные дороги — объекты высокой социальной значимости, а значит, и битум должен стать «социальным» продуктом, на ценообразование которого распространяется государственное регулирование.

Вторая проблема — плохое качество битума. При чем суть ее заключается в том, что на строительную площадку попадает контрафакт. И здесь мы видим выход в нормировании требований к транспортировке и хранению вяжущего (проект такого документа был разработан еще в 2002 году, но не вступил в действие). Современные технологии позволяют отследить практически каждую каплю битума, выпущенную на НПЗ, и следует воспользоваться этой возможностью. ■

Комплексное решение для производства ПБВ и битумно-полимерных мастик –

УСТАНОВКА ПБВ и БМ — БАСТИОН

производительностью до 10 т/ч



Установка является многопроходной и позволяет:

- применять все типы полимеров (ДСТ, СБС и т.д.) , а также резиновую крошку при производстве модифицированных материалов;
- обеспечивать однородный состав материала при скоростном измельчении полимера и его растворение в битуме;
- уменьшить время дозревания ПБВ;
- в отличие от отечественных и зарубежных аналогов, последующую расфасовку битумно-полимерных мастик в брикеты для хранения;
- упростить транспортировку, так как оборудование смонтировано на единой платформе.

Производственные емкости имеют косвенную систему нагрева материала с контролем температуры за счет собственной маслонгревательной станции.

НА НАШЕЙ УСТАНОВКЕ МОЖНО ПОЛУЧАТЬ НЕ ТОЛЬКО МОДИФИЦИРОВАННЫЙ БИТУМ И БИТУМНЫЕ МАСТИКИ, НО И РЕЗИНО-БИТУМНОЕ ВЯЖУЩЕЕ.



Сердцем установки является качественная, производительная, эффективная коллоидная мельница собственного производства, по техническим характеристикам не уступающая аналогам зарубежного производства.



НПФ БАСТИОН

ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА



Россия, Санкт-Петербург, Красное село,
Кингисеппское шоссе, д.55

8 (812) 741-02-65

Email: info@npf-bastion.ru

<http://www.npf-bastion.ru>



27 февраля исполнилось 60 лет Леониду Адамовичу Хвоинскому, генеральному директору саморегулируемой организации «Союздорстрой» и председателю Комитета по транспортному строительству НОСТРОЙ. Двух таких должностей уже достаточно, чтобы говорить о юбиляре как о государственнике с великолепными организаторскими способностями. Но ограничится лишь этим мало, как и трудно рассказать в кратких строках официальной биографии о всех задумках, планах, надеждах, карьерных перипетиях и рутинной повседневной и совсем неромантичной работе. На бумаге чаще всего остаются лишь перечень должностей, экспертных и общественных постов, в том числе в Госдуме и Минтрансе России, перечисление званий, наград и научных трудов. Место же нюансов — почти всегда за фокусом общественного внимания, а ведь это — краски судьбы...

ДОРОЖНЫЕ ВЕРШИНЫ ЛЕОНИДА ХВОИНСКОГО

Леонид Хвоинский родился в Казахстане в небольшом поселке Подлесное. Коммуникабельный, легко сходящийся с людьми Леонид всегда был в центре внимания, а аккуратность и ответственное отношение к порученному делу выделяли его из коллектива. В 16 лет он получил опыт руководства школьной тракторно-полеводческой бригадой из 50 человек.

Для Леонида выбор профессии не был мучительно трудным. С самого детства он решил продолжить трудовую семейную династию — отец и старший брат были инженерами-дорожниками.

В 1973 году, сразу после окончания школы, появилась и первая запись в его трудовой книжке — дорожный рабочий 3-го разряда ДЭСУ-472 Алтайского края. За год работы пришла уверенность, что найдено дело жизни, и молодой человек поступает в Сибирский автомобильно-дорожный институт. И здесь

его организаторские способности не остались в тени — Леонид три года возглавлял студенческий строительный отряд. С этого момента его жизненная стезя была окончательно определена.

В 1979 году уже с дипломом инженера-строителя он пришел в Дорожно-строительное управление №7, базировавшееся в Новоалтайске. Оно и станет его судьбой. В этом дорожно-строительном предприятии он пройдет всю лестницу карьерного роста: мастер — прораб — главный инженер и, наконец, в возрасте 27 лет Леонид Хвоинский возглавит эту организацию.

Пожалуй, многие люди посчитали бы это состоявшейся карьерой и успокоились на достигнутом. Но не таков характер Леонида Адамовича. Тем более, что организаторский талант не следовало зарывать в землю, перемены в стране требовали грамотных специалистов — руководителей среднего и высшего звена.



Леонид Адамович поступил в Российскую академию государственной службы при Президенте РФ, которую с отличием окончил в 1998 году по специальности «Государственное и муниципальное управление». В том же году он был назначен начальником Алтайавтодора — Государственного унитарного предприятия Алтайского края по управлению дорожным хозяйством, проектированию, строительству, реконструкции, ремонту и содержанию автомобильных дорог, в ведомстве которого находились 72 коллектива.

На этом посту Леонид Хвоинский проработал пять лет. Под его руководством в регионе были построены, реконструированы и отремонтированы сотни километров автомобильных дорог и искусственных сооружений. Это были годы бурного развития дорожного хозяйства края, а начальник Алтайавтодора запомнился коллегам тем, что стремился усовершенствовать строительный процесс, добиваясь одновременно высокого качества и сокращения сроков выполнения работ. Внедрение инноваций, о котором так много говорят сегодня, стало нормой для руководства Алтайавтодора еще в те годы: активно применялись рацпредложения и изобретения, в том числе и самого Леонида Хвоинского. Яркие примеры трудовых побед стали закономерным итогом. Так, своеобразный рекорд поставлен при прокладке автомагистрали «Алтай — Кузбасс»: 148 км построены всего лишь за 20 месяцев, а на реконструкцию взлетно-посадочной полосы аэропорта Барнаула понадобилось всего 20 дней.

Жители Алтая оценили реальные и зримые дела на благо своего края. Благодаря авторитету, заслуженному в регионе, в 2003 году Леонид Хвоинский избран депутатом Государственной думы РФ. Работал в составе Комиссии ГД по рассмотрению расходов федерального бюджета, направленных на обеспечение обороны и государственной безопасности РФ. Оказался востребован и его профессиональный опыт — на посту заместителя председателя Экспертного совета по дорожному хозяйству при Комитете по промышленности, строительству и наукоемким технологиям. В 2007 году, параллельно работе в Думе, Леонид Хвоинский избран на общественную должность президента Ассоциации дорожников города Москвы.

Четырехлетняя продуктивная деятельность парламентария не осталась незамеченной и получила свое продолжение. С 2008 года Леонид Хвоинский входит в состав Экспертного совета по дорожному хозяйству



при Комитете ГД РФ по строительству и земельным отношениям.

Так, к опыту дорожника-практика добавился опыт законодателя, и следующий поворот жизненного пути Леонида Хвоинского стал закономерным. На

НОВОСТИ



Книга о дорожной отрасли России

В марте 2017 года вышла в свет книга «Дороги, мосты и тоннели России», подготовленная Саморегулируемой организацией «Союз дорожно-транспортных строителей «СОЮЗДОРОСТРОЙ» при поддержке Федерального дорожного агентства Министерства транспорта Российской Федерации (Росавтодор). В работе над книгой участвовали руководители предприятий и организаций дорожной отрасли, профессорско-преподавательский состав МАДИ, журналисты отраслевой прессы.



Заявки на книгу принимаются по адресу: prmod09@yandex.ru



тот момент самой актуальной задачей и наиболее обсуждаемой проблемой строительной отрасли стал переход на саморегулирование. Поначалу благополучная судьба реформы вызывала много сомнений, и, конечно же, для успешности ее проведения требовались талантливые, компетентные, энергичные организаторы «жизни по новым прави-

лам». В дорожной отрасли одним из таких лидеров не мог не стать Леонид Хвоинский. В 2008 году он был назначен генеральным директором Некоммерческого партнерства «Межрегиональное объединение дорожников «СОЮЗДОРОСТРОЙ» (ныне СРО «Союз дорожно-транспортных строителей «СОЮЗДОРОСТРОЙ»).

Этот альянс, объединивший более 400 подрядных организаций из разных регионов России, сразу же доказал свою продуктивность, заявив о себе на главных стройках страны. Подрядные организации — члены СРО «СОЮЗДОРОСТРОЙ» за минувшие годы внесли большой вклад в строительство и реконструкцию дорожно-уличной сети Москвы, в строительство КАД Санкт-Петербурга, федеральной автомобильной дороги «Чита — Хабаровск», объектов транспортной инфраструктуры Сочинской Олимпиады и Саммита АТЭС во Владивостоке, включая Русский мост. И в настоящее время они продолжают участвовать в важнейших стратегических общероссийских проектах, среди которых строительство мостового перехода через Керченский пролив.

Масштаб работы «СОЮЗДОРОСТРОЯ» впечатляет: разработано и утверждено 56 стандартов СРО в области строительства автомобильных дорог, мостовых сооружений и аэродромов.



Энциклопедическое издание о дорожной отрасли, объемом 1368 страниц, содержит информацию об истории строительства российских дорог, о развитии науки, техники, технологий, об этапах становления и о современном состоянии всех органов управления дорожным хозяйством Российской Федерации.

В книгу вошла информация о действующих подрядных организациях, о дорожниках, награжденных государственными наградами, и о Почетных дорожниках России с момента учреждения этого звания в 1938 г. В статьи о федеральных и территориальных органах управления дорогами включены фотографии руководителей прежних лет.

Презентация издания состоялась в ходе Научно-практической конференции Федерального дорожного агентства, на коллегии Росавтодора. Затем в торжественной обстановке книга была вручена авторам статей. Тома дорожной энциклопедии пополнили библиотечные фонды Книжной Палаты России, МАДИ, СибАДИ, АлтГТУ и МАДК имени А.А. Николаева.

Мнение первых читателей о новом издании едино: такая книга должна быть у каждого настоящего дорожника.

Как достойный организатор нового процесса, Леонид Хвоинский был быстро замечен и отмечен. С 2009 года он — член совета Национального объединения строителей, с 2010-го — председатель Комитета по транспортному строительству НОСТРОЙ, с 2011-го — член совета Национального объединения саморегулируемых организаций в области энергетического обследования.

На сегодняшний день Леонид Хвоинский работает в четырех структурах Министерства транспорта Российской Федерации: в коллегии и Общественном совете Росавтодора, в секции «Государственная политика в области дорожного хозяйства» Научно-технического совета и в Экспертном совете по повышению инновационности государственных закупок.

Леонид Хвоинский — заслуженный эксперт все-российского уровня. Несмотря на большую производственную и общественную загрузку, он активно занимается научной деятельностью. Более 80 публикаций по вопросам дорожного строительства и законодательства в транспортной отрасли, 12 авторских свидетельств на изобретения пополнили копилку достижений. В 2001 году Леонид Адамович защитил кандидатскую диссертацию по теме «Исследование и разработка методов обеспечения

устойчивости дорожных конструкций автомобильных дорог Западной Сибири». С 2003 года возглавил кафедру «Транспортное строительство» Алтайского государственного технического университета им. И. И. Ползунова. Опять же, опыт в сфере науки и образования работает на решение задач саморегулирования — в Союздорстрое четко отлажена система повышения квалификации кадров, основанная на сотрудничестве с лучшими профильными вузами страны.

Заслуги Леонида Хвоинского получили высокую оценку со стороны не только профессионального сообщества, но и государства. Среди многочисленных знаков отличия — Орден Почета, звания Заслуженного строителя России, Почетного дорожника России, Почетного строителя России и другие награды.

Для активного и деятельного человека 60 лет — самый расцвет сил. Впереди еще много вершин, которые предстоит взять. Наверное, правы те, кто считает волю к жизни, внутреннюю собранность и желание побеждать — второй натурой, железным характером, способным переломить стены безразличия и привычного хода вещей. По большому счету человек, сделавший себя сам, просто следовал своему предназначению. Преданность делу, целеустремленность и инициативность будут востребованы во все времена. Так держать, Леонид Адамович! ■



ДОРОГАЭКСПО

8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ

10-13 октября 2017 года
Москва, Крокус Экспо



12+
реклама

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ

Инновации
Интеллектуальные транспортные системы (ИТС)
Безопасность дорожного движения, дорожный сервис
Мосты и тоннели (проектирование, строительство, эксплуатация)
Дорожно-строительная техника и лизинг

Организатор:

 **Крокус Экспо**
Международный выставочный центр

Официальная поддержка:



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России



РОСАВТОДОР

Соорганизатор деловой программы:

прайм
МЕЖДУНАРОДНОЕ АССОЦИАЦИЯ

WWW.DOROGAEXPO.RU

ВСТРЕЧА ПРОФЕССИОНАЛОВ В МОСКВЕ

В Москве 16–17 марта состоялась международная конференция «Органические вяжущие в дорожном строительстве». Тематика мероприятия охватила весь диапазон данной продукции. Актуальность заявленных на обсуждение вопросов объединила ведущих экспертов российских и иностранных компаний.

На конференции присутствовали крупнейшие дорожно-строительные предприятия, производители битума, модификаторов, разработчики технологий производства модифицированных битумов и асфальтобетонных смесей, поставщики и производители щебня. Свою продукцию и услуги представили производители лабораторного и технологического оборудования для хранения органических вяжущих, логистические компании, трейдеры битума и модификаторов.

Партнерами конференции выступили KORRUS-Technics, Tekfalt, EuroTest, Malvern Instruments, Коминвест-АКМТ.

Открыл мероприятие советник руководителя ОСАВТОДОРА Евгений Дамье. Он отметил необходимость развития производства полимеров и эмульгаторов в России, основанных на битумных эмульсиях.

В конференции приняли участие не только ведущие игроки российской дорожной отрасли, но и представители международных компаний и ассоциаций из нескольких стран Европы и Азии, включая Италию, Германию, Бельгию, Турцию, Китай. Так, доклад Карло Джаварини, почетного президента Итальянской дорожно-строительной ассоциации SITEB, был посвящен эволюции модификаторов и добавок для битума и асфальтобетона. Особый интерес аудитории вызвало применение полимерно-модифицированного асфальтобетона (ПМАБ), получаемого при добавлении полимера непосредственно на заводе при производстве смеси.

В свою очередь, Ю Кьянг, директор Tianjin Hitech environment development Co (КНР), поделился международным опытом по утилизации отработанных автомобильных покрышек и рассказал о технологии модификации битумного вяжущего резиновой крошкой.

В дискуссию вылилась сессия, посвященная методам испытаний и контролю качества дорожных орга-

нических вяжущих. Специалисты дорожной отрасли делились своим практическим опытом по выработке критериев качества и совершенствованию способов испытания этой продукции. Особый интерес вызвал доклад руководителя лаборатории Дирекции транспортного строительства Санкт-Петербурга Татьяны Худяковой.

Конференция отличалась насыщенной практической частью. Компания «Евротест» представила новое оборудование для исследования свойств битумных вяжущих, а компания Anton Paar («Аврора») — для контроля качества битума. Можно было наблюдать за работой этих новинок и задать вопрос специалисту.

Как отмечает Оксана Карабельская, специалист отдела продаж Anton Paar Аврора, на конференции были затронуты все животрепещущие вопросы в области контроля свойств битумного вяжущего, стоимости модифицированного битума и использовании его при проектировании дорог с высокой интенсивностью движения и дорожными заторами. Кроме того, конференция позволила собрать в одном месте производителей и потребителей битума, а также производителей модификаторов и технологического оборудования. Все это позволило эффективно обменяться опытом и заключить взаимовыгодные соглашения.

— Для нашей компании участие в мартовской MaxConference, посвященной тематике битума, было особенно важным, поскольку именно здесь мы впервые представили российскому потребителю новейшие разработки компании, — поделился своим мнением о конференции заместитель генерального директора компании Amomatic Oy Алекс Пеннанен. По его словам, формат и организация мероприятия были на высоком уровне, а в рамках конференции компания завязала новые полезные знакомства.

Высокий уровень проведения конференции также отмечает представитель МАДИ Ирина Курденкова:

— MaxConference были пионерами применения современных форм организации мероприятий по обмену научным и производственным опытом в сфере дорожного хозяйства. Высокий уровень докладов, актуальность заявленной тематики, четкая организация работы персонала все это задавало высокую планку мероприятию и обеспечило ему заслуженный успех. ■



ЮРИЙ ЖИРКОВ: «ОТ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕРЕДОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ СТАНДАРТОВ К ПРИМЕНЕНИЮ ИННОВАЦИЙ»

Органические вяжущие материалы применяются как в дорожном, так и аэродромном строительстве. Совершенствование требований к данным материалам, а также методам их испытаний является актуальной задачей в рамках строительства (реконструкции) и эксплуатации аэродромной инфраструктуры. Об этом, а также об использовании инноваций и проблемных вопросах взаимодействия с Главгосэкспертизой нашему журналу рассказал и.о. генерального директора ФГУП «Администрация гражданских аэропортов (аэродромов)» Юрий Жирков.

Беседовал Александр ПРИВАЛОВ

— Юрий Александрович, насколько широко применяется асфальтобетон при строительстве и реконструкции ВПП? Чем обуславливается выбор такого инженерного решения? Помимо преимуществ, есть ли у него недостатки?

— Приоритетной задачей нашего предприятия является управление проектированием, строительством, реконструкцией и модернизацией (техническим перевооружением) аэропортов (аэродромов) с учетом обеспечения надежности, эффективного функционирования и поддержания эксплуатационных свойств объектов инфраструктуры. При этом важно учитывать необходимость снижения издержек на стадии эксплуатации данных объектов.

Решения о выборе типа покрытия взлетно-посадочных полос и других элементов аэродромной инфраструктуры принимают проектные организации на основе технико-экономического сравнения вариантов конструкций, с учетом большого количества факторов. Наша роль в качестве заказчика заключается в формировании технического задания, содержащего передовые требования с привязкой к конкретным нормативным документам. Это обеспечивает принятие проектировщиком оптимальных решений.



Асфальтобетонный тип покрытия применяется на наших объектах достаточно часто. В качестве примера можно привести аэродромы Саранска, Магадана, Махачкалы, Владикавказа, Самары, Волгограда, Оренбурга, Ставрополя. Относительно преимуществ и недостатков различных видов покрытий (в первую очередь асфальтобетонных и цементобетонных) можно сказать, что они присущи как аэродромной сфере, так и дорожной отрасли: отличаются сроки службы и межремонтные сроки; используемая техника и технологии, в том числе на стадии эксплуатации; затраты как на стадии строительства, так и за весь срок жизненного цикла объекта.

— **Какими нормативными документами регламентируются работы по реконструкции ВПП из асфальтобетона? Используются ли стандарты дорожной отрасли? Существует ли согласование по проведению НИР, совместное обсуждение актуальных вопросов в области нормирования, применяемых технологий?**

— Основополагающим документом для аэродромной отрасли является СП 121.13330.2012 Свод правил «Аэродромы. Актуализированная редакция СНиП 32-03-96». Если обратить внимание на раздел «Нормативные ссылки» данного документа, то в нем нашли отражение стандарты на асфальтобетонные смеси, в том числе щебеночно-мастичные. Эти же стандарты широко используются и в дорожной отрасли.

Мы внимательно следим и за последними разработками в сфере дорожного хозяйства. В сферу



ФГУП «Администрация гражданских аэропортов (аэродромов)» является заказчиком-застройщиком аэродромов, реконструируемых в рамках федеральных целевых программ. Осуществляет реконструкцию аэродромной инфраструктуры и управление аэродромным имуществом по всей России. С момента создания в 2002 году предприятием выполнены работы на 246,7 млрд рублей на более чем 400 объектах в 80 аэропортах РФ.





интересов предприятия попадают межгосударственные стандарты, разработанные в рамках внедрения технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог», а также предварительные национальные стандарты, подготовленные в рамках реализации «Плана мероприятий по внедрению современных требований и методов испытаний органических вяжущих для дорожного хозяйства дорожного асфальтобетона на основе методологии Supergravel, утвержденного Федеральным дорожным агентством.

В настоящее время прорабатывается вопрос внедрения требований данных стандартов при выполнении работ на объектах аэродромной инфраструктуры.

При этом мы обязаны учесть все имеющиеся отраслевые особенности, включая отличия в методах расчета конструкций, а также специфику эксплуатации аэродромных покрытий.

Отвечая на вторую часть вашего вопроса, хотелось бы отметить, что взаимодействие осуществляется на постоянной основе. Актуальные вопросы обсуждаются на отраслевых конференциях и семинарах, проходящих под эгидой Министерства транспорта Российской Федерации, где специалисты имеют возможность обмениваться мнениями по актуальным вопросам развития дорожной и аэродромной инфраструктуры.

— Какие строительные организации привлекаются к работам по строительству и реконструкции ВПП из асфальтобетона? Какими компетенциями должна обладать подрядная организация для качественного выполнения работ?

— Наше предприятие предъявляет самые высокие требования к организациям, которые привлекаются к

строительству и модернизации аэродромной инфраструктуры. Эти предприятия должны обладать квалифицированным персоналом, современной высокопроизводительной техникой, необходимой лабораторной базой, соответствующим опытом работы. Выбор организаций осуществляется на конкурсной основе.

Практика показывает, что основным условием качественного выполнения работ на объекте является неукоснительное выполнение подрядными организациями требований действующих нормативных документов.

— Одним из важнейших компонентов асфальтобетона является вяжущее. В дорожной отрасли зачастую возникают проблемы с выбором оптимального материала для покрытия. С какими сложностями приходится сталкиваться при строительстве ВПП? Какие битумы и ПБВ применяются в аэродромном строительстве? Какие исследования проводятся в этой области?

Как было отмечено ранее, при выполнении работ на объектах аэродромной инфраструктуры используются зачастую те же стандарты, определяющие требования к асфальтобетонным смесям и вяжущим, что и в дорожном хозяйстве. Выбор поставщика вяжущих осуществляется подрядной организацией. При этом ФГУП «Администрация гражданских аэропортов (аэродромов)» контролирует соответствие вяжущих требованиям, предусмотренным проектом, в рамках строительного контроля. Мы планируем продолжить работу по совершенствованию требований, предъявляемых к вяжущим материалам, в том числе путем адаптации имеющегося успешного опыта нормативно-технического обеспечения данных вопросов в сфере дорожного хозяйства.

— Между вашим предприятием и компаниями «Газпромнефть», «Ростех», «Спецстрой» были заключены соглашения о сотрудничестве, которые предполагают совместное проведение научно-исследовательской и практической работы по разработке нормативных документов и рекомендаций с последующим их внедрением в аэродромную отрасль. Какие результаты на сегодняшний день дала такая совместная деятельность?

