

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

# ДОРОГИ

№64

сентябрь / 2017

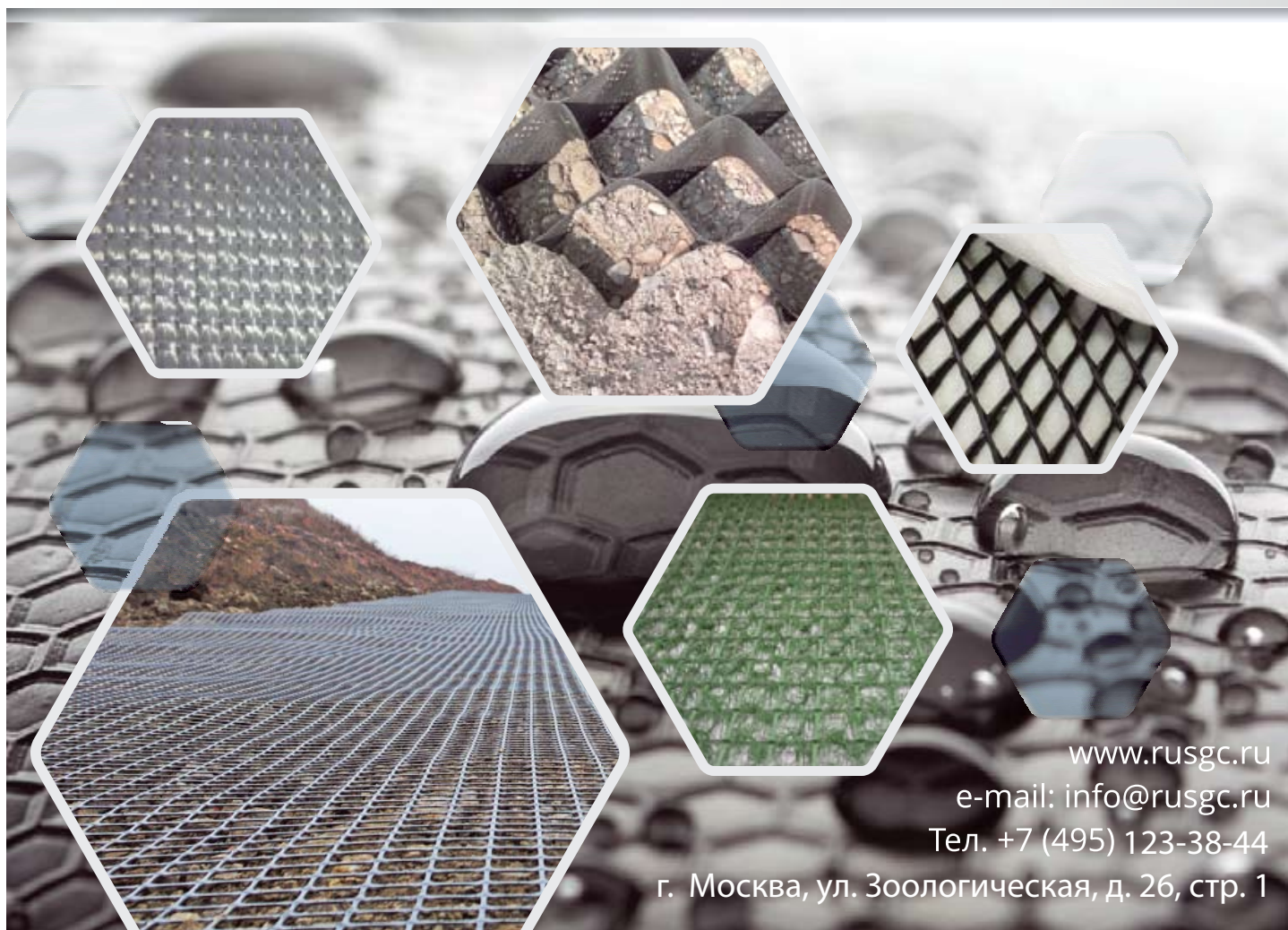
[www.techinform-press.ru](http://www.techinform-press.ru)

ЗНАЧИТЕЛЬНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ДОРОГИ



геосинтетические материалы

**ВЕДУЩИЙ РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**



[www.rusgc.ru](http://www.rusgc.ru)

e-mail: [info@rusgc.ru](mailto:info@rusgc.ru)

Тел. +7 (495) 123-38-44

г. Москва, ул. Зоологическая, д. 26, стр. 1

ООО РЕТТЕНМАЙЕР РУС



Природные  
волокна

Член концерна JRS



Группа JRS (J. RETTENMAIER & Söhne) — международная компания с более чем 135-летним опытом в области разработки и производства продукции на основе высококачественных натуральных волокон из целлюлозы, древесины, зерновых и плодовых культур для использования в фармацевтической, пищевой промышленности, сельском хозяйстве, дорожном строительстве, а также других применений в различных отраслях производства.

В сегменте дорожного строительства Группа JRS производит и поставляет стабилизирующие добавки для производства щебеночно-мастичного асфальтобетона (ЩМА) под всемирно известным брендом VIATOP®

В 2014 году в Нижегородской области Группой JRS было введено в эксплуатацию высокотехнологичное предприятие ООО «Реттенмайер Рус Продуктион» по производству стабилизирующих добавок VIATOP 66 и VIATOP Premium.

Поставки добавок VIATOP® российского производства осуществляются также дочерней компанией Группы JRS ООО «Реттенмайер Рус».

Более подробную информацию о деятельности нашей компании можно получить на сайте [www.retttenmaier.ru](http://www.retttenmaier.ru)



VIATOP®  
Das Pellet.

VIATOP 66® и VIATOP 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 смесителе
- Максимальная производительность АБЗ благодаря отсутствию дополнительного сухого смешивания
- Высочайшие стандарты качества добавок VIATOP® обеспечивают неизменно высокое качество ЩМА

[www.retttenmaier.ru](http://www.retttenmaier.ru)

ООО Реттенмайер Рус  
Российская Федерация, 115280, Москва, ул. Ленинская Слобода, д 19, стр 1  
Тел. (495) 276-0640  
[info@retttenmaier.ru](mailto:info@retttenmaier.ru)



Пляж г. Зеленограда, октябрь 2016 г.



Пляж г. Зеленоградска, июнь 2017 г.



г. Зеленоградск, 2017 г.



# ВОЗРОЖДЕНИЕ БАЛТИЙСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ

Читайте  
стр. 62-64



*Променада в г. Светлогорске Калининградской области (визуализация)*



*г. Светлогорск, 2017 г.*



**ГЕОИЗОЛ**  
группа компаний

197046, Санкт-Петербург,  
Большая Посадская ул., 12  
БЦ «Крюммельхаус»  
Тел.: +7 (812) 337-53-13  
Факс: +7 (812) 337-53-10  
E-mail: [info@geoizol.ru](mailto:info@geoizol.ru)  
[www.geoizol.ru](http://www.geoizol.ru)



Прошедший День строителя мне посчастливилось провести вместе с коллективом АО «УСК МОСТ» на гостеприимной земле Владивостока. Мостовики собрались, чтобы отпраздновать первый юбилей приморского исполина – моста на о. Русский, и я в очередной раз убедилась, что понятие «мостовое братство» – это не просто слова. Те, кого сроднили мосты, всегда будут в одной связке, даже если судьба раскидала их по разным уголкам страны.

