

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

# ДОРОГИ

№70

Май / 2018

[www.techinform-press.ru](http://www.techinform-press.ru)



 **ТОРСОН**

**ЛУЧШИЕ РЕШЕНИЯ  
ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА  
И РЕМОНТА АВТОДОРОГ**



[www.topcon.pro](http://www.topcon.pro)

CLOSE TO OUR CUSTOMERS



# Ваше очевидное преимущество.

▶ [www.wirtgen-group.com/road](http://www.wirtgen-group.com/road)

**ROAD TECHNOLOGIES.** С современными технологиями от концерна WIRTGEN GROUP вы сможете выполнить все виды работ в области строительства дорог эффективно и экономично. Доверьтесь команде WIRTGEN GROUP и ее сильным брендам WIRTGEN, VOEGELE и HAMM.

ООО "Виртген-Интернациональ-Сервис" • Тел.: +7 495 / 221 71 26 • Факс: +7 495 / 221 71 27  
E-mail: [info.russia@wirtgen-group.com](mailto:info.russia@wirtgen-group.com)

▶ [www.wirtgen-group.com/international](http://www.wirtgen-group.com/international)

WIRTGEN / VÖGELE / HAMM / KLEEMANN / BENNINGHOVEN

CLOSE TO OUR CUSTOMERS



**WIRTGEN GROUP**

# Надежность и производительность.

▶ [www.wirtgen-group.com/mineral](http://www.wirtgen-group.com/mineral)

**MINERAL TECHNOLOGIES.** Инновационные карьерные комбайны WIRTGEN, надежные дробильно-сортировочные установки и грохоты KLEEMANN, а также индивидуальное сервисное обслуживание делают компанию WIRTGEN GROUP надежным партнером в области добычи и переработки каменных материалов. Ваше преимущество - наши технические решения.

WIRTGEN / VÖGELE / HAMM / KLEEMANN / BENNINGHOVEN



**Теком**

## Изготовление и поставка запасных частей для АБЗ

Наша компания готова  
поставить Вам литейные  
изделия на смеситель,  
фильтры, насосы, двигатели,  
цилиндры и многое другое.  
Мы готовы изготовить для вас  
нестандартные запасные части  
и детали по образцу или  
чертежу.



ООО «Теком»  
198320 г. Санкт-Петербург,  
Кингисеппское ш., д. 47  
(812) 741-20-65  
(812) 741-28-65  
spb.tkm@mail.ru  
<http://spb-tkm.ru>



## ИННОВАЦИОННОЙ ПОСТУПЬЮ

Этот номер, приуроченный к IV Международному форуму «Инновации в дорожном строительстве», мы посвятили теме инновационного развития отрасли. Как всем хорошо известно, на пути прохождения любой инновации стоят бесчисленные преграды: от Госэкспертизы до чиновничьего бюрократизма, однако развитие технологий, как и любое прогрессивное начало, — процесс неизбежный, подчиняющийся только законам мироздания, и остановить его невозможно.

На страницах номера известные эксперты рассуждают об экономике инноваций, механизме их попадания на рынок. Практика внедрения инноваций на объектах Государственной компании «Автодор» представлена в публикации «Скоростные дороги России», а участники нашей дискуссии «Свободный микрофон» проводят презентацию уже конкретной инновационной продукции.

Понятно, что инновационного прорыва нам пока ожидать не приходится, но наиболее успешные шаги в этом направлении осуществляются в рамках проектов, реализуемых на основе государственно-частного партнерства. Российской инфраструктуре, как и всей российской экономике, нужны инвестиции, и в этой связи государство стремится создавать благоприятный климат для зарубежных инвесторов.

Результатом такой политики можно считать предварительные итоги Петербургского Международного экономического форума, в рамках которого подписано большое число соглашений, касающихся сотрудничества в области развития транспортной инфраструктуры. И если еще год назад на сочинском форуме инвесторов и операторов отмечалось, что зарубежные инвесторы заняли выжидательную позицию и не торопятся инвестировать в российскую экономику, то сегодня можно уже говорить о том, что наметилась положительная динамика в этом направлении. Причем инвестировать они готовы как в федеральные, так и в региональные проекты. Так и хочется сказать: «лед тронулся, господа присяжные заседатели!» Однако, поживем-увидим...

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



# ЭФФЕКТИВЕН НА САМЫХ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТАХ

## ТЯЖЕЛЫЙ ГУСЕНИЧНЫЙ АСФАЛЬТОУКЛАДЧИК AMMANN AFT 700-3 ПРЕМИУМ КЛАССА

### **Начните с мощности**

AFT 700-3 укладывает полосу шириной до 10 метров благодаря мощному двигателю и превосходной ходовой системе с широкими гусеницами для большей площади контакта и отличного сцепления с поверхностью.

### **Добавьте плиту высочайшего качества**

Выглаживающая плита с четырьмя направляющими – самая жесткая конструкция на рынке. Электрический или газовый нагрев обеспечивает качество, в то время как трамбующий брус или прижимная планка (опция) обеспечивают высокую степень предуплотнения материала. Также доступны жесткие плиты с механическим уширением до 10 метров.

### **Передовые технологии**

Технологически передовая система управления PaveManager 2.0 помогает оператору и в режиме реального времени контролирует подачу материала и уровень расхода топлива.

**В итоге вы имеете: высокое качество, исключительную производительность и максимальную рентабельность.**

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

#### РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор  
Регина Фомина  
info@techinform-press.ru

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

Редактор выпуска  
Наталья Алхимова

Редактор  
Сергей Зубарев  
redactor@techinform-press.ru

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

Корректор  
Мила Дмитриева

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

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

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

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

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

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

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



«ДОРОГИ. Инновации в строительстве»  
№70 май/2018

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

## В НОМЕРЕ:

### 6 НОВОСТИ ОТРАСЛИ

#### УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОНОМИКА

### 8 ГЧП: конкуренция, регионы и цифровая трансформация



### 14 Рост инвестиций в инфраструктуру. Справится ли рынок? (свободный микрофон)

### 20 ПМЭФ-2018: российско-итальянский диалог



### СОБЫТИЯ, МНЕНИЯ

### 22 В фокусе внимания — безопасность

### 26 Страсти по ПНСТ

### 31 Встреча в Петербурге



### 32 А. В. Семенов, Д. В. Мариненко. Основные проблемы применения ТР ТС при проектировании

### 38 М. Е. Бешенов. Опыт применения ТР ТС в проектах Волго-Вятскуправтодора

### 42 А. В. Пчелин. О модифицированной проектной документации

### ИННОВАЦИОННОЙ ПОСТУПЬЮ

### 48 А.М. Ямборисов, А.А. Рождественская. Экономика инноваций



## ЭКСПЕРТНАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

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

А.А. Журбин,  
заслуженный строитель РФ, генеральный  
директор АО «Институт «Стройпроект»

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

И.Е. Колошев,  
заслуженный строитель РФ, технический  
директор ЗАО «Институт Гипростроймост —  
Санкт-Петербург»

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

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

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

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

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

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

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

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

## 56 Скоростные дороги России



## 64 Инновации на рынке дорожных материалов и конструкций (свободный микрофон)

## 71 Эффективность стеклокомпозитных решений (ООО «ПолиКомпозит»)

## 75 ДОРСО: тернистый путь инноваций (интервью с Е. А. Ивасенко, ООО «Эва Пласт»)

## ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ

## 78 Л. М. Гохман. Полимерасфальтобетон для дорожных покрытий

## 84 Диалоги Pro вяжущее

## 88 А. Коль. ЩМА высокой плотности: путь к устойчивому развитию («И. Реттенмайер унд Зене ГмбХ»)

## 92 Р. Г. Гамзаев. Термостабилизация грунта в дорожном строительстве (НПО «Север»)

## ЮБИЛЕЙ

## 94 ЦДСК: мосты под контролем передовых технологий (интервью с М. В. Царевым)



## БЕЗОПАСНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИИ

## 98 Д. С. Носов, К. А. Ребров. К решению проблем безопасности движения

## 102 И. С. Арчибасов, П. А. Симатюк. Маяк для дорожного движения

## 108 Световые Технологии: инвестиции выходят в свет (интервью с А.П. Аникиным) (завод «СТК-ПромБетон»)

Установочный тираж 15 тыс. экз.  
Цена свободная.

Подписано в печать: 26.05.2018  
Заказ №

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

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

## НОВОЕ ОТКРЫТИЕ КРЫМА

Свершилось! 15 мая Владимир Путин за рулем КамАЗа проехал по автодорожной части Крымского моста. Чтобы преодолеть 19 км — именно такова протяженность самого длинного на сегодняшний день мостового перехода в Европе и России, — «президентской» головной машине, ведущей колонну строительной техники, потребовалось 16 минут. Официально автомобильное движение по переправе открылось на следующий день в полшестого утра. Объект сдан в эксплуатацию на полгода раньше предусмотренного государственным контрактом срока.

**Н**а сегодняшний день проезд для легкового транспорта и пассажирских автобусов открылся одновременно с двух берегов по две полосы в каждую сторону. Максимальная разрешенная скорость составляет 90 км/ч. Для грузового транспорта движение планируется открыть в конце 2018 года.

Мост, явивший строительные рекорды, сразу же продемонстрировал и рекордный трафик в сравнении с Керченской паромной переправой. Максимумом за ее историю стали 13 тыс. транспортных средств за сутки в августе 2017 года, в то время, как только за 12 часов с момента открытия Крымского моста по нему проехали 14 тыс. автомобилей! Автомобильный поток не снизился и в последующие дни. Так, по информации ФКУ Упрдор «Тамань» 20 мая по новой трассе проехали более 23 тыс. транспортных средств — на 2 тыс. больше, чем за «ажитажные» сутки открытия движения.





## ПМЭФ-2018: ПЕРВЫЕ ИТОГИ

С 24 по 26 мая в Северной столице проходил Петербургский Международный экономический форум. Уже в первый день Правительством Санкт-Петербурга в рамках форума были заключены десятки важнейших соглашений, многие из которых касаются транспортного развития.

**В** частности, Смольный и ICA Construction в рамках ПМЭФ подписали соглашение о взаимодействии по реализации перспективных проектов дорожной инфраструктуры города. Среди них — трамвай до Красного Села и Красносельско-Калининская ветка метро. Документ 24 мая подписали губернатор Георгий Полтавченко, президент IC ICTAS Insaat Sanayi ve Ticaret A.S. Фырат Чечен и генеральный директор Astaldi S.p.A. Чезаре Бернардини. По соглашению, стороны намерены реализовать проекты строительства скоростных трамвайных линий, таких как скоростная трамвайная линия по маршруту Красное Село — Сосновая Поляна, строительство Красносельско-Калининской и кольцевой линий метрополитена и транспортно-пересадочных узлов. Планируемый объем инвестиций около 30 млрд рублей. Контракт предполагается заключить на период с 2018-го по 2048 гг.

На следующий день губернатор Санкт-Петербурга Георгий Полтавченко и исполнительный директор ООО «Аэроэкспресс» Валерий Федоров подписали соглашение о создании в Петербурге линии аэроэкспресса между Пулково и Витебским вокзалом. Проект планируется реализовать на основе ГЧП. До конца июня город объявит конкурс на выбор инвестора проекта. Ориенти-

ровочная стоимость проекта — 18,8 млрд рублей, из которых размер частных инвестиций составит около 9 млрд рублей.

Также был подписан меморандум о сотрудничестве в развитии железнодорожной инфраструктуры с «РЖД». В частности, планируется создать второй путь от метро «Старая деревня» до Белоострова и аэроэкспресс между аэропортом Пулково и Витебским вокзалом.

Кроме этого, Санкт-Петербург заключил соглашение с АО «Метрогипротранс» и ООО «Китайская гражданская инженерно-строительная корпорация» (КНР). Главная цель документа — развитие транспортной инфраструктуры Северной столицы.

На площадке форума было подписано и соглашение между Петербургом, АО «Метрогипротранс», ООО «ММБ Проект Рус» и итальянской акционерной компанией MM S.p.A., по проектам которой построены метрополитены в городах Италии и другие крупные инфраструктурные объекты.

Георгий Полтавченко и член совета директоров ООО «Вернисаж» Эльмир Махавир оглы Эминов подписали на ПМЭФ соглашение о намерениях строительства автовокзала «Южный». Объем инвестиций в проект составит более 4 млрд рублей. По планам, новый автовокзал начнет работать в 2024 году.

## КОМПАНИЯ «ЛУКОЙЛ» ВОЗОБНОВИЛА ПРОИЗВОДСТВО БИТУМА НА ЗАВОДЕ В ПЕРМИ

Нефтеперерабатывающий завод «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» возобновил производство битумных материалов. Завод приступил к выпуску нефтяного дорожного битума марок БНД 100/130 и БНД 70/100, соответствующих новому стандарту ГОСТ 33133-2014 для материалов с увеличенным сроком службы.

**В** мае этого года Пермский НПЗ ввел в эксплуатацию новую железнодорожную эстакаду слива мазута и гудрона, обеспечившую эффективную загрузку мощностей по производству битумов и кокса. Текущие мощности по отгрузке нефтебитума составили 1000 т битума в сутки.

Возобновив битумное производство в Перми, ЛУКОЙЛ направил часть объемов собственного высококачественного сырья Пермского НПЗ на выпуск премиальных битумных ма-

териалов, а для обеспечения работы установки замедленного коксования стал частично использоваться привозной гудрон с завода «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез».

Битумное производство ЛУКОЙЛа в Волгограде также приступило к выпуску дорожного битума БНД 70/100. Марка отвечает новому стандарту ГОСТ 33133-2014, утвержденному Европейской экономической комиссией и гармонизированному с европейским отраслевым нормативом EN 12591:2009.



## ГЧП: КОНКУРЕНЦИЯ, РЕГИОНЫ И ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

Еще год назад на Международном форуме инвесторов и операторов транспортной инфраструктуры эксперты задавались вопросом, как оживить рынок государственно-частного партнерства в России, а также обсуждали дальнейшую судьбу самой идеологии концессии в свете «башкирского дела». Теперь повестка дня изменилась. Рынок ГЧП показывает положительную динамику. Профессиональное сообщество чувствует себя увереннее, и на обсуждение выносятся больше позитивные темы, нежели констатация проблем и ограничений. Участники рынка запустили значительное число проектов и получили хороший опыт, отработав широкий спектр сценариев. Формируется конкуренция между финансовыми институтами, появляются новые механизмы и схемы взаимодействия, а главное — становится все больше специалистов, которые могут грамотно воспользоваться этими инструментами. Еще одна важная тенденция — основным драйвером развития становятся регионы. Эти вопросы обсуждали эксперты на V Инфраструктурном конгрессе «Российская неделя ГЧП», который прошел в московском Доме предпринимателя 24–27 апреля.

Илья БЕЗРУЧКО

### НЕМНОГО ЦИФР

В общей сложности по состоянию на 1 апреля 2018 года решение о реализации принято в отношении около 3,2 тыс. проектов ГЧП. То есть по ним, как минимум, запущены конкурсные процедуры. Деление по отраслям из года в год практически не меняется — количественно доля проектов транспортной инфраструктуры сохраняется на уровне 3%. Сейчас их около сотни, однако на нее приходится практически половина всего объема инвестиций.

Из-за масштабности и высокой капиталоемкости проектов федерального уровня их число увеличивается невысокими темпами. И здесь главным драйвером выступают регионы. По предварительным подсчетам экспертов, потенциал рынка составляет около тысячи проектов с общим объемом частных инвестиций порядка 2 трлн рублей. Речь идет о так называемых «проектах на столе», которые при должной проработке можно запускать в производство.

«Сегодня, если проект сделан качественно, не составляет проблем разместить его на рынке и сформировать набор необходимого частного капитала, — отмечает председатель совета директоров InfraONE Альберт Егнян. — Это тяжелый труд, но в большинстве случаев он заканчивается желаемым результатом».

Успехи на региональном поле обусловлены планомерной работой по формированию необходимого

административного аппарата. На сегодняшний день во всех субъектах Федерации определен уполномоченный орган по ГЧП, а региональная нормативно-правовая база приведена в соответствие с федеральной. В 59 регионах уже созданы межведомственные органы, которые отвечают за рассмотрение ГЧП-проектов, а в 64 субъектах Федерации реализуется хотя бы один проект регионального уровня.

При этом в 25 регионах специальные структуры (ГЧП-агентства) все-таки пока отсутствуют. В 22-х, несмотря на требования закона, не приняты перечни объектов, в отношении которых планируется заключать ГЧП-соглашения. В 57 регионах нет единого органа, который отвечает за торги. О реальном динамическом развитии инфраструктуры на базе механизмов государственно-частного партнерства можно говорить лишь в отношении примерно двух десятков регионов. Но и это можно считать значительным достижением для молодого российского рынка.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ

Начнем с основных направлений, которые сегодня определяют развитие на среднесрочную перспективу. По словам председателя правления Национального центра ГЧП Павла Селезнева, главный тренд рынка — появление конкуренции. Крупные игроки (Сбербанк, Газпромбанк, ВТБ) начинают бороться за наиболее привлекательные проекты. Причем, прежде всего, в транспортной сфере.

«Значительные успехи делают регионы, — также отметил Павел Селезнев. — В передовой двадцатке сформированы сильные профессиональные команды, накоплен значительный опыт. Это позволяет субъектам чувствовать себя более уверенно при контактах с инвесторами и банками. Такой подход позволяет переходить на более широкое применение механизма ГЧП, как в количественном, так и в качественном плане».

Также грядут изменения и на рынке консалтинговых услуг. Как уже сказано выше, регионы создают команды, которые своими силами «упаковывают» проекты и даже консультируют инвесторов, что позволяет сэкономить на привлеченных консультантах. При этом число экспертов растет, как и потребность в них, с увеличением числа проектов. Причем рынок реформируется, и вполне вероятно, что в обозримом будущем консультанты на нем будут представлены уже

не отдельными фирмами, а как самостоятельные эксперты, формирующие управленческие команды под конкретные проекты.

Появляются новые механизмы, которые могут стать альтернативой концессии: СПИК, ДПМ, офсетные сделки. Однако для их эффективной работы необходимо установить понятные правила игры и закрепить их на законодательном уровне. Этим вопросом сейчас занимаются федеральные органы исполнительной власти.

С приходом в Россию зарубежной практики возникают профессиональные управляющие компании, формируются фонды прямых инвестиций в инфраструктуру и предпроектного финансирования. В последнем инструменте отечественный рынок ГЧП особенно нуждается. Их появление будет существенным подспорьем региональным администрациям в подготовке проектов.

И, пожалуй, главное событие 2018 года — появление новых механизмов государственной поддержки, объединенных понятием «инфраструктурная ипотека». Этот комплекс инструментов находится на стадии формирования, но уже сейчас участники рынка отмечают потенциал его новых мер поддержки.

## ИПОТЕКА НОВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ

«Ничто так не скрепляет брак, как ипотека», — гласит современная народная мудрость. Наше государство, подобно «ячейке общества», в настоящее время также испытывает острую потребность в получении объектов инфраструктуры в долг. Термин, а теперь





*В региональных проектах на 1 рубль бюджетных средств приходится около 4 рублей частных инвестиций. На федеральном уровне соотношение обратное: на 1 государственный рубль — 43 частных копейки. Значительно больший уровень «бюджетного плеча» в крупных проектах обусловлен их высокой капиталоемкостью.*

уже и бренд — «инфраструктурная ипотека» впервые прозвучал на площадке ПМЭФ-2017. Инициатором нового механизма поддержки института ГЧП выступил Владимир Путин, заявив о необходимости более масштабного привлечения частных инвестиций в развитие инфраструктуры.

Скорости принятий решений по этой инициативе можно лишь позавидовать. Уже осенью Минэкономразвития очертило контуры и концепции механизмов, а спустя всего полгода, 12 марта, правительство утвердило план мероприятий по развитию инструментария государственно-частного партнерства. Причем крайние сроки реализации «дорожной карты» заканчиваются июнем текущего года.

«Идея инфраструктурной ипотеки заключается в переходе от единовременной оплаты строительства объектов исключительно за счет бюджетных источников к механизму, который позволил бы в качестве капитальных затрат задействовать привлеченные частные средства, а затем планомерно возмещать

инвестору его начальные вложения, — рассказал в ходе Российской недели ГЧП замминистра экономического развития Михаил Расстригин. — Такой подход позволит значительно увеличить количество капитала, доступного для реализации инфраструктурных проектов. Это базис инициативы».

Россию нельзя назвать пионером в этой области — многие страны уже успешно апробировали и применяют такой подход.

«Дорожная карта» включает в себя 16 пунктов, посвященных формированию методики и корректировке законодательства. По словам Михаила Расстригина, новые механизмы активно обсуждаются с профессиональным сообществом, ведутся дискуссии на тему, как их лучше настроить, чтобы они не приводили к ограничениям в других отраслях экономики.

Участники рынка с воодушевлением встретили эту инициативу. По мнению экспертов, даже если реализовать только половину всех начинаний, будет получен значительный стимул для развития.

Немного деталей. В части финансирования проектов планируется создать фонд инфраструктурного развития, который сможет привлекать на рынке долговой капитал под государственные гарантии. Средства этого фонда должны использоваться для финансирования инфраструктурных проектов. В свою очередь государство берет на себя обязательство по постепенной оплате капитала — процентов и «тела долга», как в обычной ипотеке.

Аккумулированные средства планируется предоставлять проектам, реализуемым по самым разнообразным механизмам ГЧП. Это даст рынку широкий инструментарий и позволит выбирать наиболее привлекательные варианты.

Ключевой момент в работе механизма — методика отбора проектов. Если пилотные проекты будут определены в ручном дискуссионном режиме, то в дальнейшем инфраструктурная ипотека должна функционировать как самостоятельный устойчивый механизм. Для этого прорабатывается методика, по которой выбор будет основываться на оценке социально-экономических эффектов, то есть в ипотеку государство возьмет лишь те объекты, которые внесут максимальный вклад в развитие экономики. Разработка единого стандарта для транспортной отрасли должна завершиться уже этим летом.



## ПЕРВЫЕ «ИПОТЕЧНИКИ» И РАСШИРЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ

Одним из первых пилотных проектов, реализованных с применением нового механизма, станет строительство автомагистрали «Центральная» в Самаре. Такое предложение выдвинули в рамках Красноярского экономического форума. Трасса, которая объединит девять современных микрорайонов города, была заложена в генплан еще в 1937 году, однако до настоящего времени не находилось средств, чтобы приступить к ее строительству.

По словам врио губернатора Самарской области Виктора Кудряшова, взяться за этот проект позволила именно концессия. По нему уже проведены необходимые экспертизы, сделано технико-экономическое обоснование. Относительно первого этапа руководство региона ведет переговоры с рядом инвесторов. А второй, по предложению Минэкономразвития, уже планируется запустить в рамках инфраструктурной ипотеки.

«Сегодня крупные проекты рассматриваются не просто как строительство, а как решение экономической задачи, — отметил Виктор Кудряшов. — У нас есть много вопросов по новому механизму поддержки, но, в любом случае, новые инструменты важны. С их помощью мы формируем будущее региона».

Учитывая, что инфраструктура страны изношена практически на 60%, новый механизм позволит совершить рывок с точки зрения ее обновления. Частный бизнес готов вкладывать средства и привносить компетенции управления. Государство же может и должно обозначить четкие правила игры, вводить новые институты поддержки.

«Инфраструктурная ипотека — это мощный инструмент, который позволит активизировать инфраструктурное строительство, — считает председатель совета директоров Группы «ВИС» Игорь Снегуров. — Однако этим не следует ограничиваться. В стране много «спящих» денег — ресурсы пенсионных фондов, страховых компаний. Также нам нужен согласованный план. Это сильно облегчит бизнесу выстраивание стратегии работы в области развития инфраструктуры. Государство должно декларировать, какие объекты оно планирует развивать в первую очередь, с какими проектами справиться своими силами, а где ждет частный бизнес».

## ПРОЕКТЫ НА КОНВЕЙЕР И ПЕРСПЕКТИВЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ

В среднем, если не брать во внимание муниципальный и федеральный уровни, ежегодно готовится 100–150 проектов ГЧП. Но для эффективного обновления инфраструктуры этого недостаточно. Для ускорения и упрощения процесса в экспертном сообществе возникают идеи о развитии стандартизации, формировании типовых проектов.

«Рынку нужен механизм стандартов и распределения рисков, учитывающий интересы публичной и частной сторон. Когда с его помощью мы начнем понимать безопасность банковских вложений и станет понятна отдача, вопросы финансирования будут решаться значительно быстрее», — считает Михаил Чачин, старший управляющий директор ПАО «Сбербанк».

Такая позиция имеет как сторонников, так и критиков. Каждый проект, особенно если это капиталоемкий



инфраструктурный проект, с точки зрения его «упаковки» уникален. Концессионное соглашение в среднем содержит сотни страниц. По мнению Альберта Еганяна (InfraONE), в широком смысле стандартизировать проекты ГЧП невозможно, однако можно говорить о стандартизации их отдельных элементов. «Стандартизация важна и нужна, но в отношении инструментов, — поясняет Альберт Еганян. — При этом «промышленное производство» проектов не исключает кастомизации — их можно делать оригинальными».

## РЕГИОНАЛЬНЫЙ ПРОРЫВ

В ежегодном рейтинге регионов, который по традиции готовят к Российской неделе ГЧП, первые четыре места с практически одинаковыми результатами заняли Москва, Санкт-Петербург, Подмосковье и Самарская область. ТОП-5 замыкает Башкортостан. Как отметили в Национальном центре ГЧП, ключевым показателем стал опыт реализации проектов. А чтобы его получить в достаточном количестве, прежде всего, необходимо создать институциональную среду, привести в порядок нормативно-правовую базу и сформировать команду специалистов.

Так, например, в Самаре нормативно-законодательная база формируется с 2013 года. За это время подготовлено 29 нормативных актов. В структуре управления заложен проектный принцип. В качестве головного органа сформирован департамент в структуре регионального Министерства экономического развития. На постоянной основе работают 19 межведомственных рабочих групп, которые занимаются структурированием и сопровождением проектов ГЧП. За последние три года подготовлено 262 специалиста — это не только



сотрудники администраций разных уровней, но и представители коммерческих структур.

С точки зрения подготовки команды Петербург шагнул еще дальше. Власти Северной столицы не только сами готовят конкурсную документацию, отказавшись от помощи сторонних консультантов, но и консультируют инвесторов при подготовке частных инициатив. Для ускорения работы был разработан порядок взаимодействия по согласованию ГЧП-проектов с исполнительными органами власти, включая внедрение электронного документооборота. Более того, петербуржцы создали целую систему по управлению инвестиционными проектами, где в цифровой среде можно получать консультации или отслеживать этапы согласования проектов. Такая платформа позволяет оптимизировать управление проектами с учетом командного принципа работы.

Вообще, следует отметить, что цифровизация рынка имеет очень большие перспективы. Так, использование современных инструментов в области цифровых технологий позволит системно получать доступ к региональным проектам ГЧП и не только сделает рынок ГЧП более открытым, но и, вполне вероятно, полностью его трансформирует. ■



# Wabo® Crete II

## Полимербетон для устройства переходной зоны при омоноличивании деформационного шва

Результаты испытания на колееобразование по методу WST (абразивное воздействие шипованным колесом):

- При +25 °С глубина колеи у Wabocrete II на 20% меньше, чем у контрольного образца ЦЦМА-20.
- При -10 °С глубина колеи у Wabocrete II в 5 раз меньше, чем у контрольного образца ЦЦМА-20.

Результаты испытания на колееобразование по методу APA (нагрузка):

- При +25 °С глубина колеи у Wabocrete II на 76% меньше, чем у контрольного образца ЦЦМА-20.
- При +50 °С глубина колеи у Wabocrete II в 9,5 раз меньше, чем у контрольного образца ЦЦМА-20.

**Согласно опыту применения в различных странах – срок службы более 20 лет!**

Тел. +7 (495) 225 6436

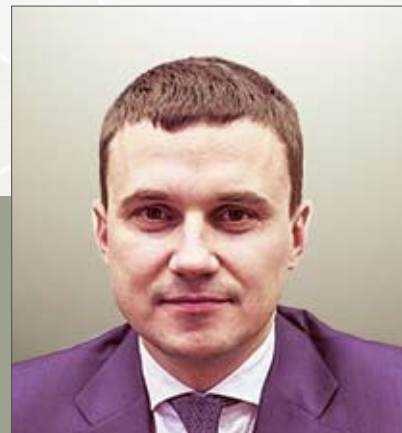
[www.master-builders-solutions.basf.ru](http://www.master-builders-solutions.basf.ru)





# РОСТ ИНВЕСТИЦИЙ В ИНФРАСТРУКТУРУ. СПРАВИТСЯ ЛИ РЫНОК?

Темпы экономического роста России напрямую зависят от динамики инвестирования в инфраструктуру, особенно в развитие транспортной отрасли. В последние годы этот тезис стал общим местом практически на всех профессиональных площадках, на которых так или иначе поднимаются вопросы ее финансирования. 1 марта 2018 года в послании Федеральному Собранию Владимир Путин заявил, что в ближайшие шесть лет строительство автодорог следует удвоить за счет повышения затрат до 11 трлн рублей. Аналогичные планы распространяются и на рынок государственно-частного партнерства (ГЧП). Предполагается, что к 2019 году государственное участие в инвестиционных проектах должно увеличиться с 3 до 5% ВВП. То есть проекты ГЧП в совокупности смогут получить из казны около 1 трлн рублей. Много это или мало? Возможно ли быстро нарастить участие государства в ГЧП? Сспособен ли рынок грамотно использовать эти средства? Своим мнением поделились участники пленарного заседания Российской недели ГЧП – 2018.



**Михаил РАССТРИГИН**, заместитель  
министра экономического развития РФ

— Я бы выделил три основных момента в вопросе инвестирования в инфраструктуру. Первое — на горизонте 2012–2013 гг. объем инвестиций составлял около 4% от ВВП, затем шло планомерное падение до 3%. Сейчас возврат на уровни пятилетней давности добавит чуть более полумиллиарда рублей, которые можно вложить в инфраструктурные проекты.

Второй момент. Появляются новые механизмы, которые должны поддержать восстановление роста инвестиций в инфраструктуру. Один из ключевых — инфраструктурная ипотека. Она позволит привлечь дополнительные инвестиции, которые в совокупности составят до 5% ВВП. Мы ориентируемся на такой позитивный эффект. При этом мы понимаем, что с новым инструментом должны аккуратно вписаться в рынок, не допустить ограничений для проектов, которые развиваются в других областях, самостоятельно находят капитал и успешно реализуются без дополнительной господдержки.

Третий нюанс — ограничение, связанное с небольшим числом готовых для реализации проектов. Сегодня это существенная проблема. Отсутствие системных мер поддержки снижает интерес инве-





стировать в проекты, особенно в предпроектную стадию. Развитие этого сегмента крайне важно и востребовано. Если не будет готовых проектов с ПСД, мы не сможем быстро выйти на высокие темпы роста инвестиций в инфраструктуру.



**Альберт ЕГАНИАН, председатель совета директоров InfraONE**

— Теоретически мы сможем быстро запустить большое число проектов в короткие сроки. Но для этого придется серьезно поработать всем участникам рынка, причем есть ряд критических моментов.

Допустим, завтра деньги на рынке появились. Рассмотрим оптимистический вариант, в котором государству за шесть лет предстоит потратить 11 трлн рублей на дорожную инфраструктуру. Первый год уйдет на подготовку, так что на активное строительство отводится пять лет. Кто-нибудь представляет, как это будет происходить? В истории есть прецеденты таких масштабных вливаний, но на них останавливаться не будем. Акцентируем внимание на той системе, которая существует в России.

Наш строительный рынок готов освоить такой объем? На одном только Крымском мосту стоимостью 350 млрд рублей задействованы значительные ресурсы строителей. А теперь посчитаем. 11 трлн рублей — это почти три десятка сооружений масштаба Крымского перехода, которые необходимо построить за пять лет. Качество строительного рынка, его ресурсы и возможности понятны.

Проектировщики смогут сделать такой объем работы быстро и эффективно, применяя современные технологии? Маловероятно. Инвестиционный рынок готов воспринять это с точки зрения количества подобных проектов? Тоже едва ли. Частные контролеры, которые работают в рамках концессии, и государственные органы — готовы ли они обеспечить контроль использования 11 трлн рублей? Если нет, то, мягко говоря, не все эти деньги дойдут до конечных проектов.

Причем 11 трлн рублей капитальных затрат в первые пять лет потребуют не менее трети (а то и половину) от этой суммы — вложений в виде затрат операционных. То есть, опять же, триллионов.

В итоге понимаем, что если 11 трлн действительно будут получены от государства и вложены в инфраструктуру (не забывая, что частный сегмент также имеет значительные средства для вложений), ни один из элементов имеющейся системы освоения капитала не готов эффективно использовать такие большие деньги. На практике это означает, что реформировать придется всю систему, каждый ее элемент, и реформировать быстро.

То есть всех ожидает большая, напряженная, сложная работа. Зато ее хватит всем — и строительному, и инвестиционному бизнесу. Заявленный объем инвестиций, который нам обещают, можно лишь приветствовать. У нас действительно есть шанс сделать

инфраструктуру не просто лучше по ряду позиций, но и превзойти то, что сделано за рубежом.



**Руслан ГАРТАРОВ**, заместитель губернатора Челябинской области

— Что касается подготовки проектов, то проблемы присутствуют всегда. Одна из причин — на начальном этапе непонятно, кто платит. Регион может вложиться, но всегда есть риск. Допустим, готовим проект. Соответственно, есть финансовые затраты. Но еще до того, как концессия состоялась, могут прийти контролирующие органы и задать вопрос: «Почему потрачены деньги, а проект не реализован?» Это одна из проблем, которую необходимо законодательно решить.

Что касается Челябинской области и перспектив восприятия больших объемов инвестиций, то сегодня



в проработке несколько концессий общим бюджетом на полтриллиона рублей. Среди них капиталоемкие проекты, которые находятся в высокой степени готовности. В этих концессиях есть высокий трафик, они востребованы и, по нашим расчетам, дают высокий социально-экономический эффект как для региона, так и для Федерации. Назову два наиболее важных. Это скоростная железнодорожная магистраль Екатеринбург — Челябинск и дублер самого сложного участка федеральной трассы М-5 «Урал» от Усть-Катава до Миасса.



**Михаил ЧАЧИН**, старший управляющий директор ПАО Сбербанк

— Успех в решении задачи напрямую определяется тем, насколько быстро и успешно мы сформируем новые системные правила на рынке. Это касается и работы в области стандартизации. Новые стандарты, в первую очередь, должны сделать наши действия безопасными и выгодными для обеих сторон — публичной и частной. Мы видим, что деньги есть. Есть разные источники. Поэтому теоретически обозначенные планы вполне реализуемы, но все зависит от нашей работы.





**Игорь СНЕГУРОВ**, председатель совета директоров группы ВИС

— Задача понятна — мы хотим иметь хорошие дороги, ЖКХ, больницы, чтобы экономика росла опережающими темпами. Один из путей решения — увеличение инвестиций в инфраструктуру. Это подтверждает мировой опыт. Яркий пример — Китай. Несмотря на кризис, Поднебесная не только не прекратила вкладываться в инфраструктуру, но даже интенсифицировала этот процесс. Полагаю, нам следует к этому присмотреться — и выбрать путь усиленных инвестиций.

Помимо прямых инвестиций, необходимо создать условия для возможности вложения средства пенсионных фондов, страховых компаний, небольших банков и других финансовых институтов. Совокупный объем этих «спящих денег», которые на протяжении семи лет никуда не вкладываются, составляет порядка 10 трлн рублей. Их нужно освободить.

Чтобы использовать эти средства, необходимо провести работу по изменению банковского законодательства. Сейчас ею занимается Центробанк вместе с Правительством России. Процесс пока протекает слишком медленно, но главное — важно, что у руководства страны есть понимание необходимости таких

шагов. Хотелось бы, чтобы инфраструктура получила эти деньги в течение года-двух.

Что касается способности рынка воспринять большой объем инвестиций, то, конечно, определяющим вопросом остается эффективность их использования. Думаю, это вполне решаемая, реальная задача.



**Павел СЕЛЕЗНЕВ**, председатель правления Национального центра ГЧП

— Контрактов по проектам ГЧП за последний год в совокупности заключено почти на 2,6 трлн рублей. Это рекорд. А сейчас перед нами открывается перспектива получить новый инструмент — инфраструктурную ипотеку. Но и без этого весьма нужного механизма мы видим положительную динамику. Рынок развивается.

Конечно, для увеличения эффекта нужны меры поддержки. Это не только бюджетный маневр, о котором говорят коллеги из Минфина. Для прорыва на инфраструктурном рынке требуется дополнительно порядка 1,5 трлн рублей. Но должны быть и другие механизмы. На мой взгляд, например, необходимо более активно использовать так называемый суверенный долг.





**Алексей ЧИЧАНОВ**, исполнительный вице-президент Газпромбанка

— Я придерживаюсь оптимистичного взгляда на ситуацию. Очевидно, что деньги, во всяком случае, частные, в инфраструктуру идти будут. Если в прежние годы наблюдалось снижение объемов инфраструктурных инвестиций в доле ВВП, то лишь за счет государственных средств. Доля частных денег в таких проектах только растет, вопреки тем тенденциям, которые демонстрирует государство и в части функций по финансированию инфраструктуры.

Если мы будем последовательны в тех решениях, о которых объявляют с высоких трибун, и, не отклоняясь в сторону, будем исполнять задачи, которые ставит руководство страны, то однозначно инвестиции в инфраструктуру будут поступать во все большем объеме. Главное — не останавливать весь процесс, решая локальные проблемы.

На микроуровне практика показывает, что если губернатор твердо уверен и нацелен на реализацию проекта, допустим, за полтора года, то удастся и найти инвестора, и выдержать сроки. Тот же сценарий действует и на макроуровне.