Вы перечислили далеко не все компании, с которыми у нас подписаны соглашения о сотрудничестве. Основной целью взаимодействия с данными компаниями является обмен информацией о передовых разработках в области строительства, реконструкции и эксплуатации аэродромной инфраструктуры. Совместными усилиями мы можем выработать решения, направленные на совершенствование нормативной базы в сфере деятельности предприятия, что будет способствовать практическому внедрению инновационных разработок.

В настоящее время разработан и согласован с Росавиацией «План мероприятий по нормативно-техническому обеспечению мониторинга эксплуатационно-технического состояния объектов аэродромной инфраструктуры», который предусматривает разработку и утверждение 14 стандартов организации (СТО) предприятия. К рецензированию стандартов планируется привлечь широкий круг специалистов, в том числе и партнеров, с которыми у нас подписаны соглашения о сотрудничестве. Введение в действие данных стандартов станет существенным шагом вперед в вопросах совершенствования нормативной базы в сфере нашей деятельности.

— В дорожном строительстве одним из главных препятствий внедрения новых технологий выступает экспертиза, которая отфильтровывает многие передовые решения. Можно предположить, что пути решения такой проблемы для двух отраслей едины. Как вы оцениваете возможность совместного с дорожниками преодоления этих барьеров?

Я не в полной мере согласен с утверждением, что государственная экспертиза проектной документации является препятствием для внедрения новых технологий. На самом деле, задачи экспертизы и нашего предприятия во многом совпадают. Это, в первую очередь, обеспечение безопасности объектов, а также обеспечение обоснованного расходования бюджетных средств.



Что же касается внедрения инноваций, то и мы, и органы управления автомобильными дорогами понимаем, что без соответствующего нормативного обеспечения данная деятельность практически не реализуема. Таким образом, мы видим целесообразным следующий алгоритм: содействие совершенствованию нормативной базы, формирование технических заданий на проектирование с учетом новых стандартов и последующее эффективное взаимодействие с государственной экспертизой.

Также мы уверены в перспективах взаимодействия с экспертизой с точки зрения обоснования и последующей оценки проектных решений с позиции жизненного цикла объекта. ■

КОНСТАНТИН МОГИЛЬНЫЙ: «АДАПТАЦИЯ, ПОВЫШЕНИЕ КУЛЬТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА И ОБУЧЕНИЕ — ТРИ КИТА, НА КОТОРЫХ СТОИТ СУПЕРПЕЙВ»



ФКУ «Центравтомагистраль» уже третий год проводит апробацию методологии проектирования асфальтобетонных покрытий Суперпейв (СПАС). Полученные результаты позволяют сделать предварительные выводы о перспективах применения новой технологии (а может – идеологии) устройства верхних слоев покрытия дорог. О проделанной работе и дальнейших задачах по внедрению системы на российском рынке нам рассказал главный инженер ФКУ «Центравтомагистраль» Константин Могильный.



Беседовала Регина ФОМИНА

— Константин Витальевич, когда управление начало эксперименты по применению Суперпейва? Сколько дорог уже покрыто составами, запроектированными по этой методологии?

— Мы работаем в этом направлении уже третий год. В 2015 году устроили два участка, в 2016 году столько же, но большей протяженности. В текущем планируем уложить покрытие в соответствии с методикой «Суперпейв» на участках общей длиной свыше 150 км.

Наши опыты ограничиваются лишь подбором состава асфальтобетонной смеси, то есть мы отработываем лишь часть методологии. Это связано с тем, что смеси, которые имеют названия в соответствии с ПНСТ, пока не описаны в нашей нормативно-технической документации в части методики конструирования дорожной одежды. Кроме того, они не указаны в сметных нормативах. В полном объеме они могут применяться лишь после завершения работы по стандартизации. Поэтому в опытный порядок мы применяем лишь методологию подбора состава с использованием гираторного уплотнителя с применением битумных вяжущих, имеющих соответствующие эксплуатационные характеристики.

— Вы проводите мониторинг опытных участков применения Суперпейва? Каковы результаты?

— Мониторинг ведется силами Управления в рамках ежегодного контроля исполнения гарантийных обязательств подрядными организациями. 21 апреля на наших дорогах завершает работу комиссия, которая

выполнит необходимые измерения для определения эксплуатационного состояния покрытий. За два года наблюдений могу сказать, что по опытным участкам, которые выполнены в соответствии со всеми нормами и требованиями проектирования по методологии «Суперпейв», результаты обнадеживают. Однако два года — это очень малый срок. Например, в Германии, чтобы точно определить преимущества ПБВ, потребовалось полтора десятилетия. Поэтому мы в самом начале пути. Добились хороших показателей и по стандартным смесям, например ЩМА-20 на ПБВ показывает прекрасные результаты.

В любом случае мы не одни экспериментируем с Суперпейвом. Еще два управления Росавтодора оснащены необходимым лабораторным оборудованием, и мы действуем согласовано.

— Насколько трудна адаптация методологии к российским условиям?

— Остро стоял вопрос по подбору состава. Чтобы выйти на требуемые показатели, нашим подрядчикам пришлось приложить немало усилий в области подготовки материалов. Так, приходилось приводить к состоянию технической пригодности каменные материалы, не удовлетворившие нашим требованиям. Все, кто начинал работать с этой методологией, сталкивались со схожими проблемами, в том числе американские дорожники. Прежде всего, речь идет о четком выполнении всех стандартных процедур.

В частности, большой объем работы был связан с достижением требуемых эксплуатационных показателей битумного вяжущего. В 2015 году было всего четыре компании, которые поставляли битумные вяжущие нужного качества. В прошлом году уже десяток производителей предложили свои опытные образцы, которые успешно прошли лабораторный контроль — то есть соответствовали всем критериям. В области качества вяжущего хочу отметить существенный прогресс как среди крупных игроков рынка, так и среди небольших поставщиков. Многие из них смогли предоставить вяжущее требуемого качества.

В первую очередь сложности обусловлены поиском технически пригодных вяжущих и инертных материалов. Вторая сложная задача связана непосредственно с исполнением рецепта, который необходимо выдерживать с учетом жестких производственных допусков.



— «Суперпейв» — изначально американская технология, и она ориентирована на зарубежное вяжущее, которое имеет иные характеристики по сравнению с отечественными материалами. Этот нюанс учитывается в СПАС?

— Прежде всего, методология дает нам инструмент, который позволяет четко определять реологические характеристики вяжущих. Определяя эти требования, мы можем для каждого объекта установить конкретные эксплуатационные показатели. И более того — контролировать их в процессе. Действительно, методология разрабатывалась под американские условия, но система работает и у нас. Требования и подходы Суперпейва позволяют, работая с отечествен-

ным сырьем, добиваться необходимых показателей. То есть, пропуская наши вяжущие через инструментарий, предлагаемый методологией, мы можем оценить качество материала и тем самым обеспечить контроль вязкости в зависимости от условий долговременного старения. Этого у нас не было ранее.

Раньше мы ориентировались по косвенным показателям, чего, например, было явно недостаточно при работе с ПБВ. А приборы по методике «Суперпейв» позволяют получить полную картину, которая раньше нам была не видна.

Обладая таким инструментом, мы можем четко выдать задание поставщикам о составе и характеристиках требуемых нам вяжущих.

— Крупные игроки нефтеперерабатывающего рынка переоснащают свои предприятия, что позволяет производить качественные вяжущие, но они должны быть уверены в загрузке мощностей. Каковы потребности Управления в битумных вяжущих? Каковы перспективы по увеличению спроса в отрасли в целом?

— Что касается загрузки мощностей, то спрос со стороны нашего Управления достаточно стабилен. В ближайшие пять лет существенного расширения дорожного строительства ждать не приходится. Ведь основная задача связана с сохранением сети. Поэтому в первую очередь наши потребности обусловлены ремонтно-восстановительными работами.

Возвращаясь к деятельности нефтеперерабатывающих компаний, хочу отметить другую проблему, которая на протяжении десятков лет не теряет своей актуальности. У нас до сих пор нет механизма, который бы ликвидировал перебои с поставками вяжущих в высокий сезон: терминалов, на которых бы в зимнее время запасались большие объемы вяжущего, с обеспечением непрерывности отгрузки в пик спроса и сохранением однородности показателей материалов.

— Кто должен регулировать этот процесс? Кто должен стать инициатором создания таких терминалов?

— Государство может выступать только в роли технического регулятора и устанавливать новые требования для спроса. Обеспечением потребности должен озаботиться бизнес. Для примера возьмем Америку.



Там с середины 70-х годов была создана такая система, которая и обеспечила работу Суперпейва в части выпуска вяжущих с заданными эксплуатационными характеристиками. Там именно государство определило новые требования к конечному продукту, и к этим условиям адаптировался бизнес.

Если у нас этот эксперимент с Суперпейвом пройдет успешно, а я в этом уверен, мы будем устанавливать требования к вяжущим для проведения большого объема работ на нашей дорожной сети. Таким образом, возникнет спрос, который и будет регулировать рынок, и бизнес органически подключится к этому процессу. Со своей стороны нам предстоит организовать жесткий входной контроль. Требования новой системы призваны значительно повысить качество за счет узких допусков к исходному материалу, что, на мой взгляд, очень сложно обеспечить в рамках существующей инфраструктуры НПЗ. А решить эту проблему можно лишь через создание таких буферных зон. Об этом нам говорит мировая практика. Я думаю, бизнес разберется с этой проблемой.

— Президент поставил задачу увеличить межремонтные сроки до 12 лет, над чем сейчас плотно работают дорожники. Какую роль в этом процессе играет СПАС?



— Конечно, внедрением лишь этой методологии нам не обойтись. Система объемного проектирования позволит создать прочное износостойкое покрытие, но это лишь часть дорожной одежды. Необходимо решить много вопросов: повысить несущую способность оснований, увеличить их однородность, организовать водоотвод, и так далее.

Мы можем говорить о высоких межремонтных сроках дорог, где за последние 5–10 лет была выполнена реконструкция или капитальный ремонт. На дорогах постарше в первую очередь надо заниматься основаниями, иначе любое, даже самое совершенное покрытие, будет разрушено вместе с другими слоями дорожной одежды.

Кроме того, дорогу необходимо правильно содержать, эксплуатировать в соответствии с действующими нормативами. Превентивные мероприятия, своевременный ремонт, санация трещин — все это позволяет добиться значительного увеличения срока службы покрытия.

— Когда можно будет говорить о повсеместном внедрении СПАС? Что препятствует этому процессу? Насколько, на ваш взгляд, обоснован переход на новую методику проектирования?

— У нас есть четкий срок — три года. За это время мы должны поработать с ПНСТ и адаптировать

методологию. Это небольшое время. Адаптация — сложный процесс. Необходимо заниматься оценкой полученных результатов, вести постоянный инструментальный мониторинг, нужно учить людей. И одна из первых задач заключается именно в подготовке кадров. Отрасли нужны специалисты, которые понимают эту методологию, знакомы с теоретической и лабораторной базой, имеют опыт.

Обоснованность перехода на эту методологию с технической точки зрения не вызывает сомнений. Но делать это необходимо очень аккуратно. Многие считают, что существуют резервы повышения качества за счет улучшения культуры производства в рамках действующих стандартов. Столь тонкой технологией в состоянии заниматься лишь технически хорошо подготовленные организации, четко следующие всем предписаниям. Любые упрощения и замещения приводят к негативным результатам. Например, разработав и подобрав один состав, нельзя его оставить без изменений, переходя на другого поставщика каменных материалов.

Поэтому для перехода на Суперпейв нужно изменять мировоззрение и подходы к производству работ. Перед нами стоят три задачи: адаптация, повышение культуры производства и обучение. Это три кита, на которых стоит Суперпейв. ■



ЧЕРЕЗ ЭКСПЕРИМЕНТЫ К ИННОВАЦИЯМ

Внедрение новых технологий невозможно без экспериментов. Однако создание полигонов, о необходимости которых федеральные дорожники говорят не первый год, затягивается – срabатывает пресловутый финансовый фактор. В этой связи специалисты Государственной компании «Российские автомобильные дороги» решили форсировать события и проводить исследования своими силами. Об исследовательской деятельности Госкомпании и формировании рынка вяжущих нашему журналу рассказал заместитель директора департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Госкомпании «Автодор» Сергей Ильин.

Беседовал Илья БЕЗРУЧКО

— Сергей Владимирович, не так давно широко обсуждался вопрос создания ряда крупных испытательных полигонов. Этим вопросом занималась как Госкомпания, так и Росавтодор. На каком этапе сейчас эти проекты?

— Планы по созданию сети таких полигонов остаются в силе. Между нашими организациями при этом предполагалось некое географическое распределение: мы «закрывали» юг страны полигоном на М-4 «Дон», а Росавтодор формирует исследовательские площадки в Центральном регионе, на Северо-Западе и в Якутии — в районе вечной мерзлоты. Однако следует сделать поправку на сложившиеся экономические условия. Сейчас вопросы финансирования стоят достаточно остро, поэтому мы вернемся к реализации этих планов, как только появятся средства.

Но мы понимаем, что нельзя откладывать в долгий ящик столь важный вопрос внедрения современных технологий, и только через эксперимент можно доказать эффективность принимаемых решений. Поэтому Госкомпания пошла по пути формирования опытно-экспериментальных участков, которые наравне с комплексными полигонами позволяют получить объективные данные. И наша работа на ЦКАД только открывает широкое поле деятельности.



Я убежден, что только так, экспериментальным путем, мы сможем получить достоверные данные и выбрать лучшие конструкции. Полигонные испытания дают ускоренный старт внедрению любой инновации. Можно проводить множество лабораторных исследований и моделирований, но только практика подтвердит обоснованность применения той или иной технологии. Мы сейчас сформировали тематику перспективных исследований Государственной компании на 2017-2018 годы.

Так осенью прошлого года для сравнительного испытания геосинтетических материалов мы создали опытно-экспериментальный полигон на пятом пусковом комплексе Центральной кольцевой автомобильной дороги Московской области (Одинцовский район, ПК193+25,42 – ПК200+34,05). Это позволит нам отобрать лучшие технические решения, а также внести корректировки в нормативно-техническую базу.

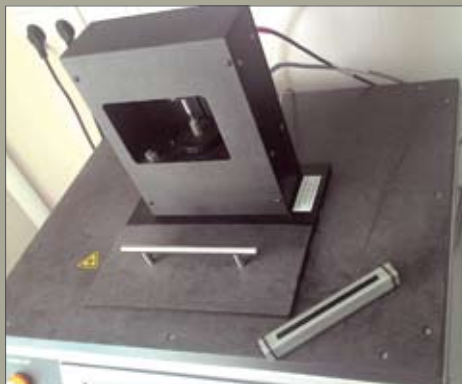
— В каких еще направлениях проводите исследования?

— Мы работаем по нескольким направлениям, особое внимание уделяем технологиям и материалам, которые позволяют увеличивать безопасность дорожного движения. Осенью прошлого года на трассе М-4 «Дон» мы начали опытно-экспериментальное применение светонакопительных и световозвращающих лакокрасочных материалов в качестве дополнительной

вертикальной разметки для повышения видимости дорожных конструкций на неосвещенных участках дорог. Также утвердили приказ о создании на М-4 «Дон» полигона по испытаниям светодиодных светильников. Там мы будем оценивать уровень освещенности, энергопотребление, другие параметры. Заявки уже подали девять производителей.

Далее. При строительстве трассы М-11 «Москва — Санкт-Петербург» подрядчики часто сталкивались с крайне неблагоприятными геологическими условиями, как следствие на объекте была применено большое количество технологий по стабилизации и укреплению слабых оснований. Это и микровзрывы, и импульсное динамическое уплотнение, и глубинное смешивание, и щебеночные сваи, геодрены. Сейчас мы готовим единое техническое задание по мониторингу транспортно-эксплуатационных показателей трассы. Это нам позволит оценить, как каждая технология влияет на состояние дорожного покрытия, а также проанализируем стоимостные показатели. То есть оценим затраты и полученный эффект. В результате сможем определить оптимальные технические решения в области стабилизации грунтов.

Перед нами стоит и еще одна важная задача — подбор оптимального состава защитных слоев и слоев износа асфальтобетона. В таком конструктивном решении мы видим возможность исполнить поручение президента России по увеличению межремонтных сроков дорог до 12 лет. Как показывает практика, выдержать столь продолжительный срок на трассах с высокой интенсивностью движения крайне сложно, даже при использовании материалов самого лучшего качества. Под воздействием высоких нагрузок и абразивного износа быстро приходит в негодность даже щебеночно-мастичный асфальтобетон, зарекомендовавший себя на протяжении последних 10 лет, как один из эффективных асфальтобетонов верхнего слоя покрытия. Однако обеспечить требуемую сохранность дорожных одежд можно, защитив их еще одним, тонким, до 3 см слоем, который меняется раз в 5-6 лет. При этом за счет низкой материалоемкости технологии достигается ощутимый экономический эффект. Кроме этого, можно выделить пористо-мастичные асфальтобетоны, выполняющие роль не только защитного слоя, но и слоя, повышающего безопасность движения даже во время дождя, за счет шероховатой поверхности и способности снижать аквапланирование.



И здесь возникает вопрос — какой состав использовать для такого покрытия? Мы рассматриваем различные варианты. Среди них мелкофракционные составы ЦМА, «Новачип», разные вяжущие. Пригодность решений проверим на практике — в рамках ремонтов этим летом заложим опытные участки на трассе М-1 «Беларусь», чуть позже — на М-4 «Дон». Соответственно, будем подбирать состав и для северных, и для южных регионов.

Кроме того, мы делаем упор на развитие лабораторной базы. Не так давно в Ростове-на-Дону появился Центр инновационных компетенций — крупный лабораторно-исследовательский центр, организованный на основе государственно-частного партнерства. Там собрано разнообразнейшее оборудование, что позволяет проводить испытания вяжущих по всем возможным нормативам, включая и стандарты Автодора, и Технический регламент Таможенного союза, и стандарты Евросоюза, и испытания в соответствии с методологией «Суперпейв».

При этом хочу отметить, что работа по исследованию модификаторов асфальтобетона проводится повсеместно на всей сети, подведомственной Госкомпани.

— Расскажите подробнее об этой работе. Какие результаты по подбору вяжущих вы уже получили?

— Начнем с того, что Госкомпания первой в стране выдвинула требования по обязательному использованию модифицирующих добавок (в частности,

полимерно-битумных вяжущих) в верхних слоях дорожных одежд. При этом применение новых технологий не являлось самоцелью. Сначала следовало понять, какой эффект дает то или иное решение. Только обладая таким знанием, мы можем добиться успехов в повышении сроков службы дорог. Как я уже говорил в начале, это один из главных постулатов Автодора. Поэтому все участки дорог после строительства, реконструкции, капитального и планового ремонта находятся под пристальным вниманием наших специалистов.

Цель мониторинга — понять, какой прибавочный эффект дает каждый модификатор. На сегодняшний день у нас согласовано порядка двух десятков поставщиков. Мы учитываем большое число факторов: состав смеси и конструкцию покрытия, марку вяжущего, минеральный состав, климатические особенности, транспортную нагрузку. Это большая постоянная работа, зато уже сейчас мы видим плоды наших усилий. Так, например, по результатам мониторинга пришли к выводу, что в нормативной документации необходимо ужесточать требования к вяжущему в части его старения во время хранения и устойчивости к расслаиванию при транспортировке.

Кроме того, мы проанализировали применение вяжущих в целом по России — и получили тревожные данные. Так, например, на 70% территории применяют марку ПБВ 60 с едиными параметрами, то есть без дополнительных требований к материалу. Это говорит о том, что многие проектировщики и подрядчики не понимают, в чем заключается суть и роль вяжущего.



Приведу пример. По стандартной классификации, трасса М-4 «Дон» от Москвы до Новороссийска проходит через три климатические зоны. Мы провели дополнительную работу по районированию, в результате чего насчитали 14 зон, которые имеют особые условия по минимальной и максимальной температуре. Соответственно, для каждой из них должно быть подобрано специфическое вяжущее — возможно, то же ПБВ 60, но с заданными параметрами. Итогом такой работы стала разработка и введение в действие СТО АВТОДОР 2.30-2016 «Полимерно-модифицированные битумы. Технические условия», ключевые новации которого:

- разработаны требования к полимерно-модифицированному битуму (ПМБ), с учетом дорожно-климатического районирования для всей сети автомобильных дорог Государственной компании;

- введены показатели качества ПМБ — динамическая вязкость, как показатель его работы в асфальтобетоне, устойчивость к старению и стабильность при хранении вяжущих;

- вводятся ряд методов испытаний по методологии «Суперпейв» (Superpave): комплексный модуль сдвига (DSR) и жесткость на реометре с изгибом балки (BBR) — для набора статистики и дальнейшей замены ряда традиционных методов;

- расширена номенклатура полимеров для получения полимерно-модифицированных битумов — введены термoplastы с соответствующими нормативно-техническими требованиями;

- особое внимание уделено вопросам контроля качества битумов, модифицированных различными по-

лимерами на всех этапах жизненного цикла на основе оценки зоны риска при получении качественного вяжущего.

— Каким образом рынок реагирует на результаты этих исследований?

— Здесь уместнее сказать иначе — в стране сформировался рынок ПБВ, в частности, благодаря и нашей деятельности. Требование по использованию модифицированных вяжущих и, как следствие, увеличение объемов их применения создали почву для появления ряда небольших компаний, которые стали изготавливать ПБВ. У нас согласовано более десятка таких поставщиков. Они создают серьезную конкуренцию на рынке. Таким образом, у нас в стране сформировалась целая индустрия ПБВ. Это положительно сказывается как на качестве, так и на цене материалов. Как показывает практика, небольшие компании более гибки и достаточно чутко реагируют на потребности рынка. В частности, это касается свойств поставляемых материалов.

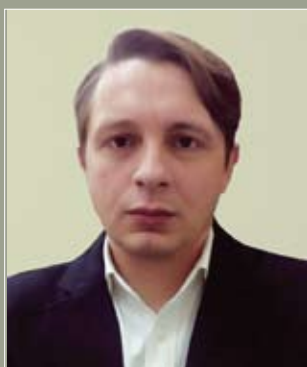
— А насколько тяжело продвигать новые технологии?

— Иногда, конечно, это стоит очень многих совещаний. Чтобы что-то внедрить, порой приходится много рассказывать и доказывать. Но главное, что мы видим результат своего труда, который проявляется в развитии нормативно-технической базы, в новых и обновляемых стандартах. Ведь нормирование — главный итог нашей работы, только так мы можем открыть путь инновациям. И один из важных инструментов в этом процессе станет устройство полигонов. ■

Идея журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» провести заочный круглый стол, посвященный проблемам деятельности российских дорожно-строительных лабораторий, вызвала живой интерес. На предложенные вопросы мы получили столько подробных и содержательных ответов, что публиковать их пришлось с продолжением — начав в двух номерах (№№ 57, 58), завершаем в третьем. Как уже отмечалось, в дискуссии приняли участие не только руководящие работники дорожно-строительных лабораторий, но и поставщики лабораторного оборудования, а также представлен опыт в сфере строительства взлетно-посадочных полос аэродромов, известной жесткими стандартами испытаний материалов.