Тогда, в полете, на десяти тысячах метров над землей, у меня родились стихи, которые я посвятила строителям Русского моста. Не могу не поделиться ими с вами, дорогие читатели, и надеюсь, что вы разделите со мной чувство гордости за наших мостостроителей...

Пять лет минуло, словно день единый,  
И снова нас Владивосток собрал.  
Все те же мы, лишь чуть видней морщины  
И временем размыт лица овал...

И только взгляд, живой, неумолимый  
Остался неизменным сквозь года,  
Ведь мостовое братство нерушимо,  
Вас всех мосты сроднили навсегда.

И вот он – мост-красавец величавый  
Гигантским триколором предстает,  
Являя мощь российскую и славу,  
Как часовой границу стережет.

Ну, а тогда весь мир следил за вами,  
За тем, как покоряли вы Босфор,  
За тем, как в муках, между берегами,  
Рождался мост, ветрам наперекор.

Вы не пилоны к тучам поднимали –  
Вы честь России к небу вознесли,  
Вы рукотворный памятник создали  
Мостостроителям Земли!

Подробности о ходе строительства Русского моста можно узнать из нашего предыдущего номера, а текущий выпуск мы посвятили в основном теме развития регионов и ходу реализации приоритетного проекта Минтранса «Безопасные и качественные дороги». Не случайно круглый стол, посвященный этой теме, открывает данный номер. В фокусе журнала – и 80-летие Ростовской области, которое мы не могли обойти вниманием.

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





**ЗАВОД ТЮМЕНЬРЕМДОРМАШ**

ОСНОВАН В 1983 ГОДУ



## ПРОИЗВОДСТВО МЕТАЛЛОПРОДУКЦИИ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА, ОБУСТРОЙСТВА И РЕМОНТА ДОРОГ

- Барьерные ограждения мостовых и дорожных групп;
- Металлические опоры для освещения и линий электропередач;
- Специальные оп-барьерные ограждения мостовых и дорожных групп;
- Металлические опоры для освещения и линий электропередач;
- Специальные опоры;
- Дорожные знаки:
  - основы с двойной отбортовкой и неразрывным контуром; маски любого типоразмера
- Металлические конструкции любой сложности, в том числе рамные (РМП, РМГ, РМТ);
- Гофротрубы (ЛМГ);
- Перильные ограждения;
- Навесное оборудование:
  - грейдеры, пескоразбрасыватели, скальватели льда, щетки, ножи, отвалы, КДМ;
- Шумозащитные экраны;
- Винтовые сваи;
- Автопавильоны;
- Велопарковки;
- Металлообработка: оцинкование, химический анализ, травление и химическая очистка поверхностей металла.



625061, Тюменская область, г. Тюмень,  
ул. Производственная, д. 30  
Тел./факс (3452) 53-54-67, тел. (3452) 53-54-54

E-mail: [zavod@trdm.su](mailto:zavod@trdm.su)  
[www.trdm.su](http://www.trdm.su)

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

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»  
№64 сентябрь/2017

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

## В НОМЕРЕ:

### 6 БИЗНЕС-КАЛЕЙДОСКОП

#### УПРАВЛЕНИЕ, ЭКОНОМИКА

- 8 Круглый стол: «Безопасные и качественные дороги»
- 16 Реализация проекта «Безопасные и качественные дороги» во Владивостокской агломерации



#### ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- 18 Единый транспондер для российских дорог (интервью с П.А. Мирошниченко)
- 22 Системы взимания платы: современные решения (круглый стол)
- 28 Михаил Ткаченко: «Переход на ВІМ — необратимый этап эволюции» (ООО «ВТМ дорпроект»)

### ИССЛЕДОВАНИЯ

- 30 **С. Ю. Соловьев.** Определение аэродинамической устойчивости уникальных мостов



- 36 **С. В. Извайлов, О. О. Эртелева, Ф. Ф. Аптикаев.** Применение методики детального сейсмического районирования при проектировании мостов
- 41 **В. С. Агеев.** О применении фрикционно-защитных покрытий контактных поверхностей болтовых соединений

#### РАЗВИТИЕ РЕГИОНОВ

- 48 Дорогами Дона
- 52 На ростовских трассах Упрдор «Азов»





#### 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 дорож-  
ник РФ, академик  
Международной академии транспорта

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

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

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

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

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

54 Донаэродорстрой: традиции, инновации,  
созидание

56 Проектирование и строительство  
автомобильной дороги «Таврида»

#### СТРОИТЕЛЬСТВО, РЕКОНСТРУКЦИЯ

58 «Сортавала» без разрывов

60 «ТехСтрой»: современное строительство  
и производство

62 Возрождая Балтийское побережье  
(Группа компаний «ГЕОИЗОЛ»)



#### ТЕХНОЛОГИИ, МАТЕРИАЛЫ

66 Дорожные композиты: возможности и  
ограничения

70 ПГМ: ставка на мировое качество  
композитов (интервью  
с Б. Б. Мандриком-Котовым)

75 **Г. А. Аверченко.** Применение  
композитов в мостостроении

80 Битумная логистика (интервью  
с Д. В. Орловым, ООО «Газпромнефть —  
битумные материалы»)



84 Мировой бренд на российских  
дорогах  
(интервью с С. С. Суховым,  
ООО «Реттенмайер Рус Продуктион»)

88 **С. Э. Джаназян.** Модификатор  
асфальтобетона «Унирем»:  
рекомендовано Росавтодором  
(ООО «Новые технологии  
строительства»)

90 Геосинтетика марки «РГК» — сделано  
в России!

93 Бетоны для транспортного строительства  
(круглый стол)

Установочный тираж 15 тыс. экз.  
Цена свободная.

Подписано в печать: 4.09.2017  
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.



## Благодарность Президента



**К**оллектив Государственной компании «Автодор» удостоен Благодарности Президента Российской Федерации Владимира Путина за достигнутые трудовые успехи и высокие показатели в профессиональной деятельности. Благодарность главе «Автодора» Сергею Кельбаху 3 августа 2017 года вручил помощник Президента Игорь Левитин в ходе выездной панельной дискуссии, посвященной промежуточным итогам и перспективам раз-



вития федеральной автодороги М-4 «Дон». В этот же день состоялась торжественная церемония закладки памятной капсулы, символизирующей начало строительства участка трассы М-4 «Дон» км 633 — км 715-й в обход Лосева и Павловска в Воронежской области. Это последнее «узкое место» на всем протяжении трассы до Ростова-на-Дону. Следующим объектом строительства и реконструкции на М-4 станет обход Аксая.

## Итальянцы в России

**Г**оскомпания «Автодор» продает итальянской инфраструктурной госкомпании ANAS свою долю в ООО «Дорожно-инвестиционная компания» за 330 млн рублей. Такое решение принял совет директоров «Автодора» в конце августа 2017 года. Вырученные средства Госкомпания направит на финансирование проектов, реализуемых по модели корпоративного ГЧП.

До заключения сделки главными собственниками ООО «ДИК» являются «Автодор» (51%) и структу-

ра РФПИ (48,9%). Компания является оператором участка км 1091 — км 1319 трассы М-4 «Дон».