Если будет реализована хотя бы половина мероприятий, заявленных в дорожной карте по инфраструктурной ипотеке, хотя бы скорректировано законодательство, то уже это даст большой толчок к старту многих проектов. Они освободятся от рисков и найдут своего инвестора. Главное — достигать успеха в тех задачах, которые мы сами себе поставили. Начиная от стандартов, заканчивая четкой однозначной позицией регуляторов.



**Виктор КУДРЯШОВ**, врио губернатора Самарской области

— Если судить по Самарской области, то сейчас наблюдается значительный рост инвестиций в инфраструктуру. Мы имеем опыт государственной поддержки крупных проектов и планируем очередные шаги. В частности, вместе с Национальным центром ГЧП разрабатываем план инфраструктурного развития Самарской области. В этом году планируем сделать комплексную транспортную схему, которая будет включать много дорогих, важных и, самое главное, эффективных проектов.

Чтобы их воплотить в жизнь, необходимы новые формы стимулирования инвестиционной деятельности, привлечения частных инвестиций. Большие надежды возлагаем на инфраструктурную ипотеку. Недавно в рамках Красноярского экономического форума нам предложили выступить пилотным регионом для реализации проектов в рамках такого нового механизма. Мы готовы. Уже есть проект, на котором планируем «обкатать» этот инструмент.

Успешность использования подобных значительных инвестиций зависит от эффективности отладки экономических, налоговых, юридических механизмов. Существенно на ситуацию также влияет макроэкономическая стабильность, которая определяет интерес инвесторов и их готовность вкладываться в «длинные» проекты. При наличии названных условий мой ответ: да, все получится. ■





60 ЛЕТ ТРАДИЦИЙ СОЗИДАНИЯ!



*СОТНИ ПРОЕКТОВ  
В СФЕРЕ ДОРОЖНОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА*

*НАМИ ПОСТРОЕНО  
СВЫШЕ 4000 КМ  
ДОРОГ СССР И РОССИИ*

АО «ДОНАЭРОДОРСТРОЙ»  
Россия 344006 г.Ростов-на-Дону ул.Суворова 26  
Тел.: +7 (863) 204-16-70, 207-66-00  
[www.gcc-don.com](http://www.gcc-don.com)



## ПМЭФ-2018: РОССИЙСКО-ИТАЛЬЯНСКИЙ ДИАЛОГ

ПМЭФ-2018 снова бьет рекорды. В этом году Петербургский международный экономический форум, который уже традиционно проходит в ЭкспоФоруме, собрал более 15 тыс. человек. В этом году темой форума стала «экономика доверия» – весьма подходящий девиз, учитывая неослабевающие санкции в отношении России. Однако, несмотря на политическое давление, диалог между Россией и Европой не прекращается, запускаются новые совместные проекты, в том числе, в сфере развития транспортной инфраструктуры. Так, в ходе сессии «Россия – Италия», состоявшейся в первый день форума, глава Государственной компании «Автодор» Сергей Кельбах рассказал об успешном сотрудничестве с итальянской государственной корпорацией Anas S.p.A.

Илья БЕЗРУЧКО

### САНКЦИИ. ХВАТИТ ЭТО ТЕРПЕТЬ!

Европейцы, конечно, высказываются не так резко, как одиозный руководитель российской либерально-демократической партии, однако общая риторика идет в том же русле — Европа устала от санкций в отношении России, от них страдает бизнес, а в условиях глобализации эти меры существенно сдерживают прогресс. Как и многие страны Евросоюза, Италия ратует за отмену экономических ограничений.

— Италия может сыграть значительную роль в деле сближения позиций США с Европейской и Евроазиатской экономикой. Это не утопия. Мы можем организовать диалог, который позволит укрепить отношения и двигаться вперед. В марте 2019 годы мы планируем организовать в Брюсселе неформальную встречу между еврокомиссарами и представителями Соединенных штатов. Главная цель этой встречи — отказ от санкций, — отметил президент ассоциации «Познаем Евразию» Антонио Фаллико.

### ИТАЛЬЯНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РОССИЙСКИХ ДОРОГ

В своем выступлении глава Государственной компании «Автодор» Сергей Кельбах рассказал о стратегических задачах компании. Он подчеркнул, что одной из главных ее целей является увязывание сети скоростных автомобильных дорог России и Европейско-

го пространства путем создания Евразийского транспортного коридора. Это совершенно новая идеология, именно она заложена в основу концепции проекта строительства скоростной платной магистрали М-11.

С.В. Кельбах также сообщил, что следующим шагом в деятельности «Автодора» станет цифровизация автодорог, развитие современных технологий, предпосылки роботизированных транспортных коридоров. В соответствии с этой стратегией реализуется, по сути, пилотный проект на трассе М-4 «Дон», связывающей центральные регионы с Черноморским побережьем.

Уже разработан проект по обустройству и включению элементов «умной дороги» платного участка трассы между Ростовом и Краснодаром. Реализацию этого проекта Государственная компания «Автодор» осуществляет в новой для России форме корпоративного ГЧП.

С этой целью ГК «Автодор» совместно с Российским фондом прямых инвестиций создали специальную проектную компанию, запустили проект и предложили западноевропейским партнерам войти в капитал этого проекта. Anas увидела прозрачность схемы, экономическую эффективность и очень быстро дала согласие. 19 мая 2017 года в Сочи в присутствии премьер-министра Италии и президента России был подписан протокол о намерениях, а уже в октябре 2017 года компания Anas вошла в капитал проекта. В настоящее время он успешно реализовывается. Первый участок, под Ростовом-на-Дону, уже запущен в эксплуатацию, а июне — начале июля будет введен в эксплуатацию весь 200-километровый участок дороги. «Эта совместная работа служит примером очень эффективного доверительного и надежного сотрудничества», подчеркнул Сергей Кельбах.

— Мы уже год работаем в России — это потрясающее время. В лице Государственной компании «Автодор» мы обрели прекрасного и надежного партнера, владеющего современными технологиями. В рамках нашего сотрудничества осуществляем обмен опытом, технологический обмен. Участвуя в проекте, мы выступаем в роли проектировщиков, поставщиков технологий. Технологий, которые должны стать стандартом для всей дорожной сети, чтобы российские дороги ни в чем не уступали европейским. Это дает нам полную удовлетворенность от работы, и мы хотим развивать сотрудничество и в дальнейшем, — отметил управляющий директор Anas S.p.A. Джанни Витторио Армани.

*Государственная компания «Автодор» продала итальянскому предприятию «АНАС Интернэшнл Энтерпрайз РУС» (ANAS) 51,1%*

*ООО «Дорожно-инвестиционная компания» (ДИК), которое является оператором участка трассы М-4 «Дон» (секция 4, км 1091— км 1319).*



*Anas S.p.A. (Автономная национальная дорожная корпорация) создана правительством Италии в 1947 году для восстановления дорог, пострадавших после войны, находится под контролем Министерства инфраструктуры и транспорта страны. Anas управляет сетью автомобильных дорог общей протяженностью 20 тыс. км, осуществляет строительство новых автомобильных дорог.*

После успешной апробации на трассе М-4 «Дон» итальянские технологии получают распространение и на других объектах Государственной компании.

На момент подписания номера в печать ПМЭФ еще продолжал свою работу. В этой связи более подробный рассказ об итогах этого крупнейшего международного ивента мы опубликуем в следующем номере нашего журнала. ■



## В ФОКУСЕ ВНИМАНИЯ — БЕЗОПАСНОСТЬ



4–6 апреля в Калужском инновационном культурном центре проходила III Межрегиональная конференция «Безопасная дорога. Проектирование, строительство, эксплуатация и сервис», организованная Государственной компанией «Автодор». Это авторитетное мероприятие объединило представителей органов государственной власти ряда субъектов Федерации, экспертов, активистов гражданского общества, руководителей предприятий. Конференция стала эффективной площадкой для формирования консолидированных предложений по повышению уровня безопасности дорожного движения, снижению количества ДТП и тяжести их последствий, совершенствованию законодательной базы.

Наталья АЛХИМОВА

### СТРАТЕГИЯ НУЛЕВОЙ СМЕРТНОСТИ

Мероприятие открыла пленарная дискуссия «Совершенствование экономических аспектов безопасности дорожного движения в современных реалиях». Отмечалось, что благодаря федеральной целевой программе безопасности движения удалось существенно улучшить ситуацию на дорогах страны. Согласно недавно опубликованной статистике ГИБДД, в 2017 году произошло 169432 ДТП — на 2,5% меньше, чем в 2016-м. В них погибли 19088 человек (–6%) и ранены 215374 (–2,6%). Основными видами происшествий стали столкновения транспортных средств — 70736 (–2,6%), наезды на пешеходов — 51859 (–0,3%), опрокидывания транспортных средств — 12617 (–10,5%) и наезды на препятствия — 10835 (–4,1%).

Основополагающими факторами для такой динамики, по мнению спикеров, стали развитие транспортно-дорожной инфраструктуры, обустройство российских дорог в соответствии с мировыми требованиями, развитие телекоммуникационных сервисов, а также правильное поведение самих участников дорожного движения, пропаганда которого все активнее ведется в нашем обществе.

За необходимость комплексного решения проблем, связанных с безопасностью, высказался председатель правления Государственной компании «Автодор» Сергей Кельбах: «Мы к этому вопросу подходим комплексно. Обустроиваем дорогу так, чтобы облегчить водителю передвижение и полностью исключить фак-



торы, которые могут являться причинами ДТП. Причем уровень требований и подход к безопасности на платных участках и на бесплатных дорогах единый». Он уточнил, что в ГК «Автодор» уже три года реализуется программа «Безопасная дорога». Ее мероприятия соответствуют недавно принятой национальной Стратегии безопасности дорожного движения в РФ на 2018–2024 гг., целью которой является стремление к нулевой смертности в ДТП к 2030 году.

К 2020 году ГК «Автодор» намерена вдвое снизить количество жертв на дорогах по сравнению с 2014-м, а к 2030 году достичь главного целевого показателя. Для этого в Государственной компании идет постоянный анализ происшествий, внедряются современные инженерные решения, повышающие уровень безопасности на трассах, в том числе интеллектуальные транспортные системы.

С 2013 по 2017 год включительно аварийность на дорогах компании снизилась на 21%, а с тяжелыми последствиями — на 31%. В текущем году динамика сохраняется. В первом квартале, по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, снижение аварийности составило 10%, почти на 16% уменьшилось количество пострадавших.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

Работа по обеспечению безопасности предполагает и внедрение новых технических средств. Так, «Автодор» считает необходимым использование для наблюдения за обстановкой на дороге беспилотных летательных аппаратов (дронов), а также оборудование автомобилей аварийных комиссаров средствами видеофиксации. Об этом было заявлено в ходе конференции.

Активно обсуждалась также тема беспилотного транспорта. В частности, комментируя недавнее ДТП с участием беспилотника в США, в результате которого роботом была сбита велосипедистка, президент НП «ГЛОНАСС» Александр Гурко отметил, что основная причина в том, что пока технологии изготовления и управления роботами несовершенны. В частности, в обсуждаемом случае система автомобиля Uber не смогла справиться с отраженным светом встречного грузовика. Единственный способ исключить такие ситуации — отработка технологий.

Рассказывая о внедрении системы «ГЛОНАСС», Александр Гурко отметил, что на сегодняшний день

зарегистрировано уже более 1,7 тыс. автомобилей. В 2017 году было зафиксировано более 800 тыс. вызовов, из них около 10 тыс. «боевых». Информация о ДТП поступает в автоматическом режиме, фиксируется в течение 10 секунд, и сразу организуется помощь. Это позволяет эффективно использовать так называемый «золотой час» — первый час после аварии, когда вероятность сохранить жизни пострадавших наиболее высока. Но, к сожалению, система «ГЛОНАСС» не может охватить автомобили, не оборудованные соответствующими устройствами.

Также отмечалось, что важную роль в плане безопасности играет освещение автомобильных дорог в темное время суток. Российская промышленность готова обеспечить любое количество требуемых осветительных приборов. Об этом заявил заместитель министра промышленности и торговли РФ Александр Морозов. По его словам, в нашей стране освоено производство самых энергоэффективных и инновационных систем освещения, в том числе светодиодных с регулируемой яркостью. Причем на них последние несколько лет наблюдается лавинообразный рост спроса.

В помощь дорожникам — и современные достижения химической промышленности, предприятиями которой, по словам Александра Морозова, освоен широчайший спектр продукции, необходимой для содержания автомобильных дорог на уровне самых высоких стандартов.

## КАЛУЖСКИЕ ФАКТЫ

Трудно переоценить и значение для безопасности правильно выстроенной системы эксплуатации автомобильных дорог, особенно в зимнее время, а также в межсезонье. Выступая на конференции, начальник УГИБДД УМВД России по Калужской области Алексей Холопов подчеркнул, что первейшая основа и залог успеха работ по содержанию автомобильных дорог в зимнее время — координация действий администрации региона, ГИБДД и подрядных организаций. При этом, по словам главного госавтоинспектора региона, в области за пять лет действия профильной подпрограммы количество аварий снизилось на 54%. А после глобальной реконструкции участка дороги М-3 «Украина» число ДТП и погибших в них сократилось на 33%.

Министр дорожного хозяйства Калужской области Ольга Иванова рассказала, что в 2018 году на ремонт

и строительство дорог региона запланировано направить около 5,3 млрд рублей. Из них более 3,8 млрд составят доходы областного бюджета от акцизов на бензин и транспортный налог, а также переходящий остаток средств регионального дорожного фонда 2017 года. В приоритете — приведение в нормативное состояние существующую сеть дорог. На эти цели потратят 48% выделенных средств. Доля областных дорог, соответствующих нормативным требованиям, увеличится до 51%. На начало текущего года этот показатель составлял 50,5%, что на 9% выше среднего значения по Центральному федеральному округу.

Строительство обходов городов является сегодня одним из самых важных способов обеспечения безопасности дорожного движения. Если поток транзитного транспорта выводится за пределы населенного пункта, это создает его жителями более комфортные условия для жизни. Ольга Иванова рассказала о том, как идут работы по сооружению Южного обхода Калуги, который должен замкнуть транспортное кольцо вокруг города. По ее словам, на завершение строительства выделена беспрецедентная сумма в размере около 2,3 млрд рублей. Южный обход станет высокоскоростной современной транспортной магистралью. Его протяженность обхода составит 21,2 км, включая мост через р. Оку длиной 649,4 пог. м.



## ОПЫТ И ИДЕИ АВТОДОРА

На круглых столах и дискуссионных площадках также обсуждались возможности распространения опыта Государственной компании на основные трассы страны, проблемы инновационного проектирования, учитывающего отечественный и зарубежный опыт, вопросы подготовки специалистов в области обеспечения безопасности дорожного движения, предупреждения ДТП и ликвидации их последствий, формирования транспортной культуры населения на платных дорогах.

В рамках концепции реализации многофункциональных зон дорожного сервиса (МФЗ) Государственной компанией «Автодор» совместно с Новгородской и Тверской областями в настоящее время разрабатывается проект создания МФЗ на М-11 в непосредственной близости от «мест притяжения» культурного и природного наследия — Мшенцы (378 км), Валдай (423 км), Мстинские горки (477 км).

Кроме того, совместно с правительством Новгородской области и НК «Роснефть», ГК «Автодор» приступила к реализации пилотного проекта создания Международного Рахманиновского культурного центра «Онег». Историческое место — усадьба Рахманиновых, где родился, провел семь детских лет и начал заниматься музыкой великий русский композитор, — находится в 30 км от Великого Новгорода на берегу реки Волхов. Помимо масштабной архитектурной и культурной составляющей, проект включает в себя также создание инфраструктуры для обслуживания туристов — многофункциональной зоны дорожного сервиса.

Об этом шла речь в ходе круглого стола «Формирование транспортной культуры населения на платных дорогах — ключевой приоритет обеспечения безопасности дорожного движения». По мнению специалистов «Автодора», концепция развития историко-культурных центров, находящихся в непосредственной близости от автомобильных дорог, даст дополнительный импульс для увеличения потока туристов и, следовательно, развития близлежащих территорий.

В целом же создание многофункциональных зон дорожного сервиса является одним из приоритетных направлений деятельности Государственной компании. В 2010–2018 гг. на ее дорогах сформированы 46 МФЗ, в том числе 35 — на М-4 «Дон», 8 — на М-1 «Беларусь», 3 — на М-3 «Украина».

## ПУТЬ К УМНОЙ ДОРОГЕ

Одним из самых ярких событий конференции стал круглый стол «Современная дорожная техника, технологии диагностики и средства контроля для «умных» дорог», в рамках которого была представлена инновационная автоматизированная система управления парком дорожно-коммунальных машин «Меркатор — Умная дорога». Эта платформа оптимизирует диспетчеризацию, сокращает время реагирования на проблему и ее устранение, контролирует исполнение, а также обрабатывает всю входящую информацию для получения последующей отчетности в режиме BigData. Большинство IT-решений, использованных в этой системе, прошли тестирование в ГБУ «Автомобильные дороги» и применяются при откликах на жалобы портала «Наш город». Часть разработок уже сейчас могут применяться для беспилотного транспорта. Бизнес-кейс диспетчеризации «Меркатор — Умная дорога» включен в программу «Цифровая трансформация» корпорации «КамАЗ» в школе управления Сколково.

Близкая тема обсуждалась и в ходе круглого стола «Ключевые тенденции обеспечения безопасности дорожного движения, предупреждения дорожно-транспортных происшествий и ликвидации их последствий». Речь шла, в частности, о внедрении аудита безопасности дорог и роли кооперативных интеллектуальных транспортных систем.

В ходе конференции были затронуты и проблемы взаимосвязи транспортного планирования с процессом проектирования по технологии BIM. По словам начальника отдела моделирования компании «BIM дорпроект» Александра Ильченко, на текущий момент ни один программный продукт не способен в полной мере представить информацию по проектной мощности, пропускной способности, грузонапряженности, грузо- и пассажирообороту, интенсивности движения по составу потока. А ведь эти показатели являются основными индикаторами автомобильных дорог и служат расчетными данными на этапе проектирования.

«Решение интеграции транспортного планирования с технологией BIM может быть достигнуто, если рассматривать среду проектирования и среду транспортного планирования как единую геоинформационную систему, — отметил Александр Ильченко. — Это становится возможным при использовании COM-интерфейсов. В настоящее время процесс взаимоувяз-

ки находится в стадии становления, но по достижении результатов проекты, создаваемые в единой информационной среде, будут восприниматься полноценно на всех стадиях реализации всеми заинтересованными лицами. Кроме того, интеграция позволит оптимизировать проектные работы, повысит эффективность экспертной оценки и поможет достичь качественно нового уровня управления».

## УЖЕ НЕ В ОТСТАЮЩИХ?

Отвечая на вопросы участников конференции, Сергей Кельбах сделал важное заявление. Оказывается, по количеству автомобильных дорог высшей технической категории — IA и IB — Россия занимает уже 14 место в мире. Для сравнения: в опубликованном Всемирным экономическим форумом докладе Российская Федерация по качеству дорожной сети поставлена лишь на 123 место из 138 включенных в рейтинг стран. (Справочно: всего в мире насчитывается 194 независимых государства в составе ООН.) Впрочем, еще хуже были оценены дороги трех бывших республик СССР — Киргизии, Молдавии, Украины.

На сегодня протяженность трасс высшей категории в России в совокупности достигает 3,7 тыс. км. Из них около 2 тыс. находятся в доверительном управлении Государственной компании «Автодор». «По нашим предположениям, до 2030 года эта протяженность должна вырасти до 18 тыс. км, — отметил Сергей Кельбах. — Но эта сеть, согласно нашей стратегии, должна быть не «лоскутной», как сейчас — участок здесь, участок там, — а единой. Основной дорожный каркас в ближайшей перспективе должен охватить Европейскую часть России, Урал и территорию Западной Сибири. Причем развитие этого каркаса должно сопровождаться активным приростом региональной дорожной сети, которое будет обеспечивать связи внутри субъектов Федерации, а также между муниципалитетами».

По словам Сергея Кельбаха, если удастся синхронизировать развитие всех сегментов дорожного хозяйства, включая муниципальную улично-дорожную сеть, это и будет пространственное развитие транспортно-дорожной инфраструктуры страны, о котором говорил Владимир Путин в недавнем Послании Федеральному Собранию.

А основным итогом конференции стали согласованные решения по актуальным проблемам безопасности дорожного движения и совершенствованию законодательной базы. ■



## СТРАСТИ ПО ПНСТ

Увеличение межремонтных сроков стало для дорожной отрасли ключевой технической задачей. Для решения «проблемы 12/24», однако, требуется не только внедрение отдельных инноваций, но и создание полноценной нормативной базы, соответствующей современным реалиям. Является ли при этом правильным подходом разработка многочисленных «предварительных национальных стандартов»? Так, утвержден ПНСТ 265-2018 «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование нежестких дорожных одежд». С одной стороны, в этой сфере отрасль ждет эффективной реформы уже давно. С другой — новый документ вызвал у дорожников полное неприятие. На фоне задачи увеличения межремонтных сроков тема оказалась настолько животрепещущей, что организаторы V Международной конференции «Применение асфальтобетонных смесей в дорожных конструкциях», проходившей 17–18 мая в Москве, решили провести первое пленарное заседание в формате дискуссии. Обсуждение оказалось бурным по части критики ПНСТ.

Сергей ЗУБАРЕВ

В название «неформального» пленарного заседания была вынесена тема «Соответствие нормативного регулирования требованиям, предъявляемым современными условиями эксплуатации автомобильных дорог». Самым актуальным вопросом для дорожников оказался недавно принятый Росстандартом ПНСТ 265-2018 «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование нежестких дорожных одежд», призванный заменить устаревший ОДН 218.046-01. Модерировал дискуссию начальник управления проектирования и строительства автомобильных дорог Росавтодора Евгений Дамье. Вначале он предоставил слово заместителю генерального директора Государственной компании «Автодор» Сергею Илиополу, который «разложил по полочкам» дефекты нового документа.

### ЭТИ «ЧЕТЫРЕ КИТА» ДОРОГУ НЕ ДЕРЖАТ

Представитель Госкомпании сразу предупредил, что о состоянии дел, которое сложилось в дорожной отрасли, выскажется «с крамольными мыслями и в нерадужных тонах». По его словам, многие проблемы и ошибки в последнее время, по тем или иным причинам, вообще фактически игнорируются.

«Первое: заявленный тезис о том, что асфальтобетоны смогут отработать требуемый межремонтный срок дорожных конструкций, потому что мы изобрели СПАС, адаптировав метод объемного проектирования

«Суперпейв», — несостоятелен», — категорично начал эксперт. Суть в том, что долговечность асфальтобетона следует рассматривать в конструкциях дорожной одежды, а не как у отдельного материала, который работает сам по себе.

Второй принципиальный момент, по словам Сергея Илиополова, заключается в том, что СПАС и «Суперпейв», являясь, безусловно, передовыми системами, решают только вопросы слоев износа нежестких дорожных одежд, которые конструируются в РФ без расчета их совместной работы со всеми связанными слоями. «Напомню, толщина конструкции дорожной одежды для магистральной дороги — более метра, а слой износа — пример Госкомпании — составляет 4 см, — пояснил докладчик. — Мы говорим о 4 см как о спасении всех дорог России. На мой взгляд, это наивно».

Третьим негативным моментом Сергей Илиополов отметил то, что огромное число недавно принятых ПНСТ не решило проблем отрасли. «Если посчитать количество предстандартов за последние 5-10 лет и вообще новых нормативных документов, то получается, что их разрабатывали порядка 100 ежегодно, — отметил эксперт. — Тогда непонятно, почему со всех трибун говорят, что нормативная база РФ для дорожной отрасли несостоятельна. И есть соответствующие планы, которые предполагают ее развитие. И в них присутствуют трехзначные цифры, сколько документов нужно модернизировать».

По словам Сергея Илиополова, Госкомпанию «Автодор» в такой ситуации спасает то, что она разработала систему своих внутренних стандартов. В части конструирования и расчета нежестких дорожных одежд хватило 12 нормативов, чтобы решить проблему увеличения межремонтных сроков для магистральных дорог I категории, с высоким грузопотоком. Если конкретнее, первые конструкции дорожных одежд по таким стандартам были созданы Госкомпанией пять лет назад. На сегодняшний день уже очевидно увеличение межремонтных сроков в 2,2–2,5 раза. Показательный пример: на участке М-4 «Дон» интенсивность движения доходит до 110 тыс. авт/сут, причем более 70% трафика составляет грузовой транспорт, но через пять лет параметры эксплуатационного состояния остаются даже выше, чем требуют нормативы РФ для только что построенных дорог.

«Четвертый кит» негативной ситуации в отрасли взаимосвязан с тем, о чем сказано выше. «Почему



не будут выдержаны межремонтные сроки? — продолжил Сергей Илиополов. — Потому что на сегодня совершенно отсутствует общероссийская нормативная база, по которой мы могли бы рассчитывать и конструировать нежесткие дорожные одежды, способные выдержать эти сроки. Можно разрабатывать тысячи ПНСТ на отдельные элементы, но отрасль до сих пор не имеет главного документа. Расчет нежестких дорожных одежд — это основа, базис».

## ПРОБЛЕМЫ БЕЗ РАСЧЕТА

По словам эксперта, если дорога раньше срока приходит в негодность, в российской практике первым виновником объявляют качество верхнего слоя покрытия, потому что он на виду, вторым — подрядчика, который выполнил работу с браком, а в крайнем случае привлекают и заказчика, который принял брак. Очень редко или практически никогда не ставится вопрос, а правильно ли вообще запроектирована нежесткая дорожная одежда. Потому что проектную организацию невозможно упрекнуть в неверном расчете: она сошлется на стандарты, которые соблюдены.

«Таким образом, мы априори принимаем то, что действующие нормативы есть истина, а все дорожники просто работают плохо, — комментирует Сергей Илиополов. — Это не так. Норматив никуда не годится по одной простой причине. ОДН, плавно перешедший в ПНСТ, предполагает, что дорожная одежда воспринимает статическую нагрузку и, самое главное и парадоксальное, что все элементы дороги, включая асфальтобетон, являются абсолютно упругими телами,

то есть деформации в них образовываться в течение межремонтного срока — а это сейчас 24 года — не будут. Абсурд».

Для асфальтобетона при расчете нежестких дорожных одежд отсутствует понятие усталостных разрушений. Однако даже металл рассчитывают на этот параметр. В итоге, по словам эксперта, асфальтобетон сейчас можно оценивать только как отдельно взятый материал, а не как слой в конструкции дорожной одежды. Что же происходит на практике? Технологический парадокс. Скажем, через 10 лет эксплуатации дороги фиксируются хорошие параметры асфальтобетона, поскольку со старением битума растет его прочность, а как слой дорожной одежды он уже давно не работает полноценно, с появлением первых усталостных разрушений.

«У кого-нибудь есть проблемы с несущей способностью на магистральных дорогах высшей категории? — продолжил Сергей Илиополов. — Нет. В чем же у нас проблемы? С продольной и поперечной ровностью, с остаточными и пластическими деформациями, с усталостным разрушением и трещинами. Это является следствием динамического воздействия. А мы не рассчитываем дорожную одежду по таким параметрам. Как же тогда ими управлять?»

Причем, на взгляд эксперта, принятый ПНСТ только усугубляет проблемы. Дело в том, что ранее вышел норматив по изменению осевой нагрузки автомобилей. Следовало бы пересчитать все номограммы и дать дорожникам новый расчетный механизм хотя бы на предельное состояние по упругому прогибу. Нет, расчеты взяты из старого ОДН. Однако вводятся новые параметры давления и отпечатка колеса автомобиля. В итоге теперь те же самые условия расчета позволят сокращать толщину пакета асфальтобетонных слоев. То есть перед отраслью поставлена задача улучшения качества дорожных одежд, а оно при таком нормативе может стать только хуже.

«Благо, Госкомпания использует американский механико-эмпирический метод и свои методики расчета дорожных одежд, — отметил Сергей Илиополов. — Мы разработали каталог типовых конструкций и закрыли проблему».

Представитель Автодора критично высказался и в целом о системе ПНСТ: ее надо пересматривать либо отменять. На взгляд эксперта, отношение к нормативам должно быть более серьезным. Если они не обя-



зательны к применению, то откуда получится практика, особенно если срок действия предстандарта недолог. К тому же для принятия ПНСТ, в отличие от ГОСТов, достаточно простого большинства голосов членов технического комитета. Подобное нормотворчество, по словам Сергея Илиополова, оставляет лазейки для дилетантства и стало своего рода бизнес-процессом.

«Главный вывод — тот документ, который принят сегодня, может существенно ухудшить состояние дел и не позволяет прийти к межремонтным срокам, требуемым правительством», — резюмировал эксперт.

При этом Государственная компания «Автодор» готова примерно через год представить отрасли два проработанных критерия расчета нежестких дорожных одежд, на накопление остаточной деформации и усталостных разрушений, использование которых в качестве норматива должно позволить профессионально управлять процессом.

## ТЕОРИЯ БЕЗ ПРАКТИКИ

Евгений Дамье отметил, что ПНСТ 265-2018 — из тех документов, которые разрабатывались в так называемом инициативном порядке, а необходимость корректировки этого предстандарта очевидна. Причем ранее его разработчики не учли замечаний Росавтодора. В частности, высказывалось пожелание не касаться расчетов. В итоге Госэкспертиза ради экономии может потребовать уменьшения коэффициента надежности. Соответственно, это будет приводить к ослаблению дорожных конструкций. Казус с уменьшением толщины верхнего слоя таит в себе и другие «подводные мины» — например, могут возникнуть проблемы по маркам



щепня. А насчет практического значения необязательного предстандарта Евгений Дамье сказал: «Наверное, пользоваться им мы в ближайшее время не сможем».

Однако есть нюансы. Сергей Илиополов обратил внимание на тот факт, что пользоваться им дорожникам придется, если заказчик включит ПНСТ в список документов, обязательных для применения проектной организацией при расчете нежестких дорожных одежд. При этом из зала прозвучала реплика, что в некоторых регионах уже проявляют инициативу по введению таких новых норм, и строительный контроль собирается оценивать по ним качество работ.

Сергей Илиополов тут же предложил метод борьбы: «Первое — вы должны проследить, чтобы в техническое задание на проектирование не попал этот ПНСТ. Второе — следует объяснять, что ПНСТ не является обязательным к применению и носит рекомендательный характер, для апробирования решений. Поэтому требование экспертизы можно опротестовать, поскольку изначально оно незаконно. И, самое главное, оно окажется тем более незаконным, если этого ПНСТ не будет в техническом задании на проектирование».

Были и другие вопросы по поводу предстандартов. Например, есть случай ввода ПНСТ на два года вместо положенных трех. Фактически уже это есть нарушение закона. Предстандарт предполагает использование около 50 видов асфальтобетонной смеси. Но их не применяют, потому что они не включены в нормативную документацию на проектирование дорожных одежд. Соответственно, нет необходимой статистики, нет практического опыта, только лабораторный. А через год это может быть новый ГОСТ.

В ходе дискуссии также прозвучало мнение, что система в теории кажется правильной и логичной — для апробирования новых решений, — но на практике она работает очень плохо, потому что не каждый эксперт вообще принимает ПНСТ. Так, была попытка включить предстандарт по Суперпейву в проект трассы «Таврида». В Госэкспертизе эту идею отвергли, поскольку нет гарантии, что через три года ПНСТ станет ГОСТом, а контракт по дороге заключается на пять лет. Ведь был же предварительный стандарт, который в итоге «пропал», так и не превратившись в государственный. Причем он уже не действует, а инженерные проекты с его требованиями до сих пор реализуются. К тому же при переводе ПНСТ в ГОСТ возможны существенные изменения. Например, если вместо ЩМА-19 там будет указан ЩМА-16, проект могут направить на повторную экспертизу.

В защиту системы ПНСТ Евгений Дамье сказал, что по идее это очень интересная и перспективная форма. С одним «но»: она предназначена для опытного внедрения зарубежных стандартов, принятых в промышленно развитых странах и эффективно показавших себя за долгие годы. Вводить в ПНСТ какие-то свои новшества, на апробацию которых может уйти несколько лет, — принципиально неверный подход. Был случай, когда профессиональное сообщество при обсуждении оценило подобный предстандарт очень жестко: «Да, ПНСТ соответствует Техническому регламенту Таможенного союза. Но что нам этот ТР ТС, если мы по нему не сдадим ни километра дороги?»

Генеральный директор ОАО «АБЗ-4» Андрей Лупанов высказался еще более категорично, чем его коллеги: «Когда выпускается по 10–15 документов в месяц, о каком качестве может идти речь? Такой поток, кажется, больше вредит отрасли, чем идет на пользу. Это превратилось в коммерческий проект. Кто-то просто зарабатывает деньги. Кто составляет такие документы, хоть бы раз сам попробовал что-нибудь по ним сделать».

## ПРЕДСТАНДАРТ БЕЗ АДВОКАТА

Представитель журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» Наталья Алхимова поинтересовалась, почему все-таки у профессионального сообщества возникают опасения, что замечания к ПНСТ могут быть не учтены при принятии ГОСТа. Как такое вообще возможно? Ведь если документы разрабатываются по



заказу Федерального дорожного агентства, то оно, как орган исполнительной власти, несет за это ответственность перед государством.

Отвечая на вопрос, Евгений Дамье начал с просьбы обратить внимание на то, что в ПНСТ, разработанных по заказу Росавтодора, учтены практически все требования адаптируемых зарубежных стандартов, кроме тех, которые при апробации в РФ потребовали внесения изменений (в терминологии или т. п.). При этом, действительно, не все удалось отследить досконально. Есть, например, ошибки в формулах. Список замечаний отправлен разработчикам. В настоящий момент по заказу Росавтодора ведется переработка ПНСТ в ГОСТы. Тут более жесткая схема: если хоть один эксперт выступит против, госстандарт принят не будет. И, в частности, что касается СПАСа и Суперпейва, Росавтодор намерен подключить к процессу лаборатории всех компаний, которые участвуют в работе с системой объемного проектирования.

К слову, в ПНСТ в рамках внедрения зарубежных технологий и нельзя просто так ничего менять, любое предлагаемое изменение надо доказывать. А предстандарты для того и разрабатываются, чтобы при апробации тех или иных методик в России выявлять недостатки и, получив замечания, их устранять. Но, признал Евгений Дамье, «странные вещи порой происходят». Следовательно, надо все-таки каким-то образом изменить принцип создания ПНСТ, в том числе ограничив свободу их разработки в инициативном порядке.

Научный консультант ФАУ «Федеральный центр нормирования» Минстроя России (ТК 465 «Строительство») Александр Цернант поставил вопрос о

сегодняшней методологии создания нормативно-технических документов вообще. По его словам, между техническими комитетами не наблюдается достаточного взаимодействия и координации по разработке полноценной нормативной базы для дорожного строительства. Эксперт также полностью поддержал Сергея Илиополова насчет того, что нужна «иерархическая последовательность в рассмотрении объекта управления, которым является дорога», а отдельно рассчитывать ее элементы нельзя. «Смотрю на этот ПНСТ, и у меня сразу в голове возникает формула «2Д = 2П», то есть «давай-давай, потом посмотрим», — иронизирует Александр Цернант. — И вся наука сведена к этой одной формуле».

Тему участия отраслевых экспертов в разработке нормативной документации следом прокомментировал Сергей Илиополов: «Принимать замечания или нет, остается прерогативой технического комитета, который, по сути, решает это на внутреннем голосовании. Мы опять возвращаемся к мысли, что необходимо срочно и эффективно изменить систему нормотворчества для дорожной отрасли, определив четкую зону ответственности и область применения ПНСТ и ГОСТов».

Резюмируя дискуссию, вот что хочется отметить. На конференции собрались представители элиты дорожно-строительного комплекса. Кому, как не им, понимать реальные ключевые проблемы отрасли. И если в защиту системы ПНСТ как таковой мнение прозвучало, то в роли адвоката предстандarta по проектированию нежестких дорожных одежд выступить не захотел никто.■





## ВСТРЕЧА В ПЕТЕРБУРГЕ

Задача повышения качества и срока службы автомобильных дорог неразрывно связана с вопросами совершенствования нормативной базы и системы ценообразования. Важнейшее значение для решения этой задачи имеют также и инновации, однако для их широкого применения необходимо разработать эффективный механизм внедрения.

Эти вопросы обсуждались участниками межрегиональной научно-практической конференции «Актуальные вопросы проектно-исследовательских работ в дорожном хозяйстве», которая состоялась 16–18 апреля в Санкт-Петербурге. Организаторами мероприятия при поддержке Федерального дорожного агентства выступили Союз проектных организаций «РОДОС», группа компаний «ЦИВССМ» (Центр по испытаниям, внедрению, сертификации, стандартизации и метрологии) и Ассоциация «Инженерная группа «Стройпроект». Самый большой интерес у специалистов вызвало обсуждение темы применения Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 014/2011.

Конференция собрала более двухсот человек, среди которых были представители Минтранса и Главгосэкспертизы России, Федерального дорожного агентства, Технического комитета ТК 418 «Дорожное хозяйство», эксперты ведущих профильных институтов России, разработчики стандартов и представители стран таможенного союза. В этом номере мы приводим тексты некоторых докладов, прозвучавших на этой дискуссионной площадке. ■





А. В. СЕМЕНОВ, заместитель главного инженера;  
 Д. В. МАРИНЕНКО, начальник научно-исследовательского отдела  
 ООО «ГЕО-ПРОЕКТ»

## ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТР ТС ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

В рамках создания единого экономического пространства между Беларусью, Казахстаном и Россией с целью обеспечения единых требований по дорожной безопасности, в том числе на международных транспортных коридорах, принят Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), который вступил в действие 15 февраля 2015 года. Он, по сути, к тому же является основой для соответствующего нормативного обеспечения во всех государствах — членах Евразийского экономического союза. Принятый комплекс межгосударственных стандартов устанавливает единые унифицированные требования к автомобильным дорогам на всем их жизненном цикле (изыскание, проектирование, строительство и эксплуатация). Вместе с тем есть проблемы по гармонизации нормативного законодательства.