Ирина БЫЛИНА,
начальник дорожной лаборатории
ФКУ «Севзапуправтодор»



Александр ДЕГТЯРЕВ,
начальник лаборатории
Строительного управления № 905
АО «ДСК «Автобан»

Подготовил Сергей ЗУБАРЕВ

ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОЙМАТЕРИАЛОВ

Какие технологические новинки планируете к приобретению? Насколько отечественные приборы и оборудование отвечают современным требованиям? Можно ли утверждать, что российские производители на сегодняшний день способны полностью удовлетворить потребности рынка?

Евгений Королев:

— Гармонизация отечественных нормативных документов с зарубежными ставит в затруднительное положение не только производителей асфальтобетонов и используемых в его составе компонентов, а заодно и лаборатории, но и предприятия, производящие испытательное оборудование. Очевидно, что производители столкнутся с неактуальностью части традиционных приборов и будут вынуждены переориентироваться на новую или модернизированную номенклатуру. Безусловно, для соответствия современной нормативной базе, удовлетворения спроса и осуществления рационального импортозамещения отечественным предприятиям потребуется время для переориентации своих мощностей и «отвоевывания» заказчиков у поставщиков зарубежной техники.

Татьяна Худякова:

— Предварительные национальные стандарты, основанные на принципах американской системы «Суперпейв», требуют наличия специфического оборудования для проведения механических испытаний, принципиально отличающихся от традиционных методов, которые использовались на протяжении более 50 лет. Необходимость в оснащении лаборатории СПб ГКУ «ДТС» таким оборудованием очевидна. К сожалению, стоимость его велика, а приобрести его, за неимением российских аналогов, возможно только у зарубежных изготовителей.

Ольга Забелина:

— Хотя в сегодняшней экономической ситуации и трудно что-либо четко планировать, мы рассчитываем приобрести прибор для испытания битумного вяжущего по определению динамического сдвига и фазового угла. Необходимо отметить, что его стоимость составляет около 5 млн рублей, но в испытаниях по требованиям ПНСТов он считается основным.

В нашей лаборатории основная часть оборудования и приборов — зарубежного производства. Российская техника преимущественно используется для контроля бетонной смеси и бетона.

В целом отечественные производители, к сожалению, удовлетворить потребности нашего рынка не способны, особенно с введением новых ГОСТов и ПНСТов, которые требуют замены лабораторного оборудования. Например, приобретения квадратных сит для испытания минеральных материалов.

Ирина Былина:

— Среди отечественных приборов немало достаточно современных. В частности, в России изготовлены наши многофункциональная испытательная машина, пресс для изготовления асфальтобетонных образцов, оборудование для испытаний вяжущих по ГОСТам, для термостатирования и высушивания образцов, другая оснастка.

Новые методики испытаний, однако, требуют оснащения дорожных лабораторий оборудованием, которое в настоящее время не производится на территории нашей страны. Отечественным производителям предстоит пересмотреть ассортимент выпускаемой продукции. Как быстро они смогут перестроиться и насколько удобным и стабильным в работе окажется их оборудование — это покажет время.

Наталья Майданова:

— В ближайшее время планируем приобретение оборудования для испытания минеральных заполнителей и подбора составов асфальтобетонных смесей по системе «Суперпейв», а также для испытания асфальтобетонных смесей.

Юрий Жирков:

— Новинки в нашей лаборатории — не редкость. Совсем недавно приобрели автоматическую климатическую камеру отечественного производителя для



Юрий ЖИРКОВ,
и. о. генерального директора
ФГУП «Администрация гражданских
аэропортов (аэродромов)»



Ольга ЗАБЕЛИНА,
начальник отдела контроля качества работ
ФКУ «Упрдор «Москва — Бобруйск»



Василий ИВЛЕВ,
начальник дорожно-строительной
лаборатории МБУ «Служба
заказчика и технического надзора
по благоустройству городского
округа город Уфа Республики
Башкортостан»



Евгений КОРОЛЕВ,
д. т. н., профессор, директор НОЦ
«Наноматериалы и нанотехнологии»
НИУ МГСУ



Наталья МАЙДАНОВА,
к. т. н., заместитель начальника
лаборатории ОАО «АБЗ-1»



Татьяна ХУДЯКОВА,
руководитель лаборатории контроля
качества и внедрения инноваций
СПб ГКУ «Дирекция транспортного
строительства»

определения морозостойкости бетона. Приятно отметить, что наша лаборатория оснащена большим количеством приборов и оборудованием российского производства, качество которых полностью удовлетворяет всем нормам и требованиям.

Василий Ивлев:

— В связи с выходом новых стандартов встал вопрос приобретения и нового оборудования. Из-за высокого курса иностранной валюты и экономических санкций, однако, не каждая лаборатория может позволить себе данные дорогостоящие установки.

В настоящее время у нас проводятся конкурсные процедуры на приобретение как отечественного, так и зарубежного оборудования, соответствующего требованиям ПНСТов.

К счастью, некоторые российские производители оперативно отреагировали на потребности рынка и частично решили проблему импортозамещения. В нашем регионе таким примером является уфимское АО «БСКБ «Нефтехимавтоматика», выпускающее оборудование по новым стандартам, причем полностью автоматизированное и состоящее из отечественных комплектующих.

Александр Дегтярев:

— В начале следующего года мы планируем приобрести испытательную установку «Микро-Деваль», печь для старения битума RTFOT.

Что касается отечественной техники, то она разная. Есть, например, отличное битумное оборудование, производимое в Башкирии, но есть и немало низкосортной продукции. В целом же, я считаю, российские производители техники для многих высокоточных испытаний пока не могут соперничать с зарубежными, тем более — удовлетворить все потребности рынка.

Насколько актуальна, по вашему мнению, задача возобновления системы профессиональной переподготовки работников дорожных лабораторий?

Евгений Королев:

— Масштабная программа по гармонизации национальных стандартов с зарубежными нормативными документами является настоящим вызовом для

всей дорожно-строительной отрасли, который требует от предприятий как значительных затрат на переоборудование собственной лабораторной базы, так и серьезной работы по переподготовке кадров. На наш взгляд, центрами, решающими проблему повышения квалификации и профессиональной переподготовки, должны стать прогрессивные дорожно-строительные компании, лаборатории, оснащенные современным оборудованием и имеющие квалифицированный персонал, владеющий современной нормативной базой.

Татьяна Худякова:

— В настоящее время задача возобновления системы профессиональной переподготовки весьма актуальна. Как бы ни были подготовлены специалисты лабораторий к проведению рутинной работы по испытанию дорожно-строительных материалов по традиционным схемам, они должны постоянно «освежать» свои знания, быть в курсе новых тенденций. К сожалению, ранее существовавшая в стране система периодической профессиональной переподготовки и повышения квалификации работников дорожной отрасли сейчас практически отсутствует. В сложившихся условиях необходимо использовать потенциал наиболее прогрессивных дорожно-строительных компаний, лабораторий, оснащенных современной техникой, и на их базе организовывать соответствующие курсы.

Ольга Забелина:

— Вопрос профессиональной подготовки в нашей сфере всегда был и остается важнейшим. Сегодня очень часто в лабораториях работают люди без «дорожного» образования, не имея должного понимания отраслевой специфики. Важно научить будущих лаборантов правильно пользоваться ГОСТами. Профессиональная подготовка или переподготовка — это к тому же очень ценное общение между коллегами, при котором они могут поделиться своими знаниями и проблемами.

Ирина Былина:

— Подготовка профессионалов — очень актуальный вопрос. К сожалению, в лабораториях очень мало инженеров-дорожников. Выпускники технологических вузов умеют проверить материалы на соответствие стандартам, разработать рецепты смесей и передать в производство. Но их не учат расчету дорожных кон-



струкций, и они не знают, как материал работает в различных условиях. Так, асфальтобетонная смесь может соответствовать ГОСТу, быть технологичной при укладке и уплотнении, но для того, чтобы получилось эффективное дорожное покрытие, этого мало.

Наталья Майданова:

— Как уже говорила выше, задача профессиональной переподготовки в настоящее время крайне актуальна, но не стоит забывать и о самообразовании. Нельзя надеяться, что кто-то придет и всему научит. Нужно уделять часть времени — может быть, и личного — на постоянное повышение профессионального уровня.



*Илья ИДРИСОВ,
генеральный директор
ООО «НПП «Гэотек»*

Какие виды оборудования вы предлагаете для испытательных дорожных строительных лабораторий? Какие задачи оно решает?

— Наша компания свыше 20 лет разрабатывает и производит автоматизированные комплексы и приборы для механических испытаний природных и промышленных материалов. В линейке продукции представлено оборудование для исследований механических свойств дисперсных, мерзлых и скальных грунтов. Несколько лет назад мы разработали и запустили в серийное производство комплект приборов для испытаний образцов материалов на основе органических вяжущих для дорожного и аэродромного строительства по ГОСТ 12801-98. Предлагаемое решение обеспечивает проведение испытаний образцов асфальтобетона с целью контроля качества несколькими методами: одноосное сжатие, сдвиг по «схеме Маршалла», растяжение при раскалывании и при изгибе. Основными преимуществами данного оборудования является автоматизация всего процесса испытаний, от приложения нагрузок до регистрации и обработки результатов, высокое качество и надежность при существенно более низких ценах в сравнении с аналогами западного производства.

Какие технологические новинки разработаны в последнее время? В чем их преимущество?

— Сегодня всем становится понятно, что для повышения точности прогноза долговечности материалов в лабораторных испытаниях необходимо переходить к методам, реализующим реальные условия нагружения дорожного покрытия. Современные методы прогноза, основанные на цифровом математическом моделировании, требуют определения параметров, описывающих поведение материалов в сложнапряженном состоянии при различных траекториях силового воздействия.

Для исследования параметров сдвигоустойчивости и трещиностойкости асфальтобетона мы разработали автоматизированный испытательный комплекс «АСИС», при помощи которого можно смоделировать различные виды напряженного состояния и силового воздействия на образец материала. АСИС дает возможность проводить испытания в условиях трехосного и одноосного сжатия, на сдвиг и срез, на растяжение и изгиб при статическом и динамическом силовом воздействии.

АСИС — это испытательный комплекс, построенный по модульному принципу. Он состоит из двух типов обеспечивающих силовое воздействие устройств, электронно-измерительной аппаратуры для управления процессом и измерения параметров, а также из программного обеспечения, управляющего алгоритмом испытания в целом. Для реализации того или иного метода применяются специализированные приспособления и оснастки, которые устанавливаются в силовые устройства.

Такое построение АСИС дает возможность его гибкого использования и выполнения различных испытаний на одном и том же оборудовании — достаточно только заменить одну оснастку на другую и выбрать нужный программный модуль. Данный подход позволяет нам настраивать комплекс по индивидуальному заказу пользователей для решения не только стандартных, но и исследовательских задач. АСИС к тому же обеспечивает минимизацию затрат лаборатории на техническое перевооружение в случае изменения нормативной документации или условий испытаний, так как в большинстве случаев требуется поменять только оснастку, стоимость которой гораздо меньше стоимости установки в целом. Подход, заложенный в комплекс, обеспечивает существенное повышение коэффициента использования оборудования, а значит, сокращает сроки его окупаемости. ■

АСИС

АСФАЛЬТОБЕТОНЫ

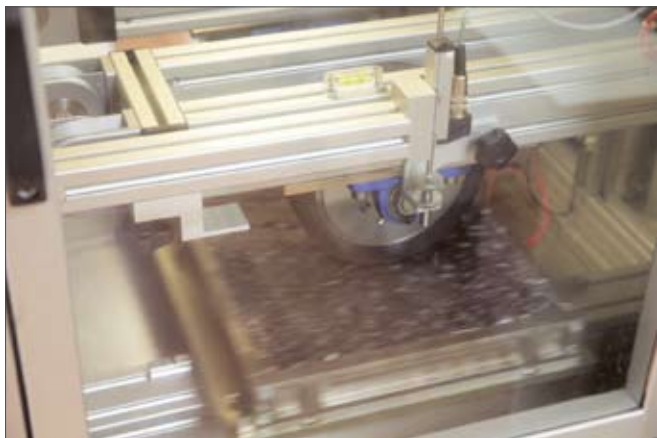
АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ
ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
КОМПЛЕКС



**АСИС – широкие возможности
для испытаний асфальтобетонов**

«НПП «Геотек» - эксперт №1 среди российских разработчиков лабораторного оборудования для механических испытаний грунтов!
440068, Россия, г. Пенза, ул. Центральная, 1, тел.: +7 (8412) 999-189, 8-800-200-16-05 [звонок по России бесплатный], info@npp-geotek.ru

www.npp-geotek.ru



Юрий Жирков:

— Задача возобновления системы профессиональной переподготовки работников испытательных лабораторий актуальна как никогда. При этом важную роль необходимо отвести не только теоретической части, но и практической отработке методов испытаний, в том числе с изучением зарубежного опыта и проведением сравнительного анализа с действующими российскими нормами, а также оценкой влияния тех или иных показателей на эксплуатационные характеристики конструкций.

Василий Ивлев:

— Вопрос в том, о какой системе идет речь. В стране имеются профессиональные организации, проводящие курсы повышения квалификации для работников дорожно-строительного комплекса, в том числе и для инженеров лабораторий. В свою очередь, наши специалисты ежегодно проходят обучение на курсах по-

вышения квалификации и аттестацию на соответствие занимаемой должности.

Александр Дегтярев:

— Из-за своего довольно-таки молодого возраста мне вообще не довелось столкнуться с системой профессиональной переподготовки, но нехватку квалифицированных кадров, по-моему, ощущают все более-менее крупные организации строительной сферы, в том числе и органы, осуществляющие контроль качества со стороны заказчика. На сегодняшний день в нашей лаборатории высококвалифицированный коллектив, эта проблема нас пока не касается, но и нам понятно, что в отрасли целенаправленная переподготовка специалистов не налажена.

Целесообразно ли в регионах для экспертной оценки качества дорожно-строительных материалов и оперативного устранения возникающих проблем создание сети независимых испытательных лабораторий, обслуживаемых высококвалифицированными специалистами?

Евгений Королев:

— На наш взгляд, действительно независимая оценка — это путь к повышению ответственности участников процесса и обеспечению возможности общественного контроля. Однако реализация такого подхода требует привлечения неаффилированных организаций, что в настоящее время обеспечить затруднительно.

Татьяна Худякова:

— Организация региональных независимых лабораторий, на мой взгляд, возможна, но нецелесообразна. Достаточно было бы создать по одному такому центру в разных климатических зонах, что позволило бы проводить комплекс работ по аналогии с зарубежными центрами, а обобщенные результаты деятельности распространять на соответствующие регионы. Свои замечания по этой проблеме я подробно излагала ранее в статьях и выступлениях на тематических конференциях.

Ольга Забелина:

— Создание независимых испытательных лабораторий в регионах для экспертной оценки качества материалов считаем целесообразным и полезным.

Квалифицированные специалисты и современное оборудование могли бы очень помочь дорожным организациям в деле повышения качества выполняемых ими работ.

Ирина Былина:

— Безусловно, в каждой отрасли нужны специализированные испытательные центры, которые были бы оснащены современным оборудованием, имели бы штат квалифицированных сотрудников, могли бы проводить полный комплекс испытаний продукции. Однако вопрос о «независимости» неоднозначен. Оснащение лаборатории самым современным оборудованием — процесс очень дорогостоящий. Потребуется финансовая поддержка. Кто ее окажет? Или государство — заказчик, или производитель продукции. И возникает цепочка зависимости...

Здесь хотелось бы напомнить, что Техническим регламентом Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011) для применяемых в дорожном строительстве материалов предусмотрено обязательное подтверждение соответствия. Предприятие на основании собственных испытаний может задекларировать свою продукцию, подтвердив, что она соответствует тому стандарту, по которому выпускается, и это уже обычное явление в мировой практике.

Наталья Майданова:

— Наличие независимых экспертных лабораторий, безусловно, необходимо, но их специалисты должны иметь действительно очень высокий уровень подготовки и достаточный опыт работы в тех ли иных материаловедческих направлениях.

Юрий Жирков:

— По поводу создания в регионах сети независимых испытательных лабораторий возникает вопрос целесообразности. В конце концов, не все готовы пользоваться их услугами, когда речь идет о важных инфраструктурных проектах и о безопасности людей. В настоящее время предложение услуг независимых лабораторий достаточно обширно, однако уровень их компетентности в ряде случаев может быть недостаточен. Именно поэтому в спорных производственных вопросах для экспертной оценки качества работ, в том числе по полученным собственной лаборатори-



ей результатам испытаний, мы предпочитаем дополнительно привлекать проектные институты и научно-исследовательские организации.

Василий Ивлев:

— Насколько мне известно, в России уже имеется достаточно много так называемых независимых лабораторий, осуществляющих экспертную оценку качества дорожно-строительных материалов.

Александр Дегтярев:

— Что касается создания сети независимых лабораторий, то я не вижу в этом острой необходимости. По большому счету, это должно регулироваться рынком. Там, где независимые лаборатории действительно востребованы, они уже существуют и достаточно успешно функционируют. При этом в нашей сфере практически все крупные подрядчики уже имеют собственные аккредитованные лаборатории. ■



АНАТОЛИЙ БОЛДЫРЕВ: «ПРОБЛЕМА УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА БИТУМА МНОГОГРАННА»

Для увеличения срока службы дорожных покрытий необходимы высококачественные компоненты асфальтобетонной смеси, прежде всего, битумного вяжущего. Однако производство таких битумов в нашей стране не стимулируется спросом из-за их высокой стоимости. Дорожники вынуждены довольствоваться продукцией, не отвечающей современным требованиям. Приходится полагаться на дорожную химию, которая не является панацеей, но способна улучшать характеристики битума. Это направление давно и успешно развивает петербургское ЗАО «АМДОР». Наш собеседник — генеральный директор предприятия, кандидат технических наук Анатолий Болдырев.



— Анатолий Васильевич, каковы пути повышения качества битума?

— Эта проблема многогранна. Мы производим адгезионные добавки, но только улучшением адгезии ее не решить. На мой взгляд, главное — добиться того, чтобы производители относились к битуму не как к остаточному продукту нефтепереработки, а как к отдельной полноценной продукции. Однако на сегодняшний день усилия нефтепереработчиков на-

правлены на повышение глубины переработки нефти с целью минимизации отходов производства, а при таком подходе битум является побочным продуктом низкого качества. В зарубежной же практике дорожные битумы производятся целенаправленно, для этого используется специальное сырье, в частности тяжелая венесуэльская нефть. Это позволяет добиваться значительного повышения качественных характеристик вяжущего и строить дороги с большим сроком эксплуатации дорожного покрытия.

— Кстати, о сырье. Ваша компания использует российские или импортные компоненты для производства добавок к битумам?

— Мы в своем направлении не являемся пионерами. Работаем с давно известными поверхностно-активными веществами на основе традиционной химии. При этом следует отметить, что в последние годы требования отрасли повышаются. И если мы видим, что не можем их удовлетворить, используем отечественное сырье, то вынуждены покупать импортное. Было время, когда в дорожном строительстве



www.amdor.spb.ru

Беседовала Регина ФОМИНА

использовались какие угодно материалы, вплоть до отходов. Мы же изначально выработали свой подход: квалифицированно производить высококачественный продукт с хорошими адгезионными свойствами. Причем по достаточно строгой отработанной технологии, что обеспечивает стабильность качества.

— Насколько сложна технология производства адгезионных добавок?

Получение добавки — процесс непростой. Приходится подбирать разные виды сырьевых компонентов, ведь продукт должен не только обладать хорошими адгезионными свойствами, но и быть технологичным и удобным именно для дорожников. Мы осуществляем строгий контроль качества. В итоге за 22 года работы у нас практически не было серьезных претензий со стороны дорожников.

— Сейчас в дорожной отрасли активно внедряется методология «Суперпейв». Как это отражается на вашей деятельности?

— Последние три года о Суперпейве говорят много. Как известно, в России эта методология внедряется в пилотном режиме. Причем, я считаю, что нужен не рекомендательный, а обязательный документ по его внедрению. Его разработка представляет собой непростую задачу, ведь на российские дороги нельзя напрямую переносить требования Суперпейва, они должны быть сначала адаптированы под наши условия. К тому же для освоения данной методики необходим довольно дорогостоящий инструментарий, что также тормозит процесс ее внедрения в нынешней сложной экономической ситуации.

Мы напрямую методологию «Суперпейв» не используем в своей работе, но заинтересованы в том, чтобы наши клиенты-дорожники осваивали новые стандарты и, соответственно, больше обращались к нам за помощью.

— Дорожные компании требуют сертификаты на добавки к битумам. Кто вам выдает заключение о свойствах битумных добавок?

— Сертификация добавок к битумам не является обязательной, но это дела не меняет. Всю нашу продукцию мы сертифицируем, понимая, что без этого в современных условиях сложно продвигаться на рынке. Сейчас обращаемся в сертификационный центр



в Петербурге, аккредитованный именно по нашему направлению. А за заключениями по эксплуатационным и качественным характеристикам обращаемся в квалифицированные дорожные лаборатории при серьезных компаниях, с которыми находимся в хорошем деловом контакте. Они тоже заинтересованы знать свойства материалов и испытывают смеси по всем показателям ГОСТ.

— Как классифицируется ваша продукция?

— Официальной классификации не существует. Специалистам известны различия добавок по химической основе. Сначала получили распространение аминоксодержащие добавки. Но они не обладают стабильностью по сохранению адгезионных свойств в горячем битуме, и дорожники на определенном этапе начали обращаться с просьбами поставок на рынок термостабильных добавок. Мы в соответствии с запросом разработали такой продукт, и он сейчас достаточно широко используется, кстати, позволяя улучшить и другие свойства асфальтобетонных смесей. В частности, увеличивается один из основных показателей асфальтобетонных смесей — влагостойкость при длительном водонасыщении. Важным для российских условий стало улучшение морозостойкости асфальтобетонных смесей при использовании новых добавок.



Если говорить о применении адгезионных добавок, то такой вид модификации вяжущих считается простым и привычным. Правильная адгезионная добавка, не меняя физико-механических показателей вяжущих, за счет входящих в нее поверхностно-активных веществ и специальных продуктов помогает вяжущим добиться полного обволакивания минеральных материалов и создать прочную адгезионную связь при соблюдении температурно-временного режима перемешивания. Поэтому так важно применение адгезионных добавок для всех видов каменных материалов и всех видов органических вяжущих, и для всех типов асфальтобетонных смесей, применяемых во всех конструктивных слоях, и ключевое условие — подбор необходимого и достаточного количества. Правильная добавка для каждого производителя асфальтобетонной смеси своя — необходимо учитывать и способы ввода добавки, и оптимальное количество, подобранное на конкретных минеральных материалах и конкретном битуме, и термическую устойчивость добавки, и условия поставки добавки. Перед началом нового строительного сезона мы в своей лаборатории занимаемся работами по оптимизации, касающимися выбора оптимальных добавок для тех или иных видов модификации, определения концентрационных диапазонов.