Стоит отметить, что в мае этого года РФПИ, «Автодор» и ANAS подписали соглашение о создании консорциума, который займется развитием оперирования российскими дорогами и всей автодорожной инфраструктуры в целом. Тогда же были определены параметры совместного пилотного проекта. Итальянцы должны были участвовать в комплексном обустройстве IV секции М-4, оператором которой является «ДИК».

## Битум по техрегламенту

**К**омпания «Газпромнефть — Битумные материалы» завершила программу постановки на производство битумов по требованиям нового межгосударственного стандарта ГОСТ 33133-2014 технического регламента Таможенного Союза. Декларации соответствия получили все активы, на которых компания выпускает базовые битумы: Московский НПЗ, Омский НПЗ и Ярославнефтеоргсинтез (ЯНОС). Новый стандарт подразумевает расширение методик оценки качествен-

ных характеристик, которыми должна обладать готовая продукция. В частности, он учитывает устойчивость битума к старению в процессе его транспортировки и при приготовлении асфальтобетонной смеси (метод RTFOT).

Для перехода на новый стандарт «Газпром нефть» провела масштабную модернизацию производственных площадок. Было обновлено оборудование, применены прогрессивные технологические решения, усилен контроль качества продукции.

## Новые дороги в Новой Москве

**М**эр Москвы Сергей Собянин открыл движение по автодороге, соединяющей Боровское шоссе, Киевское шоссе и деревню Ботаково. Проектирование этого объекта в 2013–2014 гг. выполнили инженеры компании «ВТМ дорпроект». Общая протяженность автодороги составляет более 13 км с шириной проезжей части от 4 до 6 полос. В ходе реализации проекта был построен мост через р. Десна протяженностью 55,5 м, возведены эстакады общей протяженностью 320 м, а также сооружены два подземных пешеходных перехода. Установлено 23 светофорных объекта, построены велодорожки, тротуары, автобусные остановки, вдоль трассы возведены шумозащитные экраны общей протяженностью более 8 км. Новая дорога создает дополнительную связь между Боровским, Киевским и Калужским шоссе, улучшает транспортное обслуживание Троицка и всей территории Новой Москвы.



### ПРОДАЕТСЯ ЗЕМЕЛЬНЫЙ УЧАСТОК 1.5 ГА В ПРОМЫШЛЕННОЙ ЗОНЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА: АВИАГОРОДОК, ДО КАД 200 М, ДО ВЫЕЗДА М-11 – 600 М, ( 78:14:0007704:8), СО СЛЕДУЮЩИМИ ОБЪЕКТАМИ НЕДВИЖИМОСТИ:

- Административно-офисное здание (количество этажей – 3, общая площадь 1282,7 м<sup>2</sup>, кадастровый номер 78:14:0007704:3020);
- хозяйственно-бытовой корпус и ремонтная зона (количество этажей – 1, общая площадь 78,8 м<sup>2</sup>, кадастровый номер 78:14:0007704:3241);
- газораспределительный пункт (ГРП), газопровод среднего давления подведен к газоиспользующему оборудованию, лимиты на использование природного газа в объеме 2 млн м<sup>3</sup>/год.

Электроснабжение в объеме 1470 кВА – около 1200 кВт.  
На всей площадке присутствует центральное отопление (город), горячее и холодное водоснабжение.

На данный момент на участке располагаются:

- асфальтовый завод WIBAU WKM 160-5-h (фирма-производитель WIBAU, Германия) 1999 г.в., max производительность – 160 т/ч;
- дробильно-сортировочная установка Sandvik (конусная, стационарная), 1995 года выпуска;
- битумные емкости с подогревом, объемом хранения 550 т битума, 7 единиц;
- автомобильные весы грузоподъемностью 60 т;
- 9 оборудованных офисных модулей с возможностью использования под офисные или другие помещения.

Имеется вся согласованная экологическая документация: санитарно-защитная зона (СЗЗ), разрешения на выбросы вредных веществ в атмосферу, а также лимиты на размещение отходов.



Тел.: 8 (921) 949-53-77

# КРУГЛЫЙ СТОЛ: «БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ»



**Александр ГЕРАСИМЕНКО,**  
министр транспорта и  
автомобильных дорог  
Нижегородской области



**Василий ГОЙДА,**  
первый заместитель министра  
транспорта Ростовской области

Подготовил Сергей ЗУБАРЕВ

Приоритетный проект Минтранса РФ «Безопасные и качественные дороги», утвержденный в декабре 2016 года, базируется на региональных программах комплексного развития транспортной инфраструктуры 34 городских агломераций (с населением свыше 500 тыс. человек в каждой). Первый этап предусматривает реализацию некапиталоемких мероприятий, направленных на ликвидацию мест концентрации ДТП и проведение ремонтно-восстановительных работ. Казалось бы, благодаря поддержке федерального бюджета финансовые вопросы должны быть решены. Однако на дорожно-строительной практике не все получается гладко. Так, на совещании 10 августа первый заместитель министра транспорта РФ Евгений Дитрих, курирующий реализацию проекта, сообщил, что выполнено только 28% от общего объема работ, которые в 2017 году должны быть завершены к 1 ноября. Известно, что многие объекты дорожники сдают именно к концу сезона, но названные цифры — все-таки повод для беспокойства. В этой связи редакция журнала «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» пригласила руководителей профильных региональных ведомств к обсуждению хода реализации проекта в формате заочного круглого стола. Как выяснилось, в ряде агломераций успехи есть.

**Какие мероприятия запланированы в рамках реализации первого этапа проекта «Безопасные и качественные дороги» в вашем регионе?**

**Анатолий Костылевский:**

— В рамках реализации приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги» правительство региона разработало Программу комплексного развития транспортной инфраструктуры Новосибирской агломерации с 2017 по 2025 гг. За этот период предполагается отремонтировать 577 км автомобильных дорог и ликвидировать 71 аварийно-опасный участок улично-дорожной сети.

Особо хотелось бы отметить значимость установки на таких участках дорог комплексов фотовидеосъемки. Последние три года благодаря их активному

использованию в регионе наблюдается снижение аварийности. В рамках программы приборы фотовидеофиксации устанавливаются на аварийно-опасных перекрестках оживленных магистралей в Новосибирске и городах-спутниках.

Первый этап программы планируется реализовать в 2017–2018 гг. Общий объем финансирования должен составить 4,6 млрд рублей, из которых 2 млрд ожидается из федерального бюджета, 2,1 млрд — из бюджета Новосибирской области, еще 512 млн — из местных бюджетов муниципальных образований. Планируется отремонтировать 218 км автомобильных дорог, в полном объеме устранить 52 из 71-го имеющегося аварийно-опасного участка.

В 2017 году на реализацию мероприятий Программы из областного бюджета выделяется свыше 1 млрд рублей. Из них 320 млн предназначены Новосибирску, а 120 млн распределяются между городами-спутниками ядра Новосибирской агломерации — Бердском, Искитимом, Обью, наукоградом Кольцово. Остальные 565 млн рублей направляются на областные дороги регионального и межмуниципального значения.

Средства выделяются на условиях софинансирования. 7 февраля между Правительством Новосибирской области и Росавтодором было подписано соответствующее соглашение. В 2017 году на реализацию мероприятий Программы регион планирует получить из федерального бюджета 1 млрд рублей. Эти средства, в свою очередь, распределяются следующим образом: областному центру будут направлены 480 млн, городам-спутникам — 119 млн, а 400 млн пойдут на региональные и межмуниципальные дороги.