С о вступлением регламента в силу произошло разделение сфер технического регулирования. Так, автомобильные дороги общего пользования (за исключением улиц населенных пунктов) попадают в сферу регулирования ТР ТС 014/2011 (Минтранс России), а улицы населенных пунктов — Федерального закона от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (Минстрой России). При этом в российском законодательстве в рамках 384-ФЗ Постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 №1521 утвержден и действует перечень национальных стандартов и сводов правил, обязательных к применению.

Современное строительство — динамично развивающаяся отрасль, активно внедряющая новые материалы, инновационные технологии и сложные архитектурно-строительные решения с использованием нестандартных конструкций. Реализация уникальных и амбициозных проектов, требующих масштабных инвестиционных программ, все чаще испытывает потребность в международном сотрудничестве России со странами, входящими в Евразийский экономический союз и Европейский союз. Все это диктует необходи-

мость совершенствования нормативно-технической базы и создания единой унифицированной системы.

Основная задача современного технического регулирования в области обеспечения безопасности зданий и сооружений заключается в устранении препятствий развитию инвестиционно-строительной деятельности, исключении факторов сдерживания передовых идей в сфере проектирования и строительства, модернизации отрасли и внедрения инноваций.

В свою очередь, необходимо отметить, что внедрение инновационных технологий и материалов в дорожной отрасли является одним из приоритетных направлений обеспечения ее конкурентоспособности, повышения потребительских свойств и уровня безопасности движения.

Необходимо, конечно же, учитывать и увеличение межремонтных сроков: в соответствии с Постановлением Правительства РФ №658 от 30.05.2017, при капитальном ремонте — до 24 лет, при ремонте — до 12 лет. Соответственно, тем актуальнее становится вопрос более эффективного и широкого использования инноваций в дорожном строительстве.

Однако применение инновационных дорожно-строительных материалов, по которым полностью или частично отсутствует нормативно-техническая документация, в настоящее время невозможно. Но работа в этом направлении ведется. Как один из долгожданных документов хотелось бы отметить принятый ПНСТ «Проектирование нежестких дорожных одежд».

В целом же на сегодняшний день представляется актуальным проанализировать проблемы применения Технического регламента на основе опыта нашей проектной организации, разделив их на три части:

- необходимость гармонизации действующих нормативных документов;
- проблемы определения стоимости проектно-изыскательских работ;
- вопросы при работе с заказчиками и органами Госэкспертизы.

## НЕОБХОДИМОСТЬ ГАРМОНИЗАЦИИ ДЕЙСТВУЮЩИХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

С 2003 года ведется активная работа по обновлению нормативной документации, до настоящего времени подготовлено и введено в действие более 300 доку-



ментов, и большим плюсом можно считать участие профильных специалистов отрасли в подготовке нормативной базы.

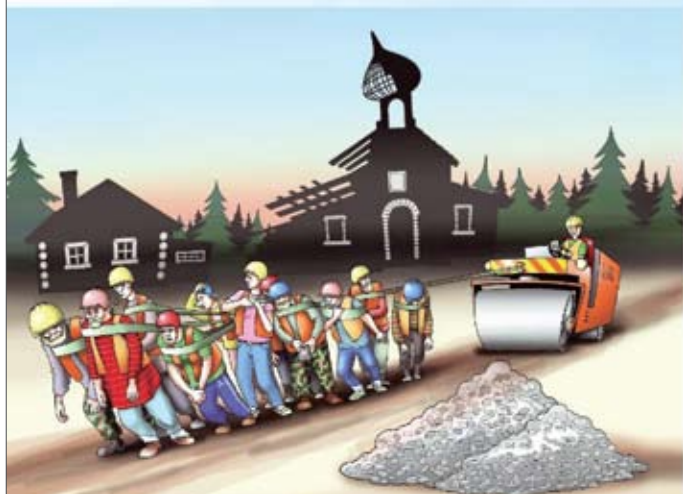
Анализ мирового опыта технического регулирования в области строительства, в частности в дорожной отрасли, говорит о правильности выбранного вектора развития в России, который, тем не менее, нуждается в определенных корректировках. При этом недопустима актуализация нормативных документов в спешном порядке. Появлению вновь разработанных (актуализированных) стандартов и сводов правил должна предшествовать кропотливая работа, основанная на анализе отечественных и зарубежных правовых и нормативно-технических документов, в которой должно участвовать все профессиональное сообщество. И особо значима здесь роль именно проектировщиков, закладывающих теоретический фундамент любого строительного объекта.

Напомним, что в 2014–2015 гг. разработан и в настоящее время действует ряд стандартов, включенных в перечень Технического регламента и определяющих основные понятия и требования к выполнению проектно-изыскательских работ для автомобильных дорог общего пользования.

Детально не углубляясь в различия, хотелось бы обратить внимание на имеющиеся нестыковки и коллизии в нормативных документах, формально соответствующих ТР ТС и определяющих основные требования к выполнению проектно-изыскательских работ.

Так, ГОСТ 33100-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог» в комплекс изыскательских работ включает следующие их виды: топографо-

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЕ ИНДЕКСЫ в 1 кв 2018  
СНИЖЕНЫ БОЛЕЕ 4%



геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрологические, геотехнические, экономические, экологические. ГОСТ 32836-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Изыскания автомобильных дорог» приводит уже несколько иную классификацию: экономические, топографо-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-геотехнические, инженерно-гидрометеорологические, инженерно-экологические.

Приведенные стандарты не гармонизированы ни между собой, ни с действующим национальным СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96», который включен в перечень Постановления №1521.

Свод правил определяет следующие виды изысканий: инженерно-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-геотехнические, инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические.

Как видно из сравнения, наименования не совпадают. При этом такой вид изысканий, как экономические, в СП отсутствует.

Кроме того, указанные выше документы к изысканиям относят специальные виды работ: поиск, обследование существующих памятников культурного наследия, археологические исследования; поиск, обнаружение и определение мест воинских захоронений; поиск, обследование территории на наличие взрывоопасных предметов в местах боевых действий.

Каких-либо национальных или межнациональных стандартов, устанавливающих требования к такому виду изысканий, как экономические, в настоящее время не существует, равно как и на выполнение археологических исследований, обследование памятников культурного наследия, мест захоронений и поиск ВОП.

Также непонимание вызывает то, что согласно п. 8.8 ГОСТ 33100-2014 разработку проектов по капитальному ремонту проводят на основании материалов инженерно-геодезических и геологических изысканий. Выполнение других их видов в данном случае не предусматривается, хотя этот норматив, и ГОСТ 33149 при проектировании в сложных условиях устанавливают необходимость разработки мероприятий по охране окружающей среды, разработка которых невозможна без проведения инженерно-экологических изысканий.

Также непонятно, как можно разработать, например, проектную документацию на капитальный ремонт участка дороги с мостами без результатов инженерно-гидрометеорологических изысканий.

Выполнение проектных работ по Техническому регламенту осуществляется на основании требований ГОСТ 33100-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог», а в сложных условиях — по ГОСТ 33149-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог в сложных условиях».

Однако, если действия стандартов по инженерным изысканиям, включенным в перечень Технического регламента, выполняются и для проектирования ремонта автомобильных дорог, то стандарт правил такого проектирования в настоящее время отсутствует, так как область применения указанных ГОСТов на этот вид работ не распространяется.

Также отсутствует ГОСТ на проектирование капитального ремонта и ремонта мостовых сооружений, поскольку ГОСТ 33384-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование мостовых сооружений. Общие требования» распространяется только на проектирование новых и реконструкцию существующих мостов.

Определение такого основного термина, как «проектная документация», в ГОСТ 33100-2014 отсутствует (приведены определения предпроектной и рабочей документации). Оно приводится лишь в ГОСТ 33149-2014: «Документация, содержащая инженерно-технические, архитектурные, технологические, кон-

структивные экономические, финансовые и иные решения по строительству, реконструкции, капитальному ремонту, эксплуатации автомобильных дорог и дорожных сооружений».

Но в ГОСТ 33100-2014 период сравнения вариантов технических решений принимается, как правило, равным 20 годам, что не увязано с действующими межремонтными сроками.

Категорию автомобильных дорог и количество полос движения при новом строительстве и реконструкции рекомендуется определять с учетом требуемого (рекомендуемого) уровня обслуживания движения и коэффициента загрузки, приведенных в табл. 1. При проектировании новых дорог или реконструкции существующих следует назначать, как правило, уровень обслуживания С.

**Таблица 1.**  
*Уровни обслуживания движения и коэффициенты загрузки*

Уровень обслуживания движения	Коэффициент загрузки	Экономическая эффективность работы дороги
A	<0,20	неэффективная
B	0,20–0,45	малоэффективная
C	0,45–0,70	эффективная
D	0,70–0,90	неэффективная
E	0,90–1,00	неэффективная
F	>1,00	неэффективная

При этом коэффициент загрузки определяется как отношение фактической приведенной к легковому автомобилю интенсивности движения к пропускной способности данного участка (или элемента) дороги.

Однако стандарт по определению пропускной способности не разработан. Действует только ОДМ 218.2.020-2012 «Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог».

Требования к размерам геометрических элементов дорог, указанные в СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги», не совпадают с ГОСТ 33475-2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Геометрические элементы. Технические требования».

Если же рассматривать состав разрабатываемой проектной документации, то в рекомендуемом приложении ГОСТ 33100-2014 приведены 12 разделов. Это не соответствует требованиям Постановления

Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации» для линейных объектов.

Помимо несоответствий в действующей нормативной документации, очень важно отметить, что расширен перечень современных дорожно-строительных материалов, в частности, введены ГОСТы на битум, щебень, асфальтобетон по предварительным национальным стандартам унифицированные к требованиям международных стандартов с целью повышения качества и надежности конструкций дорожной одежды, но существующие сметные нормативы и нормы расходов на них отсутствуют, соответственно, на этапе экспертизы возникают трудности корректного определения сметной стоимости объекта.

Делая выводы по анализу стандартов, разработанных в рамках реализации Технического регламента, можно отметить, что на данном этапе они требуют значительной доработки и гармонизации.

## ПРОБЛЕМЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТОИМОСТИ ПРОЕКТНО-ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ РАБОТ

Одной из наиболее острых проблем является определение стоимости ПИР. Нормирующие документы разработаны не позднее 2012 года и никак не учитывают изменения в законодательстве, в том числе введение Технического регламента ТС.

Если справочник на инженерно-геодезические изыскания 2012 года в целом отвечает современным требованиям, то справочник по инженерно-геологическим и экологическим изысканиям 1999 года, например, не содержит расчета стоимости геофизических исследований с использованием георадаров, применение которых предусмотрено в ГОСТ 32868-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению инженерно-геологических изысканий».

Основным документом, определяющим базовые цены на проектирование, является Справочник базовых цен на проектные работы для строительства «Автомобильные дороги общего пользования». Он утвержден в 2007 году и не учитывает требований вновь принятых нормативных актов и документов.

В частности, не учтены следующие затраты на проектные работы, выполняемые в соответствии с изменениями в законодательстве:

Таблица 2.  
Сравнение затрат, не учтенных в Справочнике базовых цен на проектные работы для строительства

ГОСТ 33100-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог». Приложение Ж (рекомендуемое). Перечень основных мероприятий при проектировании автомобильных дорог	Справочник базовых цен на проектные работы для строительства «Автомобильные дороги общего пользования»
По картам М1:10000-100000 намечаются возможные варианты проложения трассы в соответствии с заданием на проектирование	—
Сравнение вариантов трассы по приведенным затратам	—
Определение полосы варьирования трассы на основе выбора конкурирующих вариантов	—
Предварительное согласование рекомендуемого варианта направления трассы с районными администрациями	—
Выбор и назначение метода производства изыскательских работ	+
Выдача задания на выполнение изыскательских работ	+
Проведение комплекса изыскательских работ (топографо-геодезические, инженерно-геологические, инженерно-гидрологические, геотехнические, экономические, экологические)	— (по отдельным сборникам, на экономические и геотехнические расценки)
Сбор и получение исходных данных (в том числе проведение имущественно-правовой инвентаризации и кадастровых работ, получение технических условий на переустройство коммуникаций и т. п.)	—
Проектирование плана трассы	+
Проектирование продольного профиля	+
Проектирование земляного полотна (в том числе на слабых грунтах) и водоотвода	+
Проектирование дорожной одежды	+
Проектирование пересечений и примыканий: ■ пересечения и примыкания автомобильных дорог в одном уровне; ■ пересечения и примыкания автомобильных дорог в разных уровнях; ■ пересечения с железными дорогами	+
Проектирование искусственных сооружений (трубы, мосты, путепроводы, тоннели, удерживающие и защитные сооружения и т. п.)	—
Проектирование автобусных остановок	—
Проектирование переустройства коммуникаций	—
Проектирование освещения дороги	—
Проектирование обустройства дороги (в том числе автоматизированная система организации дорожного движения и организация движения на период строительства)	—
Проектирование зданий и сооружений службы эксплуатации	—
Проектирование природоохранных мероприятий	—
Составление плана дороги и сводного плана сетей	—
Разработка материалов для отвода земель	—
Проект планировки территории	—
Проект межевания территории. Ведомости объемов работ	—
Разработка проекта организации строительства	+
Составление сметной документации	+
Разработка документации для проведения тендера на строительство	+

- разработка проекта планировки и межевания территории;

- подготовка документации по транспортной безопасности, сохранности объектов культурного наследия и проведению историко-культурной экспертизы;

- проектирование элементов обустройства автомобильных дорог и объектов дорожного сервиса;

- экологический и геотехнический мониторинг, диагностика при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог.

Детальное сравнение затрат, не учтенных в справочнике, приводится в табл. 2.

Проектирование разделов, не указанных в справочнике, осуществляется по отдельным сборникам.

Таким образом, можно сделать вывод, что нормирование ПИР требует существенной доработки, в том числе и актуализации справочников.

## ВОПРОСЫ ПРИ РАБОТЕ С ЗАКАЗЧИКАМИ И ОРГАНАМИ ГОСЭКСПЕРТИЗЫ

В соответствии с ТС проектирование автомобильных дорог проводится на основании требований технического задания, исходных данных, предоставленных заказчиком, и материалов инженерных изысканий. Соответственно, приведенные в задании нормативные документы обязательны для исполнения.

Основной проблемой, возникающей при работе с заказчиками, является включение в техзадания на выполнение ПИР нормативно-технических документов, противоречащих друг другу. Следовательно, на стадии подготовки такого задания необходимо обдуманно и гибко подходить к определению нормативной базы для конкретного проекта. Возможно, на сегодняшний день решение состоит в том, чтобы фрагментировать ее на определенные параметры/позиции, что позволит избежать неоднозначности при проектировании и прохождении Госэкспертизы.

При этом основные проблемы проектировщиков при прохождении экспертизы, на наш взгляд, обусловлены прежде всего наличием в сознании большинства экспертов определенных консервативных догм. Первая — «чем дешевле, тем лучше». Вторая заключается в том, что до сих пор приоритетно проводится оценка соответствия требованиям национальных стандартов и сводов правил, в результате применения которых на

*При анализе стандартов, разработанных в рамках реализации Технического регламента Таможенного союза, можно отметить, что на данном этапе они требуют значительной доработки и гармонизации.*



обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Перечень таких документов, утвержденный Постановлением Правительства РФ от 26.12.2014 №1521, содержит целый ряд устаревших норм, в связи с чем включение инновационных технологий и материалов в проектную документацию зачастую не представляется возможным.

При наличии множества несоответствий в действующей нормативной документации, в терминах, параметрах и т. д. дополнительно появляется «человеческий фактор», при котором каждый эксперт по-своему трактует определенные термины ввиду их неоднозначности. ■



М. Е. БЕШЕНОВ,  
к. т. н., советник руководителя ФКУ «Волго-Вяткуправтодор»

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТР ТС В ПРОЕКТАХ ВОЛГО-ВЯТСКУПРАВТОДОРА

Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011) вступил в действие с 15 февраля 2015 года. Принятые документы нормируют изыскания, проектирование, строительство и эксплуатацию автомобильных дорог, дорожно-строительные материалы и изделия, а также оценку соответствия. На сегодняшний день ФКУ «Волго-Вяткуправтодор», являющееся одним из подразделений Росавтодора, уже получило положительный опыт применения ТР ТС на своих объектах.

### НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Принятые нормативные документы позволили на разных стадиях проектирования применять инновационные технологии и материалы. Так, к примеру, нормами предусмотрены различные мероприятия, направленные на повышение безопасности дорожного движения (шумовые полосы, разметки с повышенными эксплуатационными качествами, противоослепляющие экраны и т. д.). Следует также отметить, что при выполнении предпроектных работ появилась возможность применения георадарного зондирования и лазерного сканирования, что способствует повышению



качества проектных решений. Сегодня ФКУ «Волго-Вятскуправтодор» при возникновении спорных вопросов использует при проектировании объектов гео-радарное зондирование.

В рамках программы ТР ТС 014/2011 внедрены новые нормативные документы, регламентирующие требования к дорожно-строительным материалам. В частности, сегодня существует целый ряд норм по асфальтобетонным смесям, такие как ПНСТ 183-2016 и ПНСТ 184-2016, а также система «СПАС»: ПНСТ 127-2016 и ПНСТ 114-2016. Все они имеют свои плюсы и минусы, но в любом случае открывают пространство для маневра. Что касается битумов, то ФКУ «ВВ» планомерно осуществляет внедрение битумных вяжущих по ПНСТ 85-2016 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Технические требования с учетом температурного диапазона эксплуатации».

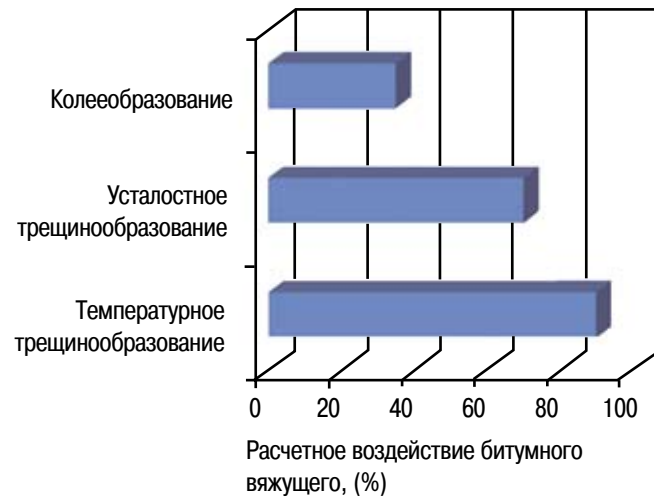
## ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ

Сегодня на наших объектах более чем 60% составляет применение битумов марки 70/100 ГОСТ 33133-2014 и ПБВ-60 ГОСТ Р 52056-2003. В 2017 году ФКУ «ВВ» совместно с Минтрансом Республики Татарстан провело анализ температурных данных за 10 лет, на основании которых получена марка битумного вяжущего с учетом температурного диапазона эксплуатации (PG 70–28).

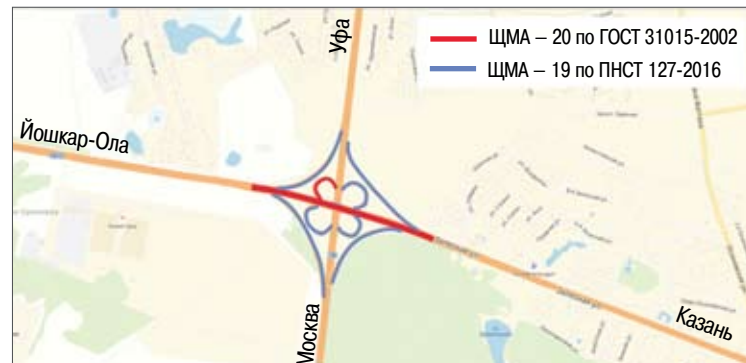
Хотелось бы отметить: мировой опыт показывает, что битумное вяжущее, вопреки всем заблуждениям, только на 30% влияет на колееобразование, но в то же время в значительной степени влияет на усталостное и температурное трещинообразование.

В 2017 году ФКУ «ВВ» осуществило внедрение на подведомственной дороге щебеночно-мастичного асфальтобетона по ПНСТ 127-2016. Перед укладкой ЦМА-19 были проведены исследования его физико-механических свойств в сравнении с ЦМА-20 по ГОСТ 31015-2002. Выявлены структурные особенности нового материала: более плотный скелет и уменьшение мастичной составляющей. Для наглядности эксперимента на рассматриваемом объекте была осуществлена укладка обеих смесей. Ведется мониторинг.

Также мы отмечаем, что в настоящее время имеются необходимые стандарты, регламентирующие все этапы внедрения новых видов асфальтобетонных смесей, запроектированных по системе «СПАС».



Сравнительная роль вяжущего в развитии дефектов покрытия



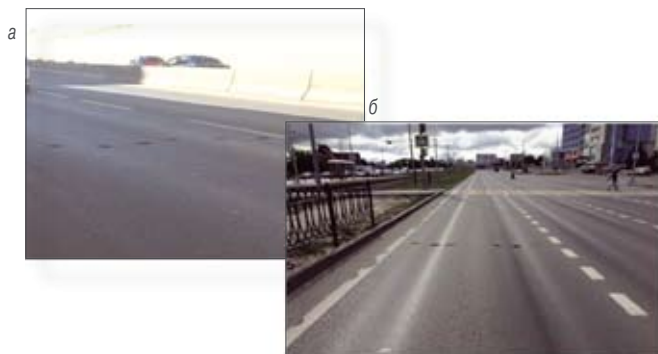
Ремонт транспортной развязки в разных уровнях на км 785+747 автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва – Владимир – Нижний Новгород – Казань – Уфа, Республика Татарстан



Ремонт транспортной развязки в разных уровнях на км 785+747 автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва – Владимир – Нижний Новгород – Казань – Уфа, Республика Татарстан (ЦМА-19 по ПНСТ 127-2016)



Ремонт транспортной развязки в разных уровнях на км 785+747 автомобильной дороги М-7 «Волга» Москва – Владимир – Нижний Новгород – Казань – Уфа, Республика Татарстан (ЩМА-20 по ГОСТ 31015-2002)



Участки образования колеи: а – проспект Фатыха Амирхана; б – проспект Ямашева г. Казань, Республика Татарстан, 2015 г.

В этом году в рамках программы ремонта ФКУ «ВВ» планирует произвести укладку более 7 км смеси SP-19, запроектированной по системе «СПАС». В лаборатории были проведены испытания материалов, изготовленных по двум разным стандартам: асфальтобетонной смеси плотной типа А марки I (ГОСТ 9128-2013) и асфальтобетонной смеси SP-19 (ПНСТ 114-2016).

Следует отметить преимущества смесей, произведенных по ПНСТ:

- учет климатических особенностей и транспортной нагрузки;
- более плотный пакет асфальтобетона;
- отсутствие переуплотнения асфальтобетонных смесей;
- повышенные эксплуатационные качества покрытия.

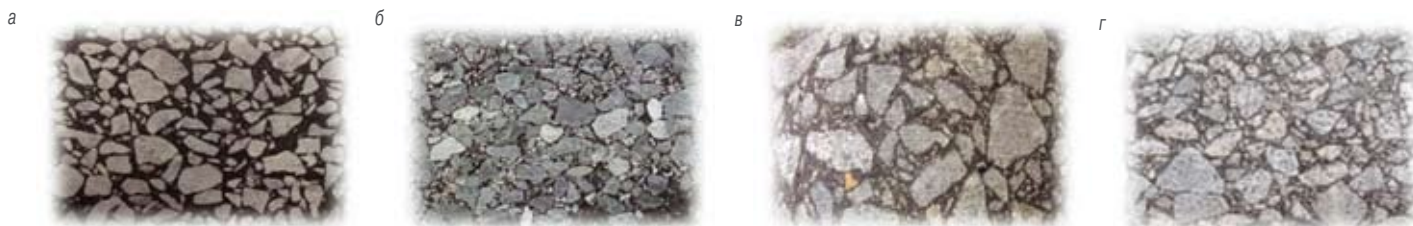
## ВЫВОДЫ

Нововведенные стандарты позволили осуществлять предпроектные и проектные работы на более высоком уровне: путем внедрения инновационных технологий, которые способствуют повышению качества проектных решений, а также увеличению межремонтных сроков службы объектов дорожного хозяйства.

Принятые стандарты, регламентирующие требования к дорожно-строительным материалам, позволяют повысить качественные и эксплуатационные показатели продукции, благодаря рациональной гармонизации отечественного и зарубежного опыта с учетом специфики РФ.

Нормативные документы, регламентирующие требования к битумным вяжущим, позволяют подобрать для состава асфальтобетонной смеси материал с учетом требований температурного диапазона эксплуатации конкретного района строительства и интенсивности движения.

Опыт применения новых регламентов в части подбора, приготовления, укладки асфальтобетонов показал, что смеси, регламентируемые вышеуказанными нормативами, более устойчивы к транспортно-эксплуатационным и климатическим особенностям района строительства в сравнении со смесями, выполняемыми по ГОСТам 9128 и 31015. ■



Структура асфальтобетонной смеси: а – щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-20 ГОСТ 31015-2002; б – щебеночно-мастичный асфальтобетон ЩМА-19 ПНСТ 127-2016; в – асфальтобетонная смесь плотная тип А марки I ГОСТ 9128-2013; г – асфальтобетонная смесь SP-19 ПНСТ 114-2016

Российским дорогам —  
немецкое качество

**VIATOR®**  
Das Pellet.

### VIATOR 66® и VIATOR Premium®:

- Стабилизирующие добавки №1 в России и в мире для производства ЩМА;
- Российское производство на немецком оборудовании и по немецким стандартам;
- Основной компонент — экологически безопасные натуральные волокна из целлюлозы;
- Отличная эффективность и стабилизирующий эффект;
- Быстрое и равномерное распределение волокон в смеси;
- Максимальная производительность АБЗ благодаря отсутствию дополнительного сухого смешивания;
- Высочайшие стандарты качества добавок VIATOR® обеспечивают неизменно высокое качество ЩМА.



**ООО РЕТТЕНМАЙЕР РУС**



Природные  
волокна

Член концерна JRS

ООО «Реттенмайер Рус»  
115280, Москва,  
ул. Ленинская Слобода, д. 19, стр. 1

Тел. (495) 276-06-40  
info@rettenmaier.ru  
www.retttenmaier.ru





А. В. ПЧЕЛИН, заместитель начальника Управления строительства и эксплуатации автомобильных дорог ФДА (Росавтодор)

## О МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

*Внесение изменений в проектную документацию на стадии реализации проекта представляет существенный интерес и для служб заказчика, и для проектно-изыскательских организаций. Вместе с тем этому процессу сопутствует ряд проблем. Для их решения, в частности, Градостроительный кодекс РФ на сегодняшний день дополнен статьей, содержащей понятие «модифицированная проектная документация».*

Если начать с истории вопроса, то в Общих положениях СНиП 1.02.01-85 «Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений» указывалось следующее: «1.12. Не допускается строительство объектов по устаревшим рабочим проектам, для чего до включения предприятий, зданий и сооружений в план капитального строительства необходимо проверять соответствие принимаемых решений современному техническому уровню. Заказчики проектно-сметной документации, генеральные проектировщики и специализированные проектные организации обязаны своевременно вносить в рабочую документацию изменения, связанные с введением в действие новых нормативных документов и заменой оборудования более прогрессивным. Указанные изменения производятся проектной организацией на основании поручения заказчика с учетом фактического состояния строительства».

Конечно же, в то время процедура согласования, экспертизы и утверждения проектных решений была несколько другой и, при непревышении общей стоимости объекта, внесение изменений в проекты не представляло сложности.

Попытка вернуться к процедуре, позволяющей оперативно, на этапе строительства, вносить в проектную документацию изменения, направленные на возможность применения инновационных технологий, строительных материалов и конструкций была совместно предпринята Минстроем и Минтрансом России в 2014–2015 гг. В результате Федеральным законом от 03.07.2016 №368-ФЗ Градостроительный кодекс РФ дополнен статьей 48.2, содержащей понятие «модифицированная проектная документация». Таковой признается «проектная документация, в которую после получения положительного заключения экспертизы... внесены изменения, не затрагивающие конструктивных и других характеристик безопасности объекта капитального строительства». Причем это «не должно приводить к увеличению сметы».

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА «МОДИФИКАЦИИ»

Безусловно, под термином «модификация» подразумевалось именно значение данной процедуры, соответствующее толкованиям энциклопедических словарей, то есть действие, способствующее появлению новых качеств. Другими словами, применительно к капитальному строительству, таких качеств, как долговечность объекта, повышение его потребительских свойств, удобство и экономичность эксплуатации.

В частности, для автомобильных дорог это могло бы относиться к возможной замене отдельных материалов конструктивных слоев дорожных одежд для увеличения межремонтных сроков покрытий, применению различных современных методов укрепления и усиления земляного полотна, замене некоторых элементов обустройства на более долговечные из композитных материалов и т. п.

При дополнении Градкодекса статьей 48.2 предполагалось, что решение о влиянии изменений на надежность и безопасность объекта или его конструктивного элемента будет принимать заказчик на основании заключения разработчика проектной документации. Подчеркну: именно проектной, а не рабочей. Кро-



ме того, предполагалось, что в случае сомнений при принятии такого решения заказчик мог бы направить проектную документацию на повторную экспертизу в установленном законодательством порядке.

Однако, учитывая, к сожалению, не всегда достаточный уровень проектировщиков и технических служб заказчика (причем не только в дорожной отрасли), а также тот факт, что сегодня в России практически отсутствуют полностью оборудованные полигоны для испытаний новых дорожно-строительных материалов, вынужденной мерой явилось одновременное внесение изменений в пункты 3.5 и 3.6 статьи 49.

В результате процесс внесения любых изменений не упростился. А в отдельных случаях и усложнился ввиду появления еще одной экспертной процедуры, такой как оценка влияния изменений проектных решений на конструктивные и другие характеристики безопасности объекта капитального строительства.

Понимая объем дополнительных экспертных работ при реализации таких изменений, в законодательстве затем закрепили некоторое упрощение процедуры рассмотрения модифицированной проектной документации в части установления конкретных случаев корректировки проектных решений.

В конце 2017 года Минстроем России был разработан проект приказа «О подготовке заключения о признании проектной документации модифицированной проектной документацией». В качестве приложения к правилам такой подготовки сформирован небольшой «Перечень внесенных в проектную документацию после получения положительного заключения эксперти-

зы изменений, которые затрагивают конструктивные и другие характеристики безопасности объекта капитального строительства».

Содержание последнего документа, однако, вызвало большое количество вопросов у Минтранса России, Федерального дорожного агентства и отраслевых проектных организаций. Помимо того, что позиции, касающиеся автомобильных дорог, были объединены с аэродромами, они не содержали никакой конкретики. При этом, согласно перечню, практически любое изменение в конструктивных элементах дорог затрагивало конструктивные и другие характеристики безопасности объекта.

## ОТРАСЛЕВАЯ ПОЗИЦИЯ

Росавтодор совместно с Государственной компанией «Автодор», Ассоциацией «РОДОС» и специалистами ведущих проектно-изыскательских компаний сформировал своего рода отраслевую консолидированную позицию относительно состава изменяемых проектных технических решений, которые влияют на безопасность объекта. В частности, это:

а) изменения геометрических параметров плана трассы, продольного и поперечного профилей земляного полотна с уменьшением геометрических размеров элементов дорожной конструкции (или приводящие к изменению ранее установленных границ полосы отвода автомобильной дороги);

б) изменения конструкции земляного полотна, исключаящие устройство армирующих, гидроизоляционных и теплоизоляционных прослоек, мероприятия по усилению несущей способности естественного основания насыпей;

в) изменение типа дорожной одежды, ее конструкции со снижением расчетной величины модуля упругости на поверхности;

г) изменение количества и типов пересечений и примыканий автомобильных дорог (изменение планировочных решений и схем);

д) изменение мест установки и (или) замена технических средств и устройств организации и обеспечения безопасности дорожного движения на другой класс, подкласс, группу и тип;

е) изменение местоположения, вида (типа) защитных сооружений (подпорные стены, армогрунтовые конструкции, регуляционные сооружения, селепропуски и т. д.);

ж) исключение или устройство наземных, надземных и подземных пешеходных переходов, тротуаров, пешеходных и велосипедных дорожек;

з) изменение границ установки и конструкции шумозащитных сооружений.

Для искусственных сооружений (мостов, эстакад и путепроводов, транспортных тоннелей, водопропускных труб) сформирован перечень следующих изменений:

а) расчетной схемы сооружений;

б) конструктивных решений подходов к сооружениям (в соответствии с пунктом 19);

в) габаритов и поперечного сечения сооружений;

г) типа пролетного строения мостов, эстакад и путепроводов;

д) материала несущих конструкций сооружений;

е) конструкций фундаментов и опор мостов, эстакад и путепроводов со снижением расчетной несущей способности;

ж) геометрических параметров плана, поперечного профиля и конструкции регуляционных сооружений мостов и эстакад;

з) конструкций водопропускных труб, влияющие на гидравлический режим их работы;

и) конструкций фундаментов водопропускных труб, оголовков и укрепления русла и откосов земляного полотна у оголовков.

К сожалению, в процессе обсуждений специалистами Минстроя, Минтранса и подведомственных им организаций, включая Главгосэкспертизу России, согласованная позиция относительно документа сформирована не была. Ее отсутствие привело к тому, что Минстрой предложил вообще отказаться от такого перечня и вернуться к исходному положению, когда все изменения, вносимые в проектную документацию, проходят экспертизу на предмет оценки влияния их на безопасность объекта, с чем категорически не согласны Росавтодор, ГК «Автодор» и Минтранс.

В результате разногласия были внесены на рассмотрение в Правительство РФ, по итогам которого министерствам поручено продолжить совместную работу по урегулированию спорных позиций. Следует проработать вопросы внесения в действующее законодательство изменений, предусматривающих внедрение института ответственности (включая финансовую, административную и уголовную) застройщика за ответственность проектной документации требованиям

технических регламентов, а также соответствие ей построенного объекта капитального строительства. Помимо этого, поручено оценить возможности введения обязательного страхования ответственности заказчика с одновременным исключением проведения экспертизы проектной документации (включая повторную), а также проверки соответствия ей объекта, проводимой в рамках государственного строительного надзора и выдачи заключения.

В ходе работы над поставленными Правительством РФ задачами специалистами Минтранса России, Росавтодора, ГК «Автодор», дорожного проектного сообщества был проработан и подготовлен ряд предложений, в том числе по глобальным переменам в сфере технического и сметного нормирования с передачей некоторых функций от Минстроя Минтрансу. В частности, вполне реальной представляется подготовка отдельных ведомственных перечней по изменениям, которые затрагивают конструктивные и другие характеристики безопасности объекта капитального строительства. При этом, соответственно, функциями разработки и утверждения таких документов будут наделены отраслевые ведомства.

## ПРЕДЛОЖЕНИЕ РОСАВТОДОРА

Распространены две причины внесения изменений в проектную документацию на стадии реализации проекта. Это ошибки при проектировании, обусловленные, как правило, низким качеством инженерных изысканий, и появление новых технологий, материалов и конструкций, применение которых призвано обеспечить более эффективное и долговечное функционирование объекта.

Бесспорным является положение, что решения, предусматриваемые проектной документацией, должны:

- соответствовать требованиям технических регламентов, документов в области стандартизации и заданию на проектирование;
- соответствовать климатическим, геологическим, гидрогеологическим, гидрологическим, экологическим, сейсмическим и другим условиям расположения объекта капитального строительства;
- являться технически и экономически оптимальными, как при реализации проекта, так и с учетом последующей эксплуатации объекта капитального строительства;



- предусматривать обоснованное применение современных (в том числе и инновационных) технологий, строительных машин, механизмов и материалов;
- соответствовать экологическим требованиям и условиям энергоэффективности.

Ответственность за все это в первую очередь ложится на подрядную проектную организацию, а также на заказчика-застройщика или технического заказчика. Однако действующим законодательством не предусмотрен документ, гарантирующий соответствие проектной документации всем вышеуказанным требованиям и являющийся основанием для привлечения к ответственности юридических или физических лиц в случае выявления несоответствия проектных решений фактическим условиям строительства, выявления ошибок в расчетах, а также разрушения объекта или его отдельных конструкций до завершения гарантийных сроков эксплуатации.

Сегодня практически единственным официальным документом, подтверждающим качество проектной документации, является заключение государственной (или негосударственной) экспертизы. При этом, согласно пункту 5 статьи 49 ГрК РФ, по факту экспертное заключение не предусматривает ни оценки технико-экономической оптимальности принятых решений, ни применения в современных и инновационных техно-

логий, ни достоверности инженерных изысканий (при объеме их выполнения, установленном техническими регламентами и другими нормативно-техническими документами), на основании которых приняты проектные решения.

По мнению Росавтодора, в действующее законодательство, и в частности в статью 1 Градкодекса РФ, необходимо внести понятие «декларация о проектной документации» или (как вариант) «декларация проектной организации о надежности и безопасности объекта капитального строительства», с определением функционального назначения такого документа.

Данной декларацией юридическое или физическое лицо, осуществлявшее подготовку проектной документации, будет гарантировать, помимо соответствия принятых решений требованиям технических регламентов, соответствие действующим документам стандартизации, техническому заданию, материалам инженерных изысканий (включая достоверность их результатов), их технико-экономическую оптимальность, учитывая период эксплуатации объекта, а также гарантировать надежную и безопасную работу объекта на протяжении его жизненного цикла при отсутствии отклонений от проектных решений при строительстве.