К сожалению, в нашем распоряжении мало достоверных методов испытаний, которые бы позволили оценить работу адгезионных добавок в составе асфальтобетона. Существующие стандарты ГОСТ 11508,



ГОСТ 12801 и Приложение к ПНСТ 183 и ПНСТ 184 регламентируют довольно условные визуальные методы оценки. Для получения достоверных сравнимых показателей следует неукоснительно соблюдать множество условий. Полезен стандартный метод по определению степени обволакивания зерен заполнителя в асфальтобетонной смеси битумным вяжущим, описанный в ПНСТ 95-2016. Без выполнения условия полного покрытия минеральных заполнителей ни одна адгезионная добавка не будет рабочей, поэтому под каждый тип асфальтобетонной смеси следует также в начале сезона провести работу по оптимизации температурно-временного режима приготовления на АБЗ.

У многих производителей адгезионных добавок в ассортименте присутствуют продукты, позволяющие снизить температуры приготовления и уплотнения асфальтобетонных смесей, так называемые добавки для «теплых» асфальтобетонных смесей. Данная технология неизбежно будет развиваться, и российские добавки, не уступающие по качеству зарубежным аналогам, будут с каждым годом востребованнее.

— Существуют ли универсальные добавки к битумам или в каждом конкретном случае нужно подбирать специальную рецептуру?

— К сожалению, даже один завод в течение сезона может поставлять битум разного состава и качества. Поэтому, конечно, в каждом конкретном случае дорожники должны подбирать рецептуру асфальтобетонных смесей. И нет универсальной добавки, которая отвечала бы всем требованиям.

Тем не менее, адгезионные добавки — одно из основных решений, позволяющих улучшать качество асфальтобетонов.

— Считаете ли вы, что российская дорожная химия на сегодняшний день способна обеспечивать европейское качество битумов?

— В целом — нет, не может. И главным препятствием здесь служит позиция нефтепереработчиков. До сих пор никто на государственном уровне не повернул их лицом к дорожникам. Нынешние технологии переработки нефти, применяемые в России, не позволяют получать битум должного качества. Но ведь есть известный зарубежный опыт! Просто не надо привязывать битум к нефтепереработке. Пока же у нас выгоднее перерабатывать нефть в светлые

нефтепродукты, а битум при этом остается всего лишь остаточным продуктом. Но чтобы специально формировать его рецептуру по определенной технологии, сначала должны быть соответствующие разработки. Кстати, они делались, но никто их полноценно пока не реализовал.

— Есть какие-то сдвиги с этой «мертвой точки»?

— На сегодняшний день с дорожниками плотно работает, например, «Газпромнефть — Битумные материалы». Однако в данном случае, как и везде, чрезвычайно важен и ценовой вопрос. Так, на одной из конференций представитель известной нефтяной компании заявил, что у них при существующих технологиях есть возможность сделать продукт необходимого качества. При этом его стоимость возрастет в четыре раза. Вместе с тем, насколько мне известно, в странах Балтии используемый европейский битум дороже сегодняшнего российского всего на 15–20%. Цена зависит от сырья и технологии.

К сожалению, нет такой волшебной добавки, благодаря которой мы получим необходимое качество битума, соответствующее мировому уровню. Но про-



изводимые нами адгезионные добавки необходимы. Для повышения качества битума на сегодняшний день другого пути нет, и обеспечить гарантийные сроки эксплуатации дорог без дорожной химии не получится. ■

Мы продлеваем дорогам жизнь

АМДОР

Химическая продукция для дорожного строительства

- Адгезионные присадки для дорожных битумов АМДОР-9, АМДОР-10, АМДОР-20Т;
- Добавка для теплых смесей с адгезионными свойствами АМДОР ТС-1;
- ЭМУЛЬГАТОРЫ для катионных битумных эмульсий АМДОР-ЭМ, АМДОР-ЭМ-3, АМДОР-ЭМ-1, АМДОР-ЭМ-31;
- Катионный латекс для битумных эмульсий АМДОР-ЛК-64;
- Специалисты компании оказывают техническую поддержку при использовании продукции

Склады на территории РФ: Москва, Санкт-Петербург, Ростов-на-Дону, Тольятти, Новосибирск, Нижний Тагил

www.amdor.spb.ru



Рис. 1. Пропуск железнодорожной нагрузки по сооружениям ОАО «Апатит». Состав с думпкарами в загрузочном состоянии с давлением на ось 260 кН

Э.С. КАРАПЕТОВ,
профессор кафедры «Мосты» ФГБОУ ВО ПГУПС
А.А. БЕЛЫЙ,
доцент кафедры «Мосты» ФГБОУ ВО ПГУПС

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ ПРИ СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ СОДЕРЖАНИЯ

В последнее время проблемы строительства и эксплуатации мостовых сооружений приобретают все большую актуальность, количество исследований на данную тему неуклонно растет. Это связано с тем, что значительно увеличилась интенсивность транспортного потока и нагрузки от транспортных средств в его составе. Следовательно, увеличилась и нагрузка на мостовые сооружения. Особую важность приобретают вопросы, касающиеся влияния повышенных эксплуатационных нагрузок на физическое состояние элементов автомобильной и железной дорог и, в частности, мостов.

Очевидно, что регулярное обращение по мостам тяжелых транспортных нагрузок, относящихся по воздействию на сооружение к классу, близкому к классу грузоподъемности пролетных строений, не может не сказаться на их интенсивном износе. В связи с этим особо важным является прогнозирование возникающих дефектов, сроков их появления и степени развития, что необходимо для разработки эффективных мер по предотвращению преждевременного износа эксплуатируемых мостов и повышению их надежности и долговечности. Однако это требует значительных затрат средств и времени.

И здесь весьма ценным может оказаться опыт эксплуатации искусственных сооружений, расположенных на транспортных путях промышленных предприятий. В настоящей статье обращается внимание на техническое состояние пролетных строений и особенности эксплуатации железобетонных мостов и путепроводов, расположенных на железных и автомобильных



Рис. 2. Пропуск автодорожной нагрузки по сооружениям ОАО «Апатит». БелАЗ-7547 в загрузочном состоянии с давлением на заднюю ось 520кН

дорогах промышленного транспорта крупного горнодобывающего и перерабатывающего производственного объединения ОАО «Апатит». Также предлагаются меры, направленные на управление долговечностью таких сооружений, находящихся в сложных условиях содержания. Возможность и целесообразность использования накопленного опыта эксплуатации искусственных сооружений, расположенных на территории промышленных предприятий, для прогнозирования работы существующих, мостов сети железных и автомобильных дорог общего пользования в условиях непрерывного роста транспортных нагрузок, скорости и интенсивности движения в основном определяется следующим.

Во-первых, проектирование мостов, предназначенных как для магистральных железных или автомобильных дорог, так и для коммуникаций промышленного транспорта до сих пор ведется по одним и тем же нормам, что, естественно, упрощает сопоставление результатов их исследования.

Во-вторых, весовые характеристики транспортных нагрузок, обращающихся на путях производственного объединения, значительно превышают аналогичные характеристики транспортных средств, обращающихся на железных и автомобильных дорогах общего пользования. Так, давление на ось подвижного состава, принятого к обращению на железных дорогах производственного объединения по данным за 1984–1985 гг., составляло 295 кН при номинальном давлении на ось 250 кН, а характеристики многих транспортных средств, обращающихся на автомобильных дорогах объединения, значительно превышают при-

нятые при проектировании мостов соответствующие нормативные значения нагрузок Н-13 и НГ-60, Н-30 (Н-18) и НК-80 как по общему весу, так и по давлению на ось.

Ниже приводятся основные результаты обследования 25 балочных пролетных строений (десяти железнодорожных и пятнадцати автодорожных) железобетонных мостов, расположенных на транспортных путях производственного объединения и находящихся в эксплуатации 25 и более лет. Обследования мостов проводились периодически (через 3–4 года) в течение последних двадцати лет.

По конструктивным особенностям пролетные строения объединены в следующие три группы:

- железнодорожные пролетные строения из предварительно напряженного железобетона $l_p = 22,9$ м (Ленгипротрансмост, инв. №9040);
- железнодорожные пролетные строения из обычного железобетона $l_p = 9,2$ м (Ленгипротрансмост, инв. №557);
- автодорожные пролетные строения из обычного железобетона пролетом от $l_p = 8,16$ м до $l_p = 21,56$ м (Союздорпроект, вып. 56 и 56-Д).

Обследование пролетных строений проводилось визуально с измерением и зарисовкой поврежденных конструктивных элементов. В процессе проведения этих работ был сделан подробный анализ наиболее опасных и распространенных дефектов. К таким дефектам отнесены:

- трещины в железобетоне несущих элементов (75% освидетельствованных сооружений);
- коррозия арматуры и бетона (60%);
- повреждения проезжей части и, как следствие, фильтрация воды на нижней поверхности плиты проезжей части (100%);
- расстройство деформационных швов (80%);
- разрушение элементов плит пролетных строений и шкафных стенок опор в местах деформационных швов и сопряжений с насыпью подходов (85%);
- расстройство железнодорожного пути, истирание и разрушение дорожного покрытия (45%).

Этот перечень можно было бы продолжить, однако остальные дефекты или предшествуют появлению названных, или являются следствием их развития. Здесь выделены только повреждения, возникновение или развитие которых обусловлено эксплуатационными нагрузками и климатическими воздействиями внеш-



Рис. 3. Характерные дефекты обследованных мостов

ней среды. Дефекты, возникшие по вине строителей и проектировщиков, которые проявляются в совокупности, из рассмотрения исключены.

Сопоставление результатов проведенного обследования с данными обследования аналогичных мостов, расположенных на железных и автомобильных дорогах общего пользования, свидетельствует о том, что дефекты, обусловленные воздействием эксплуатационных нагрузок, у железобетонных пролетных строений мостов, находящихся на дорогах промышленного транспорта, появляются значительно раньше и развиваются более интенсивно. Это происходит как вследствие повышенных эксплуатационных нагрузок, обращающихся на дорогах объединения, так и вследствие высокой частоты движения. Кроме того, значительную роль при эксплуатации конструкций из железобетона играют и природные факторы.

Вместе с тем, налицо определенная корреляция и сходство проблем содержания в условиях мегаполисов и на территории промышленных предприятий. Поэтому, возможно, большая часть дефектов, скорость их развития, а также методы их фиксации практически идентичны.

Накопленный фактический материал и результаты его анализа показали, что вопросы эксплуатационной

надежности и долговечности мостов имеют несколько обобщенных составляющих, включающих моральный, механический и физико-химический износ. Исследования совокупности факторов, определяющих долговечность бетонных и железобетонных мостовых конструкций, проводимых в настоящее время в различных научных и учебных организациях, и их реализация на практике позволяют успешно решать проблемы увеличения сроков службы эксплуатируемых сооружений.

* * *

В связи с вышеперечисленными факторами, развитие дефектов и повреждений на мостовых сооружениях промышленных предприятий происходит стремительно. Количество объектов таково, что ручное доскональное обследование весьма трудоемко и дорогостояще. Поэтому в данной ситуации инструментом, направленным на своевременный и точный анализ складывающейся ситуации, может стать мониторинг инженерных конструкций.

Мониторинг – это процесс непрерывного контроля текущего состояния объекта с накоплением информации и ее оценкой с целью идентификации текущего состояния объекта, контроль изменения этого состояния во времени и взаимодействия объектов с природными

и техногенными воздействиями на них. Это система датчиков, распределенных по сооружению, информация от которых поступает в центр приема, затем выводится в удобном для восприятия виде и сохраняется.

Как пример успешной реализации, отметим систему компьютеризированного контроля, управления содержанием и непрерывного мониторинга состояния вантового путепровода по пр. Александровской Фермы над главными путями железной дороги Санкт-Петербург — Москва. Система, установленная в 2008 году, обеспечивает сплошной контроль конструкций в автоматизированном режиме.

Путепровод оснащен приборами в четырех различных сечениях, а также на уровне двух пилонов и поперечных балках (распорках). Помимо температурных датчиков и датчиков напряжения, на путепроводе предусмотрена система контроля нагрузок, обращающихся по сооружению, с возможностью видеофиксации и регистрации неконтролируемых сверхтяжелых транспортных средств, осуществляющих несанкционированный проезд по путепроводу.

Для этого на объекте помимо прочего приборного оснащения установлены видеокamеры, которые позволяют при получении сигналов тревоги с датчиков мониторинга регистрировать изображения за 5 с перед включением сигнала тревоги и 10 с после его включения.

Эта система контроля нагрузок позволяет оценить уровень напряжения, которое испытывают конструкции в связи с прохождением большегрузных автомобилей, и установить порог, по достижении которого необходимо будет обследовать конструкцию. Также возможно подсчитать циклы прохождения автотранспорта и оценить уровень усталости объекта.

Помимо мониторинга конструкций есть примеры реализации, направленные на мониторинг состояния железнодорожного пути. С помощью предлагаемой системы объективной оценки состояния рельсовой линии и верхнего строения пути в режиме реального времени становится возможен анализ причин возникновения аварийных ситуаций на объектах железнодорожной инфраструктуры, особенно в сложных условиях эксплуатации.

В качестве вывода продекларируем следующее. Описанные объекты, расположенные на транспортных путях промышленных предприятий, находящие-

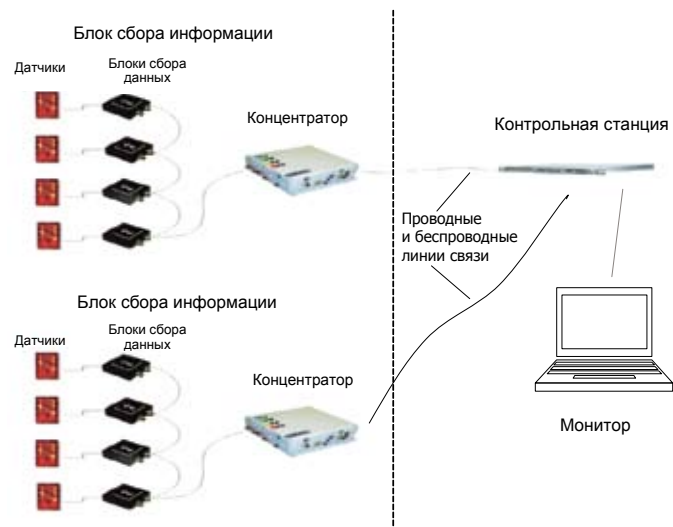


Рис. 4. Общая архитектура систем мониторинга

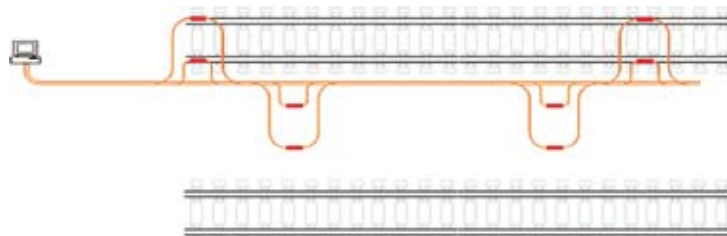


Рис. 5. Мониторинг состояния железнодорожного пути



Рис. 6. Датчик системы контроля обращающихся нагрузок

ся в сложных природно-климатических и техногенных условиях эксплуатации, требуют специальных подходов в управлении их техническим состоянием. Эти подходы должны проявляться на всех этапах их жизненного цикла, начиная от разработки норм проектирования и совершенствованием методов и способов их оценки и диагностики. ■



В. С. АФАНАСЬЕВ,
аспирант Московского государственного университета путей сообщения

МЕТОДЫ ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ МОСТОВ

При оценке технического состояния мостов большое значение для эксплуатирующих организаций приобретает применение инструментальных обследований, основанных на методах неразрушающего контроля (МНК). При поиске дефектов с помощью визуального осмотра диагностика транспортных сооружений оказывается малоэффективной. Поэтому в целях минимизации влияния человека на результаты обследований, а также для автоматизации процесса оценки, предпочтение все чаще отдается инструментальным методам. В статье рассмотрены основные направления развития систем мониторинга на основе вибрационного контроля с использованием метода пассивной вибрационной диагностики, а также представлен процесс тестовых динамических испытаний.

МНК можно подразделить на методы глобальной и локальной диагностики поврежденных. Именно глобальная диагностика представляет интерес при обследованиях, так как позволяет оценить общее техническое состояние сооружения. К ней относятся вибрационный контроль и акустическая эмиссия. Оба способа позволяют судить о наличии повреждений в конструкции, вместе с тем именно вибрационный контроль позволяет локализовать их места и определить степень их развития.

Кроме того, за счет вибрационного контроля динамических параметров мостов совершается переход от плановой диагностики к диагностике по требованию, который наиболее существенное значение имеет для сооружений в конце жизненного цикла, поскольку при их исправном состоянии реконструкция или капитальный ремонт могут быть отсрочены.

Применение гибкого подхода с точки зрения управления мостовой инфраструктурой позволит выработать оптимальную стратегию реконструкции, расставляя приоритет ремонтных работ в зависимости от

технического состояния. Диагностика динамических параметров однотипных сооружений предоставляет возможность создания полноценной системы единого управления инфраструктурой с централизованной обработкой и хранением данных измерений. Помимо снижения стоимости эксплуатации, это повысит качество предлагаемых решений. Такая система управления позволит увеличить эффективность использования сети дорог за счет выбора оптимальной стратегии по содержанию искусственных сооружений (ИССО). При этом будут соблюдены основные требования: минимизация стоимости работ по ремонту и реконструкции; увеличение срока службы сооружений; повышение надежности конструкций и т. д.

Анализ экономической эффективности перехода от плановых мероприятий по содержанию к мероприятиям, построенным на основе фактического состояния сооружения с помощью динамических параметров, представлен в специальной литературе.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ ВИБРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ

Возбуждение колебаний

Применение механизмов при возбуждении колебаний в сооружении относится к активной вибрационной диагностике (они, в частности, упомянуты в методических рекомендациях Росавтодора по вибродиагностике автодорожных мостов). Данные механизмы, используемые при динамических испытаниях, делятся на вибрационные установки, ударные молотки и механизмы импульсного воздействия (сбрасывания) сосредоточенного груза.

Принципиально другой подход — запись отклика на случайное возбуждение (ambient excitation) от проходящей нагрузки, ветра, волн и микросейсм — относится к пассивной вибрационной диагностике. Случайное возбуждение также называется «белый шум». Подход представляет особый интерес при диагностике мостов и высотных зданий, поскольку позволяет решать сложно реализуемую задачу возбуждения колебаний механизмами, а также производить запись отклика в нормальном режиме эксплуатации сооружения. В последнее время качество результатов пассивной вибродиагностики существенно воз-



Рис. 1. Вибрационный мониторинг. Основные направления развития

росло благодаря совершенствованию измерительной аппаратуры и методов обработки сигнала.

Телеметрия

Получать информацию о значениях измеряемых параметров представляется возможным с помощью различных видов датчиков. Для вибрационного мониторинга применяются лазерные виброметры и акселерометры. Передача информации производится в основном с использованием проводных сетей. Однако, согласно исследованиям, время установки измерительной системы для мостов и зданий может занимать до 75% от общего времени испытаний, а затраты на установку оборудования могут приблизиться более чем к 25% от общей стоимости системы. Поэтому при проведении мониторинга применение беспроводных сетей предпочтительно из-за уменьшения стоимости оборудования за счет отсутствия проводов и простоты установки. В то же время для них характерны проблемы, связанные с потерями при передаче данных, синхронизацией элементов сети и их энергонезависимостью. Для беспроводных сетей применяются высокоточные акселерометры на базе микроэлектромеханических систем (МЭМС) — из-за малого энергопотребления, надежности и высоких рабочих характеристик.

Операционный модальный анализ

При вибрационном мониторинге формируется большой объем данных, появляется необходимость постобработки путем оценки экспериментальной мо-

дели сооружения. Процесс формирования ее из тестовых данных называется идентификацией системы. Задачей при этом является получение набора оценок для системных параметров исследуемой модели из замеров, выполненных на сооружении.

Идентификация системы в рамках решения задачи нахождения собственных значений (динамических параметров) на основе пассивной вибродиагностики открыла новое направление динамического анализа, известного как операционный модальный анализ. Такой подход к идентификации систем при регистрации только лишь отклика конструкции актуален для транспортных сооружений, где искусственное возбуждение колебаний затруднительно. Он основан на записи динамического отклика под влиянием случайных воздействий и предположении о том, что возбуждение носит случайный характер в виде «белого шума» — стационарного гауссовского процесса по всей полосе частот. В силу природы измеренных данных, отклик конструкции содержит вклад случайных воздействий, вклад самой системы и шумы от внешних источников. В связи с этим в процессе идентификации необходимо выделение параметров, относящихся непосредственно к системе.

Воздействие окружающей среды

Изменение динамических параметров конструкции может быть связано не только с появлением повреждений — в действительности факторы окру-

жающей среды, такие как неравномерный нагрев конструкций, постоянное давление ветра, сезонные изменения характеристик грунтов, прохождение разных типов транспорта, также оказывают существенное влияние на динамический отклик. Исследования мостов показывают, что оно ведет к отклонению собственных частот сооружения до 1,52%, что может скомпенсировать изменение частот из-за появления повреждений. Поэтому, прежде чем определять наличие повреждений, необходимо оценить влияние окружающей среды и характера случайного воздействия на динамический отклик конструкции.

Идентификация повреждений

В общем случае повреждения можно представить в виде трещин, которые влияют на увеличение демпфирования и снижение жесткости сооружения, приводя к изменению его динамического отклика. И, несмотря на то, что повреждения приводит к нелинейности в работе сооружения, существуют два подхода при их определении — линейный и нелинейный. Также различают два типа проблем при их идентификации: прямой и обратный. Прямым типом называется определение влияния повреждений на динамические параметры, такие как, например, частоты колебаний конструкции. Повреждения моделируются численно, выполняется расчет, затем теоретически полученные частоты сравниваются с частотами сооружения, определенными в ходе испытаний. Далее производится идентификация конечно-элементной модели по данным натурных испытаний.

Обратный тип проблем состоит из локализации и оценки повреждений, например, идентификации места и размеров трещин на основе изменений частотных параметров. Основные исследования в области идентификации повреждений сфокусированы на обратном типе проблем.