Также предусмотрена доля софинансирования местных бюджетов в размере 236,5 млн. Итого на реализацию программы в 2017 году направлено 2,242 млрд рублей.

**Александр Герасименко:**

— В целом реализация проекта обеспечит решение следующих приоритетных задач Нижегородской агломерации: обеспечение необходимого уровня безопасности движения, приведение дорожной сети в нормативное транспортно-эксплуатационное состояние и устранение ее перегрузки.

Первый этап Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры Нижегородской агломерации включает в себя реализацию некапиталоемких проектов, состоящих из неотложных мероприятий



**Елена ДЯТЛОВА,**  
ВРИО министра развития  
инфраструктуры Калининградской  
области



**Анатолий КОСТЫЛЕВСКИЙ,**  
министр транспорта и дорожного  
хозяйства Новосибирской области



**Дмитрий МИКУЛИК,**  
министр дорожного хозяйства и  
транспорта Челябинской области



Дороги Калининградской области

по проведению в нормативное состояние автомобильных дорог, ликвидации очагов аварийности, снижению мест концентрации дорожно-транспортных происшествий и мероприятий по оптимизации транспортных потоков (ремонт дорог, нанесение дорожной разметки, устройство линий освещения, светофорных объектов, обустройство пешеходных переходов в соответствии с новыми нормативными требованиями и выполнение ремонтных работ на искусственных сооружениях). Срок реализации этапа — 2017–2018 гг.

В программу включены мероприятия по приведению в нормативное состояние в первую очередь основных городских дорог (улицы Родионова, проспекты Гагарина и Ленина, Московское и Сормовское шоссе) и так называемых вылетных магистралей — дорог областного значения, по которым осуществляется соединение города с прилегающими территориями. Также по трассам областного центра, включенным в состав сети Нижегородской агломерации, проходят маршруты следования клиентских групп к объектам Чемпионата мира по футболу 2018 года.

В результате реализации программы в 2017 году планируется ввести в эксплуатацию после ремонта 115,5 км автомобильных дорог — 76,5 км местного значения в областном центре и 39 км — регионального значения.

Большая часть средств предоставляется бюджету Нижнего Новгорода в виде субсидий.

*Дмитрий Микулик:*

— В рамках приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги» у нас реализуется Программа комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ) Челябинской агломерации, рассчитанная на период с 1 января 2017 года по 31 декабря 2025 года. Утвержденная протяженность автомобильных дорог агломерации составляет 2340 км. В этой связи сформулированы целевые индикативы программы, достижение которых будет проходить поэтапно. Во-первых, намечено увеличение доли протяженности дорог Челябинской агломерации, находящихся в нормативном состоянии, до 52,4% к концу 2017 года, до 58,7% к концу 2018 года и 8% к концу 2025 года. Во-вторых, количество мест концентрации ДТП к концу 2025 года должно снизиться на 85% по отношению к показателю 2016 года. Всего насчитывается 265 таких объектов, в том числе 244 очага аварийности в городе Челябинске, 17 — на региональных дорогах, 4 — на федеральных. Уже в 2017 году это число уменьшится на 66% (на 174 штук), а далее планируется ежегодное снижение на 4%.

Только в ходе реализации первого этапа программы предстоит произвести ремонт дорожного покрытия на 313 км автомобильных дорог, заменить и выполнить устройство 33483 пог. м барьерного ограждения, заменить и установить 4896 технических средств организации дорожного движения, установить 174 светофорных объектов, более 55,5 км линий наружного освещения. Также запланированы реконструкция и капитальный ремонт 18,7 км автомобильных дорог.

*Елена Дятлова:*

— В общей сложности на первом этапе, то есть до конца 2018 года, планируется привести в нормативное транспортно-эксплуатационное состояние 254,6 км дорог Калининградской городской агломерации. На текущий год мы наметили ремонт асфальтобетонного покрытия на 11 объектах — шести региональных автомобильных дорогах и пяти улицах города, общей про-



тяженностью более 140 км. На 2018 год запланирован ремонт 21-й улицы в Калининграде и пяти областных дорог.

Кроме того, в рамках реализации проекта запланированы мероприятия по ликвидации мест концентрации дорожно-транспортных происшествий. Всего на первом этапе в 2017 году планируется ликвидировать 15 таких мест, в 2018 году — 10. Для этого предусматриваются работы по установке светофорных объектов, дорожных знаков, искусственных неровностей, барьерного и пешеходного ограждения и т. д.

**Каких результатов (помимо целевых показателей, указанных в проекте) вы планируете достичь в рамках первого этапа реализации программы? Какие проблемы это позволит решить?**

**Анатолий Костылевский:**

— Общая протяженность дорожной сети Новосибирской агломерации составляет 1059 км. Из них нормативным требованиям на конец 2016 года соответствовали только 327 км, около 31%. По условиям программы к концу 2018 года намечено повысить этот показатель до 50%, но фактически он у нас должен составить 51%. А снижение количества мест концентрации дорожно-транспортных происшествий более существенно превысит минимальные 50% — до 73%. Уменьшится также общая протяженность участков дорожной сети, работающих в режиме перегрузки в часы пик.

**Дмитрий Микулик:**

— Выполнение запланированных мероприятий позволит, помимо достижения целевых показателей ПКРТИ, добиться значительного роста скорости движения транспортных потоков на территории агломерации, что, в свою очередь, позволит улучшить



Южный обход Нижнего Новгорода

экологическую обстановку. Также будут реализованы мероприятия, направленные на совершенствование системы организации дорожного движения и оптимизацию транспортных потоков, синхронизацию развития транспортной инфраструктуры и всех видов транспорта с планами развития территорий, городской градостроительной политики.

**Елена Дятлова:**

— На первом этапе планируется приведение в нормативное состояние 58% протяженности дорожной сети Калининградской городской агломерации, а в 2025 году — 86%. Кроме того, намечено снижение количества мест концентрации дорожно-транспортных происшествий относительно уровня 2016 года на 52%, а в 2025 году — на 89%.

Ремонт дорог приведет к улучшению сообщения ядра агломерации с городами-спутниками, к уменьшению загруженности улично-дорожной сети в «час пик».

**Василий Гойда:**

— Выполнение работ в рамках проекта в 2017 году позволит увеличить долю протяженности автомобиль-



Автомобильная дорога к аэропорту Платов в Ростовской области

### ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИОРИТЕТНОГО ПРОЕКТА «БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ»:

- приведение в нормативное состояние с учетом требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог», дорожной сети 34 городских агломераций: в 2018 году — не менее 50% протяженности, в 2025 году — 85%;
- снижение в указанных городских агломерациях количества мест концентрации дорожно-транспортных происшествий: в 2018 году (относительно уровня 2016 года) — не менее чем на 50%, в 2025 году — на 85%.

ных дорог Ростовской агломерации, соответствующих нормативным требованиям, с 45 до 56%, а в 2018 году — до 63%.