Этот документ должен быть неотъемлемой частью проектной документации, для чего необходимо внесение соответствующих изменений в статьи 48, 49 Градкодекса РФ и в Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87). Декларация по статусу должна быть приравнена к заключению государственной экспертизы. При этом ответственность за достоверность сведений, изложенных в документе, несет юридическое или физическое лицо, осуществлявшее подготовку проектной документации, и заказчик-застройщик (технический заказчик), ее утверждающий. Учитывая вышеизложенное, такая декларация (возможно, в упрощенной форме) должна оформляться при внесении изменений в проектную документацию и при ее модификации.

Декларацией будет установлено, что внесенные изменения не затрагивают конструктивных и других характеристик безопасности объекта капитального строительства, и гарантировано, что новые проектные решения обеспечат надежную и безопасную работу объекта на протяжении его жизненного цикла, при отсутствии отклонений от данных решений при строительстве.

При этом необходимо предусмотреть право заказчика-застройщика (технического заказчика) обратиться в организацию, проводившую экспертизу, за подтверждением, что изменения, внесенные в эту проектную документацию в рамках ее модификации, затрагивают конструктивные и другие характеристики безопасности объекта капитального строительства в соответствии с установленными законодательством процедурами.

В целом модификация может быть направлена только на совершенствование потребительских свойств объекта, в частности, на уменьшение сроков строительства, увеличение межремонтных сроков, оптимизацию эксплуатационных затрат. Необходимость изменений должна обуславливаться не качеством исходной проектной документации, а появлением новых (инновационных) технических и технологических решений, строительных материалов и конструкций. При таком подходе процедура модификации проектной документации будет иметь характер стандартного процесса в рамках строительства объекта.

## О СТРАХОВАНИИ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Кратко остановлюсь на вопросе введения обязательного страхования ответственности заказчика с одновременным исключением проведения экспертизы проектной документации. Поскольку практика страхования объектов после ввода их в эксплуатацию в Росавтодоре отсутствует, все предложения готовились на основе опыта работы ГК «Автодор».

Безусловно, теоретически возможно положение, когда взамен экспертных процедур проектной документации вводится страхование объекта при его эксплуатации, однако практически осуществить это достаточно сложно.

Необходимо совершенствование механизма технологического и ценового аудита как альтернативы экспертизы проектно-сметной документации при одновременном страховании рисков с внесением соответствующих изменений в статью 49 Градкодекса РФ.

Кроме того, целесообразно утверждение нормативного правового акта, уточняющего состав работ по технологическому и ценовому аудиту автомобильных дорог и определяющего требования к квалификации организаций, осуществляющих такой аудит.

Гражданская ответственность застройщика (технического заказчика), подрядчика, концессионера, частного



партнера за причинение вреда в результате разрушения, повреждения объекта капитального строительства либо его части, нарушения требований безопасности при строительстве и требований к обеспечению безопасной эксплуатации должна быть застрахована в соответствии с законодательством, включая статью 60 ГрК РФ.

Дополнительно указанные лица возмещают вред в части, не покрытой страховыми возмещениями, и в случае, если это предусмотрено федеральным законом, компенсационными выплатами профессионального объединения страховщиков.

Целесообразно утверждение нормативного правового акта Минтранса России, определяющего минимальный набор страховых рисков для автомобильных дорог и рекомендуемые сроки страхования (не менее гарантийного периода эксплуатации).

Следует отметить, что методология оценки технических рисков содержится в разработанном ГК «Автотор» национальном стандарте ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Руководство по оценке риска в течение жизненного цикла».

Кроме того, необходимо будет внесение изменений в Положение об осуществлении государственного строительного надзора в РФ. В той части, что, помимо соответствия выполнения работ и применяемых строительных материалов требованиям проектной документации, осуществляется еще и проверка наличия договора страхования рисков и страхового покрытия, обеспечиваемого программой страхования рисков.

Вряд ли страховые компании будут заключать договоры, не изучив тщательно проектную документацию и не взвесив все возможные риски. И к этой работе привлекут квалифицированных экспертов. Естественно, не на безвозмездной основе. Соответственно, экспертиза проектных решений будет проводиться и в этом

случае, пусть и не с привлечением государственных органов. Затраты же предъявят к оплате страхователю, то есть заказчику. Таким образом, едва ли он, отказавшись от госэкспертизы в пользу страхования, получит какую-либо выгоду.

## ПОЗИТИВНЫЙ МОМЕНТ

Чтобы ситуация с проблемой внесения изменений в проектную документацию не выглядела на сегодняшний день тупиковой, в заключение хочу отметить один позитивный результат совместной работы Минстроя, Минтранса и Главгосэкспертизы России.

Постановлением Правительства РФ от 16.11.2017 №1385 в Положение об организации и проведении государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий (пункт 44) внесено дополнение: «В случае если в проектную документацию и (или) результаты инженерных изысканий, подготовленных в отношении линейных объектов транспортной инфраструктуры и получивших положительное заключение государственной экспертизы, внесены изменения в отношении участков, и (или) конструктивных элементов, и (или) дорожных сооружений линейных объектов транспортной инфраструктуры, которые затрагивают конструктивные и другие характеристики безопасности объекта капитального строительства, на повторную государственную экспертизу представляется только часть проектной документации, в которую внесены указанные изменения, а также результаты инженерных изысканий в полном объеме».

Пока не вполне ясно, как нововведения будут работать на практике, но теоретически они должны значительно упростить процедуру проведения экспертизы измененных проектных решений. ■



А.М. ЯМБОРИСОВ, главный эксперт,  
А.А. РОЖДЕСТВЕНСКАЯ, инженер II категории  
Управления экономики строительства АО «Институт «Стройпроект»

## ЭКОНОМИКА ИННОВАЦИЙ

Целью исследования является экономический анализ инновационной деятельности в дорожной отрасли. Рассмотрены только технологические инновации, включая применение информационных технологий на всех стадиях инвестиционного процесса (проектирование, строительство, эксплуатация). Другие типы инноваций (управленческие, маркетинговые и т.д.) исследование не рассматривает. Для проведения анализа были использованы материалы, размещенные в каталогах эффективных технологий, новых материалов и современного оборудования дорожного хозяйства за 2015 и 2016 гг. Каталоги ежегодно издаются Федеральным дорожным агентством. Общие тенденции инновационной активности в дорожной отрасли практически идентичны за оба рассмотренных года. В настоящей статье качественные характеристики и количественные показатели приведены по Каталогу 2016 г. Материалы Каталога 2017 года еще находятся в стадии анализа, но уже сейчас можно сказать, что все основные тенденции, которые отмечены в нашем исследовании, остаются без изменений.

### ОГОВОРКИ И ДОПУЩЕНИЯ

На отраслевых мероприятиях, на которых представлялись отдельные результаты исследования, нам задавали вопросы по исходным данным. Перед изложением результатов сделаем три оговорки по возможным замечаниям к источнику информации.

1. Насчет критического отношения к степени новизны некоторых из приведенных в каталогах инноваций. При проведении исследования никакого отсева не проводилось. Во-первых, законодательством не установлены критерии, позволяющие провести такой отсев. Во-вторых, технологическая инновация может быть не новейшей, но она является новой для заказчика, для подрядной или проектной организации, для региона. Если прогрессивная технология, хорошо себя зарекомендовавшая и ранее применявшаяся на объектах более «продвинутых» заказчиков и подрядчиков, распространяется далее — будем рассматривать это как положительное явление.

Впрочем, можно сделать первый вывод в данной статье.

Есть потребность в классифицировании инноваций, установлению общепризнаваемых критериев отнесения технического решения к инновациям.

На отраслевых мероприятиях от специалистов часто звучат предложения по классифицированию инноваций и придания этой классификации официального статуса. Для решения задач в сфере экономики требуется ведение реестра с выделением как минимум двух групп инноваций:

- впервые применяемые инновации, внедряемые в режиме опытного применения;
- прогрессивные технологии, показавшие эффективность в режиме опытного применения, подлежащие массовому внедрению.

Реестр должен быть «живым», то есть должно быть движение из первой группы во вторую, и выбытие из реестра технологий, перешедших в стадию массового применения (или создание для них еще одной группы). Сразу оговорюсь, что такие технологии не перестанут

быть прогрессивными и эффективными. Изложенное деление на группы нужно для грамотного и эффективного применения механизмов экономического стимулирования инновационной активности.

2. Второе замечание к полноте перечня. В нем, в частности, отсутствуют сведения об инновациях, внедряемых на объектах Государственной компании «Российские автомобильные дороги». Конечно, было бы полезно учесть и этот опыт, но информацией в сопоставимом виде мы не располагаем. Однако общая информация есть, и можно отметить, что основные тенденции и проблемы, выявленные в рамках данного исследования, актуальны и для ГК «Автодор». Отличия имеются только в структуре инноваций:

- более высокая доля инноваций в сфере интеллектуальных транспортных систем и применения информационных технологий;

- более высокая доля инноваций, направленных на повышение потребительских характеристик автомобильных дорог.

3. Вопрос об экономической эффективности приведенных в каталогах инноваций. Данных для выполнения проверочных расчетов в нашем распоряжении нет. По умолчанию мы принимаем допущение, что все содержащиеся в каталогах инновации эффективны.

И последняя, четвертая, оговорка.

Если мы проведем отсев, исключим сомнительные с нашей точки зрения, по признаку новизны или экономической эффективности, инновации, основные количественные и качественные результаты исследования изменятся крайне незначительно. Погрешностью в данном случае можно пренебречь.

## КЛАССИФИКАЦИЯ

Проведение анализа потребовало проклассифицировать инновации по нескольким признакам.

Первый признак — «Тип инновации».

Выделено три типа, к которым можно отнести любую техническую инновацию.

Инновация типа «Новый материал» предусматривает, что ранее применявшийся строительный материал заменен на новый, или добавлен дополнительно, при этом конструкция остается неизменной, и применяются традиционные технологические процессы.

Инновация типа «Изменение технологии» предусматривает изменение технологического процесса,

как правило, с применением более производительных машин и механизмов, конструкция и строительные материалы остаются прежними.

Аналогично по типу «Изменение конструкции» — по двум другим признакам изменений не происходит.

«Комбинированная инновация» включает в себя два или три критерия, к примеру применение нового материала ведет к изменению конструкции. При этом такая распространенная инновация, как устройство дополнительного слоя из геосинтетических материалов в целях повышения сроков службы, в основном не рассматривалась как комбинированная, относилась к типу «Новый материал» и не учитывалась по категории «Изменение конструкции».

Признак 2 «Влияние на стоимость» оценивает только стоимость выполнения производства работ, без оценки совокупных затрат на долгосрочный период.

Признак 3 «Рост производительности труда» дополнительного комментария не требует — увеличивается выработка на одного рабочего или машиниста, со снижением затрат на оплату труда в стоимости строительства.

Признак 4 «Виды эффектов» включает в себя две группы эффектов:

Группа 1 — потребительские эффекты:

- увеличение допустимой нагрузки дорожных и мостовых конструкций (по интенсивности или грузоподъемности);

- улучшение условий движения, в том числе существенное сокращение срока производства ремонтных работ и других ограничений движения;



Классификационные признаки инноваций

- повышение безопасности дорожного движения;
- улучшение экологических характеристик автомобильной дороги и ее конструктивных элементов;
- улучшение эстетических свойств автомобильной дороги и искусственных сооружений.

Группа 2 — производственные эффекты;

- увеличение срока службы конструктивных элементов автомобильной дороги;
- сокращение эксплуатационных затрат;
- сокращение сроков строительства;
- прочие эффекты (повышение качества изысканий, внедрение высокоточных технологий диагностики состояния конструкций неразрушающими методами и т.д.)

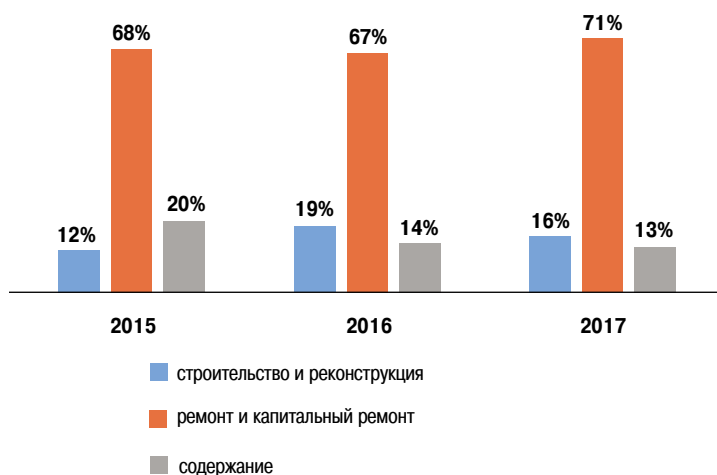
### Количественные показатели инновационной деятельности в дорожном хозяйстве

Перейдем собственно к результатам анализа.

#### Распределение инноваций по видам дорожных работ

В строительстве количество технологических операций и номенклатура строительных материалов на порядок больше, чем при ремонте. Но парадоксальным образом количество инноваций при строительстве в 5 раз меньше, чем при ремонте, то есть частота применения инноваций на один элемент (технологическую операцию или строительный материал) примерно в 50 раз меньше.

Здесь сказываются два фактора. Во-первых, при прохождении государственной экспертизы проектной



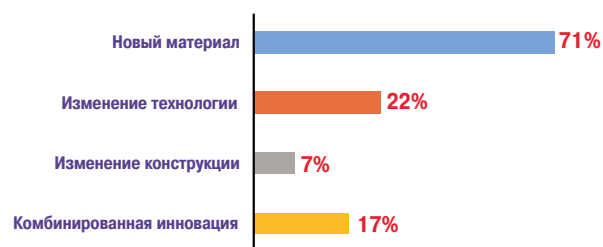
Количество инноваций, распределенное по видам дорожных работ

документации очень сложно защитить инновацию — экспертиза консервативна и новшеств не любит. Во-вторых, заказчики — органы управления дорожным хозяйством — напротив, заинтересованы в инновациях, ведущих к увеличению сроков службы и снижению эксплуатационных расходов. Там, где применение инноваций зависит от решения заказчиков — при проведении ремонтных работ — для инноваций открыт зеленый свет.

#### Распределение по типам инноваций

Применение новых материалов сталкивается с минимальными барьерами. Для изменения конструкции требуется разработка и утверждение документа технического регулирования, в лучшем случае — разработка и согласование специальных технических решений. Для изменения технологии — как минимум разработка и утверждение новой сметной нормы. И тот, и другой процесс небыстрый. Например, для сметной нормы продолжительность административных процедур составляет минимум 1,5 года.

Заказчики в заданиях на проектирование устанавливают требование по применению в проекте инноваций. Продолжительность проектных работ меньше продолжительности принятия документов технического регулирования. Выход — в имеющейся сметной норме заменить один материал на другой.



Распределение по типам инноваций

Противопоставлять типы инноваций не стоит, утверждать, что один тип лучше другого не надо. Нужны все типы. Но при этом надо озаботиться для устранения барьеров, там, где они имеются.

#### Распределение по видам эффектов

Большинство инноваций — 85%, имеет два или более видов эффектов. Для целей исследования в необходимых случаях мы выделяли основной эффект и побочные или сопутствующие эффекты.

Первая группа эффектов — улучшение потребительских свойств:

- увеличение допустимой нагрузки дороги или искусственного сооружения;
- сокращение срока ограничения движения при производстве работ;
- повышение безопасности;
- улучшение экологических характеристик;
- улучшение эстетических характеристик.

Вторая группа — производственные эффекты:

- увеличение срока службы;
- сокращение стоимости эксплуатации;
- сокращение сроков производства работ;
- повышение точности при изысканиях / неразрушающие методы диагностики конструкций.

### Распределение по влиянию на стоимость

Большинство инноваций ведут к увеличению стоимости работ. Плохо это или хорошо? В общем-то увеличения стоимости не надо бояться. Если снижаются затраты на жизненный цикл, увеличивается срок службы конструктивного элемента и снижаются эксплуатационные затраты — это нормально. Еще одно направление инновационной деятельности, почти неизбежно сопровождаемое удорожанием — улучшение потребительских свойств автомобильных дорог. Эти затраты направлены на повышение качества жизни, генерируют социально-экономические эффекты.

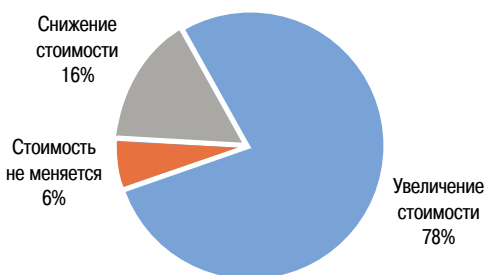
Есть ли резервы для увеличения доли инноваций, ведущих к снижению стоимости? Несомненно, есть, однако здесь мы сталкиваемся с барьерами и несовершенством системы ценообразования.

Лучше всех знают такие резервы те, кто ближе к земле — подрядные организации. Если бы в российском законодательстве допускалась возможность выплаты части полученной экономии подрядчику, когда по его инициативе корректируются проектные решения, не приводящие к ухудшению технических характеристик и потребительских свойств строящегося объекта... Однако невозможно представить, что ФАС согласится на такие правки в законодательстве о контрактной системе.

Еще один фактор. Применение новых материалов крайне редко ведет к уменьшению стоимости. Изменение конструкции в полтора раза чаще дает снижение стоимости, а применение новой технологии — более чем в 5 раз! Но как мы уже указывали, применить в

<b>34%</b> инноваций имеют эффекты по улучшению потребительских свойств, в том числе:	Повышение безопасности движения	<b>17%</b>
	Сокращение срока ограничения движения	<b>11%</b>
<b>26%</b> как дополнительный эффект к производственным эффектам	Улучшение эстетических характеристик	<b>8%</b>
	Улучшение экологических характеристик	<b>5%</b>
<b>8%</b> направлены только на улучшение потребительских свойств	Увеличение допустимой нагрузки	<b>4%</b>

<b>92%</b> инноваций имеют производственные эффекты	Увеличение срока службы	<b>69%</b>
	Сокращение стоимости эксплуатации	<b>62%</b>
<b>82%</b> имеют отложенный эффект (увеличение срока службы и/или сокращение стоимости эксплуатации)	Сокращение сроков производства работ	<b>29%</b>
	Повышение качества изысканий	<b>2%</b>



Влияние инноваций на стоимость выполняемых работ

проекте новую технологию намного сложнее, чем новый материал.

### Рост производительности труда

С ростом производительности труда совсем плохо. Есть одна-единственная инновация (0,8%), главной целью которой является рост производительности труда, предусматривает изменение технологии и может применяться при ремонте и содержании.

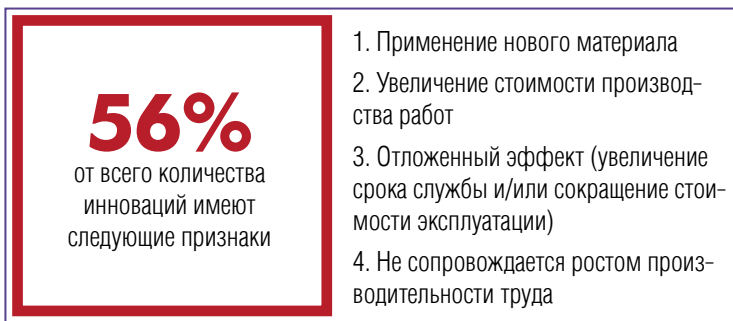
Еще 5,6% технологий имеют рост производительности труда в качестве сопутствующего эффекта.

В чем причина? Архаичная система ценообразования в строительстве содержит методики и формулы,

согласно которым при росте производительности труда автоматически пропорционально снижается величина накладных расходов и сметной прибыли в смете на строительство. То есть за применение технологии, ведущей к росту производительности труда, государство наказывает подрядчика рублем. Минстрой проводит реформу ценообразования, и одним ухом слышал о проблеме — принцип расчета сметной прибыли изменяется, а другим нет — накладные расходы предполагается рассчитывать по прежней формуле.

#### Типовая и идеальная инновации

По результатам исследования определилась такая типовая инновация. Вот ее портрет.



Ничего не имеем против такой инновации, не нравятся лишь величина ее доли в общем количестве инноваций.

А идеальную, самую эффективную инновацию, следует искать среди изменения технологических операций.

Ведут к снижению стоимости производства работ	Ведут к росту производительности труда
<b>30%</b> внедренных изменений технологии	<b>22%</b> внедренных изменений технологии
<b>12,5%</b> изменений конструкции	<b>1%</b> внедренных новых материалов
<b>8%</b> внедренных новых материалов	<b>0%</b> изменений конструкции

В целом это закономерность не строительной отрасли, а общая закономерность. Торговать идеями всегда выгоднее, чем производить по этим идеям продукцию. Самые богатые люди планеты как раз торгуют идеями.

Как обстоит это у нас, в нашей отрасли? Плохо обстоит. Отношение к интеллектуальной собственности в методиках по ценообразованию сохранилось на принципах середины прошлого века. Не допускается включение в сметную стоимость оплаты авторских прав за разработку новой технологии.

Анализ показал, что оплачиваются преимущественно зарубежные идеи, на них приходится 2/3 новых технологий.

Источники компенсации затрат на исследования и разработку новой технологии:	
<b>62%</b>	Заложены в цене механизмов, материалов и оборудования зарубежных производителей
<b>19%</b>	Заложены в цене материалов и оборудования российских производителей
<b>14%</b>	Оплачены государством (НИОКР)
<b>5%</b>	Оплачены государством (разработаны российскими проектными организациями при проектировании уникальных объектов)
<b>0%</b>	Оплачены российским научно-введенческим организациям через отчисления за использование авторских прав при строительстве объектов

Прокомментируем строку, где отражены затраты, приходящиеся на разработки проектировщиков (5%). Все разработки по строительству приходятся на один проект — проект строительства Крымского моста. Провести новую технологию через экспертизу по обычному проекту, не находящемуся в центре внимания первых лиц государства, крайне проблематично. И есть технологии, внедренные в сфере содержания, не проходящие через государственную экспертизу, например, система информирования участников дорожного движения с функцией обратной связи для оперативного реагирования на нештатные ситуации.

## УСЛОВИЯ ДЛЯ УСПЕШНОГО ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИИ

Для успешного внедрения инноваций требуется совпадение нескольких условий:

- высокая доходность инвестиций в разработку инновации;
- востребованность заказчиками;
- приемлемость для подрядчиков;
- отсутствие критичных административных барьеров.

Цикл от появления замысла до внедрения инновации длится несколько лет. В течение этого периода требуются инвестиции, а вероятность их окупаемости далеко не всегда гарантирована.

На российском рынке инноваций в дорожном хозяйстве и в строительстве вообще в настоящее время относительно уверенно себя чувствуют производители строительных материалов. Налоговое законодательство позволяет включать в цену продукции затраты на исследования, и получать отдачу сразу с начала выпуска новой продукции.

С машинами и оборудованием несколько сложнее — как правило, потребность в инвестициях на исследования, разработку опытных моделей и испытания для машиностроения намного выше, чем для производства строительных материалов и конструкций. Кроме того, российское машиностроение еще не до

конца оправилось от проблем переходного периода, растеряны кадры, утрачен опыт конструирования новых моделей. В рассмотренных каталогах машин отечественного производства мало. Зато есть тенденция ежегодного роста числа инновационных приборов и оборудования российского производства, основанных на цифровых технологиях, прежде всего в сфере инженерных изысканий, обследований и диагностики. Заложить в цену машин и оборудования затраты на исследования возможно, только если это уникальные изделия, конкуренция в соответствующем сегменте рынка невелика или отсутствует.

Инвестировать в разработку технологии, основанной на использовании традиционных материалов и механизмов, или разработку принципиально иной конструкции невыгодно — действующая система ценообразования не допускает включения в сметную документацию затрат на оплату авторских прав.

Перспективы каждой инновации можно оценить с помощью достаточно простого теста по принципу светофора. В таблице с примерами приведены условные инновации.

<b>Инновация 1</b>		
Затраты на разработку	Компенсированы. Разработан ОДМ за счет бюджетных средств	
Заказчик	Заинтересован. Снижаются затраты на содержание	
Подрядчик	Нейтрально. Не ведет к снижению рентабельности	
Административные барьеры	Некритичные. Требуется дополнительное технико-экономическое обоснование при прохождении экспертизы	
<b>Инновация 2</b>		
Затраты на разработку	Не компенсированы. Заказчик не имеет права включить в смету оплату авторских прав	
Заказчик	Заинтересован. Снижается стоимость строительства	
Подрядчик	Не заинтересован. Рентабельность сохраняется. Возможны дополнительные некомпенсируемые затраты при освоении технологии	
Административные барьеры	Критичные. Отсутствуют сметные нормативы,	

Наличие хотя бы по одной строке красного сигнала означает, что инновация не пойдет. Желтый обозначает наличие рисков, три или четыре желтых сигнала — перспективы внедрения призрачны.

## РОЛЬ ГОСУДАРСТВА

Роль государства заключается в стимулировании инновационных процессов. Не всех, конечно, инновации ради инноваций, без оценки их эффективности и перспектив не нужны.

Принят целый ряд государственных и корпоративных программных документов, в том числе государственная программа «Экономическое развитие и инновационная экономика». Ни в одной программе мне не встретился детальный экономический анализ того, что, собственно, и послужило основанием для начала этого исследования.

Что предусматривается в программах? Предусматриваются средства на НИОКР, разработку документов технического регулирования. Эта мера достаточно действенная, по результатам анализа заметно, что введение в действие новых ОДМ, СТО госкомпании «Автодор», и отраслевых сметных нормативов дают хорошие результаты.

Однако и в современных зарубежных странах, и в истории развития техники и технологии видно, что наиболее действенна частная инициатива.

Как с этим в России? Налоговый кодекс допускает включение затрат на исследования в себестоимость продукции — если это материальная продукция, материалы или механизмы. Если же продукция интеллектуальная — то это разрешено во всех отраслях, кроме строительства.

Имеются льготы по НДС для научно-исследовательских работ по заказу государства, и для научных организаций. В госпрограмме предусмотрены введение дополнительных налоговых льгот, по всей вероятности, они будут касаться снижения налоговой нагрузки в части налога на прибыль.

Эти льготы результативны там, где есть доход и прибыль, а если интеллектуальные разработки по строительным технологиям не могут быть оплачены, то и льготами их разработчики вряд ли смогут воспользоваться.

Есть институты развития, оказывающие финансовую поддержку разработчикам новых технологий, планируется увеличение их капитала, создание венчурных фондов. Но при этом главным условием является возможность коммерциализации исследований, окупаемости и получения прибыли после завершения разработки. То есть для производителей материалов и механизмов возможность финансовой поддержки имеется, для разработчиков технологий и конструктивных решений отсутствует.

Отсутствует или вскользь упоминается проблема со сметными нормативами, без которых затруднено применение инноваций в строительстве.

### По результатам исследования сделаны следующие выводы:

- требуется создание благоприятных экономических условий для разработки и внедрения отечественных инноваций в части изменения технологии и частично конструктивных решений;
- требуется ускорение административных процессов по введению сметных нормативов на новые технологии;
- требуется создание работающего реестра инноваций, являющегося основанием для применения мер государственного стимулирования;
- требуется введение режима «опытного применения» для впервые применяемых технологий, с упрощенным порядком введения сметных нормативов и включения в стоимость строительства затрат на научно-техническое сопровождение;
- требуется расширение перечня механизмов экономического стимулирования инновационной активности.■







**ВРЕМЕНА МЕНЯЮТСЯ...  
ПОДЛИННОЕ КАЧЕСТВО ОСТАЕТСЯ!  
ГЕОТЕКСТИЛЬ DuPont Турар® SF -  
«ТОНКОЕ РЕШЕНИЕ  
ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ»**

# СКОРОСТНЫЕ ДОРОГИ

Государственная компания «Российские автомобильные дороги» на протяжении уже многих лет держит марку ведущего заказчика дорожного строительства. Сегодня «Автодор» создает современные комфортные и скоростные автомобильные дороги, формирующие транспортный каркас, который без преувеличения является основой жизнедеятельности страны. Реализация этих приоритетных проектов обеспечит устойчивое социально-экономическое развитие России.

Стоит отметить, что новые дороги должны отличаться качеством и безопасностью.

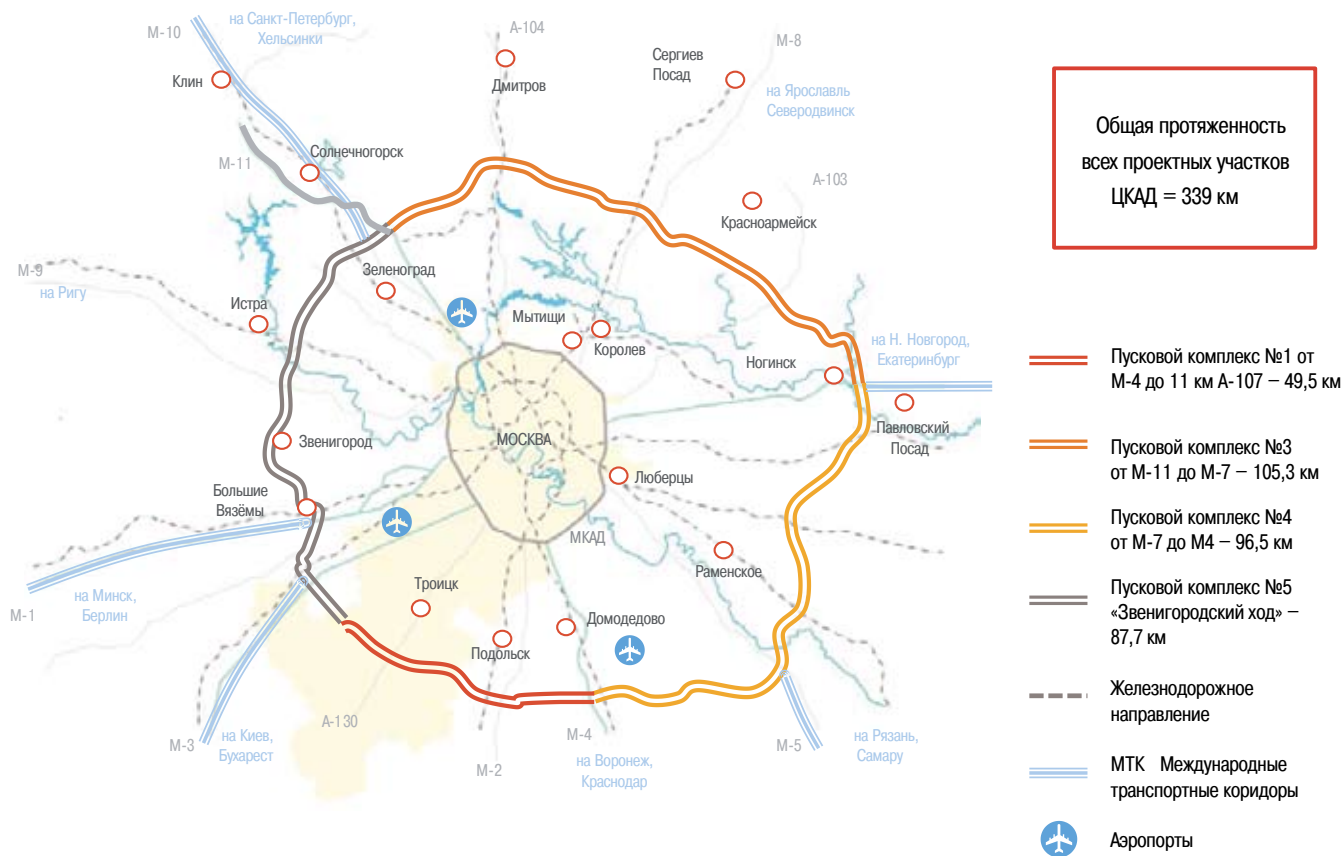
Благодарим за помощь в подготовке материала  
пресс-службу ГК «Автодор»

# РОССИИ

Чтобы российские автомагистрали не только не уступали, но и превосходили прославленные немецкие автобаны, Государственная компания предъявляет особые требования к качеству производства работ, а также дает зеленый свет применению передовых технологий и материалов.

Журнал «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» в своем обзоре постарался дать представление не только о масштабе и уровне задач, стоящих перед «Автодором», рассмотрев ключевые проекты Государственной компании, но акцентировать внимание на тех технологиях, без которых немислимо современное инфраструктурное строительство.





### А-113 «ЦЕНТРАЛЬНАЯ КОЛЬЦЕВАЯ АВТОМОБИЛЬНАЯ ДОРОГА» (ЦКАД)

Проект реализуется в два этапа и имеет пять пусковых комплексов. При этом первые четыре комплекса предполагают строительство новых дорог, а пятый — реконструкцию действующей трассы. Второй пусковой комплекс будет построен после 2020-го года.

Первый и пятый комплексы строятся на основе долгосрочных инвестиционных соглашений. Строительные работы на этих участках ведут группа «Крокус Интернешнл» (начало работ — 2014 г.) и ООО «Кольцевая магистраль» (группа компаний «АРКС», начало работ — 2014 г.) соответственно. 10 ноября 2017 года было открыто движение на первом участке пятого пускового комплекса — обходе Звенигорода.

Третий и четвертый комплексы реализуются по концессионным соглашениям. Строительство третьего пускового комплекса осуществляет Дорожно-строительная компания «АВТОБАН»,

## ИННОВАЦИИ

Сформирована система управления состоянием магистралей на основе оценки остаточного ресурса. При строительстве ЦКАД и М-11 создается сеть автоматизированных наблюдательных станций, при помощи которых выполняется оценка и прогнозирование технического состояния участков автомобильных дорог. Система осуществляет мониторинг накопления остаточных деформаций и сезонных колебаний тепло-влажностного режима в элементах дорожных конструкций для прогнозирования транспортно-эксплуатационных показателей автодорог.

Применение цифровых наблюдательных станций позволяет более точно определять время эффективного проведения предупредительных ремонтных работ, не допуская

серьезных разрушений и потери прочности элементов дорожной конструкции, обеспечивая тем самым расчетный срок службы и эксплуатационную надежность дорожных конструкций, что в конечном счете позволит сократить затраты на проведение ремонтных мероприятий.

Развивается система опытно-экспериментальных полигонов. В 2016 году создан опытно-экспериментальный полигон апробирования различных геосинтетических материалов для армирования слоев оснований дорожных одежд, состоящий из 22 секций – по числу материалов. В октябре 2017 года устроен второй полигон для испытания геосинтетики для армирования асфальтобетонных слоев покрытий дорожных одежд, состоящий из 13 секций.

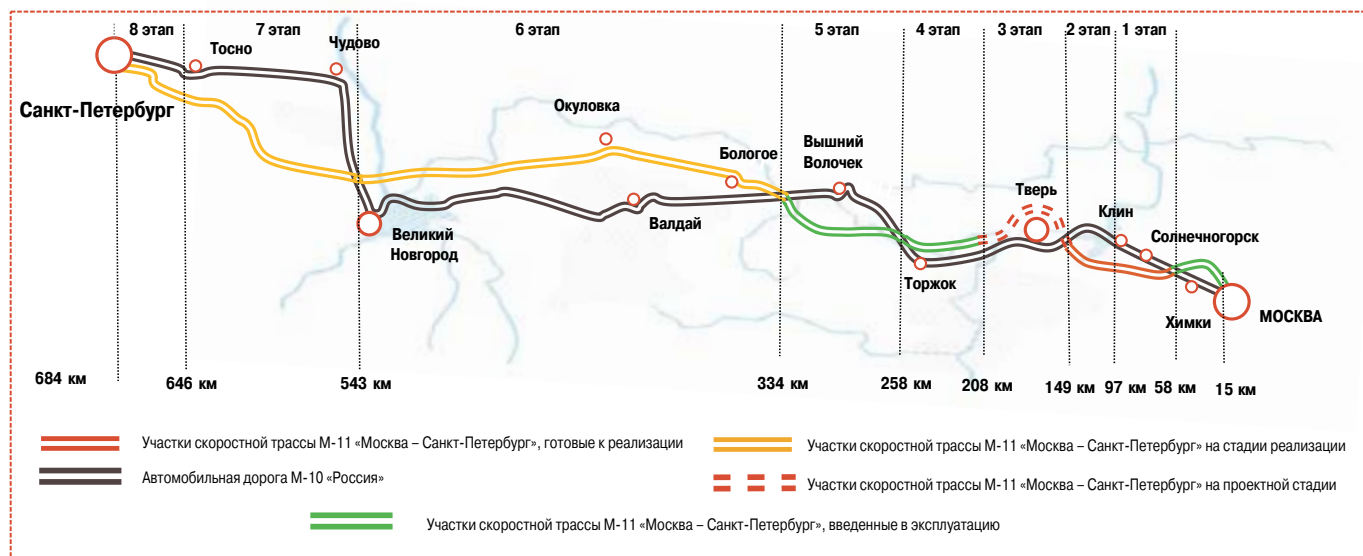
начало работ на объекте — январь 2017 года. Четвертым этапом ЦКАД занимается консорциум «Юго-Восточная магистраль», в который также входит ДСК «АВТОБАН». Разрешение на строительство было получено в середине апреля 2018 года, стартовали подготовительные работы.

Общая протяженность ЦКАД составит 521,63 км. Суммарная стоимость строительства ЦКАД (без учета второго пускового комплекса) составляет около 300 млрд рублей. Расчетная скорость движения (по платным участкам) — до 140 км/ч. Число полос движения — по 4 в каждом направлении.

В перспективе предполагается увеличение количества полос. Ожидается, что интенсивность транспортного потока будет достигать 120 тыс. автомобилей в сутки.