Методы идентификации могут быть классифицированы по разным признакам, основываясь на типе измеряемых данных и технике их сбора. В основном методы базируются на изменениях в собственных частотах или формах колебаний. Такие изменения обычно определяются методами обновления матриц (Matrix Update) или ошибок жесткости

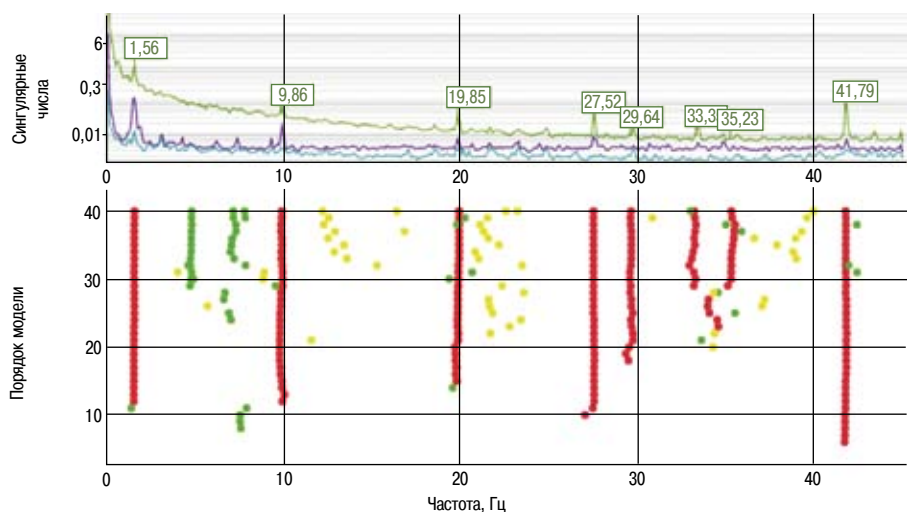


Рис. 2. График сингулярного спектра и стабилизационная диаграмма

	Мода 1	Мода 2	Мода 3	Мода 4	Мода 5
	f/d/λ	f/d/λ	f/d/λ	f/d/λ	f/d/λ
Левый мост среднее	1,58 / 4,45 / 0,28	3,19 / 0,99 / 0,06	4,52 / 2,24 / 0,14	6,42 / 0,875 / 0,05	9,74 / 0,07 / 0,00
Правый мост среднее	1,60 / 2,28 / 0,14	3,16 / 4,65 / 0,29	4,65 / 3,08 / 0,19	6,51 / 2,16 / 0,13	9,83 / 1,28 / 0,08

Примечание: f — частота собственных колебаний, Гц; d — безразмерный коэффициент демпфирования, %; λ — логарифмический декремент затухания колебаний

(Stiffness Error), а также методами нейронных сетей, сравнивающими поврежденные и неповрежденные состояния.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ АВТОДОРОЖНОГО ПУТЕПРОВОДА

В качестве объекта для исследований был использован новый автодорожный путепровод из инвентарных мостовых конструкций — большой автодорожный разборный мост (БАРМ). Пролетное строение имеет длину 53,5 м и ширину 8,6 м. Оно состоит из двух главных балок, собирающихся из шести средних и двух концевых секций, объединенных между собой поперечными балками двутаврового сечения, на которые укладываются щиты настила, выполненные в виде ортотропной плиты.

При подготовке к динамическим испытаниям двух путепроводов были определены места установки датчиков энергетическими методами Effective Independence и Effective Independence driving-point residue : в 1/3 пролета и в середине длины левой и правой балок жесткости соответственно. При испытаниях использовался датчик на основе печатной платы Arduino Uno, с трехосным акселерометром ADXL335. Расчетная длительность измерений в пассивном режиме составляла не менее 1700 секунд при наименьшей частоте колебаний пролетного строения 1.07 1/с.

Обработка результатов испытаний выполнялась с использованием программного комплекса, который запущен в облаке Amazon Web Services Elastic Cloud и имеет веб-интерфейс. При этом запуск программы, в случае необходимости, позволяет автоматически масштабировать вычислительные

ресурсы и на порядок уменьшает время обработки результатов мониторинга. Для определения наличия повреждений в конструкции достаточно измерения собственных частот конструкции и соответствующих коэффициентов демпфирования. При обработке данных в программном комплексе использованы два метода: анализ сингулярного спектра (АСС) и стохастическая подпространственная идентификация (СПИ).

АСС — метод анализа временных рядов, основанный на преобразовании одномерного ряда в многомерный, с последующим применением к нему метода главных компонент. В результате применения АСС может быть построен график сингулярного спектра. Пики на графике с большой долей вероятности соответствуют частотам собственных колебаний конструкции.

СПИ — метод описания поведения динамической системы при ее движении в пространстве. В результате использования СПИ может быть построена диаграмма, на которой стабильные моды колебаний сооружения выстраиваются в ряд, и, таким образом, могут быть отделены от шумов и нестабильных режимов.

График сингулярного спектра и стабилизационная диаграмма строятся так, чтобы горизонтальная ось, по которой откладываются частоты в герцах, была общей (рис. 2).

Результаты модальной идентификации сведены в таблице. Следует отметить, что моды №1 и №5 идентифицированы как вертикальные. Моды №2, 3 и 4 соответствуют горизонтальным и крутильным колебаниям пролетных строений. Средние значения являются итоговыми результатами идентификации динамических параметров сооружений. ■

Д. Н. ХАРЛАМОВ
(ООО «Трансстройпроект»);
С. В. ПОТАПОВ,
(МТФ «МО-4»);
В. И. ЗВИРЬ,
Ю. В. НОВАК
(Филиал АО ЦНИИС «НИЦ» Мосты)

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИНКОПОЛНЕННЫХ ГРУНТОВОК ЦВЭС ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ МОСТОВ

Путем проведения опытно-экспериментальных работ установлена зависимость коэффициента трения во фрикционных соединениях на высокопрочных болтах от способа подготовки контактных поверхностей для нанесения защитного покрытия. Определены преимущества использования цинкополненной грунтовки ЦВЭС как надежного и долговечного решения для мостовых стальных конструкций. В ходе эксперимента были взяты две серии образцов металлоконструкций, подготовленных для нанесения защитного покрытия с помощью разных технологий обработки контактных поверхностей: нерегламентированной и единой специальной.



Как известно специалистам, от степени надежности фрикционных соединений в конструкции металлических пролетных строений зависит дальнейшая судьба сооружения в целом.

Одно из современных требований, предъявляемых к болтовым стыкам, исходит со стороны экологических служб, все чаще запрещающих применение пескоструйной очистки контактных поверхностей при монтаже. С другой стороны, данный технологический процесс ресурсозатратен и трудоемок. Именно эти два серьезных обстоятельства подтолкнули инженерную мысль к созданию покрытия для контактных поверхностей, наносимого в заводских условиях на стадии изготовления конструкций пролетных строений, которые в дальнейшем при монтаже на строительной площадке не требуют никаких дополнительных подготовительных процедур.

ПРЕДЛАГАЕМОЕ РЕШЕНИЕ

Одним из передовых изобретений является цинкополненная отечественная грунтовка ЦВЭС (цинк высокодисперсный, этилсиликатное связующее). Контактные поверхности фрикционно-болтовых соединений, с ее помощью защищенные от коррозии, обеспечивают коэффициент трения $\mu = 0,58$ и не требуют дополнительной очистки пескоструйным способом.

Цинкополненная композиция ЦВЭС (ТУ 2312-004-12288779-99) состоит из двух компонентов: А — связующее, этилсиликат по ТУ 0165-09-95; Б — наполнитель, цинковый порошок марки ПЦВД по ТУ 49АК-А064-02-93. Протекторная грунтовка защищает

сталь от коррозии в атмосферных условиях во всех климатических районах, в морской и пресной воде, при контакте с водными растворами солей, а также с нефтью и нефтепродуктами. Покрытие не обладает устойчивостью только в спиртах и ряде органических растворителей. Термостойкость: длительная — до 150 °С, кратковременная — до 200 °С.

То, что фрикционные соединения с защитным покрытием ЦВЭС могут эксплуатироваться надежно и долговременно, доказывает анализ фундаментальных научных и практических данных о процессах на границах раздела фаз стали и цинка при воздействии внешних нагрузок (действия усилия натяжения болтов), выполненный разработчиком этой технологии (д. т. н. Н. В. Фишбург, ЗАО «НПО «ВМП»).

По результатам анализа определены три основных принципа:

- в составе грунта должно преобладать вещество, способное к твердофазному взаимодействию со стальной основой в условиях эксплуатации сооружения; следует использовать цинконаполненный грунт с содержанием порошка цинка не менее 90% и малым количеством пленкообразующего соединения;

- материал грунта и стальная основа должны обладать контактной поверхностью, подготовленной для последующего однородного их взаимодействия; достаточным условием соблюдения этого принципа является нанесение грунта на стальную поверхность, обработанную дробеструйным способом;

- на стыкованных поверхностях конструкций должна быть сохранена равномерность чередования материала фрикционного грунта и стальной основы.

На обе обработанные стальные поверхности накладывается слой грунта, по толщине не превышающий глубины шероховатости поверхности отдробеструенной стали. (Например, при шероховатости 50–80 мкм толщина защитного слоя составляет 50–70 мкм.)

Практическая реализация второго и третьего принципов подразумевает, что поверхности сначала подвергаются дробеструйной обработке в соответствии с ISO 9001:2000, затем на каждую из них наносят фрикционный цинкосодержащий грунт так, чтобы не перекрыть шероховатые стальные «верхушки». После этого поверхности можно состыковывать.

При определенном усилии натяжения высокопрочных болтов во фрикционных соединениях под давлением происходят физико-химические явления,

которые в процессе эксплуатации стальных пролетных строений обеспечивают стабильную несущую способность соединения.

При твердофазном взаимодействии стальной поверхности с порошком цинка образуются химические соединения железа и цинка различного состава и структуры толщиной до 70 мкм.

В дополнение к цинконаполненной грунтовке также разработана защитно-фрикционная композиция ЦВЭС-А на основе этилсиликатного связующего, которую изготавливают по ТУ2312-092-12288779-2013. Наряду с цинком в ее состав входит абразивный материал.

ЦВЭС-А наносят вторым слоем на отвердевшую защитную грунтовку. Таким образом, получается защитно-фрикционная система ЦВЭС + ЦВЭС-А суммарной толщиной 60–80 мкм, без учета размера корундовых зерен.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

Институт «ТРАНССТРОЙПРОЕКТ» в своих решениях широко применяет защитные покрытия ЦВЭС для контактных поверхностей фрикционных соединений с расчетным коэффициентом трения $\mu = 0,58$ при сооружении мостовых переходов различных назначений (пешеходных, авто- и железнодорожных). За последнее десятилетие запроектировано и введено в эксплуатацию более двух десятков объектов. Среди них городская железнодорожная эстакада протяженностью 2,5 км в Астане и паромный комплекс порта Курык. Строительство этих объектов велось в жестких условиях, обусловленных экологическими требованиями и сжатыми сроками монтажа металлоконструкций. Проект железнодорожной эстакады к новому вокзалу в Астане с защитным покрытием ЦВЭС стал лауреатом конкурса на международной выставке «Металлоконструкции» в 2016 году.

Основным производителем мостовых стальных конструкций с защитным покрытием контактных поверхностей по проектам ООО «ТРАНССТРОЙПРОЕКТ» является ООО «Тюменьстальмост». Однако в среде проектных организаций эта технология не нашла широкого применения, несмотря на ее очевидные достоинства. Причиной тому явились нестабильные показатели образцов-свидетелей на нескольких других заводах-изготовителях металлоконструкций. Значения коэффициента трения могли колебаться от 0,35 до 0,65. Проведенный анализ испытаний образцов-свидетелей с защитным фрикционным покрытием



Рис. 1. Места замеров шероховатости

выявил низкие его показатели ($\mu = 0,40$) на большинстве заводов.

Для выяснения причин значительного расхождения значений коэффициента трения были выполнены дополнительные опытно-экспериментальные работы и проведен анализ условий производства металлоконструкций. Все это базировалось на основе соблюдения вышеназванных основных принципов, обеспечивающих коррозионную защиту и фрикционные свойства контактных поверхностей соединения: влияние состава фрикционного грунта, соблюдение технологии подготовки контактных поверхностей и нанесения защитного грунта.

Таблица 1.
Результаты измерений шероховатости и расстояний между вершинами S на базовой длине 4 мм

Позиция	R_z , мкм			S , мкм		
	№1	№2	№3	№1	№2	№3
Крайняя 1	85,20	67,2	61,5	188	164	143
Средняя 2	71,7	65,1	65,7	143	171	146
Крайняя 3	74,5	71,5	76,0	143	174	183

Для первой серии испытуемых образцов были использованы технологии, применяемые заводами на данный период, для второй — специально разработанная технология.

На большинстве предприятий-изготовителей процесс подготовки контактных поверхностей для нанесения защитной фрикционной грунтовки совмещен с подготовкой металлоконструкций перед их общей покраской. В нашем эксперименте на трех специализированных заводах — Чеховском, Люберецком и Бо-

рисовском — контактные поверхности очищали дробеструйным способом (партии образцов №№1, 2), на Ярославском заводе №50 — дробеметным способом (партия №3), на «АГНС Инжинринг» — химическим способом в кислотнo-щелочных ваннах (партия №4). Шероховатость определялась по трем базовым линиям — вдоль оси отверстия и по краям пластин, как показано на рис. 1. Измерения выполнялись в соответствии с ГОСТ2789–73 контактным способом профилометром Mar Surf M 300 в МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Значения величин шероховатости контактных поверхностей приведены в табл. 1, из которой видно, что величина сопоставима в каждой серии в различных партиях образцов и находится в регламентируемом интервале от 60 до 85 мкм на базовой длине измерения 4 мм. Исключение составляет партия №4. Шероховатость низкая, практически неощущаемая, сопоставимая со шлифованной поверхностью, так как очистка производилась химическим способом.

Определение коэффициента трения осуществлялось в соответствии с приложением «Л» СТП 006–97.

Сборку образцов производили не ранее, чем через 7 дней после окраски пластин, а испытания — не ранее, чем через 5 дней после сборки, при температуре 18–20 °С.

Коэффициент трения определяется по формуле:

$$\mu = \frac{Q}{2P} \quad (1),$$

где: Q — усилие сдвига, полученное при испытании, (тс); 2 — число контактирующих поверхностей; P — нормативное усилие натяжения высокопрочного болта.

Перед сборкой испытываемых образцов у высокопрочных болтов проверяли коэффициент закручивания. Испытание проводили в специализированной лаборатории на оборудовании, регистрирующем величину прилагаемого к гайке крутящего момента и величину усилия натяжения болта, и далее учитывали условия релаксации с увеличением усилия натяжения на 10%.

Испытание образцов на коэффициент трения выполняли в специализированной лаборатории МТФ «МО-4» на гидравлическом прессе, обеспечивающем регистрацию усилия, деформацию и графическое построение диаграмм. Результаты приведены в табл. 2, 3.

Результаты испытаний образцов с незащищенными поверхностями, приведенные в табл. 2, показывают, что при одинаковой величине шероховатости 60–85 мкм (табл. 1) значения коэффициента трения

различны и составляют от 0,33 до 0,65. И наоборот, при различной величине шероховатости от 5–10 мкм при химической очистке до 60–85 мкм при дробеструйной коэффициент трения отличается незначительно и составляет соответственно $\mu = 0,46$ и $\mu = 0,51$.

Данные табл. 2, 3 показывают, что отсутствует прямая зависимость между шероховатостью контактирующих поверхностей и полученными значениями коэффициентов трения.

Испытания подтвердили результаты ранее проведенных исследований влияния способов очистки контактных поверхностей на коэффициент трения, регламентированных СНиП 2.05.03-84, СНиП 3.06.04-91 и СТП 006-97, где при дробеметной очистке $\mu = 0,38$, при дробеструйной — $\mu = 0,58$.

Установлено, что по распространеннейшей технологии подготовки контактных поверхностей металлоконструкций под покраску многие заводы применяют дробеметные установки, а степень подготовки этих поверхностей определяют по величине шероховатости 50–70 мкм.

В целях определения влияния состава дробы и вида фрикционного покрытия на значения коэффициента трения ко второй серии образцов была применена единая специальная технология: листовой прокат после предварительной очистки от металлургической окалины на заводских механизированных линиях подвергали повторной абразивной обработке дробеструйным способом. Каждый завод при этом использовал ранее применяемую им дробь.

Сопло дробеструйного аппарата располагали на расстоянии около 30 см и под углом 50–75° к очищаемой поверхности.

Фрикционную грунтовку ЦВЭС подготавливали и наносили в соответствии с ТУ 2312-004-12288779-99:

- перемешивали компоненты связующего и цинка до однородного состояния;
- доводили грунтовки до рабочей вязкости 21 сек по ВЗ-246;
- перемешивали перед нанесением;
- наносили безвоздушным распылением в один-два слоя.

При нанесении грунтовки ЦВЭС сопло распылителя располагали перпендикулярно к окрашиваемой поверхности на расстоянии не более 30 см. Толщина нанесенной пленки составила 60–80 мкм. Абразивную композицию ЦВЭС-А наносили кистью.

Таблица 2.
Значения коэффициента трения при нерегламентированном способе очистки контактных поверхностей без защитного покрытия

№ партии	1	2	3	4
Марка дробы	Profilium 058	ДЧК 08	WGN 040	Кислотно-щелочная ванна
Способ очистки	Дробеструйный	Дробеструйный	Дробеметный	Химическая очистка
Коэффициент трения, μ	0,65	0,51 0,57	0,33 0,34	0,46

Таблица 3.
Значения коэффициента трения при нерегламентированном способе очистки контактных поверхностей, покрытых ЦВЭС + ЦВЭС-А

Способ подготовки контактных поверхностей, № партии	Дробь стальная колотая, Profilium 058, способ очистки — дробеструйный, образец №1, ЦВЭС + ЦВЭС-А	Дробь ДЧК 08 чугуная колотая, способ очистки — дробеструйный, образец №2, ЦВЭС + ЦВЭС-А	Дробь стальная колотая, WGN 040, способ очистки — дробеметный, образец №3, ЦВЭС + ЦВЭС-А	Химическая очистка. Покрытие — цинк, горячее цинкование, 100–170 мкм, образец №4.
Коэффициент трения, μ	0,54 0,55	0,45; 0,42; 0,51	0,33; 0,39; 0,40	0,55; 0,60; 0,64

При проведении опытно-экспериментальных работ было подготовлено три партии образцов с различным видом контактных поверхностей:

- очищенные без покрытия;
- очищенные и покрытые грунтовкой ЦВЭС по ТУ 2312-04-12288779-99;
- очищенные и покрытые слоем грунтовки ЦВЭС толщиной 40–60 мкм и дополнительно ЦВЭС-А по ТУ 2312-092-12288779-2013.

Результаты испытаний, приведенные в табл. 4, показывают стабильно высокие значения коэффициента трения, не менее 0,58, независимо от вида и состава дробы. Исключение может составить Profilium 058: ее показатели превышают значения других марок.

Влияние вида защитного покрытия на коэффициент трения показано в табл. 5.

Для очистки контактных поверхностей применяли дробь Profilium 058.

Приведенные результаты демонстрируют, что композиция ЦВЭС-А не придает фрикционному соединению

Таблица 4.

Значения коэффициентов трения μ в зависимости от состава дробы при дробеструйной очистке контактных поверхностей

Завод-изготовитель, марка дробы	Дробеструйная без защиты		Дробеструйная с покрытием ЦВЭС		
	Усилие сдвига, тс	Коэффициент трения, μ	Усилие сдвига, тс	Коэффициент трения, $\mu, \mu_{ср}$	
Чеховский ЗМК, дробь Profillum 058	40,4	0,90	33,0	0,74	0,70
	42,2	0,94	30,6	0,68	
	43,3	0,97	31,3	0,70	
Ярославский завод №50, дробь WGN 040	22,8	0,51	19,5	0,43	0,57
	26,0	0,58	25,7	0,57	
	24,6	0,55	31,9	0,71	
Люберецкий ЗМО, дробь ДЧК 08	28,3	0,63	26,5	0,59	0,61
	23,5	0,52	27,0	0,60	
	27,0	0,60	28,8	0,64	
Борисовский ЗММК, дробь ДСК 05	28,7	0,64	26,2	0,58	0,60
	18,4	0,41	28,3	0,63	

Таблица 5.

Значения коэффициента трения в зависимости от способа защиты контактных поверхностей

Показатель	Способ подготовки контактных поверхностей		
	Без покрытия	Грунтовка ЦВЭС + ЦВЭС-А	Грунтовка ЦВЭС
Коэффициент трения, μ	0,80; 0,85; 0,87	0,66; 0,68; 0,70	0,68; 0,70; 0,74

каких-либо преимуществ в сравнении с соединениями без покрытия и с покрытием грунтовкой ЦВЭС.

Эксперименты показали, что основным защитно-фрикционным материалом контактных поверхностей в болтовых соединениях является цинк. Его слой толщиной 50–80 мкм, нанесенный на контактирующую поверхность, соизмерим с величиной ее шероховатости $R_z = 60–80$ мкм и обеспечивает коэффициент трения свыше 0,58.

В практике мостостроения подобные системы применялись в виде смеси корундового порошка в эпоксидном клее. Технология нашла отражение в СНиП 3.06.04–91. Ранее она использовалась, в частности, для фрикционных соединений на высокопрочных болтах при строительстве такого крупного объекта, как Северный (Московский) мост через Днепр в Киеве, открытый еще в 1976 году.

Технологии нанесения корундовой смеси по СНиП 3.06.04–91 и ЦВЭС-А по ТУ 2312–092–12288779–2013 отличаются:

- в первом варианте корунд внедряют в жидкую массу клея, который предварительно наносят на одну

из контактных поверхностей, а во втором — корундовую композицию в ЦВЭС-А наносят поверх грунтовки ЦВЭС;

- по СНиПу наносится корунд в виде чистого порошка, а по ТУ — смесь корунда с цинконаполненным грунтом;

- по СНиПу клей с корундом наносят на одну контактирующую поверхность, а вторая остается чистой, а в новом варианте смесь наносят на обе контактные поверхности.

В результате в первом случае зерна корунда контактируют непосредственно со стальной поверхностью, а во втором — корунд, находящийся в цинковой оболочке, контактирует с пленкой цинкового грунта.

Испытания показали, что корунд, блокированный цинкосодержащей грунтовкой, не оказывает какого-либо влияния на значения коэффициента трения. Они меняются в зависимости от активного контакта цинка со стальной поверхностью. То, что основным защитно-фрикционным материалом является цинк, подтверждают эксперименты с применением горячего цинкования (табл. 3).

Контактные поверхности, покрытые этими композициями, дополнительно подвергали огневой обработке для того, чтобы снизить действие связующих свойств этилсиликата, который теряет их при нагревании свыше 150°C и неустойчив в органических растворителях.

Ранее испытанные образцы из четырех серий (см. табл. 3) были разобраны, а контактные поверхности в зоне контактного пятна прогрелись пламенем газокислородного резака (температура нагрева металла составляла 120–140 °C, по бесконтактному прибору). Затем охлажденные до 20 °C пластины собрали повторно, затащили на изначальное усилие и выдержали в течение 7 суток. Результаты повторных испытаний показали увеличение коэффициента трения на 10–20%, от 0,55 до 0,61 и от 0,40 до 0,57.