**Как вы оцениваете ход выполнения работ в рамках программы? Каковы промежуточные итоги? Какие объекты уже сданы, какие находятся в работе? Какой объем дорожного ремонта в рамках программы планируется выполнить до 2018 года?**

**Анатолий Костылевский:**

— Непосредственно в 2017 году в области намерено отремонтировать 99 км автомобильных дорог и ликвидировать 33 аварийно-опасных участка улично-дорожной сети Новосибирской агломерации. Были запланированы работы на 59 объектах, везде они ведутся или уже завершены. В частности, в Новосибирске прово-

дится комплекс мероприятий по улучшению дорожных условий на 15 аварийно-опасных участках и ремонту на девяти улицах. Что касается районов области, то будут реконструированы и отремонтированы участки дорог «Новосибирск — Ленинск-Кузнецкий», «Новосибирск — Кочки — Павлодар», «Верх-Тула — Ленинское — ОбьГЭС», «Новосибирск — Садовый».

Первый объект в рамках реализации программы сдан в эксплуатацию 31 июля. Это отремонтированный участок автомобильной дороги «Новосибирск — аэропорт Толмачево» протяженностью 2,6 км. Здесь выполнены устройство нового покрытия и ремонт площадок десяти остановок общественного транспорта. Цена контракта составила около 54,3 млн рублей за счет средств областного и федерального бюджетов. Работы выполнены с опережением графика на месяц. В настоящее время сданы в эксплуатацию 3 объекта на региональных и межмуниципальных дорогах Новосибирской области и 3 объекта в Новосибирске.

**Александр Герасименко:**

— На 13 объектах регионального значения работы выполнены на 100%. Более чем на 50% объектов Нижнего Новгорода они также подходят к завершению. Срок окончания работ по контрактам — 20 октября 2017 года.

**Дмитрий Микулик:**

— Несмотря на дождливое лето, по состоянию на 20 августа реализация мероприятий, запланированных на 2017 год, составляла не менее 43%. Все идет в строгом соответствии с утвержденными планами-графиками производства дорожных работ.

**Елена Дятлова:**

— Ремонтные работы на всех объектах 2017 года уже закончены или ведутся в хорошем темпе. В Калининграде они завершились до 1 сентября. Первыми были закончены дорожные работы на проспекте Калинина, улице А. Невского и на части Московского проспекта от Литовского вала до строящейся Восточной эстакады. Другие объекты агломерации планируются сдать до 16 октября.

**Василий Гойда:**

— В Ростовской области уже завершён ремонт автомобильных дорог регионального значения, работа на которых велась в рамках федерального приоритет-

ного проекта «Безопасные и качественные дороги». Это 18 участков общей протяженностью 42,8 км на территории Аксайского, Азовского, Багаевского, Кагальницкого, Матвеево-Курганского, Октябрьского и Родионово-Несветайского районов.

Учитывая, что Ростов-на-Дону будет принимать матчи ЧМ-2018 по футболу, основные мероприятия в этом году будут реализованы в центре агломерации. Городом сформирована программа работ, включающая в себя 83 объекта протяженностью 112,4 км и с общей площадью более 1,5 млн м<sup>2</sup>. Три из них были добавлены в программу дополнительно в результате экономии по процедуре торгов. В настоящее время завершено выполнение работ по 28 объектам на площади порядка 540 тыс. м<sup>2</sup>.

В целом в текущем году в рамках проекта «Безопасные и качественные дороги» планируется осуществить ремонт свыше 150 км дорог Ростовской агломерации.

**Какие организации привлечены к реализации программы? Как организован контроль качества выполняемых работ?**

*Анатолий Костылевский:*

— В целом программа предполагает 30 контрактов. Среди крупных подрядчиков — ОАО «Новосибирскавтодор», ООО «Сибавтобан», ООО «Дорсиб плюс», ООО «Союздорстрой». Подрядные организации, согласно заключенным госконтрактам, будут нести гарантийные обязательства по сохранности дорожного покрытия в течение пяти лет.

Строительный контроль осуществляют специализированные организации на основании заключенных с заказчиками госконтрактов. В регионе также создана рабочая группа по проверке качества и сроков выполнения дорожных работ. В ее состав вошли представители областного Минтранса, ФКУ «Сибуправтодор», мэрии Новосибирска, ГИБДД, общественности. Кстати, значимая роль отводится общественному контролю. Мы в министерстве приняли решение организовать прием обращений от жителей региона. Это необходимо для более оперативного реагирования на возможные нарушения со стороны подрядчиков, для анализа ситуации и принятия соответствующих мер.

*Александр Герасименко:*

— Контроль качества дорожных работ осуществляется с участием специалистов ФКУ Упрдор «Москва



Улично-дорожная сеть Челябинска

— Нижний Новгород». Выявленные при проверке замечания направляются через Министерство транспорта и автомобильных дорог Нижегородской области заказчикам — администрации Нижнего Новгорода и ГКУ НО «ГУАД». Упрдор по мере устранения замечаний получает соответствующую информацию для направления ее в Федеральное дорожное агентство. Также Нижегородскому региональному отделению Общероссийского народного фронта было сделано предложение принять участие в осуществлении комиссионных обследований совместно с представителями Упрдора и заказчиками работ.

*Дмитрий Микулик:*

— Строительный контроль при реализации мероприятий Программы комплексного развития транспортной инфраструктуры Челябинской агломерации осуществляют ОГКУ «Челябинскавтодор» и МБУ «УДР г. Челябинска». Основной подрядной организацией является ОАО «Южуралмост». Регулярно проводятся





Дороги Новосибирской области

выездные проверки объектов, включенных в Программу, в том числе с привлечением средств массовой информации и представителей общественности. В Министерстве дорожного хозяйства и транспорта также открыта «горячая линия» по вопросам приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги».

*Елена Дятлова:*

— По итогам конкурсных процедур на объектах приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги» работают следующие подрядные организации: ЗАО «ДСП», ООО «КЛГД Строй», ООО «СП «Балтдорместрой», ООО «НордСтройТранс».

Контроль исполнения контрактов возложен на заказчика — Управление дорожного хозяйства Калининградской области. Оно имеет специализированную лабораторию, которая позволяет сделать анализ уложенного асфальтобетона и заключение о качестве материалов и в целом проведенной работы.

*Василий Гойда:*

— В реализации проекта участвуют организации, ставшие победителями аукционов на право выполнения работ. Это государственное унитарное предприятие и негосударственные компании, имеющие большой опыт в дорожном строительстве и хорошо себя зарекомендовавшие.

Процесс выполнения работ на региональных дорогах контролируют специалисты министерства транспорта области. В приемке участвует и ФКУ Упрдор «Азов». Также в рамках работ по контролю качества на объекты ремонта выезжает независимая лаборатория.

**Второй этап проекта «Безопасные и качественные дороги» предполагает реализацию более капиталоемких мероприятий, связанных со строительством и реконструкцией автомобильных дорог. Уже сформирован перечень объектов для этого этапа? Каковы сроки производства этих работ?**

*Анатолий Костылевский:*

— Реализация капиталоемких мероприятий, связанных со строительством и реконструкцией дорожных объектов, запланирована до 2025 года. Нам предстоит реконструировать или построить 53 км автомобильных дорог Новосибирской агломерации.



**Евгений ДИТРИХ,**  
первый заместитель министра транспорта РФ:

— В ходе реализации проекта «Безопасные и качественные дороги» до 2025 года планируется привести в нормативное состояние около 50 тыс. км автодорог федерального, регионального и местного значения. Таким образом, увеличение доли дорог городских агломераций, входящих в проект и соответствующих нормативным требованиям, составит 85%. Эти улучшения почувствуют 19 млн человек — жителей агломераций.