## М-11 «МОСКВА – САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»

Трасса М-11 длиной 669 км соединит МКАД (в перспективе ЦКАД) и Кольцевую дорогу вокруг Санкт-Петербурга. Скоростная магистраль проходит по территориям Московской, Тверской, Новгородской и Ленинградской областей. Особенность авто-



## ИННОВАЦИИ

На опытном объекте – путепровод на лесохозяйственной дороге (ПК 5131+75 трассы М-11, 6 этап) – реализуется проект «Комплексное применение новых материалов и технологий», в рамках которого предполагается строительство бесшовного пролетного строения с применением композитной напрягаемой и ненапрягаемой арматуры в рабочих зонах плиты проезжей части, а также балках пролетного строения. Это позволит наработать опыт применения

композитной арматуры и в дальнейшем сформировать нормативную базу. При строительстве двух сооружений применяется атмосферостойкая сталь (14 ХГНДЦ). На мосту через р. Шоша (ПК 1275+00 трассы М-11, 2 этап) протяженностью 312 м смонтировано 2631 т металлоконструкций, на путепроводе над автодорогой М-10 «Россия» (ПК 2566+44,29 трассы М-11, 4 этап) длиной 124 м – 720 т. Применение атмосферостойкой стали позволит снизить затраты на эксплуатацию сооружений.



дороги заключается в том, что она не пересекает ни один населенный пункт на всем своем протяжении. М-11 идет параллельно дороге М-10 «Россия» и имеет с ней 6 пересечений. Все они выполнены в разных уровнях, что позволяет обеспечить высокий скоростной режим. Расчетная скорость движения составляет 140 км/ч.

Строительство разделено на 8 этапов, на трех из которых открыто движение. Введены в экс-

плуатацию: участок с 15 по 58-й км (Москва — Солнечногорск), а также 4 и 5 этапы км 208 — км 258 (обход Торжка) и км 258 — км 334 (обход Вышнего Волочка). Строительство 3 этапа в обход Твери перенесено за 2020 год.

Сейчас на всех остальных участках завершаются строительные работы, выполняется обустройство трассы. Полностью автомобильная дорога должна быть сдана в конце 2018 года.

### М-4 «ДОН»

Автомагистраль имеет важнейшее хозяйственное и стратегическое значение и является основной вертикальной осью всей системы дорог России. Ее протяженность составляет 1517 км.

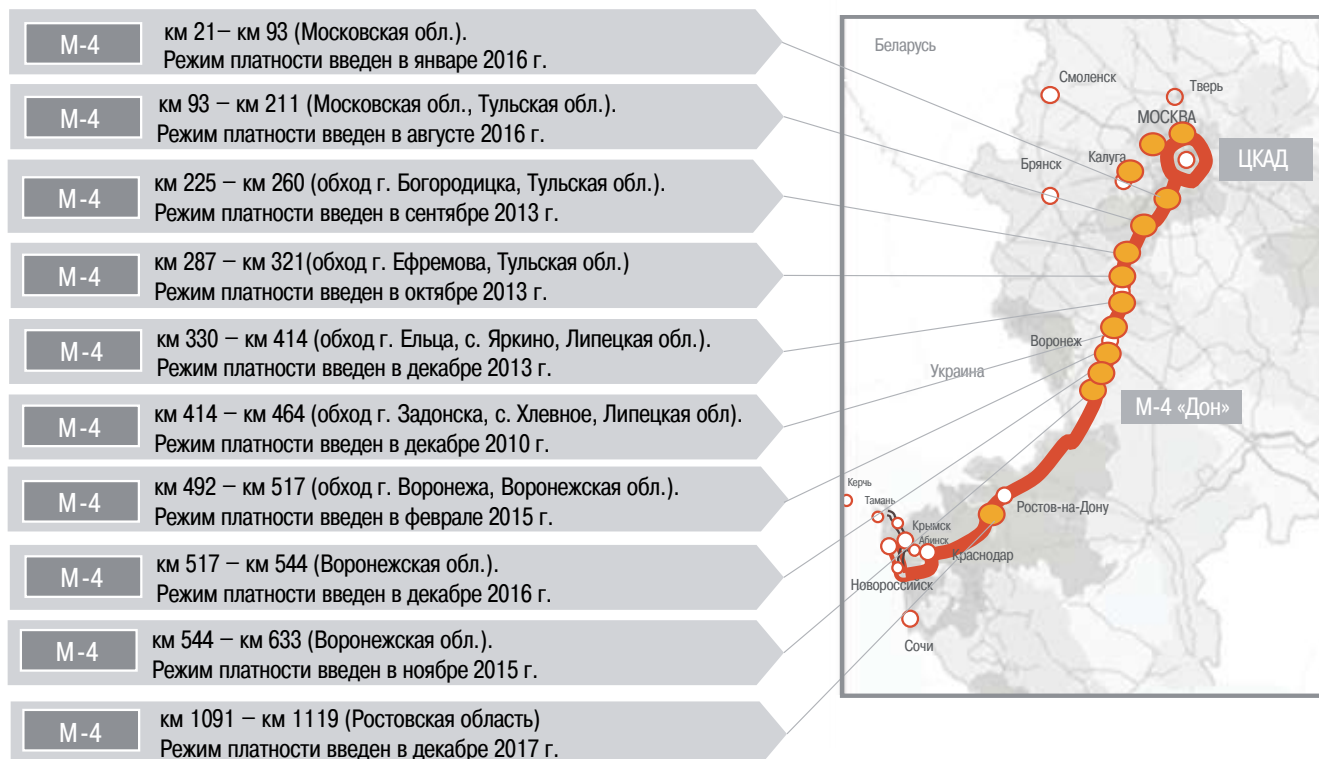
Маршрут трассы М-4: МКАД — Московская область — Тульская область — Липецкая область — Воронежская область — Ростовская область — Краснодар — Адыгейск — Геленджик — Новороссийск.

В составе трассы М-4 «Дон» на текущий момент действуют 10 платных участков, последним из которых стал участок в Ростовской области — км 1091 — км 1119, открывшийся в мае 2017 года.

До конца 2020 года планируется завершить программу по модернизации трассы, которая предполагает реконструкцию и новое строительство участков дороги общей длиной почти 800 км, что позволит привести ее на всем протяжении к первой технической категории.

В 2017 году началось строительство двух важных участков. Протяженность первого — транспортного обхода села Лосево и города Павловска в Воронежской области — составляет 85,17 км. В феврале 2018 года

## Платные участки автомобильной дороги М-4 «Дон»



## ИННОВАЦИИ

**В** двух точках: на км 68 и км 71 трассы М-4 «Дон» – в зоне свободного движения и рядом с пунктом взимания платы организованы посты экологического мониторинга для исследования концентрации в воздухе опасных для организма человека мелкодисперсных частиц и газов. Результаты мониторинга в режиме реального времени размещены в открытом доступе на портале <http://avtodor.cityair.ru>.

В рамках мероприятий по комплексному динамическому мониторингу выполнена опытно-конструкторская работа и разработан специальный инструментарий для оценки состояния цементобетонных покрытий установ-

кой ударного нагружения FWD «Primax-1500» согласно нормам Европейского проекта COST 336. Технология апробирована на участке трассы М-4 «Дон» при участии зарубежных специалистов.

На участке км 42 – км 81 совместно с МАДИ выполнен пилотный проект по проведению аудита безопасности, учитывающий психофизиологические особенности водителей. Специалисты оценили уровень внимания водителей к техническим средствам организации дорожного движения в различных условиях. Результатом исследования стали рекомендации по повышению БДД на этом участке, а также предложения по внесению изменений в нормативы.

дан старт строительству обхода Аксая в Ростовской области. В рамках проекта планируется реконструировать два участка существующей трассы км 1024 — км 1038 и км 1071 — км 1091, и построить новую дорогу км 1038 — км 1071 с мостом через р. Дон.

В 2017 году научно-технический совет «Автодора» одобрил вариант строительства дальнего западного обхода города Краснодара — дороги, которая свяжет трассу М-4 «Дон» с краевой дорогой «Краснодар — Темрюк — хутор Белый». Начало работ запланировано на 2018 год.





## ИННОВАЦИИ

В 2017 году помимо полимерных композитов применялись:

- деревоклееные конструкции при строительстве двух надземных пешеходных переходов на км 129 и км 143 трассы М-3 «Украина»;
- прочно-упругие композиции при устройстве переходных зон у деформационных швов на мостах и путепроводах;
- тонкослойные покрытия противоскольжения и стеклопластиковые настилы.

### М-3 «УКРАИНА»

Автомобильная дорога М-3 проходит по маршруту МКАД — Калужская область — Брянская область — Курская область — государственная граница с Украиной. Длина трассы (российская часть): 490 км.

В 2017 году после реконструкции, которую в рамках долгосрочного инвестиционного соглашения выполняла ДСК «АВТОБАН», открылись два участка трассы км 124 — км 173 и км 173 — км 194. Работы выполнялись без полной остановки движения транспорта.

На объекте развернута автоматизированная система управления дорожным движением, а также система взимания платы. Здесь построен первый и пока единственный в России надземный экодук — специальное сооружение, предназначенное для миграции животных через естественные и искусственные препятствия.

В 2018 году планируется запустить проект реконструкции очередного участка трассы с 65 по 124 км. Проект получил положительное заключение



и экспертизы и предусматривает реконструкцию и строительство 15 мостов, 11 путепроводов и 13 надземных пешеходных переходов. Запланировано возведение 8 транспортных развязок. После завершения работ ширина трассы будет составлять 4 полосы на всем протяжении.

### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

На объектах Государственной компании установлено более 31 тыс. светодиодных светильников (36% от общего количества), из которых более 3 тыс. смонтировано в 2017 году на участках М-11 «Москва – Санкт-Петербург (4 этап) и М-4 «Дон».

Годовая экономия на оплату электроэнергии при эксплуатации 5883 светодиодных светильников, установленных «Автодором» в 2017 году, составила около 14 млн рублей по сравнению с аналогичными светильниками ЖКУ.

На трассе М-1 «Беларусь» внедрена пилотная автоматизированная система управления наружным





освещением «КУЛОН», которая позволяет контролировать, диагностировать и управлять линиями освещения и отдельными светильниками, что также позволяет сократить энергопотребление.

На платных участках М-11 км 208 — км 258 и М-4 км 1091 — км 1119 размещено энергосберегающее оборудование инфокоммуникационной инфраструктуры, в частности элементы ИТС, светодиодные технологии на динамических информационных табло и знаках переменной информации.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

На подведомственной сети дорог Государственная компания намерена развивать инфраструктуру для экологически чистых видов транспорта. Предполагается строительство автомобильных газонаполнительных компрессорных станций (АГНКС, осуществляющих заправку компримированным природным газом) и криогенных автозаправочных станций (КриоАЗС, позволяющих заправлять автомобили как сжиженным, так и компримированным природным газом), а также зарядных станций для электромобилей.

На объектах «Автодора» активно применяются вторичные материалы и ресурсы, акустические экраны, локальные очистные сооружения в системах водоотведения, в том числе на стадии строительства, сетчатые ограждения для предотвращения выхода животных на проезжую часть, выполняется компенсационное озеленение, компенсации ущерба водным биологическим ресурсам и другие мероприятия.

## ИНФОКОММУНИКАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА

Государственная компания подписала соглашение об операторском взаимодействии со всеми российскими операторами платных дорог. В рамках ПМЭФ-2018 к договору присоединился последний

игрок рынка — консорциум «Магистраль двух столиц». Теперь автомобилисты смогут проехать с одним транспондером по всем платным магистралям страны. Вопросы интероперабельности между Россией и странами Евросоюза «Автодор» будет прорабатывать с французской VINCI Highways.

В рамках сопровождения геопространственной (ГИС) базы данных по дорогам М-4 «Дон» и М-3 «Украина» в 2017 году внедрен макет-прототип ГИС на веб-платформе. В ГИС создан программный модуль анализа участков по показателю остаточного ресурса с широким функционалом, включая расчет интенсивности движения и характеристик транспортного потока, расчет остаточного ресурса дорожных одежд и отображение различных видов остаточного ресурса на карте с помощью механизма картограмм.

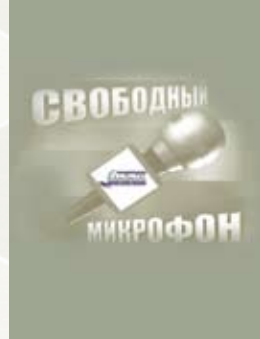
В рамках реализации инновационной системы управления состоянием автомобильных дорог на основе оценки их остаточного ресурса по СТО АВТОДОР 2.4-2013 выполнены работы по расчету остаточного ресурса и комплексному динамическому мониторингу на участках протяженностью 406 км и 276 км соответственно.

Запущена реализация Плана поэтапного внедрения процессов и технологий информационного моделирования при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте, ремонте, комплексном обустройстве и содержании автомобильных дорог.

## ПРИНЦИП «ОТКРЫТЫХ ИННОВАЦИЙ»

В 2017 году Государственная компания продолжила практику проведения совместных трехсторонних совещаний с участием проектировщиков, строителей и производителей инновационных технологий и оборудования. По итогам шести совещаний рассмотрено 50 различных технологий, из которых 22 рекомендованы к применению.

Продолжается актуализация базы данных технических и технологических решений, применяемых на объектах Государственной компании. База данных сформирована из сведений, представленных структурными подразделениями и филиалами «Автодора», а также производителями инновационной продукции, примененной на объектах компании. ■



# ИННОВАЦИИ НА РЫНКЕ ДОРОЖНЫХ МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ

О внедрении эффективных инновационных решений сейчас не говорит только ленивый. Но что в реальности может предложить отечественный рынок? Журнал «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» пригласил представителей разных направлений в области производства и поставки дорожно-строительных материалов и конструкций рассказать о своих новинках, ответив в формате «свободного микрофона» на несколько простых вопросов: «Какие инновационные продукты вы выводите (недавно вывели) на рынок? В чем их преимущество? Какой механизм для внедрения в практику строительства новых технических решений вы задействуете?»



Юрий БУЗИНЕР, генеральный директор  
ООО «Гидроизоляционные материалы»:

— Для производителей стройматериалов задача очевидна — расширение ассортимента и улучшение качества. Наш завод в Ленинградской области уже много



## ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ ДЛЯ ДОРОГ, МОСТОВ И ТОННЕЛЕЙ

- Горячие мастики Ecomast
- Рулонный битумно-полимерный материал Polyroof Elast МОСТ



Завод «Гидроизоляционные материалы»  
poly-roof.ru

лет выпускает традиционные наплавляемые рулонные материалы, битумные холодные и горячие мастики, герметики для дорог, аэродромов, мостов. Эти продукты давно известны строителям и хорошо себя зарекомендовали. Однако темпы технологического развития отрасли требуют более современных строительных материалов. Поэтому с начала года мы расширили нашу продуктовую линейку и приступили к выпуску новой продукции на основе полимеров для тоннелей, метро, причальных и гидротехнических сооружений. Ассортимент включает в себя гидроизоляционные, антикоррозийные и декоративные полимерные материалы и системы Ecomast. Одним из уникальных и инновационных продуктов этой линейки является полимерная мастика Ecomast WEP. Она предназначена для защиты бетонных, кирпичных, металлических поверхностей, подвергающихся воздействию высокой влажности и агрессивным средам. Это паропроницаемый материал, не содержащий растворителей, обладающий декоративными свойствами с возможностью нанесения на влажные основания. Он выдерживает давление воды в 3 кг/см<sup>2</sup>. Используется и как окрасочный материал, и как шпатлевочный. Для шпатлевания в его состав добавляется цемент. Я надеюсь, что строительные компании по достоинству оценят нашу новую продукцию.



**Михаил СМЕРНОВ,**  
технический специалист  
ООО «БАСФ Строительные системы»:

— Несколько лет назад, рассматривая проблемы, возникающие при эксплуатации деформационных швов — такие как колееобразование в пришовной зоне, раз-

рушение металлических конструкций, — мы задумались о том, как их можно решить. Изучив и российский, и зарубежный опыт, мы пришли к тому, что необходим материал, способный выдерживать ударные нагрузки в широком диапазоне температур эксплуатации, без значительного изменения характеристик. При этом он должен быть стойким к колееобразованию в различных условиях, иметь высокую адгезию к основанию, как на отрыв, так и на сдвиг, а также набирать свои эксплуатационные характеристики после укладки в сжатые сроки.

Исходя из этого мы вывели на рынок материал Wabocrete II для создания переходных зон «приливов» деформационных швов. Основным аргументом при его продвижении является решение вопросов, связанных с долговременной эксплуатацией конструкции.



**Радий АХМЕДЬЯРОВ,** главный технолог  
ООО «Компания Би Эй Ви»:

— Внедрение инноваций в дорожной отрасли — процесс долгий, зачастую требующий от своего организатора крепких нервов и больших вложений. Это связано с тем, что по-настоящему новые материалы не имеют обоснований в существующей нормативной документации. Подрядчики не могут их применить в силу отсутствия расценок, заказчики не имеют возможности сформулировать и оплатить техническое задание, опираясь на действующие документы. Даже СТО на новый материал можно согласовать, лишь приложив отзывы и результаты испытаний с построенных объектов, а построить их без согласованного СТО весьма проблематично. Замкнутый круг.

Тем не менее, возрастающие нагрузки на дорожную одежду и увеличивающиеся межремонтные сроки требуют появления инновационных материалов, способных решить возникающие проблемы. Наша компания всегда была занята поиском такого рода продуктов, новых для российского рынка, но уже зарекомендовавших себя за рубежом.

Это, в частности, пропиточные составы для асфальтобетонных покрытий, производимые на основе нефтяных смол и масел. При правильном нанесении они способны регенерировать вяжущее в верхнем слое асфальтобетона на толщину до 10 мм, возвращая ему первоначальные свойства. Вступая в контакт с битумом, мальтены, находящиеся в составе пропитки, замещают собой утерянные в процессе эксплуатации легкие фракции, тем самым возвращая битуму первоначальные свойства. Жесткий и задубевший битум верхнего слоя размягчается, в результате улучшается адгезия с каменным материалом смеси, самозалечиваются мелкие трещины и поры, останавливается доступ воды и тем самым продлевается жизнь покрытия.

Технология экологична. Материал наносится при температуре окружающей среды, и, соответственно, нет выбросов паров в атмосферу. Его можно наносить и на небольшие локальные участки любым подходящим способом, и на большие площади при помощи гудронатора. После обработки покрытие становится гидрофобным, останавливаются разрушения (шелушение и выбоины). Цена вопроса в несколько раз ниже стоимости переустройства слоя асфальта, а эффект однократного применения может длиться несколько лет.

Последнее время особенно остро ставятся вопросы, связанные с появлением на покрытиях автомобильных дорог пластической колеи, а также продольных сеток из трещин, образующихся от высоких нагрузок и недостаточно прочных оснований. С такого рода проблемами поможет успешно бороться материал для армирования асфальтобетонных смесей. При этом мы получаем не просто армирующую прослойку, а полноценный 5–7-сантиметровый слой с уникальными свойствами. Армирующий материал, предлагаемый нашей компанией, состоит из нескольких видов волокон. Главный из них — «Арамид». Он представляет собой искусственный продукт легких тончайших волокон, имеющих высокие характеристики по прочности при растяжении. Нити в несколько

раз тоньше человеческого волоса и при этом прочнее стали в пять раз. Чтобы не перегружать цифрами, приведу лишь несколько физико-механических показателей асфальтобетона, возрастающих при армировании: это сдвигоустойчивость, трещиностойкость, прочность при 50 °С. На мелкозернистых асфальтобетонах типа А и Б более чем в 2,5 раза замедляется образование колеи и в вдвое уменьшается ее величина. По этому материалу в России уже сделано много исследований, и имеется СТО, согласованное с Росавтодором.



**Денис ВОЛКОВ, руководитель проектов направления «Транспортная инфраструктура и промышленные покрытия» компании Sika в России:**

— Мы сейчас активно выводим на российский рынок несколько инновационных решений, которые позволят упростить ремонт и эксплуатацию объектов транспортной инфраструктуры, таких как мосты, путепроводы и эстакады. Речь идет о защитных покрытиях для железобетонных конструкций серий Sikagard и ремонтных составах Sika MonoTop.

Покрытия Sikagard используются для защиты конструкций как от воздействий окружающей среды (влага, карбонизация, УФ-излучения и т. д.), так и вандалов. В этом направлении есть два интересных продукта — Sikagard-690 W HD на основе полиуретана и Sikagard-850 AG на основе полиорганосилоксанов.

Первый состав интересен тем, что он значительно превосходит схожие покрытия на акриловой основе по показателям долговечности, химической стойкости и эластичности, что особенно важно в условиях россий-

ского климата с его низкими температурами. Вторым продуктом, Sikagard-850 AG, относится к антивандальным покрытиям. Для удаления граффити и афиш с поверхности, обработанной данным составом, будет достаточно обычного водоструйного аппарата с рабочим давлением до 80 бар. При необходимости стену можно также очистить при помощи тряпки и воды. Покрытие позволит обслуживающим организациям больше не тратиться на повторное окрашивание бетонных, стальных, мраморных, поликарбонатных и деревянных поверхностей, а также значительно упростит эксплуатацию объектов транспортной инфраструктуры — Sikagard-850 AG выдерживает более 30 циклов очистки. Например, в одной только Великобритании до недавнего времени тратилось более 1 млрд фунтов в год на закрашивания граффити.

Специально для стран с холодным климатом наша компания разработала два инновационных ремонтных состава, которые позволят осуществлять работы зимой при температуре до  $-10^{\circ}\text{C}$ . Это быстротвердеющие растворы класса R3 Sika MonoTop-312 Winter и Sika MonoTop-336 Winter, которые используются при реконструкции железобетонных конструкций с поврежденным защитным слоем. Применение данных продуктов позволит отказаться от сооружения «тепляков», используемых для поддержания положительной температуры, которая необходима для набора прочности других ремонтных составов.

Внедрение наших новинок осуществляется в основном за счет разработки необходимой нормативно-технической документации и прямой работы с проектными институтами, подрядными организациями и техническими службами заказчиков. Если говорить о серии Sika MonoTop, то мы проводим испытания в профильных институтах, включая НИЦ «Строитель-

ство» (НИИЖБ) и НИЦ «Мосты» ЦНИИС. В настоящее время от АО «ЦНИИС» уже вышло «СТО-01393674-008-2018. Бетонные и железобетонные конструкции транспортных сооружений. Защита от коррозии». Для проектных организаций мы выпускаем альбомы технических решений по ремонту и защите железобетонных конструкций, содержащие в себе рабочие узлы и рекомендации.



**Владимир ПРОКОПОВИЧ,**  
генеральный директор ООО «УК «СМТ»,  
доцент кафедры «Мосты» ПГУПС:

— Мы выводим на рынок технологию устройства промышленных винтовых и винтонабивных свай. Несмотря на то что винтовые сваи используются строителями более 100 лет, в настоящее время происходит ренессанс технологии. Это связано с появлением и широким распространением гидравлического навесного строительного оборудования, в частности гидравлических вращателей, которые можно установить на любой экскаватор или экскаватор-погрузчик. Несущая способность винтовой сваи напрямую зависит от прикладываемого при погружении закручивающего усилия, а современные навесные вращатели, установленные на тяжелые экскаваторы, способны развивать усилия до 150 кНм. Несущая способность погруженных при помощи такого оборудования свай может достигать 1500 кН (150 тс), что переводит этот их тип из области загородного строительства в промышленную и транспортную сферы.

В развитых странах мира доля фундаментов с использованием винтовых свай достигает 67% от общего объема всех возводимых свайных фундаментов,



в то время как в России — всего 7%. Преимущества промышленных винтовых свай: отсутствие сезонности, высокая несущая способность на выдерживающие нагрузки, компактность используемых машин и механизмов, отсутствие динамического воздействия на существующие здания и сооружения, возможность контроля качества свайного элемента до установки в проектное положение, управляемая коррозионная стойкость, возможность многократного применения.

Мы работаем по всей цепочке поставки, начиная от разработки технико-экономических обоснований и выбора оптимального типа фундамента, разработки проектной и рабочей документации, расчетного обоснования и защиты предлагаемых решений в органах госэкспертизы, заканчивая организацией изготовления свайных элементов и установкой их в проектное положение. Мы оформляем всю исполнительную документацию и проводим контрольные статические испытания промышленных винтовых свай. При освоении и выводе на рынок новых технологий работа по всей цепочке поставки товара или услуги — это объективная необходимость, позволяющая выявлять и своевременно устранять все огрехи и неточности.



**Дарья СЕНЧЕНКО, руководитель  
департамента «Автомобильные дороги»  
ГК «Рускомполит»:**

— Группа компаний «Рускомполит» выпускает широкую линейку продукции на основе геосинтетик. Эти материалы уже много лет ценятся профессионалами дорожного рынка за стабильно высокое качество и технологичность. Однако специалисты компании ведут постоянную работу по развитию ассортиментного портфеля.



В 2018 году ассортимент пополнился сразу несколькими материалами: новым типом вязаных геоматов ГП/ГСП «Экстремат», высокопрочным тканым геополотном «Грунтстаб» и геосетками с подложкой в линейке «Хайвей». Сегодня мы готовы предложить рынку полный спектр продуктов для автомобильной отрасли на основе базальта, стекловолокна и полиэфира.

Принципиальным отличием новых типов геоматов является их ширина до 5 м. Это позволяет существенно экономить при укладке на нахлестах. Ранее геоматы выпускались шириной до 3 м. Другим важным параметром является изменение структуры: став решетчатой, она позволяет значительно увеличить количество материала в рулоне и таким образом сократить расходы на транспортировку. Физико-механические свойства нового продукта не только не уступают, но и по некоторым позициям превосходят предыдущие модификации. Прочность при растяжении в продольном и поперечном направлении — от 20 до 100 кН/м. По запросу заказчика длина и ширина полотна в рулоне, а также физико-механические параметры могут быть изменены.

Еще одна новинка в нашей линейке — высокопрочное тканое геополотно (геотекстиль) строительного назначения «Грунтстаб». Оно изготавливается из полиэфирных нитей с полимерным связующим, улучшающим качество продукта.

Линейка широко известных на рынке геосеток «Хайвей» с недавнего времени пополнилась новыми типами — геосетками с подложкой из нетканого полотна ССНП-К и ПС-К. Данное решение позволяет обеспечить лучший уровень адгезии и сделать процесс укладки более простым, технологичным и экономически выгодным. ■

# E&E EVENT 2018

EURASPHALT & EUROBITUME



#eeevent2018

# BERLIN

14 & 15 JUNE 2018

## PREPARING THE ASPHALT INDUSTRY FOR THE FUTURE

ANDEL'S HOTEL | BERLIN | GERMANY



**DEADLINE**  
for early registration  
**16 April 2018**

The provisional **PROGRAMME**  
is available on the website.  
[www.eeevent2018.org](http://www.eeevent2018.org)



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

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

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



IV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ

# ИННОВАЦИИ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**30 мая-1 июня 2018 года**

Radisson Blu Resort & Congress Centre

г. Сочи

Организатор:



Соорганизатор:





# ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТЕКЛОКОМПОЗИТНЫХ РЕШЕНИЙ



С середины 1970-х годов в России и других странах начали возводить здания и искусственные сооружения с применением композитной арматуры. Эти объекты эксплуатируются по сегодняшний день. В последние годы, с развитием технологий производства стройматериалов, на строительном рынке все большее внимание привлекает композитная арматура, изготовленная из стеклянных волокон и полимерных связующих на основе эпоксидных смол.



**ПолиКомпозит**  
www.polycompozit.com

180000, г. Псков, ул. Линейная, д. 3  
Тел.: 8-800-100-44-34, 8 (8112) 2921-89  
E-mail: zavod@polycompozit.com  
www.polycompozit.com

Арматура стеклокомпозитная (АСК) активно внедряется на строительном рынке России благодаря своей высокой прочности на растяжение, более чем в три раза превосходящей прочность стальной арматуры, химической стойкости, не требующей защиты от коррозии, и малому весу — почти в четыре раза меньшей, чем у стали. Основными областями применения АСК являются: армирование кладки; слабо нагруженные, работающие на упругом основании плитные конструкции (полы, ростверки и фундаментные плиты). В то же время стеклокомпозитная арматура практически не применяется для армирования сборных конструкций, изготавливаемых на заводах ЖБИ.

Пожалуй, главной причиной, сдерживающей применение АСК в несущих и особенно пролетных конструкциях, является низкий модуль упругости этого материала (50–60 ГПа). Тем не менее попытки замены стали на стекловолоконные стержни в армировании целого ряда конструкций, эксплуатация которых связана с рисками коррозии арматуры, представляются вполне обоснованными, так как технико-экономические преимущества в этом случае очевидны. Одним из примеров являются дорожные плиты, укладываемые на грунтовые основания.

Специалистами ООО «ПолиКомпозит» были разработаны рабочие чертежи на дорожную плиту ПАГ-14-B25, аналогичную ПАГ-14 ГОСТ 25912-2015 (плита аэродромная гладкая 6000×2000×140 мм, серия 3.506-3). Вся стальная арматура (за исключением монтажных петель) заменена на композитную стекловолоконную, соответствующую ГОСТ 31938-2012. Несмотря на то что в ПАГ-14 предполагается применение предварительно напряженных стальных стержней марки А-IV, АСК используется в данной конструкции без предварительного напряжения. Диаметр рабочих стержней и стержней в сетках принят в соответствии с ГОСТ 25912-2015.

При этом, учитывая высокую коррозионную стойкость композитной арматуры, величина защитного

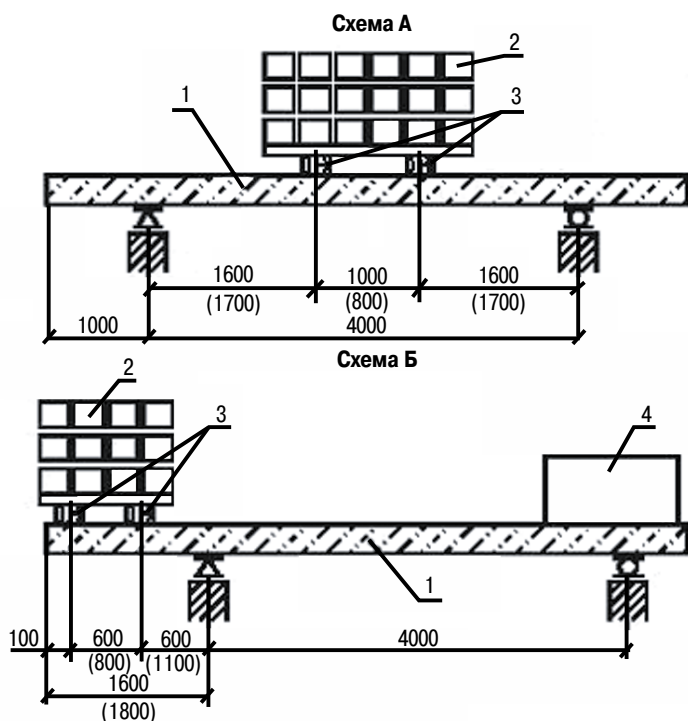


Схема испытаний дорожных плит согласно ГОСТ 25912-2015: 1 – испытываемая плита; 2 – нагрузка на всю ширину плиты; 3 – деревянные брусья сечением 10×10 см; 4 – пригрузочный балласт; размеры в скобках относятся к схемам испытания плит ПАГ-18 и ПАГ-20

слоя сверху и снизу была принята 20 мм, что позволило усилить несущую способность нормальных сечений, увеличив плечо внутренней пары сил без изменения диаметра стержней.

В соответствии с разработанными чертежами в декабре 2018 года филиалом завода железобетонных мостовых конструкций (Беларусь, Минская область, г. Фаниполь) были изготовлены две опытные плиты ПАГ-14-В25, армированные композитной арматурой. Соединение стержней в сетки, а также крепление стальных монтажных петель выполнялось вязкой низкоуглеродистой проволокой  $\varnothing 1,2$  мм. Укладка готовых сеток в инвентарные формы осуществлялась вручную. Класс бетона по прочности на сжатие, подвижность бетонной смеси и технология бетонирования приняты согласно ГОСТ 25912-2015 без изменений. Изделиям присвоены номера №631 и №647.

После набора бетоном прочности, соответствующей серийному классу В25, Белорусским дорожным научно-исследовательским институтом (БелдорНИИ) были проведены испытания двух опытных плит ПАГ-14-В25 согласно расчетной схеме, приведенной в

ГОСТ 25912-2015, с учетом требований ГОСТ 33147-2014, ГОСТ 33148-2014 и ГОСТ 8829-94.

По результатам измерений и испытаний по каждому образцу составлен официальный протокол (№4-239 и №4-240 от 09.02.2018). Заключение БелдорНИИ: «Плиты композитобетонные для устройства сборных покрытий аэродромов, дорог и площадок для складирования (марка ПАГ-14-В25) соответствуют требованиям ТР ТС 014/2011 и ГОСТ 8829-94 по прочности и трещиностойкости».

После сравнительной технико-экономической оценки стекловолоконной арматуры в дорожных плитах можно отметить ряд преимуществ по сравнению со стальной:

- коррозионная стойкость АСК по сравнению с металлом намного выше, что приводит к более длительному сроку службы изделия;
  - уменьшается стоимость конструкции за счет замены металлической арматуры марок А-III, А-IV, А-V на более дешевую композитную;
  - применение АСК дает возможность уменьшить защитные слои бетона, которых стекловолоконная арматура практически не требует, а способ ее расположения позволяет увеличить несущую способность без изменения диаметра стержней;
  - из технологии производства плиты исключается процесс предварительного напряжения и отпуска арматуры;
  - уменьшается трудоемкость установки армирования, так вес АСК более чем в три раза меньше по сравнению со стальной арматурой;
  - АСК имеет коэффициент температурного расширения, практически идентичный бетону, поэтому при перепадах температур не возникает напряжений между бетоном и арматурой;
  - АСК является диэлектриком, обладает радиопрозрачной и магнитоинертностью, в производстве дорожных покрытий это не является решающим фактором, однако может быть необходимым условием в других конструктивах;
  - отсутствие металлической арматуры значительно облегчает переработку изделий, армированных АСК, для повторного использования щебня.
- В целом результаты исследований свидетельствуют о возможности эффективного применения композитной арматуры для изготовления дорожных плит. ■

# Ищете качественные композитные материалы по доступной цене?

## Решение есть!



Собственное производство и лаборатория



**ПолиКомпозит**



Широкий ассортимент композитных материалов по ценам от производителя



Композитная арматура



Композитная сетка



Базальтовая сетка



Гибкие связи



Гнутые элементы



Геотекстиль



Стеклосетка



Стяжки для несъемной опалубки ЭКС КС

142000, Московская обл.,  
г. Домодедово,  
ул. Промышленная, д. 11  
Тел. 8 (499) 350-06-04

E-mail: [zavod@polycomposit.com](mailto:zavod@polycomposit.com)

180000, г. Псков,  
ул. Линейная, д. 3  
Тел.: 8-800-100-44-34,  
8 (8112) 2921-89

[www.polycomposit.com](http://www.polycomposit.com)



Объединяя опыт по всему миру



Messe München

# НАШИ РЕШЕНИЯ, ВАШ УСПЕХ.

баума СТТ РОССИЯ, Москва,  
5 - 8 июня 2018



**ПРИМИТЕ  
УЧАСТИЕ!**

**ПОДАЙТЕ ЗАЯВКУ**  
→ [www.bauma-ctt.ru/  
application](http://www.bauma-ctt.ru/application)



Международная выставка  
строительной техники и технологий.

[www.bauma-ctt.ru](http://www.bauma-ctt.ru)

**bauma** CTT **RUSSIA**  
РОССИЯ

Реклама

# ДОРСО: ТЕРНИСТЫЙ ПУТЬ ИННОВАЦИЙ

Современные нагрузки на автомобильные дороги требуют высокоэффективных материалов, обеспечивающих длительные сроки их эксплуатации. Так, например, применение полимерно-битумных вяжущих (ПБВ) позволяет существенно увеличить межремонтные сроки асфальтобетонных покрытий. Такие полимеры на сегодняшний день производятся не только за рубежом, но и в России. О том, что мешает их внедрению в практику строительства, — наша беседа директором по развитию компании «Эва Пласт» Евгением Ивасенко.



— Евгений Анатольевич, расскажите о своей компании.

— Компания «Эва Пласт» предлагает свои продукты на российском рынке уже несколько лет. Она была создана в 2010 году как одно из подразделений группы компаний ТИАЛ, производящих высококачественные полимерные термоусаживающие материалы для антикоррозионной гидроизоляционной защиты магистральных трубопроводов с 2001 года. Наша компания занимается разработками полимерных материалов для дорожного строительства, а именно — для битума и асфальтобетона. Эту продукцию мы производим на собственном производстве в Подмосковье. Производительность предприятия — до 100 т в месяц, в настоящее время портфель заказов составляет 400 т.

— Специалисты вашей компанией разработали эффективный полимер ДОРСО, который существенно упрощает процесс модификации асфальтобетонной смеси. Расскажите об этом продукте.

Комплексные полимерные модификаторы предназначены для изменения основных свойств дорож-

**Эва Пласт**  
Группа компаний ТИАЛ

+7 (495) 411-29-52  
info@eva-plast.ru

Беседовала Наталья АЛХИМОВА



ных битумов. Они позволяют значительно улучшить характеристики асфальтобетонных покрытий. Основной полимер, который сегодня применяется в России для модификации битума — это СБС-полимер (стиробутадиенстирол). Он эффективен и давно опробован дорожниками, однако для производства ПБВ на его основе требуется дорогостоящее и достаточно энергоемкое оборудование — коллоидная мельница, а также импортное сырье, потому что отечественные полимеры, как правило, имеют более низкое качество. Кроме этого, приготовление полимерно-битумного вяжущего — процедура, требующая постоянного контроля со стороны специалиста и сменных бригад, обслуживающих установку, а также проведение постоянного лабораторного контроля, доставить готовое ПБВ в отдаленные районы проблемно.