Проведенный эксперимент продемонстрировал:

- связующее снижает коэффициент трения в защитном покрытии;
- цинк, высвобожденный от связующего, обеспечивает высокий коэффициент трения.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Технология. Опытные экспериментальные работы показали, что коэффициент трения во фрикционных соединениях на высокопрочных болтах в основном

зависит от способа подготовки контактных поверхностей для нанесения защитного покрытия. Качество гарантируется определенной техникой обработки колотой дробью, фракцией 0,2–0,8. Основное требование заключается в расположении сопла дробеструйного аппарата на расстоянии около 30 см и под углом 60–75° к очищаемой поверхности. В процессе нанесения грунтовки ЦВЭС безвоздушным способом при помощи аппарата высокого давления сопло распылителя располагалось на расстоянии не более 30–40 см и под углом 50–75°, в зависимости от состава дроби.

Материалы. Основным фрикционным материалом, обеспечивающим коэффициент трения, является цинк (в составе цинконаполненных грунтов на этилсиликатной основе); его содержание в сухой пленке покрытия должно быть не менее 90%.

У фрикционных соединений, покрытых грунтовкой ЦВЭС, с течением времени происходит повышение несущей способности вследствие снижения влияния связующих свойств этилсиликата.

Результаты испытаний по пяти мостостроительным заводам показали близкие значения коэффициен-

та трения, превышающие 0,58, независимо от марки дроби и ее состава.

Наличие корунда в составе цинконаполненной грунтовки не создает каких-либо преимуществ.

Проектирование и производство. При проектировании, заводском изготовлении и монтаже мостовых металлоконструкций следует руководствоваться разделом 6 СТО-01393674-005-2013 «Устройство разъемных соединений в стальных конструкциях мостов». На заводах-изготовителях необходимо предварительно выполнять подготовку технологии дробеструйной очистки и способа нанесения покрытия. Качество оценивается на образцах-свидетелях. Результаты их испытаний следует направлять заказчику с отгрузкой первой партии конструкций. Требования по подготовке контактных поверхностей необходимо вносить в «Общие технические указания» разрабатываемого проекта.

Квалификация кадров. Рабочие, занятые подготовкой контактных поверхностей, должны ежегодно аттестовываться заводской комиссией. На практике их квалификация оценивается и подтверждается результатами испытаний образцов-свидетелей.

ИнжПромКомпозит
Завод по производству композитных изделий

Композитные (стеклопластиковые) дорожные знаки на стойках от производителя

- Срок службы более 20 лет, отсутствие коррозии
- Знак выдержит ураганный ветер 40 м/с
- Тройная защита от ультрафиолетового излучения, атмосферного воздействия, дорожных реагентов
- Травмобезопасность для людей и автомобилей
- В 2 раза дешевле, без затрат на обслуживание
- Литая конструкция, в 2 раза прочнее оцинкованных
- Световозвращающее напыление

ООО «ИнжПромКомпозит»
Московская область, г. Лобня, ул. Гагарина, д. 3
Тел.: +7 (499) 704-51-49; +7 (967) 095-87-42
E-mail: info@ip-compsite.ru

«НОВА-БРИТ»: НА ОСТРИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

В современных условиях лидерство на рынке обусловлено применением высоких технологий и прогрессивных методов. Кто их внедряет, тот выигрывает. «Газпромнефть — Битумные материалы» пошла именно по такому пути. За последние годы холдинг в этом смысле выполнил колоссальную работу. Происходит модернизация производственных площадок, в Рязани сформирован Научно-исследовательский центр, оборудованный по последнему слову техники, а в прошлом году в структуре компании появился новый высокотехнологичный актив — ООО «НОВА-Брит». Он позволяет выводить на промышленное производство самые современные материалы — не только сопоставимые с лучшими мировыми аналогами, но и совершенно уникальные продукты, которые впоследствии сформируют новые рынки. Об этом нашему журналу рассказал технический директор ООО «НОВА-Брит» Дмитрий Барковский.



— Дмитрий Владиславович, для начала расскажите об истории компании. На производстве каких материалов вы специализируетесь?

— Компания появилась в 2006 году как производитель битумно-полимерных мастик-герметиков для дорожного строительства, которые применяли для заливки трещин на дорогах и ремонта деформационных швов на мостах. Первые два года объемы выпускаемой продукции были весьма незначительные — в пределах 500 т в год. Затем на рубеже 2007–2008 гг. мы запустили в производство новый тип герметиков для ремонта деформационных швов аэродромных покрытий. Этот продукт получил высокую оценку Минобороны и стал востребованным в строительстве стратегических объектов, при этом мы параллельно стали осваивать и рынок гражданских аэропортов. В то время весь объем герметиков, применявшихся при строительстве аэродромных покрытий, состоял из импортных материалов, которые отличались от отечественных длительным сроком службы — свыше пяти лет. Наши производители не могли гарантировать более двух.

Беседовал Илья БЕЗРУЧКО

В период 2009–2012 гг. мы вывели на рынок отечественный герметик под названием «Брит-Норд», который по сроку службы ничуть не уступал иностранным аналогам. При этом по техническим характеристикам он превосходил импортные материалы, а его стоимость была ниже примерно на 20%. В это время мы вывели производственные мощности предприятия на производительность до 2,5 тыс. т в год и стали регулярным поставщиком Минобороны. В итоге до 2016 года ремонт всех военных аэродромов выполнялся с применением нашего герметика. С 2011 года его начали применять уже при строительстве и реконструкции крупных аэропортов. Среди ключевых и сложных с точки зрения эксплуатации в суровых климатических условиях — Магадан, Салехард. Качество наших продуктов проверено временем. Есть объекты, которые эксплуатируются более четырех-пяти лет, и швы до сих пор находятся в хорошем состоянии.

Вместе с этим мы вывели на рынок битумно-полимерные стыковочные ленты, которые не без нашего участия сейчас довольно широко применяются в отрасли. Лет шесть-семь назад объемы применения таких материалов немецкого производства исчислялись всего десятками километров. С 2009 года мы начали проводить опытные работы в разных регионах. Наши специалисты выезжали на дорожно-строительные площадки, показывали, рассказывали, демонстрировали эффективность этого решения. В итоге ленты начали закладывать в проекты по устройству верхних слоев. Вместе с этим крупные ответственные подрядчики, осознав техническую состоятельность и экономическую эффективность такого решения, стали их применять за счет собственных средств, чтобы повысить эксплуатационные характеристики дороги.

Объем производства лент постепенно рос, с десятка до сотен, затем тысяч километров. С 2014 года мы поставляем свыше миллиона км продукции ежегодно. Однако и другие компании подхватили этот тренд и стали осваивать производство лент. Сегодня мы уверенно удерживаем позиции лидера, потому что разрабатывали продукт, адаптировали его под реалии российских технологий укладки покрытия, продвигали его. Осуществляем техническое сопровождение по применению, что позволяет добиться высокой эффективности и качества.



В нашем ассортименте 18 марок продукции, среди которых есть те, которые делает только «НОВА-Брит». Среди них стыковочные ленты для аэродромов, мастики для мостового строительства. Мы в состоянии изготавливать практически все битумопроизводные продукты, которые существуют в мире, при этом разрабатывая и такие, у которых пока нет аналогов. Сейчас новые решения находятся на стадии опытно-промышленного производства.

— В прошлом году «Газпромнефть — Битумные материалы» приобрела 75% вашего актива. Что дала эта сделка компаниям?

— «Газпром нефть», как технологический лидер отрасли, ориентирована на качество продукта и внедрение новых технологий в производство битумных материалов, а также на комплексное предложение для конечных потребителей. Приобретая новый актив, компания, во-первых, существенно расширила ассортимент битумных материалов, что обуславливает выход на новые рынки. Причем речь идет о высокотехнологичных продуктах с высокой добавочной стоимостью, при этом востребованных на рынке.

Во-вторых, это возможность усилить научный потенциал компании. «НОВА-Брит» представляет собой полноценный завод, который имеет богатый опыт по разработке и выпуску новых видов продукции. А также у нас есть собственные экспериментальные испытательные площадки, что дает возможность проводить опытно-промышленные и изыскательские работы, делать опытные партии. Именно наш актив обладает всей необходимой инфраструктурой для разработки



и подготовки к промышленному производству новых экспериментальных видов продукции.

Еще одно преимущество «НОВА-Брита» — это сформированные системы технического сопровождения. Мы уделяем этому столько же сил и времени, как и производству продукции. Наши специалисты выезжают на стройки, общаются с техническими службами заказчика, обучают специалистов работе с материалами. При этом мы организуем систематический длительный мониторинг объектов, на которых применены наши решения. Это позволяет нам повышать собственный технический уровень компетенций и качество материалов. Кроме того, непосредственное общение со строителями дает возможность выявлять потребности рынка и своевременно выдавать необходимые продукты.

Таким образом, внутри компании мы стоим на острие научно-технического прогресса. Мы тесно взаимодействуем с другим структурным подразделением «Газпромнефти–БМ» — Научно-исследовательским центром при Рязанском заводе битумных материалов. НИЦ оснащен самым современным лабораторным оборудованием. Коллеги занимаются наукой, разработкой новых видов продукции, подбором составов. В наши задачи входит отработка этих решений, изготовление опытных партий, чтобы в дальнейшем технологию можно было внедрить на остальных предприятиях «Газпромнефти–БМ».

— Одно из таких решений вы недавно презентовали на Национальной выставке инфраструктуры гражданской авиации (НАИС). Расскажите о нем подробнее.

— Многие российские аэродромы имеют асфальтобетонное покрытие. Сильная сторона этого материала заключается в его ремонтпригодности, но по сравнению с бетоном у него несопоставимо меньший срок службы. Основные проблемы заключаются в образовании трещин и старении верхнего слоя под воздействием ультрафиолета и противогололедных реагентов. Если с первой проблемой бороться научились посредством санации, то вторая остается актуальной, особенно если идет речь о больших площадях. Чтобы сохранить покрытие, необходимы превентивные меры. Мы разработали защитно-восстанавливающие составы для восстановления эксплуатационных характеристик покрытий аэродромов и защиты асфальтобетона от вредных факторов. Они выпускаются в двух вариациях: на основе органического растворителя и битумной эмульсии.

Фактически это лакокрасочное покрытие толщиной около миллиметра. Оно устойчиво к истиранию, обладает высоким уровнем адгезии к старому покрытию, а также содержит в своем составе минеральный наполнитель, придающий шероховатость. При этом коэффициент сцепления такого слоя выше, чем на необработанной поверхности.

Идею совместить свойства защитного и пропиточного состава в одном материале впервые предложили немецкие компании. Опираясь на передовой зарубежный опыт, мы разработали отечественный материал, и по итогам ряда исследований оказалось, что по своим качественным характеристикам он ни в чем не уступает импортным аналогам. Его разработку начали в 2014 году, и уже на следующий год провели опытные работы на десятке аэродромов. Изучили опыт применения, отзывы заказчиков и эксплуатирующих организаций, внесли коррективы в технологию, и в прошлом году началось промышленное производство. В этом году мы выходим с этим продуктом на рынок, на сегодняшний день уже сформирован портфель заказов в общем объеме порядка 250 т.

— Этот защитный материал изначально создан для аэродромных покрытий, и сразу напрашивается мысль о его применении на автомобильных дорогах. Вы рассматривали такие перспективы?

— В аэродромной инфраструктуре уже четко сформировалась потребность в таком материале. Специалисты этой отрасли хорошо понимают, что подобные



защитные составы им необходимы. Для дорожников это пока новый продукт. У эксплуатирующих организаций еще не сформировалось понимание, что это технически целесообразно и, главное, эффективно экономически. К тому же остается вопрос технического регулирования: необходим документ, регламентирующий применение такого решения, чтобы технология активно внедрялась на дорожные объекты.

— Вы говорили о разработке новых продуктов, которые не имеют аналогов в мире. Что дает вам возможность получать такие продукты? В перспективе еще есть интересные идеи для реализации?

— Конечно, во многом наши успехи определяются квалифицированными специалистами, которые у нас работают и любят свое дело. Помогает им в этом и современное оборудование завода.

Несколько лет назад произошло полное техническое перевооружение нашего предприятия. На сегодняшний день «НОВА-Брит» — единственный в России производитель мастик, использующий оборудование экструдерного типа. Это дает колоссальные технологические выгоды с точки зрения регу-

лирования качества продукта. При этом мы можем легко переходить с одной марки на другую. Таким образом, экструдерная технология, которую мы используем, позволяет нам получать продукты, которых ранее не существовало ни на рынке, ни в опытных образцах.

Мы также сейчас ведем работу в нескольких направлениях, проводим научные исследования, запускаем в производство опытные партии новых материалов. Тесно взаимодействуем с коллегами из Научно-исследовательского центра (НИЦ) битумных материалов «Газпром нефти». Коллеги занимаются научными разработками различных рецептур полимерно-битумного вяжущего, мы выполняем отработку производства на базе современного оборудования.

Область применения битумопроизводных продуктов не ограничивается только дорожной и аэропортовой инфраструктурой, битумы используются при строительстве и ремонте жилых зданий, в железнодорожной отрасли и судостроении, а также при обустройстве сети трубопроводов. Еще многое предстоит изучить и разработать, и для этого у нас есть все необходимое. ■





М.А. ВЫСОЦКАЯ, к.т.н., доцент;
 С.Ю. ШЕХОВЦОВА, ассистент;
 О.Н. КИНДЕЕВ, аспирант;
 А.Г. ОБУХОВ, аспирант;
 Ю.Ю. ЕСИПОВА, магистрант кафедры «Автомобильные и железные дороги» БГТУ им. В.Г. Шухова, (г. Белгород)

НЕОКИСЛЕННЫЕ ВЯЖУЩИЕ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ КОМПОЗИТОВ

Федеральная программа «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года», предусматривает увеличение срока службы дорожных одежд, а также снижение себестоимости строительства. В этой связи вопросам качества российских вяжущих уделяется особое внимание со стороны дорожников и строительной отрасли в целом.

Традиционно используемые окисленные вяжущие исчерпали свои ресурсы. Уже не один десяток лет в дорожной отрасли ведутся разговоры о несоответствии их характеристик требуемым параметрам, осуществляется поиск различных альтернатив, в их числе — производство и использование неокисленных битумов.

Основная часть покрытий федеральных дорожных объектов устроена на полимерно-битумных вяжущих (ПБВ), поэтому обеспечение регулирования коллоидно-химических характеристик битума — основы ПБВ, является актуальной задачей.

Кроме того, существует положительный опыт получения ПБВ на неокисленных сырьевых составляющих и устройство экспериментального участка на его основе. Таким образом, использование для компаундирования битумов и композиций на их основе неокисленных

Таблица 1.
Показатели свойств ПБВ-60 на неокисленном и традиционном сырье

Наименование показателя		Требования к ПБВ-60 ГОСТ, EN	Пробы образцов ПБВ-60	
			ПБВн-60	ПБВ-60
Расплаиваемость в тубе	Температура хрупкости, °С	5		
	— верх туба		-22	-22
	— низ туба		-22	-25
	Температура размягчения, °С			
	— верх туба		79	69
	— низ туба		79	66
	Температура хрупкости, °С	-20	-22	-22
	Температура размягчения, °С	54	79	68
	Однородность	однородно	однородно	однородно
	Глубина проникания иглы 0,1 мм, при 25 °С / при 0 °С	60/32	75/33	81/33
	Растяжимость, см ΔL, при 25°С /при 0°С	25/11	93,4/2,5	68/19
	Эластичность, % ΔL, при 25°С / при 0°С	80/70	93/-	89/75
	Изменение температуры размягчения после прогрева, °С	5	2	4
Устойчивость к старению, метод TFOT	изменение массы, %	—	0,5	1,4
	изменение температуры размягчения, °С	—	3	5

компонентов позволяет достичь показателей, которые часто невозможны при использовании традиционного окисленного битума.

В этой связи было необходимо решить комплексную задачу, заключающуюся в разработке и сравнительной оценке качества ПБВ на неокисленном и традиционном сырье, а также ЩМА-20, произведенного на их основе.

На первом этапе исследования были приготовлены составы ПБВ-60 на неокисленном битуме ($P_{25}=125 \text{ мм}^{-1}$) и БНД 90/130 ($P_{25}=123 \text{ мм}^{-1}$). Неокисленный битум был получен компаундированием остаточных продуктов переработки нефтей (гудронов, крекинг-остатков и т.д.).

Приготовление полимерно-битумных вяжущих производилось в одинаковых лабораторных условиях с содержанием полимера 3,5% для всех образцов, их свойства представлены в табл.1.

Опираясь на результаты, представленные в Таблице 1 и имеющийся отечественный опыт, можно

заметить, что увеличение содержания асфальта в сырьевой смеси для приготовления неокисленных вяжущих приводит к некоторому ухудшению их низкотемпературных показателей (пенетрация и растяжимость при 0°С).

Однако разработанное ПБВ-60 на неокисленном сырье отличается от контрольной серии высокой стабильностью к деструктивным процессам (расслоению и старению). Это особенно важно, так как одной из причин преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий является старение асфальтобетона, проявляющееся в необратимых изменениях свойств вяжущего при высоких температурах приготовления смеси и в процессе длительного периода эксплуатации покрытия.

Для исследования влияния исходного вяжущего сырья в составе ПБВ на свойства асфальтобетона был подобран состав минеральной части щебеночно-мастичной асфальтобетонной смеси (ЩМАС-20). Во всех исследуемых образцах ЩМА-20 содержание вя-

Таблица 2.
Показатели свойств ЩМА-20 на ПБВ-60

Показатели свойств	ГОСТ 9128-2013	Фактические показатели			
		ЩМА-20 на ПБВн-60		ЩМА-20 на ПБВ-60	
		до старения	после старения	до старения	после старения
Пористость минеральной части, %	От 15 до 19	17	17	17	17
Остаточная пористость, %	От 1,5 до 4,5	2,9	3,0	2,8	3,2
Водонасыщение, % по объему	От 1,0 до 4,0	2,7	3,0	2,8	3,4
Водостойкость	—	0,92	0,87	0,90	0,80
Длительная водостойкость	0,85	0,89	0,84	0,86	0,75
Предел прочности при сжатии, МПа при температуре:					
+20 °С	2,2	3,5	3,92	3,36	4,2
+50 °С	0,65	1,7	1,9	1,5	2,5
0° С	—	9,1	10,1	7,88	8,7
Предел прочности на растяжение при расколе при t 0°С (трещиностойкость)	2,5-6,0	4,12	4,73	2,77	4,91
Сдвигоустойчивость по:					
— коэффициенту внутреннего трения tg φ	0,93	0,97	0,95	0,97	0,90
— сцеплению при сдвиге при t +50°С	0,18	0,3	0,35	0,26	0,37

жущего составляло 6,5%. Результаты испытаний представлены в табл. 2.

Как видно, показатели свойств образцов ЩМА на неокисленном сырье, как и контрольная серия, полностью соответствуют требованиям ГОСТ. Однако ЩМА на ПБВ характеризуется улучшенными показателями водостойкости и длительной водостойкости. Особое внимание при изучении влияния вида используемого ПБВ (на окисленном и неокисленном сырье) уделялось интенсивности процессов старения ЩМА-20. Процесс старения моделировался прогревом щебеночно-мастичной смеси в сушильном шкафу при температуре 160 °С в течение 5 часов, через каждые 30 мин смесь перемешивалась, а затем переформовывалась в образцы. По интенсивности изменения показателей свойств образцов ЩМА судили об окислительных процессах (старении), протекающих в сложной битумо-минеральной системе.

В результате данного исследования установлено, что свойства неокисленного вяжущего закономерно отразились на низкотемпературных свойствах ЩМА. Прочность образцов ЩМА на ПБВ при 0 °С несколько выше серии контрольного состава. Прирост этого показателя после старения в двух случаях составил 11%. Однако более информативным показателем является

трещиностойкость. При ее изучении, согласно данным табл. 2, у образцов на неокисленном сырье она соответствует требованиям ГОСТ, при этом в два раза превышает этот показатель на традиционном сырье. Однако после старения у контрольного состава ЩМА, приготовленного на традиционном ПБВ, трещиностойкость не только возрастает на 75% и более, но даже превышает этот показатель для неокисленных образцов. Логично заключить, что наиболее склонным к трещинообразованию в процессе эксплуатации будет покрытие автомобильной дороги, выполненное из традиционного окисленного сырья.

В процессе анализа полученных результатов (табл. 1, 2) была установлена большая чувствительность к процессам старения как в составе ПБВ, так и в составе щебеночно-мастичных смесей, приготовленных на основе традиционных окисленных битумов. Комплексный же анализ полученных результатов позволил установить, что российские неокисленные вяжущие — это не только возможность, но и необходимость для дорожно-строительной отрасли, требующая тщательного подхода к технической стороне производства и подбору сырья, доработке и систематизации накопленных данных, а также нормативном сопровождении, отличающимся от действующих ГОСТ. ■



II международная конференция

Геосинтетика в дорожном строительстве

19 МАЯ

Intercontinental
Hotel Moscow

Мы приглашаем представителей дорожно-строительных организаций, проектировщиков, заказчиков, производителей геосинтетики и регуляторов отрасли обсудить наиболее острые вопросы отрасли и выработать совместные решения, которые помогут систематизировать и упростить работу всех игроков рынка.

Зарегистрироваться и получить программу конференции:

(495) 775-07-40

info@maxconf.ru



В дорожной отрасли четко сформулирован запрос на качественные вяжущие. Ответственные производители подхватили этот тренд, что нашло выражение в систематических исследованиях и внедрении новых разработок в области производства битумов и битумопроизводных материалов, техническом перевооружении предприятий, комплектации лабораторий современным оборудованием. Одной из таких компаний, находящихся в авангарде процесса, является ООО «БИТУМИКС». На сегодняшний день предприятие способно производить практически все виды вяжущих, которые существуют в мире. Освоена и методология «Суперпейв». Кроме того, «БИТУМИКС» — первый и пока единственный игрок рынка, в промышленных объемах производящий БНДУ в соответствии с одним из самых требовательных стандартов — СТО ГК «Автодор». О разработках и исследованиях компании нашему журналу рассказал директор по инновационным технологиям ООО «БИТУМИКС» Артем Левьев.

«БИТУМИКС»: В АВАНГАРДЕ ПРОЦЕССА



142400, Московская область,
 Ногинск, ул. 3-го Интернационала,
 д. 39, офис 84
 Тел.: +7 (495) 795-43-12 (многоканальный)
 +7 (499) 995-17-36 (офис)
<http://bitumix.org>

Беседовал Илья БЕЗРУЧКО

— Артем Владимирович, начнем с истории компании. Что на сегодняшний день представляет собой ваше производство?