Паспорт проекта предусматривает срок завершения работ по ПКРТИ в текущем сезоне 1 ноября 2017 года. Однако мы понимаем, что в начале сентября большинство жителей агломераций вернутся в город из отпусков и с дач. Дети пойдут в школы. Все это означает рост загрузки дорожной сети агломерации. И мы рекомендовали проектным командам в регионах сконцентрировать усилия на ремонте основных городских улиц и дорог, чтобы до конца августа завершить работы на них и снять ограничения

пропускной способности. Кроме того, уже сейчас необходимо приступать к разработке комплексных схем организации обслуживания населения общественным транспортом. Нужно развивать его с точки зрения формирования эффективной и безопасной транспортной системы как ключевой части создания единой городской и пригородной среды, комфортной для жизни.

Отдельно отмечу обеспечение контроля выполняемых работ. Мы будем проверять качество и соблюдение гарантийных обязательств. Если работы некачественные — принимать соответствующие меры. Одним из залогов успеха проекта является общественный контроль, который будет осуществляться при помощи всех доступных современных средств. В первую очередь, речь идет о работе в социальных сетях — так, во «ВКонтакте» создано 38 сообществ проекта, непосредственно в которых граждане активно задают интересующие их вопросы. Для нас принципиально важно слышать мнения людей, так как этот проект направлен именно на диалог, цель которого — улучшение качества жизни россиян.

Но, тем не менее, в настоящее время уже ведутся работы на объектах «Новосибирск — Кочки — Павлодар (в пределах РФ)», «Новосибирск — Ленинск-Кузнецкий», «Новосибирск — Садовый», «1 км а/д «Н-21223» Верх-Тула — Ленинское — ОбьГЭС».

Начиная с 2020 года, по мере подготовки проектно-сметной документации на строительство и реконструкцию, в программу комплексного развития транспортной инфраструктуры будут вноситься соответствующие изменения.

При этом надо уточнить, что по объектам в рамках проекта «Безопасные и качественные дороги» на 2018 год в муниципальных образованиях региона недавно прошли общественные обсуждения. В них приняли участие представители органов власти, ГИБДД, подрядных организаций, общественности. По итогам и будет сформирована программа на следующий год. На ее реализацию планируется направить около 2,4 млрд рублей за счет средств федерального, областного и местных бюджетов.

**Александр Герасименко:**

— Второй и третий этапы, действительно, учитывают реализацию капиталоемких проектов. Это ремонт, реконструкция и строительство автомобильных дорог и пешеходных переходов. Мероприятия по реконструкции (расширению) основных магистралей

позволят увеличить пропускную способность дорожной сети, ликвидировать «узкие места» и увеличить среднюю скорость движения потока автотранспорта. Как следствие — улучшить экологическую ситуацию в агломерации и снизить социальную напряженность в регионе. Строительство надземных переходов как в городе, так и на областных дорогах в значительной мере решает задачу обеспечения безопасности для всех участников дорожного движения. В соответствии со сроками программы реализация второго этапа запланирована на 2019–2021 гг. В течение данного периода в Нижегородской агломерации планируется осуществить работы почти на 254 км автомобильных дорог.

**Дмитрий Микулик:**

— В настоящее время проводится детальный анализ сформированной дорожной сети Челябинской агломерации с учетом изменений, произошедших за год, и перспектив развития. Если по объектам региональных или межмуниципальных дорог понимание уже есть, то по объектам Челябинска все еще идут жаркие дискуссии. По итогам будет сформирован перечень объектов, подлежащих включению в ПКРТИ Челябинской агломерации на период 2019–2025 гг., и представлен общественности для обсуждения. ■

# РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА «БЕЗОПАСНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ДОРОГИ» ВО ВЛАДИВОСТОКСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ



Во Владивостокской агломерации, в состав которой входят городской округ Владивосток и три муниципальных образования — Артемовский городской округ, Надеждинский и Шкотовский муниципальные районы, реализация проекта «Безопасные и качественные дороги» идет по графику.

Прибывшая в Приморский край 2 сентября делегация Федерального дорожного агентства во главе с его руководителем Романом Старовойтом смогла ознакомиться с ходом выполнения работ. Как доложил директор департамента транспорта и дорожного хозяйства Приморского края Александр Швора, на ремонт дорог во Владивостокской агломерации по проекту «Безопасные и качественные дороги» выделено 1,4 млрд рублей из краевого, федерального и муниципального бюджетов. «В настоящее время 94% контрактов прошли процедуру торгов. В Шкотовском районе она еще не завершена, но небольшой объем позволяет выполнить работы в срок. Сейчас ремонт выполняется на всех объектах», — добавил он.

В целом же глава Росавтодора дал положительную оценку ходу реализации проекта. «Несмотря на отдельные замечания по качеству выполнения и ходу приемки работ, они должны быть закончены в срок», — отметил он. Также Роман Старовойт подчеркнул, что дефекты, обнаруженные в ходе эксплуатации объектов, должны устраняться в максимально короткий

срок в соответствии с гарантийными обязательствами подрядных организаций.

Владивостокская агломерация может рассчитывать на участие в проекте «Безопасные и качественные дороги» в следующем году. «Необходимо уже сейчас готовить адресный перечень объектов на 2018 год и согласовывать его с общественностью. Я знаю, что общественный совет для реализации этой задачи в Приморье создан», — отметил Роман Старовойт.

Реализации проекта «Безопасные и качественные дороги» позволит к концу 2017 года привести к нормативным требованиям 42,32% дорог в регионе, а также снизить количество мест концентрации дорожно-транспортных происшествий до 124.

В текущем году на ремонт автомобильных дорог Владивостокской агломерации по программе «Безопасные и качественные дороги» будет направлен 1 млрд 442 млн рублей, в том числе 625 млн рублей из федерального бюджета, 720 млн рублей из средства краевого фонда, 97 млн рублей — средства местных бюджетов.

В рамках реализации приоритетного проекта во Владивостокской агломерации предусмотрена реализация 41 государственного контракта по выполнению работ на 137 объектах. Все мероприятия будут выполнены в срок до 30 октября 2017 года. ■



# ДОРОГАЭКСПО

8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ

10-13 октября 2017 года  
Москва, Крокус Экспо



12+

реклама

## ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ

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

Организатор:

 **Крокус Экспо**  
Международный выставочный центр

Официальная поддержка:



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Минтранс России



РОСАВТОДОП

Соорганизатор деловой программы:

**прайм**  
МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ

[WWW.DOROGAEXPO.RU](http://WWW.DOROGAEXPO.RU)



В настоящее время на государственном уровне поставлена задача создания единой системы интероперабельности для всех платных автомобильных дорог России. В преддверии IV Международной конференции «Роль и место интеллектуальных транспортных систем в сети автомобильных дорог Российской Федерации. Современные тенденции развития» корреспондент журнала «Дороги. Инновации в строительстве» обратился к руководителю центра межоператорского взаимодействия Государственной компании «Автодор» Павлу Мирошниченко с просьбой рассказать о возможности введения единого транспондера для оплаты проезда по всем платным дорогам и о том, какие проблемы приходится решать в рамках реализации этого проекта.

## ЕДИНЫЙ ТРАНСПОНДЕР ДЛЯ РОССИЙСКИХ ДОРОГ



Подготовил Илья БЕЗРУЧКО

— Павел Александрович, в ходе ПМЭФ Госкомпания подписала со всеми российскими операторами платных дорог соглашение об операторском взаимодействии, которое призвано объединить всех игроков в рамках единой системы взимания платы, обеспечив интероперабельность. Каковы ориентировочные сроки функционирования единого транспондера (или иного средства оплаты проезда) на всех платных трассах страны?