В то же время материалы серии ДОРСО, разработанные нашей компанией, также позволяют в полной мере обеспечить современные требования, предъявляемые к асфальтобетону, но для их производства не нужны ни коллоидная мельница, ни импортные присадки, ни специально обученный персонал. ДОРСО можно добавлять непосредственно в битумную емкость либо уже в асфальтобетонный смеситель и на выходе получать асфальтобетон с более высокими показателями в сравнении с тем, который был произведен по традиционной технологии. Для перевозки и хранения битума, модифицированного с помощью нашей добавки, не нужны специальные установки и битумовозы. Следует отметить, что модификатор ДОРСО является комплексным, так как добавлять в него другие добавки — адгезионные, пластификаторы и пр., не требуется, они уже «зашиты» в наш полимер. Путем изменения полимерного состава можно регулировать показатели ПБВ, необходимые для разных

климатических условий. При этом ДОРСО полностью совместим с различными типами дорожных битумов и при растворении образует объемную молекулярную решетку.

— Звучит очень убедительно. А имеются ли у вас сертификаты на эту продукцию?

— Продукты семейства ДОРСО проверены во всех возможных институтах и лабораториях, имеют все необходимые сертификаты: свидетельство о государственной регистрации, экспертное заключение о соответствии санитарно-гигиеническим требованиям, а также технические условия.

— В таком случае, ваша продукция должна пользоваться на рынке высоким спросом?

— Вот здесь начинается самое интересное. На российском рынке сегодня существуют два принципиально разных подхода к производству качественной асфальтобетонной смеси. Так, ГК «Автотор» выпустила стандарт организации на ПБВ, в котором есть подраздел, где применение термопластов регламентировано и возможно. Методики испытаний там тоже прописаны.

Росавтотор активно внедряет систему СПАС (аналог американской системы Superpave). Соответственно, по его документам все асфальтобетонные смеси должны проектироваться по этой системе. Методики испытаний также взяты из Superpave.

Что происходит в итоге? Мы получили согласование нашего стандарта организации на применение ДОРСО на объектах Государственной компании «Автотор» сроком на три года. А вот для того, чтобы получить согласование Росавтотора, нам предлагается сделать комплекс дорогостоящих испытаний по



Supergave, требующих к тому же и большого количества времени.

— У вас уже имеется реальный опыт применения ДОРСО?

— Да. Продукт используется, например, компанией «ВАД» на трассе «Таврида». Подрядчик в собственной лаборатории проверил наш материал по всем показателям, после чего рекомендовал к использованию. С компанией АБЗ-1 — одним из самых сильных игроков на рынке в части приготовления асфальтобетонной смеси — у нас заключен договор на поставку ДОРСО для литых асфальтов.

Но это только частные случаи. В целом же — ситуация не очень радужная. Так, в этом году мы предложили использовать нашу добавку при реконструкции федеральной автомобильной дороги Вилюй. Подрядчик согласен, но заказчик предписывает ему использовать полимерный модификатор более дорогой, зарубежный, который нужно доставлять из Франции(!). Наши же сертификаты и отчеты о применении заказчик не принимает. С трудом мы договорились о том, что если наша добавка пройдет испытания в лаборатории Якутского Института проблем нефти и газа, и результаты этих испытаний удовлетворят руководство ФКУ Упрдор «Вилюй», то он будет рекомендован к применению.

— В общем, как говорится, кто в лес, кто по дрова. У госкомпании своя система, у Росавтодора — своя, у каждого отдельного ФКУ — еще дополнительные требования. Как, на ваш взгляд, можно переломить ситуацию?

— Именно так. На наш взгляд, особенно в сложившихся экономических условиях государство должно оказывать поддержку отечественному производителю.

Нет, мы не просим финансовой поддержки, не просим даже налоговых льгот, но дайте нам возможность свободного выхода на конкурентный рынок! Мы готовы для этого получить все необходимые сертификаты на свой продукт. К сожалению, действующая система, которая находится в значительной степени в «ручном управлении», не позволяет активно применять новые эффективные материалы, Госэкспертиза не пропускает применение в проектных решениях новых материалов и это очень тормозит внедрение инноваций.

Еще одна причина сложного вхождения новаций на российский рынок состоит в том, что на сегодняшний день единственным критерием, определяющим победителя в конкурсе на дорожные работы, является цена. А, следовательно, подрядчик, ставший победителем, после того, как дал минимальную цену в ходе торгов, будет экономить на всем, и в первую очередь, на новых материалах.

Видимо, чтобы преодолеть все эти негативные факторы, нужна государственная программа, направленная на внедрение инноваций, где будет четко прописан регламент их использования, и каждый чиновник на своем месте будет лично отвечать за ее выполнение. Без этого воз с места не сдвинется. ■





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

## ПОЛИМЕРАСФАЛЬТОБЕТОН ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

*В асфальтобетонных смесях, широко применяемых для устройства дорожных, мостовых и аэродромных нежестких покрытий, как известно, в качестве вяжущего используется битум. Но если температура его хрупкости не достигает  $-20^{\circ}\text{C}$ , в российских условиях он не может обеспечить требуемый на сегодняшний день безремонтный срок эксплуатации дорог. Наиболее эффективным решением проблемы представляется использование вместо битума полимерно-битумного вяжущего по ГОСТ Р 52056–2003 и полимерасфальтобетона по ГОСТ 9128-2013, что было обосновано в предыдущей публикации автора. Далее анализируются факторы, сдерживающие широкое внедрение этой технологии в РФ, опыт ее применения, а также подробно рассмотрены сравнительные характеристики обсуждаемых материалов.*

Продолжение. Начало в №68

### СДЕРЖИВАЮЩИЕ ФАКТОРЫ И СОВРЕМЕННЫЙ СТАНДАРТ

Одним из факторов, сдерживающих распространение полимерно-битумных вяжущих марок ПБВ 130, ПБВ 200 и ПБВ 300, может служить существенно большая глубина так называемого проникания иглы, чем для широко применяемых дорожных битумов марок БНД 60/90, БНД 90/130. Несмотря на то что температура размягчения указанных ПБВ при той же самой глубине проникания иглы всегда выше, чем для БНД, на  $10\text{--}20^{\circ}\text{C}$ , и, как правило, выше  $60^{\circ}\text{C}$ . В связи с этим в ОДМ 218.3.026–2012 приведены показатели свойств таких ПБВ и полимерасфальтобетонов (ПАБ) на их основе.

Из результатов многолетних исследований, проведенных в Союздорнии, следует, что показатели теплостойкости ПБВ и сдвигоустойчивости полимерасфальтобетона для любых климатических условий России выше, чем для битумов самых вязких марок и асфальтобетонов на их основе. Причем у ПАБ так-



же существенно лучше трещиностойкость, усталостная прочность, водо— и морозостойкость (ОДМ 218.3.026-2012).

Естественно, что при применении ПБВ требуемого (в зависимости от климатических условий и условий движения) качества полимерасфальтобетон позволяет не только обеспечить минимально требуемую трещиностойкость покрытий, что принципиально невозможно ожидать от асфальтобетона на 96% территории России, но и повысить одновременно их сдвигоустойчивость до необходимого уровня на протяжении всего межремонтного срока службы дорожной одежды (не менее 12 лет).

Самым серьезным фактором, сдерживающим широкое внедрение ПБВ по ГОСТ Р 52056-2003, служило отсутствие стандарта, регламентирующего требование к ПАБ на его основе. К 2008 году в соответствии с госконтрактом между Росавтодором и Союздорнии был разработан проект ГОСТ Р «Смеси полимерасфальтобетонные дорожные, аэродромные и полимерасфальтобетон. Технические условия». Приведенный в нем комплекс требований вошел в действующий ГОСТ 9128-2013 (раздел 4.2).

Разработка нового стандарта как на ПБВ, так и на ПАБ осуществлялась исходя из трех основных принципов нормирования:

1. Новый материал по качеству должен как минимум не уступать применяемому для тех же целей в соответствии с действующим на тот момент стандартом. В нашем случае: ПБВ — битуму по ГОСТ 22245-90, ПАБ — асфальтобетону по ГОСТ 9128-2009.

2. Не допускается сужать номенклатуру показателей качества по сравнению с приведенной в действующем стандарте. При этом исключение хотя бы одного показателя рассматривается как ухудшение качества материала.

3. Предлагаемые стандартные показатели должны быть доступны для определения в заводских лабораториях на всей территории России, желательно в течение одной рабочей смены, и, по возможности, не требовать специального оборудования.

При разработке стандарта в двух случаях пришлось обосновывать необходимость и целесообразность снижения нормативных требований: по ПБВ — к показателю растяжимости при 25 °С, по ПАБ — к показателям предела прочности при одноосном сжатии при 50 °С и 20 °С.

Для ПБВ проблема была решена внесением в комплекс стандартных показателей требований к эластичности при 25 °С и 0 °С, так как именно эластический характер разрыва и приводит к снижению показателя растяжимости при 25 °С. Кроме того, существенно повышены требования к температуре размягчения и особенно хрупкости.

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ

Строительство дорожных покрытий из полимерасфальтобетона с использованием в качестве вяжущего ПБВ на основе СБС в России началось с 1995 года. В данном случае принципиальное отличие от асфальтобетона заключается в применении в качестве вяжущего ПБВ по ГОСТ Р 52056-2003 вместо битума по ГОСТ 22245-90. При этом ПБВ на основе блоксополимеров типа СБС по ГОСТ Р 52056-2003, в отличие от зарубежных аналогов и с учетом российского климата, содержит в своем составе также пластификатор и поверхностно-активное вещество.

Накоплен опыт применения полимерасфальтобетонов в различных климатических условиях. Всего в СССР и РФ к настоящему времени построено дорожных, мостовых и аэродромных покрытий и устроено поверхностных обработок более 6 тыс. км, приготовлено и уложено около 4,5 млн т полимерасфальтобетонных смесей. За последние семь лет произведено и применено для их изготовления по ГОСТ Р 52056-2003 около млн т ПБВ.

В СССР полимерасфальтобетонные смеси впервые в опытном порядке были применены при строительстве участков покрытий в конце 1960-х годов на дорогах Ярославль — Горький, Ногинск — Электросталь, Москва — Рига, а также еще на нескольких объектах 1970-х годов.

В РФ такие смеси использовались при капитальном ремонте взлетно-посадочных полос аэропорта Ижевск, на дорогах Новосибирск — Ленинск — Кузнецкий — Кемерово — Юрга, «Байкал» (1995–1997 гг.). Большие объемы работ по устройству полимерасфальтобетонных покрытий на всем протяжении трассы (109 км) с применением ПБВ на основе СБС проводились на МКАД в 1995–1999 гг., на автодороге МКАД — Кашира в 1999–2000 гг., на подъезде к аэропорту Шереметьево-2 в 2000 году, при реконструкции магистрали М-1 «Беларусь».

Обследования, в частности, проведенные после 7–9 лет эксплуатации МКАД, показали, что срок службы полимерасфальтобетонных покрытий с применением ПБВ на основе СБС в 2–4 раза выше, чем у асфальтобетона. Причем сохранился большой участок, который проработал без ремонтов в течение 11 лет.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Комплекс норм для оценки качества ПАБ в ГОСТ 9128–2013 дополнительно к ГОСТ 9128–2009 содержит такие важнейшие показатели, как: температуры трещиностойкости  $T_{тр}$ , усталостной прочности  $N_{50}$  при 50 °С, вдавливания штампа  $H_{50}$  при 50 °С. Именно они позволяют выявить существенные преимущества полимерасфальтобетона по сравнению с асфальтобетоном. Введение этих показателей является, кроме того, вынужденной мерой, позволяющей также идентифицировать ПАБ как более дорогостоящий материал, во избежание возможных злоупотреблений при его изготовлении и применении.

Учитывая то, что ПБВ марок 200 и 300, в сравнении с битумами, характеризуется существенно большим содержанием углеводородов, в частности парафинонафтеновых, в дисперсионной среде, необходимо было учесть специфику зерновых составов полимерасфальтобетонных смесей в части повышения содержания минерального порошка. Это обусловлено тем, что критическая концентрация его структурообразования в таком полимерасфальтовязующем выше, чем в асфальтовязующем, особенно при высоком содержании пластификатора в ПБВ.

Структура органических вязущих материалов оказывает существенное влияние не только на физико-механические свойства полимерасфальтобетона, удобоукладываемость и уплотняемость смесей, но и накладывает определенные особенности на процесс его разрушения. В частности, это проявляется при определении стандартных показателей пределов прочности при одноосном сжатии.

В ГОСТ 9128–2013 требования к показателям пределов прочности при сжатии полимерасфальтобетона, по сравнению с асфальтобетоном, при 50 °С снижены на 10% и при 20° — на 20% в связи с более высокой температурной устойчивостью, сдвигоустойчивостью ПАБ и с целью исключить неоправданное увеличение содержания минерального порошка.

Повышенные тиксотропные свойства полимерно-битумных вязущих, обусловленные наличием в них, наряду с коагуляционным каркасом из асфальтеновых комплексов, развитой полимерной пространственной структурной сетки, приводит к тому, что степень разрушения их структуры всегда выше (сопротивляются разрушению две пространственные структуры), чем у битумов, где, в лучшем случае (марки БНД), имеет место только коагуляционный каркас из асфальтеновых комплексов. В связи с этим истинная прочность пленок вязущего — динамический предел текучести при сдвиге  $P_{к2}$ , который характеризует прочность и работоспособность упруговязкопластичных материалов в эксплуатационных условиях, для ПБВ всегда выше, чем для битумов, а следовательно, и прочность и сдвигоустойчивость ПАБ выше, чем асфальтобетона. Повышенные тиксотропные свойства ПБВ оказывают существенное влияние на уплотняемость полимерасфальтобетонных смесей — она повышается. При этом при определении стандартного показателя предела прочности при одноосном сжатии полимерасфальтобетона при скорости нагружения 3 мм/мин скорость разрушения образца на последней стадии испытания также выше, чем для асфальтобетона, поэтому и показатели  $R_{50}$  и  $R_{20}$  могут быть ниже.

Дело в том, что  $R$  определяется при напряжениях, значительно превышающих истинный предел прочности  $P_{к2}$  полимерасфальтобетона и асфальтобетона и тех фактических напряжений, которые возникают в реальных условиях эксплуатации дорожных покрытий. Таким образом,  $R$  определяется при тех напряжениях, когда материал, из которого устроено покрытие, исчерпал свои возможности, и разрушается пространственная структура пленок вязущего.

Для определения  $P_{к2}$  — Бингамовского предела текучести, характеризующего напряжения, ниже которых асфальтобетон или полимерасфальтобетон работают практически без разрушения структуры, — в Союздорнии на когезиометре были проведены исследования реологических свойств песчаных асфальтобетонов и полимерасфальтобетонов, характеризующихся различными значениями  $R_{50}$ , в условиях простого сдвига при 50 °С. При напряжениях больше  $P_{к2}$  начинается вязкое течение материала с определенной скоростью, и только часть деформации успевает восстанавливаться. Чем больше напряжение, тем меньше



доля обратимой деформации. Величина показателя зависит от способности материала к эластичности. Для эластомеров, к которым относится ПБВ, эта часть составляет от 70 до 95%, а для термопластов-битумов не превышает 15%.

Полимерасфальтобетон в анализируемом эксперименте изготавливался на основе ПБВ 90 — марки, соответствующей требованиям ГОСТ Р 52056-2003, а асфальтобетон — на основе битумов марок БНД 60/90 и БН 60/90, соответствующих требованиям ГОСТ 22245-90. Анализ полученных данных показывает, что для асфальтобетона, произведенного в соответствии с требованиями ГОСТ 9128-2013, при  $R_{50}=1,3$  МПа истинная прочность  $P_{к2}$  равна  $9,6 \cdot 10^3$  Па, а для полимерасфальтобетона при  $R_{50}=1,3$  МПа —  $14,0 \cdot 10^3$  Па (на 45,8% больше). Следовательно, настолько же выше сдвигоустойчивость. Для достижения значения  $P_{к2}$ , равного  $9,6 \cdot 10^3$  Па, предел прочности ПАБ при одноосном сжатии  $R_{50}$  может составлять всего 0,78 МПа, то есть на 40% меньше, что обусловлено наличием одновременно двух пространственных структур в ПБВ.

Перечисленные выше результаты исследований и практический опыт показывают, что нормативные требования к показателю R для полимерасфальтобетона могут быть снижены максимально на 40% с сохранением сдвигоустойчивости на уровне асфальтобетона.

Для достижения  $P_{к2} = 9,6 \cdot 10^3$  Па для асфальтобетона на основе битумов марок БН, в которых отсутствует коагуляционный каркас из асфальтеновых комплексов,  $R_{50}$  должен составлять 1,85 МПа, вместо 1,3 МПа в случае битума марки БНД и 0,78 МПа в случае ПБВ, то есть на 42,3% больше, чем при применении битумов марок БНД, и на 137% больше, чем при применении ПБВ. Этот результат связан с отсутствием раз-

витой пространственной коагуляционной структуры в битумах марок БН. Однако в последние годы объемы их производства увеличились, что может привести к снижению сдвигоустойчивости асфальтобетонных покрытий, а в нормативных требованиях на асфальтобетон данный факт не учитывается.

## ПОДРОБНЕЕ О ДЕФОРМАТИВНОСТИ

Кроме того, величина наибольшей ньютоновской вязкости полимерасфальтовязущего при 50 °С равна  $54 \cdot 10^4$  Па·с, а асфальтовязущего —  $8,5 \cdot 10^4$  Па·с, то есть в 6,3 раза больше. Следовательно, накопление необратимых (остаточных) деформаций в процессе эксплуатации полимерасфальтобетонного покрытия будет происходить значительно медленнее. Именно такое полимерасфальтовязущее было применено на МКАД. Как уже отмечалось, покрытие, по сравнению с асфальтобетоном, до образования недопустимых по глубине колеи эксплуатировалось в 3–4 раза дольше. Этот вывод подтверждают и результаты исследований усталостной прочности полимерасфальтобетонов разных типов при многократном воздействии нагрузки при 50 °С.

Так, показатель  $N_{50}$  при вертикальном воздействии нагрузки для ПАБ типа А на основе ПБВ 200 — в 3 раза выше, чем для асфальтобетона типа А на основе БНД 200/300 (выдерживают соответственно 12 и 4 цикла до разрушения), для ПАБ типа А на основе ПБВ 60 — в 1,6 раз больше, чем для асфальтобетона типа А на основе БНД 60/90 (18 и 11 циклов до разрушения). Наиболее ярко эта закономерность проявляется для песчаного полимерасфальтобетона типа Д на основе ПБВ 60 по сравнению с асфальтобетоном типа Д на

основе БНД 60/90 — значение  $N_{50}$  в 4,5 раза выше, что можно использовать при устройстве песчаных полимерасфальтобетонных покрытий.

Приведенные данные доказывают, что снижение нормативных требований к  $R_{50}$  даже на 40% не снижает сдвигоустойчивости полимерасфальтобетона по сравнению с асфальтобетоном при 50 °С, а снижение этих требований всего на 10% (ГОСТ 9128-2013), когда  $R_{50}=1,17\text{МПа}$ , позволят получить  $R_{k2}=11,8 \cdot 10^3\text{Па}$ , то есть на 23% выше, чем для асфальтобетона на основе битумов марок БНД, и на 55% выше, чем при БН. Это гарантирует существенно более высокую сдвигоустойчивость полимерасфальтобетонных покрытий.

Многолетние наблюдения за участками верхних слоев полимерасфальтобетонных покрытий (с 1967 по 2010 гг.), построенных с применением ПБВ даже маловязких марок и разжиженных ПБВ по ТУ 35 1669–88, где для ПАБ нормировалось снижение предела прочности при сжатии при температуре 50 °С на 10%, а при температуре 20 °С — на 20% ниже норм, установленных для асфальтобетонов, позволили констатировать следующий факт. Несмотря на более низкое значение этих показателей, в течение многих лет эксплуатации на покрытиях не наблюдалось волн, наплывов и других сдвиговых деформаций.

Важно отметить, что, снижая требования к  $R_{50}$  на 10%, удастся существенно повысить требования к деформативности ПАБ при 0 °С. Так, требования к

пределу прочности при сжатии при 0 °С (ГОСТ 9128-2013, табл. 15) снижены по сравнению с требованиями к асфальтобетонам: на 18–28% для полимерасфальтобетонов типов А, Б, Г (I марка) и на 18–66% для В и Д (II марка). Эти нормы характеризуют более высокую деформативность ПАБ при низких температурах воздуха и более высокую температуроустойчивость ( $R_v/R_{50}$ ) в диапазоне от 50 °С до 0 °С. Данный факт, кроме того, объясняет необходимость снижения показателя  $R_{20}$ , так как для полимерасфальтобетонов характерна его более пологая температурозависимость во всем диапазоне эксплуатационных температур. Кроме того, равновесный модуль деформации полимерасфальтобетона при –20 °С ниже, чем для асфальтобетона, более чем в 6 раз, что подтверждает его высокую деформативность и при отрицательных температурах.

В Союздорнии были проведены исследования реологических свойств ПАБ, приготовленных на основе ПБВ с 2 и 5% блоксополимера типа СБС, с равным количеством пластификатора и асфальтобетона, приготовленного на основе исходного битума, в статическом режиме деформирования в условиях изгиба балочки, свободно лежащей на двух опорах, посредством нагрузки, сосредоточенной в центре пролета. Анализ полученных данных показывает, что сопротивление сдвигу, охарактеризованное наибольшей вязкостью условно-неразрушенной структуры, при 20 °С изменяется от  $11,6 \cdot 10^{10}$  кгс·с/см<sup>2</sup> до  $15,6 \cdot 10^{10}$  кгс·с/см<sup>2</sup> при 2% СБС и до  $31,2 \cdot 10^{10}$  кгс·с/см<sup>2</sup> при 5% СБС, то есть увеличивается соответственно на 34,5% и 169%. При этом упругость, охарактеризованная модулем деформации, увеличивается с 0,24 кгс/см<sup>2</sup> до 0,36 кгс/см<sup>2</sup> (на 50%) при 2% СБС и до 0,96 кгс/см<sup>2</sup> (на 300%) при 5% СБС. Таким образом, если принять во внимание наиболее часто используемую на практике концентрацию этого блоксополимера для приготовления ПБВ в 3,5%, то наибольшая вязкость (сопротивление сдвигу) полимерасфальтобетона будет выше, чем для асфальтобетона, на 101,75%, а равновесного модуля (упругость) — на 175%.

Эти данные свидетельствуют о том, что снижение нормативных требований к пределу прочности при сжатии при 20 °С к полимерасфальтобетону на 20% не снижает его деформативности и сдвигоустойчивости, а оказывается существенно выше по сравнению с асфальтобетоном. ■





# ЕЛИЗАР

— БИТУМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ —



140053, Московская область, г. Котельники, мкр.Силикат,  
Бесплатная линия по России: 8 (800) 550-66-36; 8 (495)380-34-20  
E-mail: [mail@elizar07.ru](mailto:mail@elizar07.ru)

196650, г. Санкт-Петербург, Пушкинский район, пос. Шушары,  
Московское шоссе, д. 165, строение 1. E-mail: [elizar.spb@mail.ru](mailto:elizar.spb@mail.ru)  
Тел.: 8 (800) 550-66-36, 8 (812) 904-23-97, 8 (812) 906-97-65  
[www.elizar07.ru](http://www.elizar07.ru)



## ДИАЛОГИ PRO ВЯЖУЩЕЕ

*5–6 апреля в Санкт-Петербурге прошла очередная, ставшая уже традиционной, Межотраслевая конференция «Битум и ПБВ. Актуальные вопросы». За семь лет своего существования она выросла в крупнейшее и наиболее влиятельное межотраслевое мероприятие, посвященное вопросам производства и применения битумных и битумопроизводных материалов в российском дорожном строительстве и аэропортовой инфраструктуре. Этот факт легко подтверждается неиссякаемым интересом со стороны профессионального сообщества — в 2018 году конференция поставила очередной рекорд посещаемости, собрав на своей площадке около 500 российских и зарубежных специалистов. Они представили свыше 220 организаций из России, Германии, Франции, Великобритании, Швеции, Финляндии, Австрии, Эстонии, Бразилии, Монголии и Казахстана.*

Илья БЕЗРУЧКО

### ОТКРЫТОЕ ОБСУЖДЕНИЕ

Организаторы, в числе которых компании «Газпромнефть — Битумные материалы», «Роснефть Битум», «Сибур», Федеральное дорожное агентство и Госкомпания «Автодор», сформировали устойчивый формат мероприятия. Дискуссионная площадка позволяет не просто обсуждать наиболее актуальные вопросы отрасли, но и принимать по ним ответственные решения, формировать государственную политику и стратегию рынка в области производства и применения вяжущих.

В течение двух дней обсуждались наиболее актуальные вопросы применения и производства битумов, в том числе внедрение новых отраслевых стандартов и норм, принципы формирования механизмов ценообразования при ремонте и строительстве автомобильных дорог. Особое внимание участники конференции уделили перспективам и особенностям методологии подбора асфальтобетонных смесей «СПАС» и международному опыту. Также были подведены промежуточные итоги реализации приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги».

Максимальную объективность обсуждений придает состав участников, представляющих максимально широкий спектр профильных организаций. В прошлом году даже был сформулирован термин «нефтедорожный комплекс», пожалуй, наилучшим образом описывающий собирающихся здесь специалистов.

— Повестка конференции имеет чрезвычайную важность и актуальность для отрасли, — отметил в приветственном слове глава Росавтодора Роман



Старовойт. — Рассчитываю, что мероприятие даст новый импульс к решению текущих вопросов, поиску путей взаимодействия с производителями битумных материалов и наращиванию качества дорожного строительства.

Кстати, объявлено новое, «модифицированное» наименование конференции — «Pro Битум и ПБВ». По мнению генерального директора компании «Газпромнефть — Битумные материалы» Дмитрия Орлова, обсуждение актуальных вопросов является очевидной отличительной чертой мероприятия, и частью названия можно пожертвовать в пользу большей лаконичности. При этом новое имя с лексемой «Pro» более точно отражает уровень дискуссий, профессионализм участников и организаторов.

## ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЗАДАЧА 12/24

Сквозной темой конференции стало постановление Правительства РФ об удвоении сроков службы дорог. Перед дорожниками стоит непростая задача довести межремонтные сроки до 12 лет, а период между капитальными ремонтами увеличить до 24 лет. Чтобы достичь необходимых результатов, требуются комплексные решения, в частности новые подходы к расчетам дорожных одежд и применение более долговечных материалов.

Для увеличения ресурса федеральных трасс Росавтодор пошел по пути создания нового норматива — предварительного национального стандарта (ПНСТ), регламентирующего проектирование дорог с учетом увеличения межремонтных сроков.

По словам заместителя руководителя Росавтодора Игоря Астахова, федеральные дорожники с 2018 года начнут более активно применять еще один инструмент,

который призван увеличить продолжительность жизни автотрасс. В ближайшие два года при помощи аналога американского Суперпейва, методологии объемного проектирования «СПАС», планируется построить до тысячи километров дорожных покрытий.

Также Игорь Астахов анонсировал увеличение потребности в битуме по ГОСТ 33133-2014. По планам ФДА, в 2018 году дорожники используют около 300 тыс. т этого вяжущего, что также будет способствовать повышению качества дорог.

Более детально к вопросу увеличения сроков службы покрытий подошел заместитель директора департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий Государственной компании «Автодор» Сергей Ильин. По его мнению, чтобы достичь результата, необходимо в комплексе решать проблему всех слоев конструкции дорожных одежд.

— Пока мы не создадим новую расчетную схему, механико-математический аппарат по прогнозированию эксплуатационных параметров и прочностных характеристик, мы не сможем увидеть реальную картину межремонтных сроков, которые планируется обеспечить, внедряя то или иное решение, — считает Сергей Ильин. — По сути, мы ограничены в применении инновационных материалов и технологий, поскольку они не учитываются в расчете.

По мнению специалиста, даже самые лучшие асфальтобетонные смеси не смогут обеспечить ровность покрытия без должного контроля качества всех слоев дорожной одежды и обеспечения однородности показателей. Эти моменты не учитывает новый ПНСТ. Вероятно, в довесок к нему появится еще один документ, учитывающий два дополнительных эксплуатационных критерия: устойчивость к накоплению остаточных деформаций и усталостные разрушения.



В связи с тем, что разработка любого норматива предполагает общественное обсуждение, участники конференции предложили создать на базе Госкомпании рабочую группу для проведения дискуссии по этому вопросу с участием всех заинтересованных сторон.

## НОРМАТИВНОЕ «ГИПЕРРАЗНООБРАЗИЕ»

В резолюции нескольких конференций входил пункт, касающийся унификации требований к вяжущим. Это проблема так и остается нерешенной.

На сегодняшний день в России действует семь стандартов, которые предъявляют требования к вяжущим. Чтобы производить продукцию, соответствующую им всем, необходимо наличие минимум 25 единиц испытательного оборудования, а также освоение более 60 методов испытаний. Длительность паспортизации продукции по этим нормативам составляет от 4 до 78 часов, а на входной контроль требуется от 3 до 30 часов. Но лишь в двух документах четко прописано понятие входного контроля, в остальных стандартах значатся приемо-сдаточные испытания.

— Вопросы, связанные с верификацией требований к вяжущим материалам, сегодня остаются одними из наиболее актуальных, — отмечает Дмитрий Орлов. — Работа с большим количеством стандартов приводит к сложностям, как у производителей, так и у потребителей вяжущих.

Цель входного контроля заключается в подтверждении соответствия продукта либо данным, указанным в паспорте, либо нормативной документации. А конечная задача — обеспечить воспроизводимость свойств вяжущего в дорожном полотне. Чтобы этого добиться, процесс необходимо унифицировать и заодно упростить.

— Мы производим вяжущие по новым стандартам, готовы их испытывать длительно и тщательно,

но на входе должны проверяться какие-то основные параметры, а не все, которые указаны в нормативной документации. Необходимо разработать и утвердить методы экспресс-испытаний, — считает руководитель НИЦ ООО «Газпромнефть — Битумные материалы» Алексей Коротков.

Обнащение лабораторий требует существенных затрат, которые напрямую не окупаются, что тормозит развитие лабораторной базы. На качество входного контроля также существенно влияет человеческий фактор. В стране нет специальных программ подготовки и переподготовки кадров, что существенно отражается на их квалификации. Следствием сложившейся ситуации становится неточность проведения лабораторных испытаний, влекущая к расхождению показаний. При этом бывают случаи расхождения в трактовке разными специалистами одного и того же норматива.

Алексей Коротков считает, что в отрасли необходимо сформировать единую комплексную систему с унифицированными требованиями к вяжущим. Унификация должна затрагивать обучение сотрудников лабораторий, методологию испытаний, проведение межлабораторных испытаний для повышения точности и выявления недоработок. Если такая система заработает, сам по себе уйдет вопрос, можно ли доверять паспорту завода-изготовителя.

Стоит отметить, что аналогичные тенденции прослеживаются в работе Федерального дорожного агентства. По словам Игоря Астахова, во всех подведомственных Росавтодору структурах планируется выполнить такие межлабораторные испытания для проверки сходимости результатов исследований. К этой работе ФДА приглашает все заинтересованные организации.

## ВИРТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Эффективная коммуникация — это, пожалуй, одно из главных достижений конференции.

В этом году участники и организаторы уделили особое внимание цифровым возможностям обмена информацией. Практически после каждого доклада модератор зачитывал вопросы из зала, которые гости задавали при помощи мобильного приложения.

Цифровая среда, конечно, не заменит живое общение, но может продлить диалог за пределами



мероприятия. Организаторы призвали прорабатывать вопросы, вынесенные в резолюцию, не от конференции к конференции, а круглогодично. И такую вовлеченность может обеспечить работа в цифровом пространстве. Например, свои предложения можно оставлять на сайте конференции.

Аналогичное предложение высказал заместитель председателя Межгосударственного технического комитета ТК 418 «Дорожное хозяйство» Евгений Симчук. Он отметил, что на сайте ТК публикуются все проекты стандартов и другие разработки в дорожной отрасли, с которыми может ознакомиться каждый желающий. В частности, сейчас готовится разработка нового стандарта по битумам. Специалист призвал отслеживать обновляющуюся информацию на сайте, активно принимать участие в открытом обсуждении и подавать свои предложения, которые комитет обязательно отошлет разработчикам.

## ПЕРЕХОД К ИНДУСТРИИ 4.0

Один из ключевых трендов всей экономики страны — движение в рамках так называемой четвертой промышленной революции (индустрии 4.0). Для нефтедорожного комплекса эти процессы сводятся к созданию «умных дорог»: применению передовых подходов к производству материалов, проектированию, строительству и эксплуатации инфраструктурных объектов.

Дорожная отрасль интенсивно движется в направлении цифровой трансформации. Запущены проекты «Платон», «Эталон», активно развиваются системы оперативного управления, отраслевые системы связи и информатизации. В этом плане нефтяники не отстают от дорожников. Крупные предприятия активно инвестируют в цифровые проекты, стремясь повысить эффективность своей работы.

В частности, «Газпромнефть–БМ» развивает систему прогнозирования и управления качества производимых битумных материалов на основе искусственного интеллекта и цифровых двойников. При этом компания обозначила амбициозные сроки — ощутимые результаты планируется получить уже к концу текущего года.

Параллельно реализуется цифровая автоматизация битумного производства с использованием машинного обучения, при помощи которой планируется достичь высокого качества материалов, изготовленных по точно подобранным рецептурам.

— Работа с такими проектами повысила значимость коммуникаций в нефтедорожном комплексе, — отмечает Дмитрий Орлов. — В большинстве вопросов мы не можем больше опираться только на одно из направлений. Мы должны говорить об оптимальных решениях и комплексной стратегии, которая заключается в отраслевом взаимодействии и проектном подходе.

## КРУГЛОГОДИЧНАЯ РАБОТА — ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕХАНИЗМ РЕШЕНИЯ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ЗАДАЧ

Как уже сказано выше, организаторы призвали участников конференции активнее прорабатывать вопросы, которые будут внесены в резолюцию мероприятия. Ее планируется согласовать к 1 июля. К этому моменту также намечено сформировать план работ на ближайший год.

Как гласит статистика, за шесть лет в рамках конференции таким образом было сформулировано 50 вопросов. На сегодняшний день выполнено 64% поставленных задач. Это хороший показатель, но его необходимо улучшить, что можно сделать только общими усилиями всех участников рынка.

Конференция стала действенным механизмом для решения межотраслевых вопросов нефтедорожного комплекса. Но чтобы повысить его эффективность, всем заинтересованным сторонам необходимо приступить к работе не в апреле 2019 года, когда в Петербурге вновь соберется профессиональное сообщество, а 1 июля года текущего, когда будут сформулированы актуальные задачи. Тем более что возможности, в первую очередь коммуникационные, есть у каждого. ■





А. КОЛЬ, продакт-менеджер отдела дорожного строительства компании «Й. Реттенмайер унд Зене ГмбХ»

## ЩМА ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ: ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ

*На конференции «Применение асфальтобетонных смесей в дорожных конструкциях», состоявшейся 17–18 мая в Москве, немецкие специалисты предложили новую эффективную концепцию использования традиционной технологии. От имени компании JRS г-н Армин Коль представил доклад «Инновационные асфальтобетонные дорожные покрытия: ЩМА высокой плотности. Путь к устойчивому развитию».*

**ООО РЕТТЕНМАЙЕР РУС**



**Природные  
волокна**  
Член концерна JRS

115280, Москва,  
ул. Ленинская Слобода, д. 19, стр. 1  
Тел.: (495) 276-06-40  
info@rettenmaier.ru  
www.retttenmaier.ru

**В** Германии сейчас распространены два типа асфальтобетона для нижних слоев дорожного покрытия, которые мы называем АС, ВС. Они используются на федеральных дорогах, магистралях и других трассах. Очень часто мы наблюдаем там деформации не верхнего, а нижнего слоя покрытия. Проблема в том, что в неоднородной смеси происходит водная иммерсия. Когда строители начинают ремонт дороги и снимают верхний слой, они часто обнаруживают, что вода уже проникла в нижний слой. По этой причине часто возникает вспучивание. Верхний слой покрытия имеет высокую плотность, но проблемы возникают в нижнем слое, и деформации такого рода возникают часто.

В результате наши эксперты совместными усилиями выработали список критериев, которым должна отвечать новая альтернативная концепция дорожного строительства. Первое требование — устойчивость к деформации. Второе — водонепроницаемость. Вода — главный враг асфальтобетона, и она не должна попадать в покрытие. Следующий фактор — легкость укладки и обработки. Далее следует критерий

технической надежности, затем — возможность использовать максимальное количество вторичного асфальта (асфальтогранулята). Последний же критерий — продление срока эксплуатации покрытия и снижение ее стоимости.

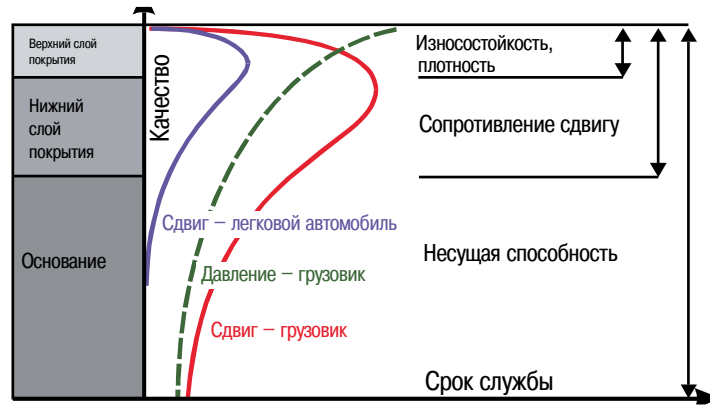
Решением поставленных задач может быть применение щебеночно-мастичного асфальтобетона. Особенностью ЩМА является повышенное (по сравнению с традиционными асфальтобетонными смесями) содержание вяжущего. Это позволяет препятствовать проникновению влаги внутрь слоя, повышает устойчивость к старению, водо-, морозо- и трещиностойкость. В конечном счете значительно увеличивается долговечность покрытия. Данная технология уже давно используется для верхних слоев покрытия — она была разработана в Германии еще в 60-е годы прошлого века.