— Мы вышли на рынок около четырех лет назад как структурное подразделение дорожно-строительного холдинга. Портфель заказов компании весьма солидный. Среди знаковых объектов можно назвать Московское малое кольцо, Щелковское шоссе, участки Ярославского и Дмитровского шоссе. Изначально мы создавались как производители вяжущих материалов для удовлетворения внутренних потребностей холдинга: битумных эмульсий, герметиков, ПБВ и компаундированных битумов. Со временем начали поставлять продукцию сторонним компаниям. Кроме того, мы вышли на европейский рынок. В результате падения курса рубля наши материалы оказались весьма востребованы, а в этом году планируем увеличить объемы экспорта до 10 тыс. т.

Помимо производства битумных вяжущих, их производных и различных асфальтобетонных смесей, мы занимаемся сдачей техники в аренду, выполняем ремонты в рамках работ по эксплуатации, а также по поверхностной обработке автодорог. В последнем случае технология предполагает поливку дорожного

покрытия битумной эмульсией с латексом и посыпкой щебнем. Эти мероприятия на 2–3 года увеличивают межремонтный срок. Кроме того, благодаря переоборудованию нашей лаборатории мы предоставляем широкий спектр услуг по проведению всех видов испытаний, а также дорожно-строительные компании привлекают нас к выполнению строительного контроля.

Хочу отметить, что сегодня мы освоили производство практически всех видов вяжущих, представленных на мировом рынке. Это отечественные аналоги лучших зарубежных продуктов. Мы изготавливаем битумные вяжущие в соответствии с отечественными стандартами: ГОСТ 52056-2003, ГОСТ 22245-90, ГОСТ 33133-2014, СТО Автодор 2.1-2011. Мы отработали производство вяжущего и асфальтобетонной смеси по новой методике «Суперпейв», которую активно внедряет Росавтодор. Кроме того, прошли европейскую сертификацию и изготавливаем вяжущее по европейской классификации EN.

В прошлом году только для себя мы произвели 15 тыс. т ПБВ и более 20 тыс. т битумной эмульсии.

— Насколько известно, планы на этот год у вас еще серьезнее в связи с приобретением нового оборудования. Каковы его характеристики?

— В начале марта на предприятии состоялся запуск новой производственной установки. Это современное качественное оборудование было изготовлено специально по требованиям «БИТУМИКС». Причем наши специалисты непосредственно участвовали в его проектировании. Оно позволит нам существенно увеличить объемы выпускаемой продукции и добиться следующих показателей производства: дорожных битумных эмульсий — порядка 300–360 т/сутки, ПБВ по ГОСТ Р 52056 и СТО Автодор 2.30-2016 — до 500 т/сутки, а битумных вяжущих по новому ГОСТ 33133 и БНДУ в соответствии со СТО Автодор 2.1-2011 — до 800 т в сутки. Помимо увеличения мощностей, новое оборудование дает возможность снизить себестоимость продукции за счет оптимизации сопутствующих затрат.

— С чем было связано столь затратное мероприятие, как техническое перевооружение? Есть ли уверенность, что завод будет в достаточной мере обеспечен заказами?



— Мы знаем, что в этом году возникнет значительная потребность в вяжущем. На сегодняшний день у нас есть потенциальные заказы на 20 тыс. т. Это подрядные организации, которые работают на объектах Росавтодора и Госкомпании.

Кроме того, мы тесно взаимодействуем с заказчиками. 6 марта на нашей площадке состоялось выездное совещание, в котором приняли участие генеральный директор компании «Роснефть-Битум» Павел Стержанов, заместитель генерального директора по стратегическому развитию Юрий Китаев, от Федерального дорожного агентства были Евгений Дамье и Игорь Астахов, от ГК Автодора — Сергей Ильин. Также присутствовали дистрибьютеры и представители подрядных организаций. Мы обсуждали перспективы вяжущих материалов и новую методику подбора асфальтобетонных смесей по методологии «Суперпейв».

— Внедрение этой методики — один из наиболее актуальных вопросов. Расскажите о том, как вы осваивали Суперпейв на своем производстве.

— На первом этапе, когда год назад мы только начали разрабатывать битумные вяжущие по классификации PG, было довольно сложно. Это стандартная ситуация при работе с чем-то совершенно новым. Мы консультировались со специалистами ФКУ «Центравтомагистраль», чтобы перепроверять собственные данные. В итоге пришли к выводу, что лабораторию необходимо доукомплектовать специфическим оборудованием для испытаний вяжущих по этой методологии. Когда необходимые приборы



были приобретены, мы начали подбирать составы и оптимизировать рецептуру. На сегодняшний день нам не составляет труда производить данные материалы в нужном объеме.

Кроме того, вместе с нашими коллегами из компании ООО «ТехСтройКонтракт», которая также входит в наш холдинг и занимается производством асфальтобетонных смесей и их укладкой, мы проводили эксперименты по укладке асфальтобетонных покрытий, запроектированных по этой методологии.

— **Насколько эти материалы востребованы на рынке?**

— Сейчас разыгрываются лоты на устройство покрытий с использованием асфальтобетонных смесей, произведенных по методологии «Суперпейв», общим объемом порядка 30 тыс. т. Для их производства необходимо около тысячи тонн вяжущего марки PG. Думаю, это только начало, рынок начинает развиваться в данном направлении. Мы активно участвуем в процессе и, можно сказать, выполняем просветительскую миссию.

Получив достаточно опыта по подбору вяжущих и асфальтобетонных смесей по методике «Суперпейв», мы стремимся транслировать наш опыт другим предприятиям отрасли. Так, уже помогли нескольким организациям в Краснодарском крае. В этом году объяснить, что такое Суперпейв, планируем двум-трем компаниям. Обучение строится по следующему принципу. Вначале мы излагаем теорию, затем на практике показываем, какая работа и как выполняется в лаборатории. Далее приходим на завод этих наших коллег и вместе с ними производим асфальтобетонную смесь. Обучение завершаем рассказом о методике ее укладки. Сейчас мы активно развиваем это направление.

— **Одна из актуальных проблем отрасли заключается в неоднородности качества битума. Как вы справляетесь с этой задачей?**

— Хочу сразу отметить, что мы используем качественное сырье производства компании «Роснефть-Битум». Если говорить о методах достижения однородности материалов, то эту задачу решаем за счет компаундирования. Мы покупаем несколько видов битума, на нашем заводе смешиваем их в необходимых пропорциях и в итоге получаем материал, который необходим конечному потребителю.

— **Каким образом вам удалось произвести вяжущее в соответствии со СТО Автдор 2.1-2011?**

— С 2012 года многие компании пытаются производить данный материал, но ни у кого так и не получилось поставить его в промышленных объемах. Нам удалось решить эту задачу, и в прошлом году мы осуществили поставки на объект Госкомпании.

Мы определили групповой состав требуемого битума и выяснили, каких компонентов не хватает в ис-

ходном материале. Провели анализ состава разных марок битумов, выявили необходимые компоненты и разработали рецептуру, то есть нужного результата мы достигли путем смешивания. В итоге у нас получилось запустить промышленное производство БНДУ.

— Что представляет собой ваша лаборатория, каким оборудованием она укомплектована?

— Наша лаборатория имеет несколько уровней. На одном из них идут разработки, связанные с методологией «Суперпейв», здесь располагается оборудование для исследования вяжущих: DSR, BBR, PAV. Приобрели Troxler — один из самых лучших гираторов для подбора асфальтобетонных смесей. Как можно понять из вышесказанного, у нас есть оборудование для определения группового состава битума. Есть миксеры для приготовления битумных материалов и подбора рецептур, установки для производства битумных эмульсий, оборудование для экстрагирования — определения содержания вяжущего в асфальтобетоне. Естественно, присутствует весь комплекс приборов для выполнения испытаний по отечественным стандартам ГОСТ Р 52056-2003, ГОСТ 22245-90, ГОСТ 33133-2014, а также по спецификации EN. На обустройство лаборатории за последние два года мы потратили порядка 100 млн рублей. Это оборудование позволяет нам непрерывно заниматься исследованиями и новыми разработками.

— Какие исследования выполняете сейчас?

— Поскольку у нас фактически уже есть аналоги всех передовых материалов, имеющихся на мировом рынке, новые исследования посвящены оптимизации тех решений, которыми мы обладаем. Например, сейчас работаем над усовершенствованием герметиков, которые применяются для санации трещин дорожного покрытия. И в этой работе мы ориентируемся на лучшие мировые образцы.

Кроме того, опробовали различные варианты модификации вяжущего. Внедряли воск, полипропилен, исследовали их характеристики. Но все же пришли к выводу, что SBS остается оптимальным вариантом для модификации вяжущих. В связи с тем, что холдинг работает на дорогах высших категорий, нам важно качество и высокие технические характеристики материалов, и мы ориентируемся на лучшие образцы.



— Таких успехов невозможно достичь без квалифицированных работников. Каков кадровый потенциал компании?

— У нас молодой энергичный коллектив. Видимо, с этим связаны наши достижения. У многих сотрудников химическое образование, есть инженеры, дорожники из МАДИ. Мы еженедельно проводим семинары, под это даже отвели отдельный конференц-зал. Обсуждаем актуальные вопросы, прорабатываем перспективные темы.

Кроме того, в практике компании — проведение переквалификации. Наши специалисты регулярно посещают в Санкт-Петербург, там есть хороший учебный центр. Все новые сотрудники в обязательном порядке проходят курс обучения. В целом это позволяет нам занимать лидирующие позиции и всегда находиться в курсе всего нового, что происходит в отрасли. ■



ЖИЗНЬ ДОРОГИ ПРОДЛИТ ПОРФИРИТ



Петербургское ЗАО «Порфир» было создано с целью продвижения конструктивных решений в области дорожного строительства с применением новейших мировых технологий, позволяющих повысить эффективность использования направляемых в отрасль финансовых ресурсов. Базово речь идет об износостойких каменных материалах, применяемых для изготовления асфальтобетонной смеси. На вопросы о том, как все это осуществляется на практике, отвечает генеральный директор ЗАО «Порфир» Дмитрий Пичугов.

ЗАО «Порфир»
 Санкт-Петербург,
 1-я линия В.О., лит. А, пом. 3Н
 Тел.: (911) 039-88-03
 Факс: (812) 425-32-25
 E-mail: office@koleinosti.net
 www.koleinosti.net

Беседовала Полина БОГДАНОВА

— Дмитрий Игоревич, как возникла идея создать ЗАО «Порфир»?

— Компания была создана в 2010 году. Поводом к этому послужил повышенный износ (колейность) асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог с высокой интенсивностью движения и как следствие поиск износостойких материалов для асфальтобетонных покрытий.

— Располагает ли ваша компания собственными мощностями по переработке каменного материала?

— На территории предприятия в Карелии производится разработка двух карьеров. На одном из них добывается габбро-диабаз, который поставляется как для дорожного строительства, так и для общестроительных работ по всей России. На другом — пироксеновый порфирит, который широко используется в производстве минеральной ваты и износостойких керамических труб.

У нас полный замкнутый цикл: мы взрываем, дробим камень, грузим в вагоны и отправляем до места назначения. Этот дробильно-сортировочный процесс осуществляется с использованием современной техники и под контролем высокопрофессиональных кадров. Этим наши специалисты занимаются уже более 20 лет.

На сегодняшний день компания располагает собственной лабораторией, позволяющей производить испытания и подбор асфальтобетонных смесей по параметрам устойчивости к абразивному износу, с учетом как собственного опыта, так и опыта стран Скандинавии.

Также нами разработаны стандарты предприятия на асфальтобетонные смеси повышенной износостойкости.

В соответствии с данными стандартами мы выполняем работы как по производству асфальтобетонных смесей, так и по их укладке.

— Что легло в основу исследований износоустойчивости порфирита?

— Были подняты данные скандинавских стран по исследованиям образования колеи. Там стимулом ранее послужила экологическая ситуация, когда на

дорогах, с ростом интенсивности движения, стало образовываться слишком много пыли. А ведь такие материалы, как битум и щебень, провоцируют заболевания верхних дыхательных путей. С пылью же можно бороться, делая устойчивые к износу покрытия. В Скандинавии в результате принятия комплекса мер удалось снизить износ от воздействия шипованной резины на асфальтобетонные покрытия в 11 раз. В России также надо учитывать этот опыт, обращать внимание на экологические и медицинские составляющие.

— Ваше предприятие располагает собственной лабораторией. Что входит в ее функции и каким оборудованием она оснащена?

— Лаборатория выполняет полный комплекс работ по сопровождению проектной и подрядной деятельности ЗАО «Порфир». Также мы оказываем услуги другим предприятиям, начиная с геологических изысканий и заканчивая подбором асфальта. На некоторых объектах нами осуществляется технический надзор, и мы обязаны проводить испытания того, что производят подрядчики. К сожалению, у большинства российских производителей нет оборудования, аналогичного скандинавскому, и показатели, по которым проводятся испытания и подбор грануло-метрического состава асфальтобетонных смесей – носят рекомендательный характер.

У нас имеется лабораторное оборудование, позволяющее проверить свойства каменного материала на истираемость и произвести подбор оптимальных износостойких смесей для автомобильных дорог.

— Вами разработано СТО на асфальтобетонные смеси. Заказчики это используют?

— Это наш внутренний документ, которым мы и обязаны руководствоваться, чтобы получать высокое качество продукции. Залогом хороших результатов в работе является постоянный контроль всех параметров производства на всех этапах (производство щебня, транспортировка и складирование, приготовление и укладка смеси и т.д.).

Для согласованного взаимодействия всех производств стандарт организации просто необходим. Заказчики, в лице автомобилистов и грузоперевозчиков, безусловно пользуются результатами нашей работы.

— Насколько успешен процесс внедрения ваших новых разработок по износостойким асфальтобетонам в практику дорожного строительства?

— Применение порфирита уже нельзя называть инновацией. Данная технология успешно применяется на объектах Северо-Западного федерального округа уже более 6 лет. Такое дорожное покрытие более устойчиво к износу (образованию колеи), что позволяет дороге оставаться в нормативном состоянии значительно большее время. Если на автомобильной дороге с интенсивным движением укладывается покрытие с габбро-диабазом, то мы понимаем, что через 2–3 года его придется поменять, а с порфиритом — через 3–4 года.

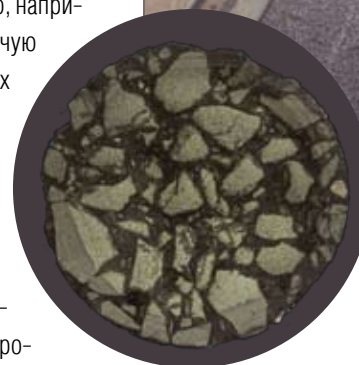
Мы понимаем, что на дорогах с высокой интенсивностью движения любой вид ремонтных работ приводит к колоссальным издержкам, в связи со снижением пропускной способности автомобильных дорог.

И если так уж получилось, что мы сталкиваемся с проблемой колеи, хотелось бы выделить основные направления оптимизации ремонтных работ, а именно:

- увеличение межремонтных сроков путем применения как конструктивных решений, так и инновационных материалов;
- сокращение времени производств ремонтных работ, путем применения более совершенных моделей управления дорожно-строительными организациями, в том числе и за счет инноваций.

Что же касается инноваций, то, например, можно предложить горячую регенерацию асфальтобетонных покрытий. Когда таким способом производится устранение колеи, одновременно происходит фрезерование, выравнивание и уплотнение, что в свою очередь благоприятно сказывается на сроках производства работ, сокращая их в 3 раза.

Вся Скандинавия использует эту технологию. Такое решение в итоге дешево, высокопроизводительно и требует меньшего количества асфальтобетона. Но эта выгодная технология только ждет своего широкого применения в России. ■





СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Получите билет на сайте

WWW.CTT-EXPO.RU

РЕКЛАМА

СПЕЦИАЛИСТЫ ЗНАЮТ!

30 мая — 3 июня 2017
Москва, МВЦ Крокус Экспо

WWW.CTT-EXPO.RU

* входит в состав Баума

СТТ

part of **bauma** network*



А.В. СЕМЯНИХИН,
главный специалист по технологии и качеству АО «ДСК «АВТОБАН»

«ПРАВИЛО 80» — ВАЖНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ОБОСНОВАНИЯ ГЛУБИНЫ МОДИФИКАЦИИ ВЯЖУЩЕГО

Компания АО «ДСК «АВТОБАН» одна из первых в стране начала заключать контракты жизненного цикла, долгосрочные инвестиционные и концессионные соглашения. Именно поэтому проблемы, с которыми приходится сталкиваться проектировщикам, строителям и эксплуатирующим объектам организациям, хорошо известны специалистам нашей компании.

Прежде всего стоит отметить, что такие показатели, как продольная и поперечная ровность покрытия бесосновательно ужесточаются от контракта к контракту.

В настоящее время мы серьезно обеспокоены вопросом о несоответствии заложенных в проектах инженерных решений заданным показателям по ровности и прочности дорожной конструкции.

На сегодняшний день механизм ценообразования, бытующий на строительном рынке, не позволяет «отпустить» стоимость квадратного метра асфальтобетонных покрытий в «свободное плавание». Многие руководители в начале года хотят знать ориентировочную стоимость дорожных работ, чтобы определить свои возможности и выйти на запланированные показатели к концу строительного сезона. Основным способом определения сметной стоимости работ остается базисно-индексный

«Правило 80»

Высокая температура, °С

		52	58	64	70	76
Низкая температура, °С	-16	52-16 1,0	58-16 1,0	64-16 1,89	70-16 1,98	76-16 2,02
	-22	52-22 1,0	58-22 1,91	64-22 1,98	70-22 2,02	76-22 2,04
	-28	52-28 1,92	58-28 1,96	64-28 2,01	70-28 2,04	76-28 2,10
	-34	52-34 1,96	58-34 2,02	64-34 2,04	70-34 2,09	76-34 2,13
	-40	52-40 2,01	58-40 2,04	64-40 2,09	70-40 2,13	76-40 2,18



БНД 64-16 — МАХ и MIN ТЕМПЕРАТУРА ПОКРЫТИЯ



ПБВ 1,89 — коэффициент пересчета глубины модификации от цены на БНД

1,0 — цена БНД на период строительства

метод. Ресурсный метод, предусматривающий использование текущих рыночных цен в калькуляциях на дорожно-строительные материалы, в полной мере не может быть реализован. Если полностью довериться рынку, то запланировав строительство, к примеру 300 км дорог в январе-марте можно не уложиться по стоимости и в результате недосчитаться нескольких километров в конце года. Такое положение дел мало, кого устраивает. Поэтому на сегодняшний день сложилась парадоксальная ситуация, когда предпринимаются попытки зафиксировать стоимость квадратного метра дороги, но при этом никто не в состоянии хотя бы как-то воздействовать на рыночные цены (на щебень, битум и другие дорожно-строительные материалы). От этого в первую очередь страдают строители. Им поставили задачу увеличить межремонтные сроки без увеличения стоимости квадратного метра дороги.

Кроме того, используя существующие нормативы невозможно использовать необходимую глубину модификации вяжущего, от которой зависит долговечность покрытия. Например, на сегодняшний день мы не можем применить ПБВ в нижних слоях

асфальтобетонного покрытия, так как в нашей нормативной базе нет ни единой расценки, позволяющей это сделать.

Строителей вынуждают в сметах указывать модификатор, который примерно совпадает по цене с проектным решением, предусматривающим ПБВ в нижнем слое асфальтобетонного покрытия. Зачастую используют узаконенный сметными нормативами «Колтек».

Само ПБВ в расценках может быть применено исключительно в составе ЩМА, то есть в верхнем слое покрытия. ПБВ в нижних слоях может появиться после разработки калькуляции и применения ресурсного метода, чего так не любят ни Главгосэкспертиза, ни заказчик.

Чтобы государство имело возможность точно планировать километры дорог, которые нужно сдать в эксплуатацию к концу года, а контролирующие органы и Главгосэкспертиза могли видеть четкое обоснование примененных инженерных решений, без обращения к калькуляциям, специалисты АО «ДСК «АВТОБАН» совместно с ОАО «НК Роснефть», ООО «РН-Битум» два года назад предложили таблицу, названную «Правило 80».

Этот вариант имеет три плюса:

1. На основании обоснованного разделения можно определить, на каких материалах следует работать: на модифицированных вяжущих или же достаточно использовать обычный марочный битум.

2. Глубины модификации определяются в зависимости от климатических условий и нагрузок на конкретной дороге. Оценка стоимости производится по жесткой градации, что позволит не только заказчику, но и специалисту Главгосэкспертизы отыскать разумное обоснование удорожанию или удешевлению квадратного метра дороги в той или иной зоне с той или иной нагрузкой.

3. Это предложение хорошо согласуется с переходом в нормативное поле технического регламента Таможенного союза и новой методики «Суперпейв плюс», которая работает на отличиях модифицированных и немодифицированных вяжущих.

«Правило 80» регламентирует использование модифицированного или немодифицированного вяжущего: если сумма значений по каждой марке вяжущего (performance graded — PG) превышает 80, то принимается решение работать на модифицированном, а если меньше, то на обычном марочном битуме с соответствующей пенетрацией. Принцип построения таблицы прост. Степень и глубину модификации можно определять по графической зависимости (кривой модификации), которая легко переводится в табличную форму. В каждой клетке с соответствующим PG проставляется коэффициент пересчета (удорожания), связанный с увеличением степени модификации.

То есть, если мы предполагаем, что марочный битум будет стоить 12 000 руб за тонну, то в Московской области, с учетом нагрузки 64–28 т, ПБВ обойдется в 24 120 рублей за тонну.

Чтобы получить наибольшую точность, коэффициент можно коррелировать со среднерыночной стоимостью СБС-полимера, которую можно прогнозировать так же, как и цены на битум.

«Правило 80» удобно:

- строителю, у которого исчезнут убытки, связанные с модификацией;

- проектировщику, который сможет на законных основаниях, а не применительно к похожему материалу, обосновать свое решение;

- специалисту Главгосэкспертизы или сотруднику контролирующего органа, у которых не будет вопросов, так как решение становится прозрачным и понятным;

- заказчику, которому не нужно будет делать калькуляции и утверждать их в Главгосэкспертизе и у контролирующего органа.

Кроме того, на сегодняшний день существуют требования как об увеличении межремонтных сроков, так и по долговременному обеспечению транспортно-эксплуатационных показателей по ровности и прочности дорожной одежды, но пока нет обосновывающего инструмента для Главгосэкспертизы и других контролеров, показывающего, что для достижения этих целей нужно применять модифицированные вяжущие. Предложенный метод мог бы сыграть роль разрешительного инструмента на применение долговечных материалов в зависимости от глубины модификации битума. Последняя, как мы знаем, напрямую зависит от количества вводимого полимера и отдельных фракций нефти, предварительно отобранных на различных этапах переработки, например, таких, как экстракт селективной очистки дистиллятных масел.