— На самом деле соглашение о межоператорском взаимодействии (интероперабельности) было подписано еще в сентябре 2016 года на III Международной конференции ITS ON ROAD. Тогда подписантами соглашения стали Государственная компания «Автодор», ООО «Северо-Западная концессионная компания» и операторы платных дорог ООО «Автодор-Платные Дороги» и ООО «Объединенные системы сбора платы».

Таким образом соглашение объединило платные участки автомобильных дорог действующих участников Соглашения: М-4 «Дон», М-3 «Украина», М-11 «Москва — Санкт-Петербург» участки км 15 — км 58 и км 258 — км 334 (обход Вышнего Волочка).

В последующем началась работа по введению интероперабельности на этих участках, результатом которой стал запуск системы интероперабельности в опытно-промышленную эксплуатацию с 1 сентября 2017 года.

Одновременно проводилась большая работа с концессионерами и операторами других платных автомобильных дорог на территории Российской Федерации.

2 июня 2017 года, в рамках ПМЭФ к существующему Соглашению присоединились АО «Главная дорога» и АО «Новое качество дорог» (Северный обход г. Одинцово), а также АО «Западный скоростной диаметр» и ООО «Магистраль северной столицы», которые управляют частной платной автомобильной дорогой общего пользования «Западный скоростной диаметр».

Теперь новым участникам соглашения предстоит выполнить ряд мероприятий по приведению своих аппаратно-программных комплексов систем взимания платы к единому стандарту, позволяющему им обмениваться информацией о поездках с другими участниками, а также реализовать организационно-правовую схему взаимодействия.

Полноценный запуск всех процессов в промышленную эксплуатацию станет возможным после выполнения всех необходимых процедур и будет проведен этап тестирования системы. Данная работа уже ведется, и в обозримом будущем планируется запуск интероперабельности на всех платных участках автомобильных дорог действующих и новых участников Соглашения.

— **Раскройте, пожалуйста, понятие интероперабельности. Каков принцип работы единой системы взимания платы?**

— В данном случае под интероперабельностью понимается взаимодействие электронных систем платных дорог (interoperability of electronic road toll systems). А именно, совместимость информационных систем и оборудования на пунктах взимания платы в части взаимодействия с электронными средствами оплаты проезда (транспондерами), выпущенными (эмитированными) различными операторами (эмитентами) платных дорог на территории Российской Федерации. Интероперабельные системы взимания платы за проезд способны взаимодействовать между собой и с транспондерами различных операторов без каких-либо ограничений.



На платных участках автомобильных дорог Российской Федерации деятельность по организации проезда и сбора платы осуществляют различные операторы. Они являются самостоятельными юридическими лицами, со своими технически и юридически отлаженными процессами.

Об оплате проезда за наличные речи не идет, а вот при проезде через пункт взимания платы с использованием транспондера возникают вопросы.

Операторы предлагают пользователю транспондеры, предназначенные для проезда только по тем платным участкам, которые они обслуживают.

Если пользователи платных автомобильных дорог используют для проезда участки разных операторов, то они вынуждены иметь несколько транспондеров. Задача проекта интероперабельности заключается в



том, чтобы объединить информационные системы всех операторов и предоставить пользователю возможность проезжать по всем платным участкам автомобильных дорог с одним транспондером, не зависимо от того, кем он был выпущен.

Приобретая транспондер, предназначенный для проезда по дороге М-4 «Дон», пользователь сможет с тем же устройством проехать по скоростной дороге М-11 «Москва — Санкт-Петербург», при этом необходимой информацией и документами операторы обмениваются самостоятельно в автоматическом режиме. Денежные средства за проезд также будут автоматически списаны с лицевого счета клиента, с которым сопоставлен транспондер, распределены между операторами.

— Разные операторы используют различные технические решения для сбора платы за проезд. Более того, различны и ИТС, развернутые на разных трассах. Что необходимо сделать для объединения всех операторов в единую систему? Требуется ли это серьезного технического переоснащения или можно обойтись изменениями систем управления верхнего уровня?

— Если говорить только о технической стороне вопроса, то, конечно, доработки необходимы. Операторам потребовалось обновить программное обеспечение системы взимания платы первого уровня, то есть непосредственно на полосах и в антеннах. Также пришлось дополнить формат данных, при помощи которого передается транзакция о проезде новыми полями, включающими информацию о проезде по «чужим» участкам.

Необходимо было обновить и программное обеспечение систем взимания платы второго и третьего уровней и создать модуль обмена данными между сторонами Соглашения.

На Государственную же компанию легла роль организатора и создание уже упомянутой, информационной системы межоператорского взаимодействия (ИСМВ).

— Какие работы выполнены на сегодняшний день? С какими сложностями пришлось столкнуться специалистам Госкомпании и операторам при реализации этого проекта?

— На сегодняшний день участники соглашения завершили тестирование информационной системы межоператорского взаимодействия (далее ИСМВ), и она подготовлена к запуску в опытно-промышленную эксплуатацию.

ИСМВ создана Государственной компанией «Автотор» специально для реализации интероперабельности. Данная система интегрирована с системами взимания платы третьего уровня (биллинговыми системами) участников Соглашения о межоператорском взаимодействии (далее — Соглашение) и позволяет операторам автоматически обмениваться информацией о роуминговых проездах, то есть проездах по платным участкам с «чужими» транспондерами.

Аппаратно-программные комплексы систем взимания платы на платных участках автомобильных дорог М-4 «Дон», М-3 «Украина», М-11 «Москва — Санкт-

Петербург», участки км 15 — км 58 и км 258 — км 334 (обход Вышнего Волочка), доработаны и отвечают техническим требованиям Соглашения.

Системы взимания платы третьего уровня операторов на этих участках подключены к ИСМВ.

Помимо решения технических задач, серьезная работа была проделана в ходе решения организационных, юридических и финансовых вопросов. В проекте участвуют специалисты различных областей: юристы, экономисты, бухгалтеры, маркетологи, коммерсанты.

Необходимо было создать единую систему работы с пользователями с учетом законодательства Российской Федерации. Привести в соответствие с Соглашением большое количество документов, недостающие разработать. Внедрить формы отчетов, стандарты и т.д.

Самая большая сложность заключается в том, чтобы учесть интересы всех операторов-участников Соглашения, урегулировать возникающие разногласия. С существующими участниками нам это удалось, теперь такая работа ведется с новыми участниками Со-

глашения. На площадке Государственной компании организовано серьезное взаимодействие всех крупных участников рынка платных автомобильных дорог, созданы рабочие группы по направлениям. Чем больше участников присоединяется к Соглашению, тем сложнее становится процесс. Каждую мелочь необходимо обсуждать и согласовывать со всеми.