Наши эксперты выработали концепцию, которая позволяет использовать технологию ЩМА не только для верхнего, но и для нижнего слоя дорожного покрытия. Для этого мы используем толстую связующую пленку. С ее помощью поверх водонепроницаемого слоя можно положить любой другой. Благодаря нашей инновационной концепции мы получили повышение стабильности асфальтобетона на 3–4%.

Разработав новую систему ЩМА, мы провели ее лабораторные испытания. Их результаты были очень успешными: они показали, что новая модель применения ЩМА демонстрирует высокую износостойкость покрытия. Затем, вблизи Мюнхена, были устроены полевые испытания, которые также доказали высокую устойчивость конструкции. Далее были проведены дополнительные лабораторные исследования, результаты которых сотрудники рабочих групп использовали для составления официальных документов. В Германии этот процесс подразделяется на несколько этапов. Первый — рабочие документы, второй — технические рекомендации, третий — технические спецификации (условия контракта).

Сотрудники наших рабочих групп создали инструкцию по проектированию и применению альтернативных типов асфальтобетона для нижних слоев покрытия. Мы опубликовали этот документ, где указали все пункты новой концепции.

В соответствии с этими спецификациями, в Германии сейчас реализуется все больше проектов. Например, на одной из крупнейших автомагистралей страны — А6. Опыт использования инновационной



Распределение нагрузки на покрытие

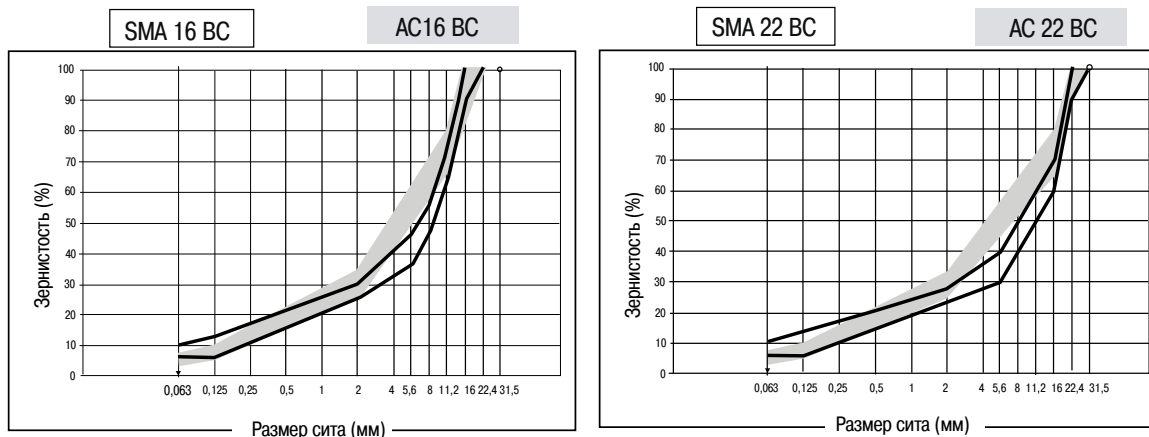


Недостатки стандартных видов асфальтобетонных покрытий: а – деформации; б – неоднородная смесь; в – водная иммерсия; г – вспучивание

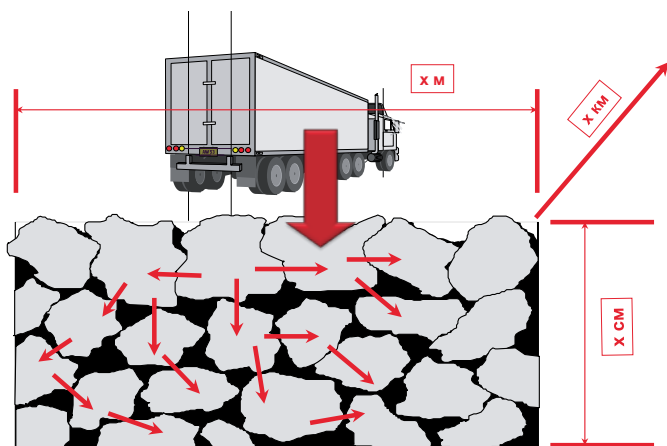
разработки оказался очень позитивным, и количество проектов, осуществляемых с применением нашей технологии, постоянно растет. Это и платные дороги, и другие магистрали, и покрытия в аэропортах.

Разработанная система ЩМА (ЩМА для нижних слоев) оказалась очень интересной. Выше уже говорилось о требованиях, которые необходимо было удовлетворить, и о критериях оценки, выработанных экспертами. Основной вопрос: есть ли в нашей системе устойчивость к деформации? Да, есть. Водонепроницаемость? Тоже есть. Легкость укладки и обработки?

TL Asphalt-StB 07/13  
(стандартный асфальтобетон  
для нижних слоев)



Сравнение по показателю зернистость ЩМА-16 и ЩМА-22 со стандартным асфальтобетоном для нижних слоев дорожного покрытия



Устойчивость ЩМА для нижних слоев дорожного покрытия

Опыт показывает, что асфальтобетон, изготовленный с применением нашей технологии, очень легко производить и перевозить, укладывать и обрабатывать. С самого начала процесса и до конца все очень просто и доступно, при этом качество получается отличное. В среднем при дорожном строительстве с применением нашей системы используется до 30% и даже 40–50% вторичного асфальта. Здесь мы наблюдаем также устойчивое увеличение срока эксплуатации. Характеристики снижения «усталости» покрытия в три раза больше, чем у обычного асфальтобетона. И, наконец, мы наблюдаем снижение стоимости эксплуатационного обслуживания.

Сейчас мы планируем выйти на следующий этап сертификации. Насколько же новая технология соответствует ожиданиям водителей и властей?

Ожидание водителей: сопротивляемость заносам, ровность дороги и отсутствие на ней выбоин.

Властям же нужен длительный срок эксплуатации: чтобы в Германии было как можно меньше дорожных работ и как можно меньше пробок. В стране на борьбу с автомобильными заторами уходят миллиарды евро. Но ведь это деньги немецких налогоплательщиков! Мы хотим, чтобы такие огромные средства тратились грамотно и эффективно, чтобы в стране были хорошие условия жизни и комфортные тихие дороги.

Так называемое шумовое загрязнение — это огромная проблема для Европы. Если вы живете рядом с шоссе, то постоянно сталкиваетесь с ней. Мы считаем, что необходимо снижать уровень шума при помощи новых систем дорожных покрытий.

Конечно, дорога сама по себе шума не создает. Но сколько тысяч машин может проехать за день по автомагистрали? И чем выше скорость, тем больше шума. Контакт шины с дорогой — тоже серьезный источник шумового загрязнения. Дорожное покрытие с ямами и трещинами увеличивает его интенсивность. Пористость, шероховатость, способ обработки покрытия — все это влияет на уровень шума. Защитные барьеры помогают снизить его. Закрытые эстакады для дорог — это красиво и эффективно, но слишком дорого стоит.

Известным решением проблемы шума является пористый асфальтобетон. Но, к сожалению, он имеет короткий срок эксплуатации и достаточно высокую стоимость, что является важным моментом и для России, и для Германии. При этом необходимо делать



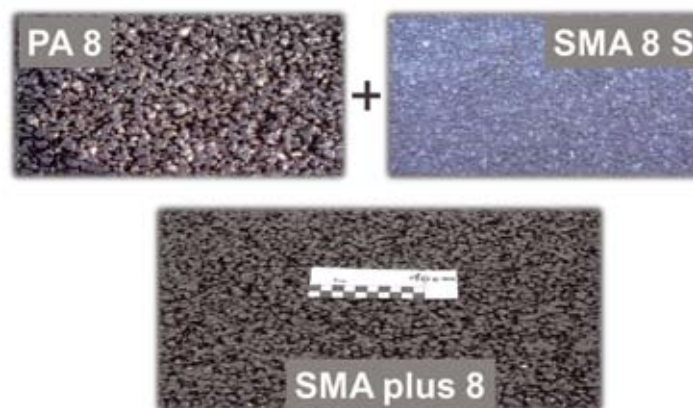
Применение ЩМА плюс

специальные дренажные устройства, к тому же такой асфальт сложно ремонтировать.

Но ведь у нас есть ЩМА — асфальтобетон, который также дает возможность шумоподавления! Пусть не такую хорошую, как у пористого асфальта, но вполне эффективную. Если сравнивать, то ЩМА имеет к тому же несколько плюсов. Он технически надежен и его легко укладывать. Необходимая дренажная сеть в устройстве проста. При этом срок службы у ЩМА почти вдвое больше, и соответственно снижаются эксплуатационные затраты.

Мы уже предложили новую систему рабочей группе по созданию технических спецификаций, и на сегодняшний день наше решение включено в рекомендации по планированию нанесения шумопоглощающих покрытий. Разработаны два типа асфальтобетона: ЩМА+, ЩМА+5 — для внутригородских дорог, ЩМА+8 — для региональных дорог и федеральных трасс.

Пожалуй, любой человек хочет жить в красивом и спокойном месте, где машины почти бесшумно проезжают мимо и не нужно отгораживаться со всех сторон защитным экраном. В целом же сочетание материалов «ЩМА стандарт» и «ЩМА +» на разных типах комбинированных покрытий позволяет получить щебеночно-мастичный асфальтобетон повышенной плотности, которым, по нашему мнению, и выложен путь к устойчивому развитию дорожной отрасли. ■



ЩМА плюс — сочетание ЩМА и пористого асфальтобетона — идеальное решение для получения шумопоглощающего покрытия

Рекомендации по использованию ЩМА плюс

	Максимальная скорость в км/ч		
	$30 < v_{\text{макс}} \leq 50$	$50 < v_{\text{макс}} < 80$	$v_{\text{макс}} \geq 80$
Преобладающее дорожное шумовое воздействие	Трансмиссия транспортного средства Грузовики до 50 км/ч Автомобили до 30 км/ч	Контакт шина/дорога	
Рекомендованная ЩМА смесь	ЩМА плюс 5	ЩМА плюс 5	ЩМА плюс 8
		ЩМА плюс 8	

Р. Г. ГАМЗАЕВ,  
начальник проектного отдела НПО «Север»

## ТЕРМОСТАБИЛИЗАЦИЯ ГРУНТА В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Освоение и развитие северных территорий России невозможно без развитой транспортной инфраструктуры. Отдельным направлением при этом можно выделить дорожное строительство в условиях распространения многолетнемерзлых грунтов. ММГ обладают достаточной прочностью при сохранении отрицательной температуры, однако при оттаивании водонасыщенный грунт резко теряет свои деформационно-прочностные свойства, что приводит к значительным просадкам грунтов, подстилающих балластные насыпи дорог. В этой связи широкое применение при строительстве на ММГ с сохранением их мерзлого состояния получили сезоннодействующие охлаждающие устройства (СОУ) или, как их чаще называют, термостабилизаторы грунта (ТСГ).

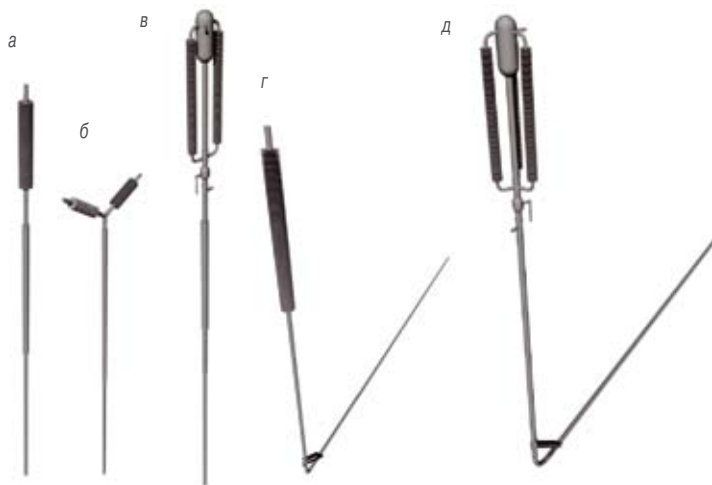


Рис. 1. Термостабилизаторы НПО «Север»



115304, Москва,  
ул. Каспийская, д. 22, стр. 5, к. 1  
Тел. +7 (495) 228-18-46  
<http://www.nponorth.ru/>

Работа ТСГ основана на термодинамических процессах: тепло от грунта передается к испарителю, в результате чего хладагент закипает, образующийся пар хладоносителя поднимается в конденсатор, конденсируется на его стенках, выбрасывая тепло в окружающую среду, и стекает под действием силы тяжести вниз; затем цикл повторяется.

НПО «Север» является организацией, выполняющей полный комплекс работ, связанных с термостабилизацией грунтов оснований зданий и сооружений любой сложности, в том числе в дорожном строительстве.

В зависимости от инженерно-геологических условий применяются различные варианты термостабилизаторов. В НПО «Север» они классифицируются следующим образом:

- вертикальные термостабилизаторы длиной до 21 м (рис. 1а);
- вертикальные малогабаритные термостабилизаторы с V-образным конденсатором и длиной испарителя до 12 м (рис. 1б);
- вертикальные глубинные термостабилизаторы с развитым конденсатором и длиной до 60 м (рис. 1в);
- слабонаклонные термостабилизаторы с диаметром испарительной зоны 38 мм и длиной до 16 м (рис. 1г);
- слабонаклонные термостабилизаторы с диаметром испарительной зоны 76 мм и длиной до 60 м (рис. 1д).

Для решения локальных задач возможно использование конструкций термостабилизаторов с теплоизоляцией в зоне сезонного промерзания/оттаивания, фиксированной зоной замораживания (анкерная термостабилизация), а также круглогодичного действия.

В зависимости от поставленной задачи для закрепления дорожного полотна могут быть исполь-

зованы все перечисленные конструкции термостабилизаторов, а также их комбинации и различные модификации под индивидуальные особенности объекта.

В качестве примеров можно привести два реализованных проекта (ОАО «Фундаментпроект») на Свердловской железной дороге. Первый (2004 год) включал в себя устройство технических средств для устранения осадок насыпей на вечной мерзлоте на 267 км (Пк-5) Ноябрьской дистанции пути. Было смонтировано 50 термостабилизаторов (охладителей грунта наклонных ОГН). Второй (2007 год) — термостабилизация земляного полотна на 489 км Коротчаевской дистанции пути. В результате инженерно-геологического обследования здесь было выявлено, что земляное полотно деформируется вследствие реологических процессов выдавливания слабых грунтов под нагрузкой. Осадки насыпи усугубляются из-за наличия слабых илистых грунтов в русле реки и на отдельных участках достигают 16 см. В результате было принято решение по применению термостабилизации, предусматривающей образование льдогрунтового массива мощностью до 3 м под насыпью железнодорожного полотна.

Одной из важнейших причин растепления оснований является влияние фильтрации грунтовых вод в сезонно талом слое. Для борьбы с этим фактором целесообразно применять противофильтрационные завесы. Существует три основных их типа: инфузионные (заливные), инъекционные и криогенные (ледопородные). В криолитозоне, где зимой температура зачастую опускается ниже  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , наиболее рентабельно применять криогенные завесы.

Теоретические выкладки и теплотехнические расчеты показывают, что создание противофильтрационной завесы с помощью СОУ позволяет предотвратить растепление грунтов основания дорожной насыпи от воздействия фильтрации воды (см. рис. 3,4).

Пример: создание противофильтрационной завесы для защиты автомобильной дороги в районе Нового Уренгоя. Расчет был произведен в программе Frost 3D Universal.

На основании изложенного можно сделать следующее заключение: применение термостабилизации грунтов в дорожном строительстве в криолитозоне позволит поддерживать нужную отрицательную



Рис. 2. Термостабилизация ж/д полотна Коротчаевской дистанции пути Свердловской железной дороги

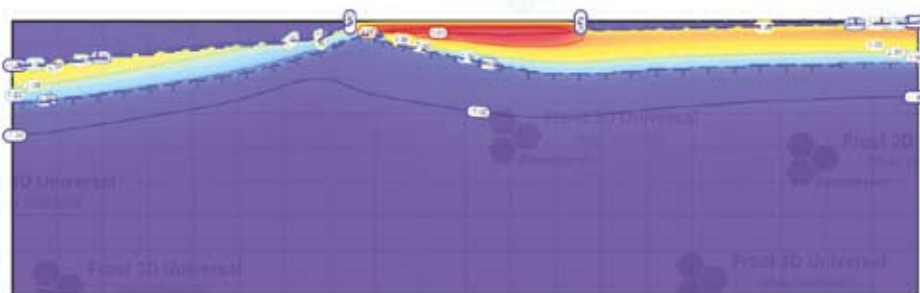


Рис. 3. Температурное поле грунтов основания на конец теплого периода пятого года эксплуатации дорожного полотна без противофильтрационной завесы (фильтрация задана справа налево по уклону)

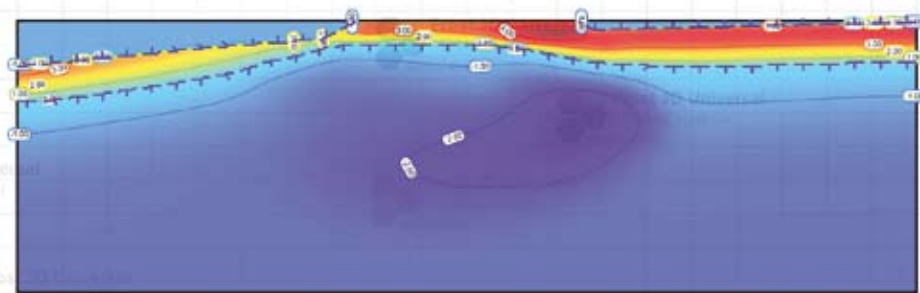


Рис. 4. Температурное поле грунтов основания на конец теплого периода пятого года эксплуатации дорожного полотна с применением термостабилизаторов грунта

температуру оснований или восстановить деградированную мерзлоту, чтобы избежать недопустимых деформаций дорожного полотна. ■

# ЦДСК: МОСТЫ ПОД КОНТРОЛЕМ ПЕРЕДОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ



В конце мая 2018 года ООО «Центр диагностики строительных конструкций» (ЦДСК) отмечает 20-летие со дня основания. Последняя пятилетка выдалась для компании особенно насыщенной. Штат увеличился почти вдвое, специалисты освоили новые рынки и направления деятельности. О том, как выжить в условиях кризиса, не останавливаясь в развитии, о перспективных технологиях и тенденциях главному редактору нашего журнала рассказал генеральный директор ЦДСК Михаил Царев.



ООО «Центр Диагностики  
Строительных Конструкций»

196158, Санкт-Петербург,  
Дунайский пр., д. 13, корп. 2, лит. А  
Тел./факс: +7(812) 331-05-09  
cdsk@stpr.ru

Беседовала Регина ФОМИНА

— Михаил Владимирович, несколько слов о вашей организации, ее коллективе. Как она изменилась за два десятка лет?

— Все началось в 1998 году, когда сотрудники и преподаватели ЛИСИ (ныне СПбГАСУ) создали фирму для обследования мостов и зданий. Основной профиль нашей компании остается прежним и сейчас. Это обследования самых разнообразных сооружений — от мостов, тоннелей и метрополитенов до промышленных и гражданских зданий и сооружений. А также мониторинг окружающей застройки при выполнении строительных работ.

Сегодня в штате более 50 сотрудников. По меркам строительного рынка мы являемся малым предприятием. Но если сравнить со специализированными компаниями, которые занимаются только обследованиями, — мы огромны, ведь, как правило, подобные организации имеют штат не более двух-трех десятков человек.

Практически вдвое мы выросли лет пять назад, когда выиграла контракты в Сочи. Олимпийская стройка предполагала большую работу и увеличение штата нам позволило успешно справиться со всеми задачами.

Помимо людей, за эти годы мы приросли и новыми компетенциями.

Как показывает практика, чтобы выжить в наших непростых условиях, необходимо постоянно двигаться вперед, искать что-то новое, совершенствоваться. Этим мы и занимаемся.

— Последние годы для отрасли были достаточно тяжелыми, как и в целом экономическая ситуация в стране. Как вам удавалось не просто «держаться на плаву», но и развиваться?

— Вопрос, что делать дальше и как не потерять себя, сохранить компетенции, серьезно встал в конце 2013 года. Надвигался кризис, сокращался объем работ — не все выдержали это тяжелое время. Мы нашли несколько решений выхода из ситуации, которые помогают нам и сейчас жить и развиваться.

В первую очередь, это поиск новых рынков. Скажу сразу, было не просто. Так сложилось, что мы пришли



в Дагестан. Первым объектом стала Чиркейская ГЭС. Более полугода мы выполняли детальное инструментальное обследование строительных конструкций плотины высотой более 300 метров. Работа оказалась довольно сложной, специфической, но очень интересной. Далее в республике мы выполнили обследование пятнадцати мостов. Получили интересный и полезный опыт.

В 2016 году компания вышла на еще один большой подряд — мониторинг ГРЭС в Центральной Сибири. По условиям контракта назвать объект не могу. Скажу только, что это уникальное сооружение. Там мы выполняли мониторинг состояния строительных конструкций на протяжении почти двух лет.

Для Мурманскавтодора обследовали полуторакилометровый мост через Кольский залив. Заказчик остался очень доволен нашей работой. Сотрудничали с Дорожным комитетом Ленинградской области. Работали на обходе Хабаровска, на М-4 «Дон». Обследовали мост через р. Чусовую под Пермью. География объектов уже охватывает почти всю карту страны.

Из региональных проектов стоит назвать Колмовский мост в Великом Новгороде. Он выполнен из железобетона, с двумя главными балками коробчатого сечения переменной высоты. Каждая балка состоит из четырех, объединенных монолитными блоками «птичек», собранных из блоков с плоскими клеевыми стыками. Колмовский мост напоминает мост Александра Невского в Санкт-Петербурге. Эти мосты и внешне похожи, и проблемы у них схожие. Работа там была непростая, много раз мы выезжали на объект, занимались им в общей сложности более полугода. Также для Новгородавтодора обследовали почти три десятка областных мостов.

В Санкт-Петербурге через наши руки прошли практически все значимые транспортные объекты. Среди них: Западный скоростной диаметр, Яхтенный и Тучковый мосты, мост Бетанкура на остров Серный, набережная Макарова, мост через Обводный канал в районе Синопской набережной. Также мы выполнили комплекс работ по развязке на пересечении Пулковского шоссе и Дунайского проспекта. Сначала получили подряд на мониторинг зданий окружающей застройки, а затем победили и в конкурсе на выполнение обследования мостовых сооружений развязки и испытаний путепровода через Дунайский проспект.



В настоящее время реализуем очередной серьезный контракт, по заказу ФГБУ «Управление заказчика строительства и реконструкции объектов в Северо-Западном федеральном округе» Управления делами Президента Российской Федерации. Выполняем геотехнический мониторинг зданий окружающей застройки и при строительстве Верховного суда, который появится на месте бывшего института прикладной химии. Такие сложные крупные проекты позволяют не только поправить финансовое состояние компании, но и стимулируют к развитию.

— **Какие объекты запомнились больше всего?**

— Сложно забыть Крым. Условия работы были суровые — нам предстояло в кратчайшие сроки обследовать почти сотню мостов полуострова. В рамках разработки проекта трассы «Таврида» наши специалисты обследовали сотни опор линий электропередач и здания, попадающие в зону риска при строительстве. Им пришлось пешком пройти всю будущую трассу «Таврида»!

Запомнились обследования мостов каскада Пазских ГЭС в Мурманской области на границе с Норвегией. Часть проектной документации по объектам мы получили от наших зарубежных коллег, и не только на английском, но и на финском языке. По всей видимости, к этому объекту когда-то были причастны и финские инженеры. Работали мы, естественно, в закрытой приграничной зоне, что тоже добавляло колорита.

Хочу отметить работу с Банковским мостом в Санкт-Петербурге, которая затянулась почти на четыре года. В самом начале казалось, что его достаточно только



помыть и покрасить, но обследование показало, что основные несущие конструкции необходимо менять. Мы выявили сквозную коррозию балок пролетного строения. При вскрытии постаментов, на которых стоят грифоны, было выявлено удручающее состояние рам и анкером. В итоге оригинальными, пожалуй, останутся лишь сами грифоны и цепи подвесной конструкции.

**— В своей деятельности вы делаете упор на современные технологии. По каким именно направлениям идет развитие?**

— Да, мы пошли по пути интенсивного технологического развития. Можно сказать, это идеология нашей компании. Мы активно развиваем тематику информационного моделирования — технологиями BIM стали заниматься еще тогда, когда о них только начинали говорить. Развиваем приборную и вычислительную базу, освоили лазерное сканирование.

В 2014 году сформировали подразделение для испытания мостов. Раньше такие работы выносили на субподряд. Эта идея на первоначальном этапе нас немного «подкосила». Заказали широко применяемое в такой работе оборудование с условием оплаты в валюте. В итоге, когда ее курс резко вырос, мы фактически заплатили в два раза дороже. Оборудование, кстати, нас не вполне удовлетворило, но позволило получить хороший опыт.

В прошлом году сделали апгрейд — приняли на работу электронщиков, программистов, закупили более передовую технику. Сейчас в нашем арсенале внушительная приборная база, несколько сотен единиц датчиков и инструментов, что позволяет решать самый широкий круг задач по испытаниям мостов и выполнению автоматизированного мониторинга сооружений. Это был серьезный шаг вперед.

К слову, в ходе испытаний на мосту Бетанкура мы установили более 120 различных датчиков. Для сравнения: при испытаниях Дворцового моста их число не превышало 30.

Также активно мы применяем лазерное сканирование. В этой связи в конце прошлого года создали профильный отдел. Эта технология нас сильно выручила при выполнении предпроектного обследования моста через р. Чусовую протяженностью 1,5 км. Ширина реки здесь более километра, что не позволяло выполнять геодезию с поверхности, а передвигаться по конструкциям было очень опасно. Мы решили апробировать новую технологию — посекционно отсканировали все пролеты и получили модель с исчерпывающим набором характеристик.

**— Рассказ о технологиях вы начали с BIM. Каких успехов в этой области уже удалось достичь?**

— Как я уже говорил, осваивать BIM мы начали давно. Первый опыт приобрели еще в 2013 году, когда сделали модель одного из участков ЗСД. Тогда даже не думали о проектировании или строительстве — предполагали ее применить для оптимизации эксплуатации магистрали. Затем в качестве бонуса дагестанскому заказчику смоделировали три моста, чем очень его удивили и порадовали. В инициативном порядке мы продолжаем такую работу и сейчас.

Переломным для нас стал 2016 год, когда мы учредили компанию, которая полностью специализируется на BIM. Сейчас она называется «С-ИНФО». Сегодня у компании солидный портфель заказов.

Важный момент — специалисты «С-ИНФО» разработали собственное программное обеспечение для создания информационных моделей. В ближайшее время будет подана заявка на патент и внесение этого ПО в реестр Минкомсвязи. В программу заложены те



же функции, что и в известных продуктах AutoDesk и Bentley, однако она имеет одно неоспоримое преимущество — простоту в использовании.

ПО разделено на две составляющие: инженерную и клиентскую версии. Первая находится у разработчика и защищена как интеллектуальная собственность, вторая передается заказчику. Она проста и интуитивно понятна даже неподготовленному пользователю.

**— Как вы оцениваете перспективы BIM? Насколько эта технология востребована?**

— Становится очевидным, что за BIM — будущее. BIM — это не игрушка, не трехмерная картинка, а инженерная модель в цифровом виде, вмещающая в себя исчерпывающую информацию о сооружении: проектную и рабочую документацию, изображение скрытых элементов конструкции, полный отчет по результатам обследований с описанием зафиксированных дефектов и т. д.

В частности, такую модель мы создали для моста Бетанкура. Просканировали его, зафиксировали исходное состояние, чтобы иметь возможность отслеживать любые изменения, которые с ним могут происходить в будущем. Цифровая модель — это очень удобный инструмент для работы, и сегодня это понимаем уже не только мы. В техзаданиях на проектирование все чаще появляются разделы, посвященные информационному моделированию.

**— Каковы планы на дальнейшее развитие компании?**

— Чтобы стабильно развиваться, нам необходимо соответствовать духу времени, держать руку на пульсе. Последние годы все большее внимание уделяется безопасности. В этой связи наши сотрудники посто-



янно обучаются. Серьезное внимание уделяется повышению квалификации. Обучение занимает 10–15% рабочего времени. Это очень много, но мы понимаем необходимость такого обучения.

Из новых тенденций могу сказать, что планируем в своей работе больше задействовать беспилотники. Сейчас ищем пилота для профессионального управления БПЛА.

В остальном все также стремимся осваивать новые рынки, отслеживаем тендеры. Стараемся сохранять принятые темпы и уверенно смотрим в завтрашний день. ■

***Поздравляем коллектив ООО «ЦДСК» с 20-летием со дня основания компании!***

***Первые шаги — всегда трудны, вы их с честью совершили.***

***Сегодня вы не только твердо стоите на ногах, но и знаете, в какую сторону продолжать движение.***

***Попутного вам ветра, благополучия и процветания!***

***Коллектив журнала  
«ДОРОГИ. Инновации в строительстве»***

Д. С. НОСОВ,  
ведущий инженер ОАО «СНПЦ «Росдортех»;  
К. А. РЕБРОВ,  
директор ООО «Росдортех-Индор»

## К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ

*Повышение безопасности дорожного движения, направленное на сохранение жизни, здоровья и имущества граждан Российской Федерации, является одним из приоритетных направлений государственной политики и важным фактором обеспечения устойчивого социально-экономического и демографического развития страны. Так начинается один из разделов Стратегии безопасности дорожного движения в РФ на 2018–2024 гг., недавно принятой в рамках реализации Федеральной целевой программы «Повышение безопасности дорожного движения в 2013–2020 гг.». Совершенствование дорожной инфраструктуры при этом в теории уже достаточно давно обозначено как один из приоритетов, но на практике ряду вопросов требуется дополнительная проработка.*



В конце XX века в России уровень безопасности на автомобильных дорогах, по сравнению с мировым, находился на очень низкой отметке. К примеру, общий ущерб от ДТП в 2000 году, по оценкам экономистов, соответствовал потере 4–5% ВВП, ежегодно погибало около 30 тыс. человек. Это являлось одним из самых высоких показателей смертности по причине аварий на 100 тыс. населения. Такая ситуация была обусловлена быстрым ростом парка легковых автомобилей и, соответственно, числа новых водителей и перевозчиков. К этому прибавилось фактически разрушение в реалиях начала 1990-х гг. старой системы государственного управления безопасностью дорожного движения.

Анализируя динамику аварийности и методы повышения безопасности в других странах, специалистами было выявлено, что только в рамках специальных программ, осуществляемых на государственном уровне, возможно смягчение негативных последствий от быстрой автомобилизации страны.

Оценив прогнозы экспертов на дальнейший рост автомобилизации и опыт зарубежных экономически развитых стран, Правительством РФ в 1996 году была разработана и утверждена Федеральная целевая программа «Повышение безопасности дорожного движения в России». В результате ее реализации предполагалось сокращение на 10–20% числа погибших в ДТП. Однако программа не была полностью профинансирована в намеченные сроки, поэтому ее пришлось продлить до 2000 года.

Затем принятие ФЦП «Повышение безопасности дорожного движения в 2006–2012 гг.», а следом региональных и муниципальных программ, значительно активизировало действия государства, направленное на снижение дорожно-транспортного травматизма. В итоге предполагалось сокращение уровня смертности в ДТП в полтора раза по сравнению с базовым 2004 годом.

В наше время, изучая тексты ранее принятых программ, замечаешь, что все мероприятия, описанные в них, были в основном направлены на воспитание культуры вождения у водителей и поведения у пешеходов. Совершенствованию дорожной инфраструктуры уделялось минимальное внимание, и то на уровне малооза-тратных мероприятий, хотя декларативно это указывалось как один из приоритетов.

С принятием в 2018 году новой Стратегии безопасности дорожного движения отношение к роли конструкции дороги и ее обустройства не изменилось. Вероятно, по причине нынешних экономических трудностей. Хотя в оценке современного состояния безопасности дорожного движения в России указано, что «почти в каждом втором (41,2% в 2016 году) происшествии на автомобильных дорогах регистрируются недостатки транспортно-эксплуатационного состояния улично-дорожной сети. Удельный вес таких аварий за 10 лет (2007–2016 гг.) увеличился более чем в два раза».

Несовершенство улично-дорожной сети давно уже вызывает общее недовольство. Постоянные заторы на дорогах, вереницы припаркованных вдоль тротуаров автомобилей, масса плохо различных знаков и линий дорожной разметки, нелогичность схемы регулирования дорожного движения на некоторых участках дорог, планировка территорий под строительство без учета перспективного развития транспортной инфраструктуры гнетуще воспринимаются населением.

Подобную ситуацию давно прогнозировали многие специалисты дорожной отрасли. Решение они видели в изменении нормативной базы и ужесточении требований по ее исполнению.

По всей видимости, в связи с этим был издан приказ Министерства транспорта РФ «Об утверждении правил подготовки проектов и схем организации дорожного движения» (№43 от 17.03.2015). В нем более четко сформулированы требования к анализу существующей ситуации и проектированию схем организации движения, чем в письме Росавтодора от 07.08.2006 01-29/5313 «О порядке разработки и утверждения проектов организации дорожного движения на автомобильных дорогах», в котором основная роль отводилась оформлению проектов.

Согласно приказу, основными целями и задачами разработки документации по организации дорожного движения являются:

- обеспечение безопасности дорожного движения;

- упорядочение и улучшение условий дорожного движения транспортных средств и пешеходов;

- организация пропуска прогнозируемого потока транспортных средств и пешеходов;

- повышение пропускной способности дорог и эффективности их использования;

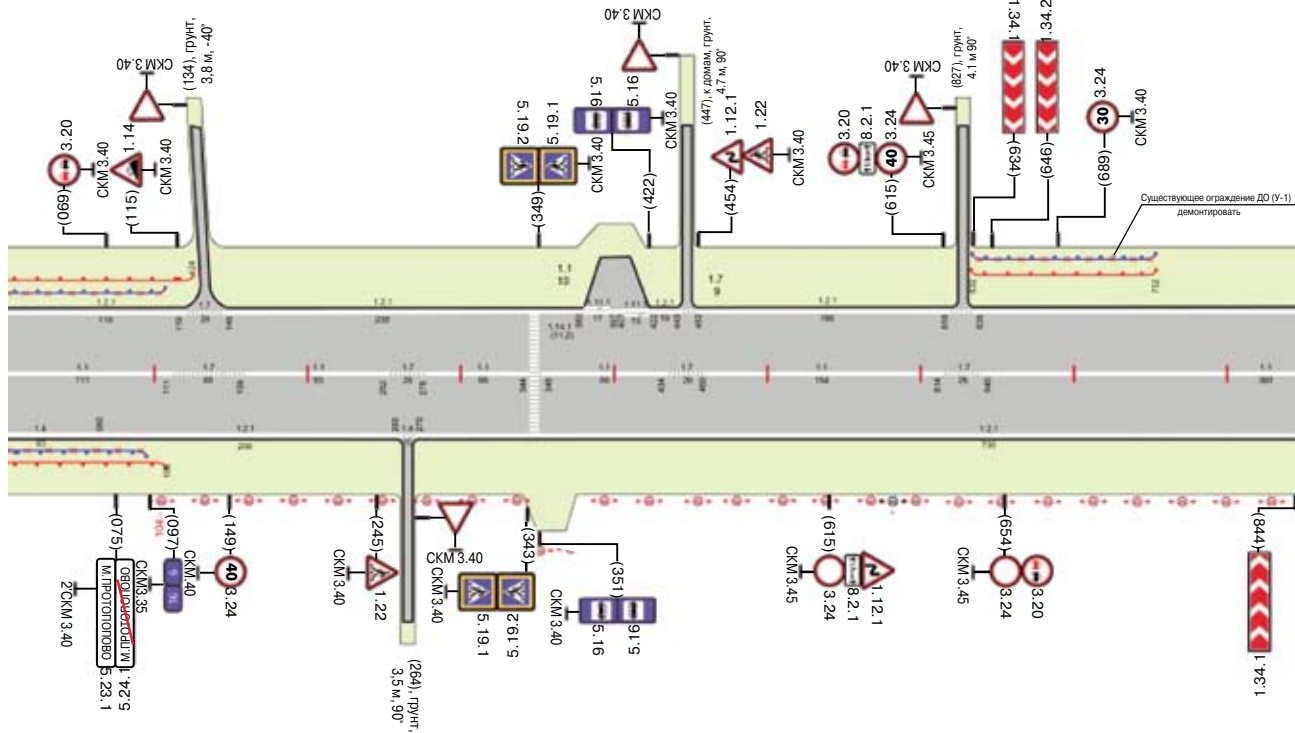
- организация транспортного обслуживания новых или реконструируемых объектов (отдельного объекта или группы объектов) капитального строительства различного функционального назначения;

- снижение экономических потерь при осуществлении дорожного движения транспортных средств и пешеходов;

- снижение негативного воздействия от автомобильного транспорта на окружающую среду.