Нижние слои асфальтобетонного покрытия не в состоянии обеспечить 24-летний срок службы, если они выполнены на марочных битумах. Тем более с введением понятия «слой износа» мы просто обязаны этим слоям уделять наиболее пристальное внимание. Если мы собираемся один раз выполнить дорожную одежду и в течение 24 лет лишь менять слои износа, то без модификации вяжущего в нижних слоях нам не обойтись.

Стоит напомнить, что Росавтодор с 1 января 2016 года ввел в действие отраслевые сметные нормативы, применяемые при проведении ремонта автомобильных дорог федерального значения и дорожных сооружений, являющихся технологической частью дорог. И теперь, в продолжение развития инновационных идей Росавтодора, хорошо бы оценить глубину модификации вяжущих в зависимости от климатических условий, нагрузок и скорости движения на конкретно рассматриваемом объекте. В этой связи стоит присмотреться к Правилу-80, так как таблица, разработанная АО «ДСК «АВТО-БАН» совместно с ОАО «НК Роснефть», ООО «РН-Битум», постепенно находит подтверждение своей жизнеспособности. ■



III МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

ИННОВАЦИИ
В ДОРОЖНОМ
СТРОИТЕЛЬСТВЕ

ДО СКОРОЙ ВСТРЕЧИ!

Pullman Sochi Centre

14-16 ИЮНЯ

2017 | Сочи

Организатор:



Соорганизатор:



ircforum.ru



А.С. ПОКАТАЕВ,
и. о. начальника лаборатории ООО «РГ СП «Автобан»

ПОКА НЕ ФОРМУЛА-1, НО УЖЕ ФОРМУЛА УСПЕХА

Рев моторов, огромные скорости, визг тормозов — и душ из шампанского в честь победителя... Все это — Формула-1, «королевские гонки»! Такими их видели на экранах телевизоров фанаты автоспорта в 90-х, тогда же зародилась мечта о проведении подобных соревнований и в России. Однако путь от идеи до ее реализации оказался далеко не простым. Правительством Москвы, спортивными федерациями прорабатывались различные варианты размещения гоночной автотрассы в столице. Разрабатывалась предварительная проектная документация, выделялись деньги и участки земли, начиналось строительство, но ни один из проектов не удавалось довести до победного конца. Все, однако, изменилось 1 октября 2008 года, когда был заложен первый камень в основание автодрома Moscow Raceway... Любители автоспорта хорошо знают эту трассу уже не первый год, но мало кому известны технические аспекты ее строительства.

Проjekt изначально поражал своим размахом и амбициозностью. На месте пустыря между деревнями Шелудьково и Федюклово в Волоколамском районе Московской области должна была появиться гоночная трасса, отвечающая всем международным стандартам и готовая принять соревнования любого уровня, включая гонки «Формула-1».

Организаторы обратились к знаменитому немецкому архитектору Герману Тильке, проектировавшему большинство современных трасс Формулы. Самое первое знакомство с полученными от него требованиями к важнейшему конструктивному элементу такого специфического сооружения вызвало много вопросов даже у многоопытных специалистов — асфальтобетонщиков ООО «Русско-германское совместное предприятие «Автобан» (РГ СП «Автобан»). Рассматривался даже вариант привлечения к работам на верхнем слое сборной команды из лучших специализированных фирм Европы. Однако в итоге статус генерального подрядчика на производство дорожно-строительных работ в комплексном проекте Moscow Raceway получил «Автобан».



Гоночный трек Moscow Raceway до начала работ, июнь 2010 года

В целях исключения любых рисков нарушения условий столь ответственного контракта перед началом стройки была проведена тщательная инженерная подготовка всех производственных участков. Учитывая сверхжесткие, по российским меркам, требования к соблюдению геометрических параметров трассы, был приобретен самый современный геосканер, с помощью которого осуществлялась топографическая съемка с построением цифровой модели всей территории стройплощадки сеткой 1×1 м. Это в сочетании с использованием следящих и управляющих систем, установленных на основных строительных машинах, позволило в ходе производства работ вести непрерывный контроль на каждом технологическом уровне с достижением точности соблюдения проектных отметок «плюс-минус 5 мм» по земляному полотну и нижним конструктивным слоям дорожной одежды и «плюс-минус 2 мм» по верхнему слою асфальтобетонного покрытия.

Для неукоснительного соблюдения всех проектных решений были обеспечены корректный перевод и тщательное изучение персоналом технических спецификаций, необходимых правил и регламентов. Дополнительно также создали трехступенчатую систему контроля качества, который осуществляли специалисты СП «Автобан», независимого технического надзора и технического надзора проектировщика из зарубежных специалистов, участвовавших в строительстве других трасс Формулы-1. Кроме того, был налажен документооборот, соответствующий международным стандартам реализации проектов «первой величины».

При выполнении земляных работ предусматривалось, что естественное основание земляного полотна состоит из переувлажненных глинистых грунтов, которые не могут обеспечить требуемую несущую способность, в связи с чем была предложена их стабилизация минеральным вяжущим. Успешному



Трек, устройство земляного полотна, сентябрь 2010

проведению этой работы способствовал опыт, накопленный в ходе строительства автозавода Volkswagen в Калуге, где строительный контроль выполнялся также немецкими специалистами. На отдельных участках трассы из-за большой толщины грунтов с избыточной влажностью стабилизацию пришлось выполнять послойно, в 2–3 этапа. Применение современных ресайклеров, а также высокоточной профилировочной и уплотняющей техники, оснащенной передовыми системами оперативного контроля, позволило решить эту сложную задачу. При контроле качества устроенных слоев естественного основания, песчаного подстилающего слоя и слоев основания из ЩПС применялись не только российские методики косвенной оценки степени уплотнения, но и обязательные в европейской практике методы прямого измерения статического и динамического модулей деформации на каждом конструктивном слое.

Особое внимание было уделено устройству асфальтобетонных слоев основания и покрытия. До начала работ все применяемые исходные минеральные и вяжущие материалы для асфальтобетонной смеси прошли проверку в европейских независимых лабораториях и испытательных центрах с целью подтверждения их соответствия всем требованиям, заложенным в проекте и технических спецификациях. Здесь, в свою очередь, особое внимание уделялось качеству каменных материалов и полимернобитумного вяжущего для асфальтобетона верхнего слоя покрытия, которому предстояло выдерживать экстремальные нагрузки во время проведения соревнований. Установленные проектом требования по полируемости щебня ($PSV \geq 55$) должны были обеспечить надежное сцепление колеса с покрытием в течение всего срока эксплуатации.

Подобранные составы асфальтобетонных смесей согласовывались с профессором Райнером Хартом, признанным экспертом, участвовавшим в реализа-



Укладка верхнего слоя покрытия в районе естественных трибун, июль 2012



Укладка верхнего слоя покрытия в районе гравийных зон вылета, июль 2012

ции большинства проектов трасс Формулы-1 по всему миру. Для верхнего слоя покрытия этим немецким специалистом был разработан уникальный состав, способный выдерживать огромные сдвиговые нагрузки от гоночных болидов. Заложённая в проект кривая зернового состава требовала применения узких фракций каменных материалов, в том числе из отсевов дробления. Подбор состава смеси и контроль качества работ по ее приготовлению и укладке были осуществлены по европейским методикам. Для успешного решения этой задачи российские специалисты прошли стажировку в независимой лаборатории Nievelt Labor GmbH в Вене.

Беспрецедентно высокие требования к ровности и однородности верхнего слоя предопределяли необходимость его укладки одновременно на всю ширину гоночного трека в режиме нон-стоп, то есть без единой остановки асфальтоукладочного комплекса. Для этого была разработана технологическая схема непрерывного проведения работ тремя-четырьмя укладчиками без использования перегружателей. Для стабильности и равномерности подачи выпуск смеси осуществлялся одновременно двумя асфальтосмесительными установками, с обеспечением абсолютной идентичности состава, температуры и удобоукладываемости материала.

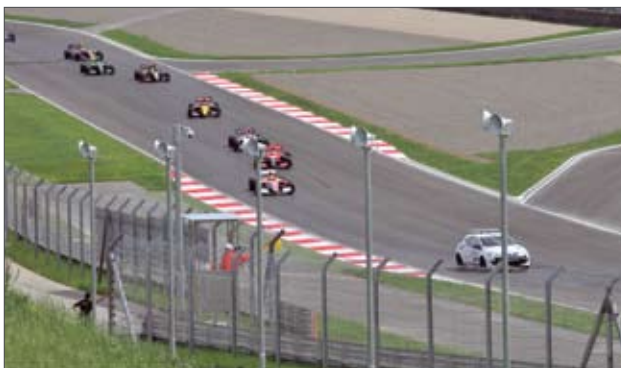
Производственный процесс такого уровня сопровождался тщательнейшей проверкой надежности работы всех машин и механизмов, контролем качества выглаживающих плит асфальтоукладчиков и вальцов катков, специальными учебно-тренировочными занятиями с бригадами асфальтобетонщиков и т. д. Во время укладки верхнего слоя покрытия на участке присутствовали представители компании Wirtgen GmbH, которые оказывали консультационные услуги по технике. Все работы выполнялись с управлением подачи асфальтобетонной смеси диспетчером, функции которого были сходны с авиа-

диспетчерскими. Операторы асфальтосмесителей, водители каждого из автосамосвалов, оснащенных автотрекерами системы ГЛОНАСС, получали команды таким образом, чтобы в ожидании разгрузки материала под каждый из асфальтоукладчиков гарантированно имелось два самосвала. Таким же образом обеспечивалась и полная синхронность работы катков при уплотнении смеси.

Все работы по верхнему слою были выполнены за три дня, что является стандартом для объектов такого уровня.

Итогом строительства стало создание гоночной трассы длиной 4 км, которая соответствует всем международным требованиям по ровности покрытия, коэффициенту сцепления и другим подобным показателям. Это позволило ей получить сертификаты всех гоночных серий, включая Формулу-1.

Moscow Raceway приняла первые международные соревнования в 2012 году и стала одной из ключевых площадок автомобильного спорта в России. Строительство объекта доказало, что российские подрядчики готовы успешно выполнять проекты мирового уровня. При этом показатели технико-эксплуатационного состояния покрытия, несмотря на достаточно интенсивную эксплуатацию трека, до сегодняшнего дня сохраняются в пределах нормативных значений.■



Открытие гоночного трека



Л.И. ВЫСОЦКИЙ,
д. т. н., профессор СГТУ им. Ю. А. Гагарина, заслуженный деятель науки и техники РСФСР

ОБ ОТКОСНЫХ ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИХ ЛОТКАХ

Одним из главных врагов автомобильных дорог, безусловно, является вода, удалять которую с проезжей части требуется максимально быстро. С этой целью очень часто применяется поверхностная система водоотведения, состоящая из прикромочных лотков, входной части в откосный лоток (с одно- или двухсторонним входом) и собственно водоотводящего (откосного) лотка. Благодаря авторитету ряда организаций, в практику проектирования были массово внедрены типовые конструкции всех трех составных частей системы, имеющие недостатки.

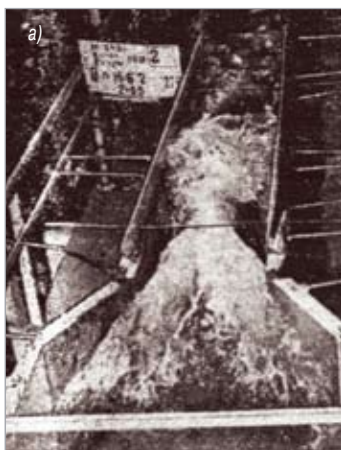


Рис. 1. Образование косых волн (а) и «гребней» (б)

Основной проблемой при разработке системы водоотведения с проезжей части автомобильных дорог является то обстоятельство, что потоки в прибордюрных кюветах бывают бурными (сверхкритическими). Именно этим обусловлена сложность разработки конструкций для надежного перевода потока из кюветов в откосные водоотводящие лотки.

Построенные в огромном количестве типовые конструкции, к сожалению, были предложены без учета специфики поведения бурных потоков, что приводит к «проскоку» большей части расхода мимо входного участка системы, с последующим увеличением к расположенным ниже по ходу водоотводящим системам.

Это обстоятельство вызвано тем, что гидравлики дорожного профиля часто не принимают во внимание способность бурных потоков образовывать мощные косые волны и т. п. Более того, часто к внедрению предлагаются конструкции, не прошедшие апробации на модельной установке в гидравлической лаборатории, — иначе их полная непригодность являлась бы очевидностью. Еще раз подчеркнем, что, к сожалению, речь идет о всей системе водоотведения, включая входную часть и телескопические лотки. В итоге логично предположить, что широкое использование таких конструкций наносит существенный урон бюджету государства.

В теории гидравлики и гидротехники уже давно обратили внимание на резкое различие в поведении спокойных и бурных потоков (аналогом является поведе-

ние дозвуковых и сверхзвуковых течений газа). Было установлено, что при попытке сужения бурного потока возникают мощные косые волны и «гребни» (см. рис. 1), которые могут многократно превышать его изначальную глубину. Последнее требует увеличения высоты боковых стенок (для предотвращения перелива). Далее, попытка повернуть бурный поток через простое отверстие в бордюре (во входной части в откосный лоток), приводит к «проскоку» основной части расхода в прикромочном лотке, и отверстие, соответственно, своей функции не выполняет.

Еще в 1987 году были опубликованы (в учебнике для вузов «Гидравлика, гидрология, гидрометрия») данные о величине «проскока», полученные в гидравлической лаборатории МАДИ. Оказалось, что он составляет 50–65% от расчетного расхода (см. рис. 2). «Проскок», соединяясь со стоком с проезжей части, приводит к резкому увеличению расхода воды в прикромочном лотке, а склоновые водоотводящие лотки работают при пониженных расходах, что, однако, не спасает их от разрушения.

Чтобы осуществить поворот бурного потока (например, направить его из прикромочного лотка в откосный), входной участок должен иметь специальную форму дна двойкой кривизны. Все эти нюансы давно изучены и опубликованы (начиная с 60-х годов прошлого столетия). Что, однако, на сегодняшний день предлагается в типовых проектах? Согласно им, форма образуется ломаными стенками при плоском дне (рис. 3). Стоит ли удивляться тому, что в результате наблюдаются указанные выше «проскоки»?

Обстоятельные обследования телескопических лотков проводил сотрудник Федерального дорожного агентства к. т. н. В. И. Климов. Его выводы были удручающими, а результаты изложены в двух отчетах. Вероятно, это послужило поводом для просьбы Росавтодора о дополнительных исследованиях и разработке рекомендаций по проектированию элементов водоотведения автомобильных дорог, что и было выполнено в гидравлической лаборатории кафедры гидравлики Саратовского государственного технического университета им. Ю. А. Гагарина, представлено агентству в виде серии отчетов, а затем и опубликовано. Более того, Росавтодор в 2008 году подготовил рекомендации по применению водосбросных лотков и металлических гофрированных конструкций для отвода воды.

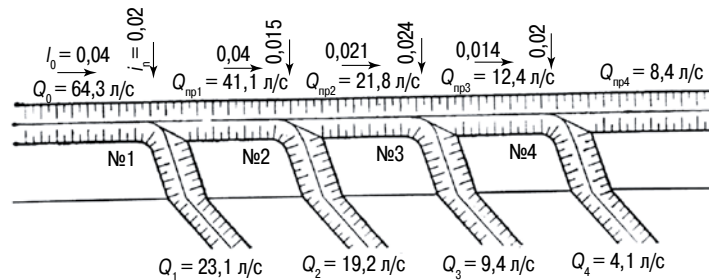


Рис. 2. График сингулярного спектра и стабилизационная диаграмма

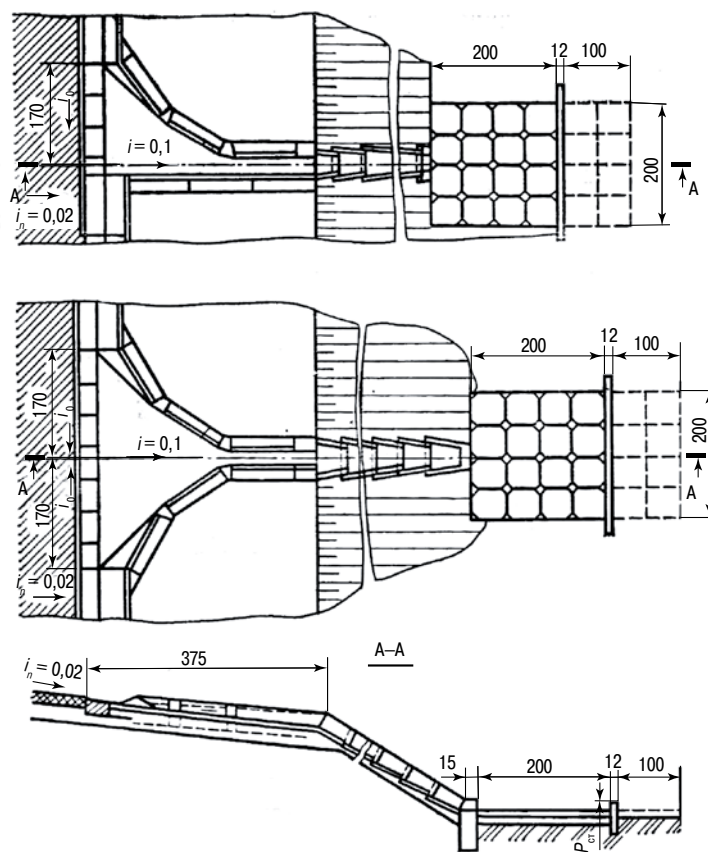


Рис. 3. Типовые конструкции входных участков

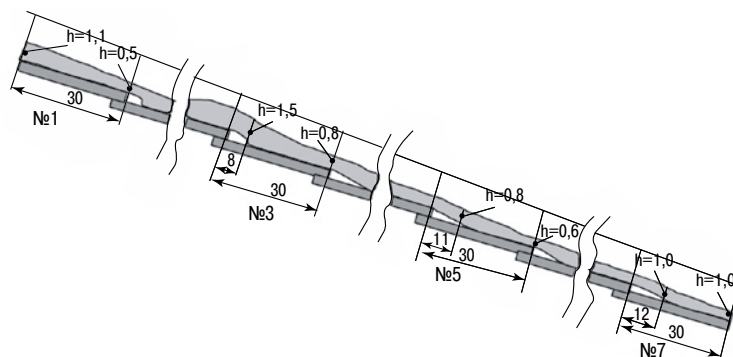


Рис. 4. «Пузыри» и саморазгон потока на телескопическом лотке



Рис. 5. Состояние телескопических лотков



Рис. 6. Состояние телескопического лотка на новой дороге

Что же представляет собой телескопический (черепицеобразный) лоток? Во-первых, из-за того, что отдельные его блоки входят друг в друга, он существенно более материалоемок, по сравнению с обычным. Во-вторых, из-за сужения бурного потока на каждой его ступени возникают упомянутые выше косые волны и «гребни», что приводит к переливу через боковые стенки. Кроме того, обнаружено, что при спуске с предыдущей ступени на последующую происходит отлет потока с образованием «пузыря» под струей. Переход приводит к увеличению дальности отлета струи и увеличению протяженности «пузырей» (рис. 4). Это опасное явление хорошо известно из гидравлики многоступенчатых перепадов и называется саморазгоном потока. Оно вызывает, в конечном счете, печальные последствия.

Рис. 5 иллюстрирует состояние телескопических лотков на дороге Самара—Волгоград. Такое же можно наблюдать повсеместно.

В 2006 году сотрудниками кафедры гидравлики СГТУ был выполнен натурный эксперимент по новому телескопическому лотку при пропуске через него расхода $Q = 5$ л/сек, что намного меньше расчетного значения.

На рис. 6 демонстрируется, что в верховой части на первом же элементе имеет место перелив потока через борт, что уже привело к подмыву с обоих боков. Вполне ясно, что произойдет с этим лотком далее.

Факт повсеместного разрушения телескопических лотков хорошо известен. На их восстановление (в виде их же воспроизводства) затрачиваются огромные суммы. Имеется и немало судебных разбирательств. При

этом выступающие на слушаниях эксперты обычно не владеют положениями гидравлики бурных потоков и неправильно оценивают главные причины повсеместного разрушения склоновых телескопических лотков.

Возможно, что подобная ситуация кого-то и устраивает: строить, а затем снова получать средства, чтобы перестраивать в том же виде, обреченном на разрушение, и так без конца... Удобно и гарантированно, как с общеизвестными «ямками» на дорогах?

Однако, уже давно существуют разработки — например, ГипродорНИИ, — предлагающие хорошо изученные и экономически выгодные варианты склоновых лотков. (См. «Методические рекомендации по гидравлическому расчету и применению рассеивающих трамплинов в дорожных косогорных водопропускных сооружениях» Минавтодора РСФСР от 1976 года.) Они, к сожалению, до сих пор фактически пребывают в забвении.

Предложения:

- ввиду значимости проблемы создать комиссию по ее рассмотрению в составе специалистов, например, из МАДИ и МГСУ;

- внести соответствующие изменения в нормативные документы, а проектировщиков переориентировать на типовые проекты, разработанные ГипродорНИИ;

- внедрить предложенные кафедрой гидравлики СГТУ им. Ю. А. Гагарина конструкции входов в склоновые лотки, минимизирующие значения «проскоков».

Учитывая важности проблемы, автор публикации надеется на заинтересованное ее обсуждение, в первую очередь гидравликами и специалистами служб по эксплуатации автомобильных дорог. ■

КРЫМСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ФОРУМ

29-30 июня 2017, г. Алушта, Крым

РЕГИСТРАЦИЯ
УЧАСТНИКОВ:

+7 (495) 646-01-51

+7 (812) 448-08-48


www.crimtrans.ru

В ПРОГРАММЕ:

- Развитие транспортной инфраструктуры Крыма и изменение грузопотоков в регионе
- Посещение объектов транспортной инфраструктуры Крыма

www.crimtrans.ru

КЛЮЧЕВЫЕ ТЕМЫ:

- Транспортный комплекс Республики Крым: пути развития
- Порты Азово-Черноморского бассейна: новые перспективы
- Железнодорожное сообщение и логистические проекты
- Модернизация транспортно-логистической инфраструктуры Крыма

Генеральный
отраслевой партнёр:



Официальный
информационный партнёр:

Транспорт России

Информационная
поддержка:



Организатор Форума:



Дороги — это основа развития каждого города, региона, страны. «Газпром нефть» — лидер по производству и продажам битумных материалов в России — помогает строить качественные и надежные дороги. Мы предлагаем новые битумные материалы и технологии, чтобы вы чувствовали себя уверенно на пути к новым достижениям.

БИТУМЫ «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»

ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННЫХ ДОРОГ



ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ
ПО ВСЕЙ РОССИИ



СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНО-
ЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА



ШИРОКИЙ АССОРТИМЕНТ
БИТУМНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Стремиться к большему

WWW.GAZPROM-NEFT.RU