Положения, прописанные в Правилах, вызывают в общем благоприятное впечатление своей полнотой и многозадачностью. Однако углубление в тему наводит на мысль, что реальной возможностью разработки проектов и схем организации дорожного движения на конкретной территории может обладать только специализированная организация, имеющая доступ к градостроительной документации, результатам диагностики существующей улично-дорожной сети, анализу интенсивности потоков, техническим параметрам дорог и т. п. Сбор подобной информации потребует от разработчика наличия соответствующей технической базы, парка диагностических лабораторий и оборудования, соответствующего программного обеспечения и квалифицированных специалистов. Такими возможностями на данный момент обладает очень малое количество организаций. При этом, учитывая объем требований, изложенных в Правилах, размер отчетного документа будет весьма значительным, а его подготовка займет много времени. Сложив все указанное, можно рассчитать примерную стоимость подготовки проекта или схемы организации дорожного движения. Она может быть соизмерима со стоимостью создания генерального плана небольшого города.

Учитывая все вышесказанное, а также отношение Стратегии безопасности к роли состояния улично-дорожной сети, можно предположить, что без должного контроля со стороны государственных органов в ближайшей перспективе продолжится тенденция «латания дыр», ограничение или отсутствие комплексного подхода в вопросах организации движения, строительство новых дорог с заведомо малым проектным сро-



ком эксплуатации и постоянное ухудшение пропускной способности многих трасс.

Подобный дисбаланс, на наш взгляд, можно частично сгладить, введя жесткую финансовую и административную ответственность за нарушения для организаций, занимающихся строительством или эксплуатацией дорог, а также для органов местного самоуправления, недостаточно профессионально или халатно выполняющих приемку выполненных работ. Также следует обязать местную власть уделять больше внимания состоянию и развитию транспортной сети при выдаче разрешений на строительство жилищно-гражданских объектов.

Соответствие дороги нормативам еще не является гарантией безопасности движения. В документации указаны только минимальные требования. Они и являются основным ориентиром для проектировщика, на соответствие им дает оценку и государственная экспертиза. Однако нужно понимать, что минимальные требования к проектированию автомобильных дорог и неиспользование комплексного подхода к анализу дорожных ситуаций не приводят к хорошим результатам в долгосрочной перспективе. Например, при езде в ночное время происходит эмоциональная перегрузка водителя, а если к тому же местами еле видна разметка и непонятно, где край проезжей части и начало обочины, это доставляют человеку дополнительный стресс, что приводит к переутомлению и совершению ошибок на дорогах.

Существуют современные средства повышения уровня безопасности движения, которые надо предусматривать при разработке схем его организации. Изначально

они могут показаться затратными, но в итоге дадут позитивный эффект: комфортность движения приведет к уменьшению совершаемых водителями ошибок. Такими средствами могут явиться: вынос знаков над проезжей частью, устройство шумовых полос при наезде на обочину, устройство дорожных световозвращателей (как минимум, на полосу разделения потоков движения) взамен краски, запыленность которой зачастую приводит к потере светоотражения.

В качестве независимого анализа ситуации может послужить аудит безопасности дорожного движения, который является дополнительным способом решения проблемы. Документальной поддержкой здесь является ОДМ 218.6.010-2013 «Методические рекомендации по организации аудита безопасности дорожного движения при проектировании и эксплуатации автомобильных дорог». Подразумевается независимый от мнения проектировщиков или дорожно-строительных компаний анализ безопасности, эффективности организации движения и состояния транспортно-эксплуатационных характеристик, способствующих совершению ДТП.

Смысл заключается в независимой корректировке принятых проектных решений с учетом дополнительных аспектов, не отраженных в нормативной документации. Это возможно только с привлечением широкого круга специалистов, опирающихся на собственные знания и опыт. Следует также анализировать предложения участников движения, например, через портал Gosuslugi.ru. Использование коллегиального метода позволит, в том числе, отходить от громоздких и дорогостоящих решений. ■



ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ  
ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I

# 27/28

сентября 2018



СОЮЗ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ  
ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

# ПРИГЛАШАЕМ НА КОНФЕРЕНЦИЮ

ИНФОРМАЦИЯ НА САЙТЕ  
**COLM.PRO**





Рис. 1. Нанесение контрольных линий на одном из участков СПИ (с цементобетонным покрытием) в 2010 году

И. С. АРЧИБАСОВ,  
П. А. СИМАТЮК  
(ООО «ЦИТИ «Дорконтроль»)

## МАЯК ДЛЯ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

*В обеспечении безопасности дорожного движения незаменимую роль играет качественно сделанная разметка. Она как маяк указывает водителям путь в условиях ограниченной видимости при неблагоприятных погодных условиях. Современные технологии и материалы в купе с профессиональной работой заказчика, подрядчика и независимого эксперта по контролю качества позволяют решить задачу круглогодичного наличия горизонтальной дорожной разметки. В современных условиях эксплуатации автомобильных дорог, однако, достаточно сложно обеспечить ее функциональную долговечность. Другими словами, разметку должно быть видно всегда, не только днем, но и ночью, при любых погодных условиях.*

Одним из способов сбора информации о том, как работает горизонтальная дорожная разметка непосредственно на дороге в реальных условиях эксплуатации в течение всего своего жизненного цикла, является проведение добровольных сравнительных полевых испытаний (далее — СПИ). На разметку влияет масса факторов, в том числе и климатические условия. Проведение СПИ в разных регионах нашей страны дает возможность объективнее оценить полученные данные.

Так, климат Западной Сибири отличается большой разницей температур и обильными снегопадами. Одним из следствий этого является интенсивное зимнее содержание автомобильных дорог, что, безусловно, отрицательно сказывается на продолжительности функциональной долговечности горизонтальной дорожной разметки.

Представителям организаций заказчика, руководителям подрядных организаций, поставщикам разметочных материалов, работающим в Сибири, безусловно,



были интересны результаты СПИ, проводимых не только в центральной части нашей страны. В связи с чем в 2010 году было принято решение о проведении добровольных сравнительных полевых испытаний в Сибирском федеральном округе на объектах, находящихся в оперативном управлении ФКУ «Сибуправтодор».

Контрольные линии нанесли в мае 2010 года на двух участках автомобильной дороги М-51 (сейчас Р-254) в Новосибирской области с асфальтобетонным и цементобетонным покрытием (рис. 1). Работа по мониторингу контрольных линий при СПИ продолжалась до июня 2012 года. На этих испытаниях были представлены десять красок (эмалей), четыре холодных пластика, три термопластика, два материала для цветных покрытий противоскольжения, противоскользящий материал «Антискид». Полученные результаты помогли подрядным организациям выбрать оптимальный материал для нанесения в следующих дорожно-строительных сезонах, а также использованы в качестве доказательной основы при развитии нормативной базы (включая ГОСТ 32953-2014 и ГОСТ Р 51256-2018) и методических документов.

Для организаций, выполняющих работы по нанесению разметки, выбор того или иного материала на разных типах покрытия автомобильной дороги всегда является достаточно сложной задачей. Правильный выбор позволяет не только качественно сделать свою работу, но и избежать ненужных проблем с гарантийными обязательствами. Объективная информация позволяет определить необходимый материал и как нельзя лучше для этого подходят актуальные результаты СПИ.

По инициативе ФКУ «Сибуправтодор» и Министерства транспорта и дорожного хозяйства Новосибирской области по согласованию с Федеральным дорожным агентством ООО «ЦИТИ «Дорконтроль» организовало проведение новых добровольных сравнительных полевых испытаний материалов и изделий для горизонтальной дорожной разметки в 2017 году. Работы по нанесению контрольных линий были выполнены 6–7 июня силами ООО «Технодор» на трех участках автомобильных дорог:

- К-12: км 29+800 — км 30+800 (асфальтобетонное покрытие);
- Р-254: Северный обход г. Новосибирска, км 20+900 — км 21+900 (асфальтобетонное покрытие);
- Р-254: Северный обход г. Новосибирска, км 28+200 — км 29+200 (цементобетонное покрытие).

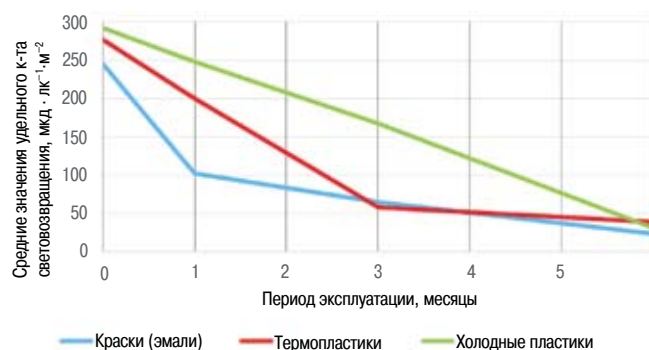


Рис. 3. Динамика изменения средних значений удельного коэффициента световозвращения контрольных линий по типам материалов на участке Р-254 с асфальтобетонным покрытием в 2010 году

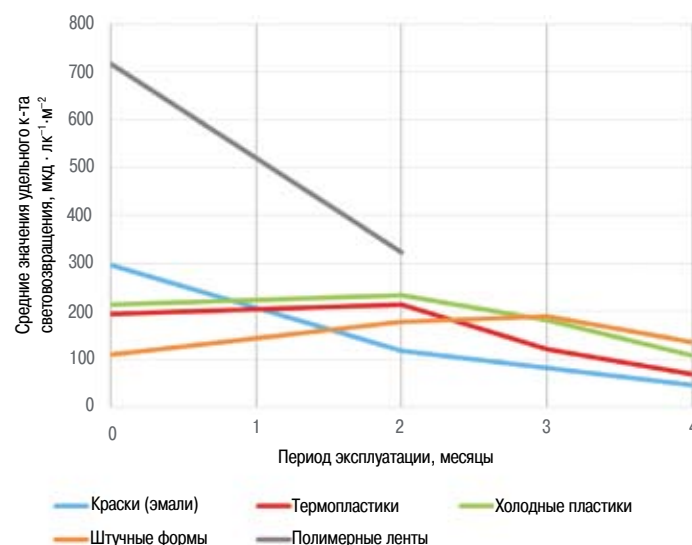


Рис. 4. Динамика изменения средних значений удельного коэффициента световозвращения контрольных линий по типам материалов и изделий на участке Р-254 с асфальтобетонным покрытием в 2017 году

В общей сложности была нанесена 61 пара контрольных линий 11 производителей, в том числе: 25 пар линий красок и эмалей, 10 — термопластиков, 20 — холодных пластиков, 3 — штучных форм, 3 — полимерных лент.

На СПИ преобладали отечественные материалы, хотя также испытывалась и продукция из ближнего и дальнего зарубежья. На первом этапе было зафиксировано начальное состояние контрольных линий по фотометрическим и колориметрическим параметрам в соответствии с действующими нормативными документами (рис. 2). В процессе нанесения материалов отобраны образцы, которые в дальнейшем испытаны в лаборатории ЦИТИ «Дорконтроль» в Москве.

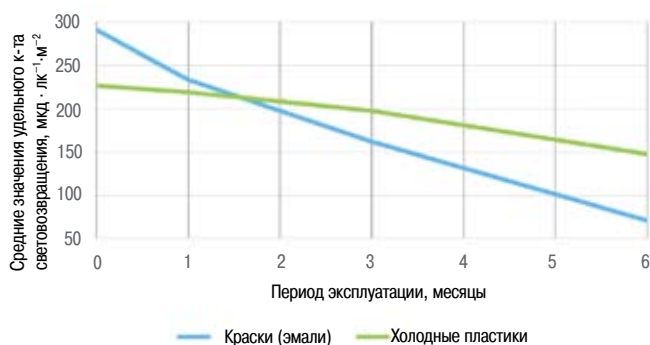


Рис. 5. Динамика изменения средних значений удельного коэффициента световозвращения контрольных линий по типам материалов на участке Р-254 с цементобетонным покрытием в 2010 году

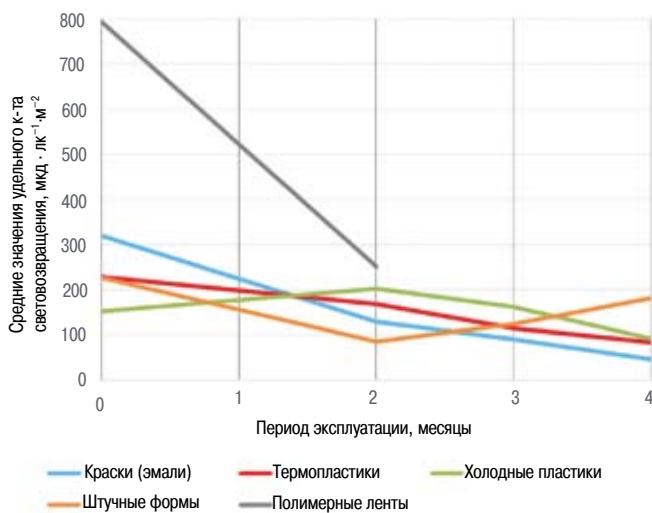


Рис. 6. Динамика изменения средних значений удельного коэффициента световозвращения контрольных линий по типам материалов и изделий на участке Р-254 с цементобетонным покрытием в 2017 году

Для удобного восприятия представим информацию в графическом виде и сравним результаты СПИ 2010 и 2017 гг. по основным показателям. В большей мере нас интересует функциональная долговечность. Ее можно оценить по графикам (рис. 3–6 и 8–11), на которых представлены данные о динамике изменения средних значений удельного коэффициента световозвращения и средних значений износа и разрушения по площади.

Проанализировав графики, приведенные на рис. 3, 4, можно сказать следующее:

- значения удельного коэффициента световозвращения в 2017 году сохраняются в процессе эксплуатации лучше, чем в 2010 году; скорее всего это обусловлено комплексом причин, включая прогресс в качестве материалов и в технологиях, а также, безусловно, лучшими погодными условиями нанесения контрольных линий в 2017 году;

- полимерные ленты показывают самые высокие результаты удельного коэффициента световозвращения, обусловленные фабричным изготовлением изделий; к сожалению, при этом произошло их преждевременное отклеивание и разрушение ввиду того, что они наклеивались на существующее покрытие, а не втапливались в новое при его устройстве;

- стабильно высокий уровень при обоих СПИ показали холодные пластики (толстослойное нанесение);

- приемлемые результаты в обоих случаях показали термопластичные материалы.

На наш взгляд, не следует без оглядки переносить все полученные результаты СПИ на практику. Так, необходимо помнить о том, что для испытаний контрольные линии были нанесены поперек оси проезжей части, что само по себе создает заведомо более тяжелые условия эксплуатации. Вместе с тем обеспечить функциональную долговечность или, в частности, требуемый уровень удельного коэффициента световозвращения в течение всего периода эксплуатации дорожной разметки на данный момент ни одному материалу или изделию не удалось.

В 2017 году часть контрольных линий, выполненных термопластиками, наносилась на подгрунтованную поверхность так же, как и все линии, выполненные штучными формами. Проанализировав графики, представленные на рис. 5, 6, можно сделать следующие выводы:

■ при СПИ 2017 года использовались термопластики (рис. 7), что само по себе уже является новшеством: ранее данный тип материала не рекомендовался к применению на цементобетонных покрытиях.

■ представленные термопластики и штучные формы показывают хорошие результаты;

■ через шесть месяцев эксплуатации в 2010 году средние результаты удельного коэффициента световозвращения холодного пластика не опускаются ниже 147 мкд·лк<sup>-1</sup>·м<sup>-2</sup>; в 2017 году таких показателей не удалось достичь, по всей видимости, из-за возросшей интенсивности движения, что отражено на графике (рис. 12).

Анализ динамики изменения средних значений износа и разрушения контрольных линий по типам материалов и изделий на участке автомобильной дороги Р-254 с асфальтобетонным покрытием (рис. 8, 9) позволяет отметить следующее:

1. В 2017 году значения износа и разрушения контрольных линий, выполненных красками (эмалими) менее чем через пять месяцев эксплуатации, превысили 50% по площади, при том, что в 2010 году ситуация была совершенно иной: сохранность линий, нанесенных с использованием этого типа разметочного материала, была значительно выше. Основной причиной, с нашей точки зрения, является значительный рост интенсивности движения транспортных средств (рис. 12).

2. Холодные пластики спрей-нанесения в 2017 году также показывают невысокие результаты. Причина в тонком слое, что не дает в полной мере раскрыться свойствам этого материала. Как показывает полевой опыт наших работ, данный вид нанесения холодного пластика целесообразен на дорогах с интенсивностью движения не более 7 тыс. авт/сут.

3. В 2017 году стабильно хорошие результаты по средним значениям износа и разрушения контрольных линий на участке с асфальтобетонным покрытием показывают холодные пластики и термопластики с толщиной нанесения более 1,5 мм (аналогично 2010 году), а также штучные формы.

4. Полимерные ленты в 2017 году продемонстрировали неудовлетворительные результаты по причине преждевременного отклеивания и разрушения, поскольку наклеивались на существующее покрытие, а не втапливались в новое при его устройстве.

Проанализировав изменения средних значений износа и разрушения контрольных линий на участке



Рис. 7. Нанесение контрольной линии термопластиком на подгрунтованную поверхность цементобетонного покрытия в 2017 году



Рис. 8. Динамика изменения средних значений износа и разрушения контрольных линий по типам материалов на участке Р-254 с асфальтобетонным покрытием в 2010 году

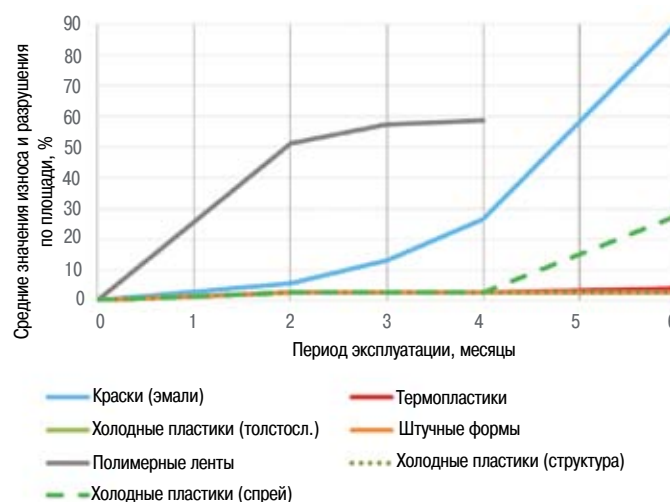


Рис. 9. Динамика изменения средних значений износа и разрушения контрольных линий по типам материалов и изделий на участке Р-254 с асфальтобетонным покрытием в 2017 году



Рис. 10. Динамика изменения средних значений износа и разрушения контрольных линий по типам материалов на участке Р-254 с цементобетонным покрытием в 2010 году

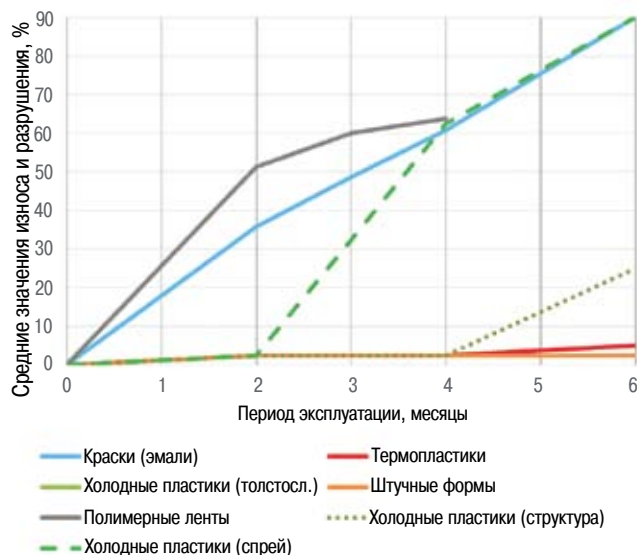


Рис. 11. Динамика изменения средних значений износа и разрушения контрольных линий по типам материалов и изделий на участке Р-254 с цементобетонным покрытием в 2017 году

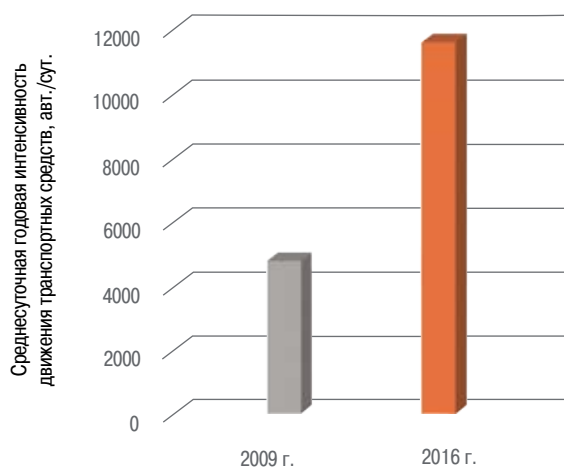


Рис. 12. Изменение интенсивности движения на автомобильной дороге Р-254 в период 2009–2016 гг.

автомобильной дороги Р-254 с цементобетонным покрытием, сделаем основной вывод по результатам СПИ 2017 года: менее подвержены износу и разрушению на данном типе покрытия холодные пластики (толстослойное нанесение), термопластики, штучные формы. Холодные пластики спрей-нанесения и со структурной поверхностью, а также краски эмали и наклеиваемые полимерные ленты, показали сравнительно невысокие результаты по сопротивлению износу и разрушению. В случае использования холодных пластиков при нанесении разметки со структурной поверхностью следует подобрать другой рисунок (структуру) и расход материала, а для полимерных лент — иную технологию применения: путем «втапливания», а не наклеивания. Разница в результатах 2010 и 2017 гг. обусловлена в большей мере изменением интенсивности движения на участках СПИ (рис. 12).

Обобщая полученные результаты, можно сказать следующее. Обеспечить круглогодичное присутствие разметки на автомобильных дорогах с разным типом покрытия возможно, используя «толстослойное» нанесение материалов, таких как термопластики, холодные пластики, штучные формы. Однако обеспечение функциональной долговечности в течение всего срока эксплуатации разметки является более сложной задачей.

Принятие решений о применении того или иного материала и соответствующей технологии должно быть основано на статистических данных, полученных по результатам инструментального контроля качества на всех этапах жизненного цикла дорожной разметки. Вовремя полученная объективная информация, в частности, при неудовлетворительных результатах, дает возможность произвести восстановление утраченных характеристик путем повторного нанесения разметки, что, безусловно, повышает безопасность дорожного движения.

Есть и перспективные задачи, которые нельзя решить быстро. Это, в том числе, определение новых подходов в производстве материалов. Как вариант, целесообразно экспериментировать с гранулометрическим составом и количеством микростеклошариков, добавляемых в термопластик и холодный пластик при их производстве. В целом все это работает на решение ключевой задачи, поставленной государством перед отраслью, — повышение уровня безопасности и комфорта дорожного движения. ■



III Международный форум и выставка

# Интеллектуальные транспортные системы России

**27 – 28 сентября 2018**

Холидей Инн Москва Сокольники

## Ключевые темы форума:

- **Будущее ИТС в России:**  
стратегическое партнерство государства и бизнеса
- **Давайте общаться вместе:**  
**автомобиль – дорога – человек.**  
(Кооперативные ИТС, v2x, v2i, v2v)
- **Беспилотный транспорт:**  
ментальность, барьеры, технологии.  
Где мы в системе беспилотных координат?
- Развитие и применение **телематических сервисов**
- Цифровые платформы и решения  
**в мультимодальной логистике**
- **Телеком на дорогах**
- Цифровые будни федеральных дорог:  
**безопасность, сохранность, контроль**
- **«Умный город»  
и городские агломерации:**  
внедрение ИТС в городах

По вопросам участия  
в форуме и выставке,  
а также по партнерскому  
взаимодействию  
обращайтесь в  
оргкомитет форума:

**+7 (964) 522-09-86**  
[info@itsrussiaforum.ru](mailto:info@itsrussiaforum.ru)

При поддержке:



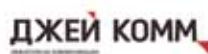
МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Минтранс России

При поддержке:



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНСТВО  
**РОСАВТОДОР**

Организатор:



**ДЖЕЙ КОММ**

Соорганизатор:



АССОЦИАЦИЯ  
**ЦИФРОВАЯ ЭРА  
ТРАНСПОРТА**

Генеральные  
информационные партнеры:



**TACC**  
Информационно-аналитический центр  
Транспортной Ассоциации России

**БМ**  
Бюро МММ

Стратегические  
информационные партнеры:



Журнал  
Интеллектуальные  
транспортные системы  
России



Мир  
**ДОРОГ**  
[www.itrpress.ru](http://www.itrpress.ru)

Генеральный  
интернет-партнер:



**COMNEWS**

# СВЕТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИНВЕСТИЦИИ ВЫХОДЯТ В СВЕТ

За прошедшие 20 лет развития международной группе компаний «Световые Технологии», несмотря на мировые кризисы и нестабильность рынка, многого удалось достичь. Текущий ассортимент выпускаемой продукции — более 9 тыс. модификаций светильников для различных сегментов: улично-дорожной сети, общественно-административных зданий, спортивных сооружений, торговых комплексов, промышленных объектов и т. д. Одной из дочерних структур холдинга является российское ООО «Световые Технологии ЭСКО». Эта энергосервисная компания на сегодняшний день активно развивает сегмент освещения улично-дорожной сети. Подробности — в интервью с Алексеем Аникиным, генеральным директором ООО «Световые Технологии ЭСКО».




— Алексей Петрович, каковы производственные мощности компании, на какие рынки она ориентирована, каковы конкурентные преимущества вашей продукции?

— Международная группа компаний «Световые Технологии» выпускает профессиональное светотехническое оборудование с 1997 года. Производственные площади в России занимают 84 тыс. м<sup>2</sup>. За рубежом работают заводы полного цикла — в Индии, Испании, Украине, сборочное производство налажено в Казахстане.

В 2017 году Министерство промышленности и торговли РФ включило светотехническое оборудование производства международной группы компаний «Световые Технологии» в Перечень промышленной продукции, произведенной на территории Российской Федерации.

При этом мы не останавливаемся на достигнутом. С одной стороны, рынок продолжает диктовать новые условия, с другой — технологии в светотехнике развиваются. Мы готовы отвечать на вызовы дня и предлагать инновационные решения.

Наверняка все слышали про Федеральный закон №261 «Об энергосбережении и о повышении

 Световые  
Технологии ЭСКО

127273, г. Москва,  
ул. Отрадная, 2-Б, стр. 7  
Тел. +7 (495) 995-55-95  
Факс +7 (495) 995-55-96  
e-mail: info@ltesco.com  
web: www.ltesco.com

Беседовал Игорь ПАВЛОВ

энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ». Целью является экономия топливно-энергетических ресурсов и создание энергоэффективного общества в России. Добавив к закону активное развитие политики государственно-частного партнерства (ГЧП) в общественно-значимых сферах, получаем устойчивую связь рынка, новых энергоэффективных технологий, государства и бизнеса. Для деятельности именно в этом важном сегменте и было создано ООО «Световые Технологии ЭСКО».

Данная модель бизнеса представляет собой некую инновационную связь техники, экономики и финансов. С точки зрения техники — это инновационное и энергоэффективное светотехническое оборудование, системы управления и контроля, технические коммуникации. С точки зрения экономики — повышение эффективности и обновление инфраструктуры без привлечения средств. С точки зрения финансов — создание механизма частного инвестирования в сфере модернизации освещения на рыночных условиях.

К сожалению, в отличие от модели «Световых Технологий ЭСКО», сейчас рынок энергосервисных компаний в данном сегменте представляет собой по большей части совершенно разрозненные и не имеющие отношение к светотехнике решения: либо от специалистов в экономике и финансах, либо от крупных интеграторов и структур с государственным участием. Как итог — блестящая экономика проектов и хорошо проработанные пути их реализации, однако, реализация на деле оказывается очень некачественной как с точки зрения электротехники, так и светотехники. В результате светильники использованы не по назначению или произведен некорректный светотехнический расчет — не выполнены нормы стандартов и на объекте темно, но зато экономно! Зачастую в погоне за рентабельностью забывают о качестве и надежности — установленное в рамках энергосервиса оборудование просто начинает быстро выходить из строя.

Отличие деятельности ООО «Световые Технологии ЭСКО» заключается в том, что она направлена не только на достижение экономии электроэнергии благодаря максимальной модернизации и развитию систем освещения за счет частных инвестиций, но и на создание качественных и профессиональных энергосервисных контрактов за счет правильного и сбалансированного подхода к проектированию, производству



и реализации проектов. С момента основания (с 2015 года) компания уже накопила собственный серьезный опыт, с удовольствием им делится, а также использует опыт профессионального сообщества.

В настоящее время стоит отметить большой интерес к энергосервису как у государственных заказчиков — возможность без каких-либо затрат бюджета получить в собственность современную и модернизированную систему освещения и управления, а впоследствии — экономию на эксплуатации и затрачиваемых ресурсах, — так и у частных: при использовании механизмов энергосервиса становится возможным перераспределение и повышение эффективности бюджетов на развитие и модернизацию, а также на текущую эксплуатацию систем освещения. К примеру, навсегда пропадает необходимость приобретать новые и утилизировать старые лампы.

При этом ООО «Световые Технологии ЭСКО», являясь частью международного светотехнического холдинга, предлагает заказчикам комплексное решение



*Энергосервисный контракт — особая форма договора, направленного на экономию эксплуатационных расходов за счет повышения энергоэффективности и внедрения технологий, обеспечивающих энергосбережение. Оплата услуг специализированной энергосервисной компании, выполняющей комплекс работ по внедрению технологий, как правило, производится заказчиком после выполнения проекта за счет сэкономленных средств.*

— от консалтинга до постпроектного сервиса в любом сегменте светотехники. Стоит отметить, что наше оборудование имеет все необходимые разрешения и сертификаты применительно к светотехнике, соответствующие требованиям Технического регламента Таможенного Союза (сертификаты и декларации), СТО ГК «Автодор», НИИАС РЖД, ЦИТИ «Дорконтроль», Роспотребнадзора, протоколы независимых аккредитованных лабораторий, заводской лаборатории и т. д.

**— Какие решения предлагаются вами для транспортной отрасли (улично-дорожной сети и т. д.)?**

— В сегменте наиболее активно развивающегося у нас направления — освещения улично-дорожной сети — мы предлагаем несколько передовых технических возможностей. Речь идет о модернизации осветительной системы и последующей экономии электроэнергии

без привлечения средств заказчика. Это может быть и просто замена освещения, и реализация проекта с применением систем управления, контроля и коммуникаций (аналогично тренду «Умный город»). После выбора варианта модернизации данная услуга реализуется посредством механизма энергосервисных контрактов. При традиционном подходе бремя энергосберегающих мероприятий в виде проведения энергоаудита и реализации намеченных проектов ложится на энергетиков заказчика, как непрофильная и второстепенная задача с использованием его собственных средств. Отличие энергосервисного контракта заключается в том, что он позволяет возложить весь комплекс необходимых мероприятий по энергосбережению на деятельность энергосервисной компании. Комплексность предлагаемых и реализуемых решений подтверждается конкретными результатами:

- экономия потребления электроэнергии от 60–75%, как следствие — экономия средств на оплату электроэнергии;
- дополнительная возможность управлять системой и контролировать объект;
- сокращение расходов на обслуживание объекта;
- высвобождение электрических мощностей;
- нормируемый уровень освещенности (согласно действующим стандартам);
- новый и качественный свет;
- повышение безопасности на улицах и дорогах;
- экологичность.

**— Какие реализованные проекты в дорожно-транспортной сфере вы могли бы выделить как наиболее крупные и уникальные с точки зрения технических решений?**



— На данный момент уникальным проектом можно назвать модернизацию уличного освещения во Владимире. Мы занимались этим во втором полугодии 2016 года. В совокупности заменено более 15 тыс. уличных светильников и внедрена система управления и контроля. Технической уникальностью этого проекта можно назвать комплексный подход: установка системы АСУНО, передающей и принимающей команды по протоколу GSM и системы контроля и учета — АСКУЭЭ, увязанных в единый интерфейс.

Данный проект можно назвать «Умный город». Он же стал отправной точкой к созданию концепции «Умная дорога» в сфере улично-дорожного освещения и позволил начать серьезную работу над внедрением инновационных технологий в данном сегменте нашей деятельности.

Использовалось светодиодное оборудование, на тот момент не имеющее аналогов по энергоэффективности. Размер экономии электроэнергии достигает 65%. Аналогичным образом ООО «Световые Технологии ЭСКО» реализованы контракты и в других городах Владимирской области — Коврове, Александрове, Гусь-Хрустальном, Камешково и т. д. Всего установлено более 50 тыс. единиц светильников, а суммарный объем проектов в реализации превышает 800 млн рублей.

**— Какие новинки предлагает сегодня компания? В целом, насколько значима в вашей деятельности инновационная составляющая? Есть ли в этом направлении перспективы развития?**

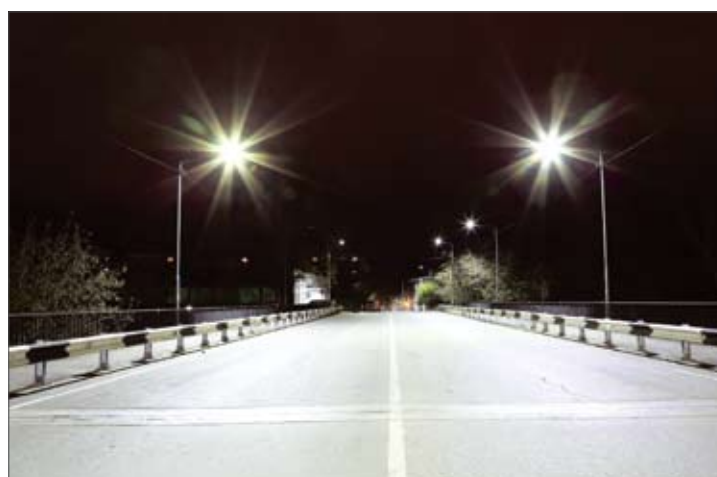
— Я уже упомянул о работе над созданием концепции проекта «Умная дорога» в сфере освещения. Расскажу подробнее. Единой терминологии, достоверно описывающей все процессы «умности» и соответствующие инновации, пока нет. Но не просто так в общественном сознании синонимом «умной дороги» является «дорога будущего». А в научной среде и нормативных документах более распространен термин «интеллектуальная транспортная система» (ИТС). Основной ее задачей является сбор, обработка, анализ и хранение данных о состоянии дороги в режиме реального времени (real-time). Например: интенсивность потока, загруженность отдельных участков, температура окружающей среды, давление, скорость ветра, влажность, загрязненность воздуха и т. п.

Идея «умной дороги» в сфере освещения состоит в том, чтобы светильник на опоре мог не только от-

лично выполнять свое прямое функциональное назначение — освещать, но и в том, чтобы превратить систему освещения в комплексный измерительно-анализирующий центр. Таким способом будут обеспечены и максимальная энергоэффективность, основанная на использовании современных технологий в освещении и энергетике — например, зарекомендовавших себя светодиодных светильников и солнечных панелей, и максимальная функциональность — благодаря коммуникациям с датчиками контроля параметров окружающей среды, камерам контроля дорожного движения и безопасности, интеллектуальному управлению каждым светильником, светофором, средством визуализации и оповещения и т. д. Система должна быть автономной, но при этом подчиняющейся единому центру управления.

Такая «техническая вооруженность», однако, требует значительных ресурсов и денежных средств, причем возможна только при создании и проектировании новых объектов. А как быть с уже эксплуатируемыми объектами? Для этого и существует модель энергосервиса от «Световых Технологий ЭСКО», а реализуя ее, мы на шаг приближаемся к «дороге будущего», «умной дороге».

Появление инновационных материалов, которые упрощают производство и существенно уменьшают себестоимость изделий, а также постоянно развивающиеся технологические возможности уже сейчас делают светотехнические комплексы «умной дороги» и «умного города» доступными для экономических моделей энергосервисных контрактов, реализация которых поднимет российскую инфраструктуру на еще более современный, глобальный и общественно-значимый уровень. ■



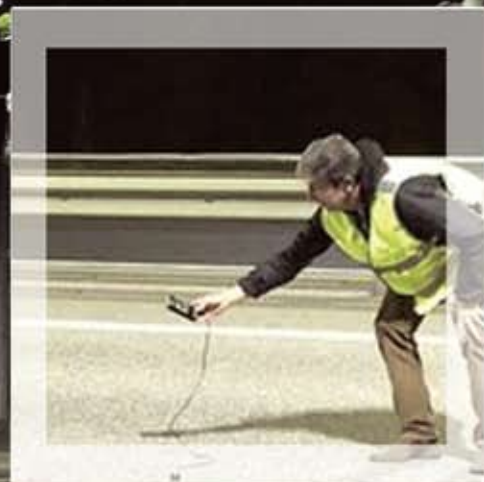
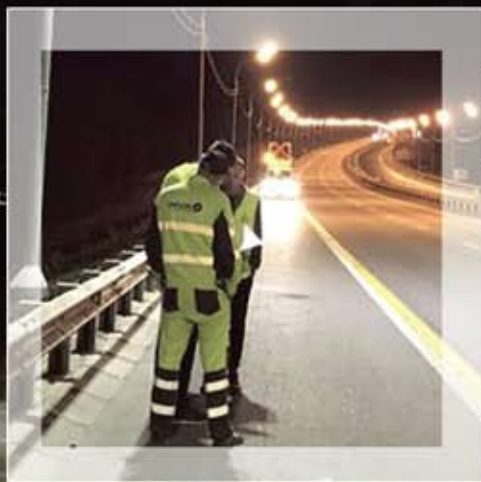


Световые  
Технологии ЭСКО



**Интеллектуальным  
транспортным  
системам — умные  
и безопасные дороги!**

# Комплексные инвестиционные решения в освещении



ООО «Световые Технологии ЭСКО»  
Россия, 127273, г. Москва, ул. Отрадная, 2-Б, стр. 7  
Тел. +7 (495) 995-55-95  
Факс +7 (495) 995-55-96  
e-mail: [info@ltesco.com](mailto:info@ltesco.com)  
web: [www.ltesco.com](http://www.ltesco.com)

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](http://WWW.GAZPROM-NEFT.RU)