— **Соглашение подписали все крупные игроки рынка, которые эксплуатируют автодороги в режиме платности. При этом в стране запускаются новые (региональные) проекты ГЧП, предполагающие платный проезд. Каковы прогнозы по расширению круга участников единой системы? Как будет происходить развитие?**

— Существует процедура присоединения к интероперабельности, она описана в Соглашении. Несмотря на то, что это масштабный и выгодный для участников проект, решение о присоединении к интероперабельности каждый принимает самостоятельно. ■



## Combigrid®

Геокompозит нового поколения, выполняющий три функции:

- армирование
- разделение
- фильтрация

Преимущества материала:

- ✓ геотекстиль закреплён в узлах георешетки
- ✓ широкая линейка материалов: различное сырье (полипропилен или полиэфир), комбинация различных типов георешеток и геотекстилей



NAUE GmbH & Co. KG  
Gewerbestr. 2  
32339 Espelkamp-Fiestel  
Germany

Телефон 8 (495) 925 00 27 (Москва)  
Факс +49 5743 41-553 (Германия)  
E-Mail russia@naue.com  
Интернет www.naue.com



Платные автомобильные дороги, как известно, появились в нашей стране относительно недавно. Однако даже недолгий период эксплуатации позволил сделать вывод, что пользователи по достоинству оценили и приняли эту идею, — трафик на платных дорогах с каждым годом неизменно растет.

В этой связи вопросы обслуживания таких магистралей и, в том числе, пунктов сбора платы, играют важную роль.

Сегодня системы взимания платы нуждаются в так называемом «межоператорском взаимодействии», объединении в единую систему. О том, какие шаги необходимо предпринять для решения этой задачи и что уже делается в данном направлении, редакция журнала попросила рассказать в ходе заочного круглого стола представителей крупнейших операторов транспортной инфраструктуры и поставщиков технических решений.



**Алексей БНАТОВ,**  
генеральный директор  
ООО «Магистраль северной  
столицы»

Подготовил Игорь ПАВЛОВ

# СИСТЕМЫ ВЗИМАНИЯ ПЛАТЫ: СОВРЕМЕННЫЕ РЕШЕНИЯ (Круглый стол)

## СЛОВО ОПЕРАТОРАМ

*На ПМЭФ операторы и Госкомпания «Автотор» подписали соглашение об операторском взаимодействии. Идет ли речь о создании в итоге единой системы взимания платы, а также, какие мероприятия вам необходимо выполнить для обеспечения интероперабельности?*

*Алексей Бнатов:*

— Действительно, в ходе работы Петербургского международного экономического форума 2017 года ООО «Магистраль северной столицы» подписало Соглашение о присоединении к системе межоператорского взаимодействия. Это является значимым шагом для обеспечения пользователям возможности оплачивать проезд по любой из магистралей, включенных во взаимодействие, транспондером любого из эмитентов.

При этом о единой системе взимания платы речи не идет. Интероперабельность означает организацию взаимодействия между независимыми операторами и эмитентами электронных средств оплаты проезда — транспондеров. При этом каждый оператор имеет свою, автономную систему взимания платы. Создается центр межоператорского взаимодействия для обмена информацией о проездах и балансах транспондеров.

Мероприятия, которые необходимо выполнить на этапе создания такой системы, можно разделить на две составляющие: технические и организационно-правовые. В технической части ведется реализация протоколов взаимодействия между операторами платных дорог с целью обеспечения интероперабельности. В организационно-правовом плане вносятся соответствующие изменения в правила оказания услуг проезда по платным дорогам, договоры с пользова-

телями, отчетные документы. Это необходимо для обеспечения корректной правовой схемы реализации новой услуги. Установление тарифов для транспортных средств с транспондерами, эмитированными другими платными дорогами, также находится в данной области.

**Вячеслав Некрасов:**

— Целью проекта интероперабельности, конечно, является не создание единой системы взимания платы, а обеспечение возможности использовать для проезда по любой платной дороге один транспондер, полученный от любого эмитента. Для этого необходимо организовать взаимодействие между независимыми операторами и эмитентами как на техническом уровне — взаимодействие систем взимания платы участников по единому протоколу обмена данными, — так и на организационно-правовом — установление правоотношений между участниками процесса, внесение необходимых изменений в правила оказания услуг проезда по платным дорогам, договоры с пользователями транспондеров, отчетные документы. Также немаловажным аспектом являются коммерческие условия, которые должны соответствовать современным рыночным реалиям, чтобы не нарушить существующие экономические балансы, реализуемые на платных дорогах участников этого проекта.

Соглашение о межоператорском взаимодействии, которое подписано в ходе работы Петербургского международного экономического форума 2017 года, направлено как раз на решение всех этих вопросов.

После его подписания ГК «Автодор» было принято решение о поэтапной реализации проекта интероперабельности. В настоящий момент начинается его первый этап — тестирование использования транспондеров, эмитированных Автодором и СЗКК на платных участках трасс М-3, М-4, М-11, которые находятся под управлением двух операторов — АПД и ОССП. Оно направлено, в том числе, и на выявление аспектов, нуждающихся в доработке.

После окончания тестирования и соответствующей доработки Соглашения будет реализован следующий этап — присоединение эмитентов транспондеров к этому процессу.

В настоящий момент мы с коллегами из МСС ожидаем от ГК «Автодор» результатов тестирования для



**Вячеслав НЕКРАСОВ,**  
директор АО «Новое качество дорог»



**Иван ПЛОТНИКОВ,**  
генеральный директор ООО «РУТОЛЛ»



**Юрий ТАЛАВИРЯ,**  
генеральный директор  
ООО «Т-Траффик»



продолжения доработки своих систем взимания платы, организационно-правовой и коммерческой части Соглашения.

**Какие технические решения (системы) вы используете для организации сбора платы?**

**Алексей Бнатов:**

— Система взимания платы за проезд, созданная на Западном скоростном диаметре, базируется на промышленных решениях для платных дорог. Производители — французская компания GEA и российская компания «РУТОЛЛ».

Технические решения системы содержат несколько подсистем. Во-первых, это барьерные пункты взимания платы, включающие как полосы оплаты, на которых она возможна и с помощью электронных устройств, и наличными или банковскими картами кассиру-оператору, так и автоматические полосы, проезд по которым возможен только с использованием транспондеров. Во-вторых, функционирует система автоматического определения класса автомобиля, позволяющая назначить стоимость проезда по соответствующему тарифу. Еще одна важная подсистема позволяет обеспечить распознавание регистрационных знаков автомобилей. Это необходимо для повышения точности определения транспорта с транспондерами, движущегося на большой скорости через рамки взимания платы, установленные на съездах, не оборудованных барьерными пунктами оплаты.

Разумеется, есть и учетная система — биллинг. Именно здесь в информационном ядре механизма взимания платы собираются и обрабатываются все данные, касающиеся транзакций, поездок, пополнения лицевого счета и т. д.

Нельзя не упомянуть и элементы системы, с которыми взаимодействует пользователь, — каналы пополнения лицевого счета, прежде всего наиболее популярные в настоящее время дистанционные: это и мобильное приложение, и личный кабинет, и форма оплаты на сайте магистрали, и онлайн-системы банков-партнеров. Относительно небольшая и постоянно уменьшающаяся доля платежей совершается пользователями в офисах обслуживания клиентов. Все перечисленные каналы позволяют не только пополнять счет, но и осуществлять полный контроль над расходами, поездками, балансом. Кроме того, предусмотрены интерактивные функции, позволяющие пользователю максимально оперативно получить обратную связь, в случае необходимости оспорить то или иное начисление.

**Вячеслав Некрасов:**

— На Северном обходе Одинцова нами реализована открытая система на базе решений российской компании «РУТОЛЛ» и итальянской компании TopCop. Благодаря этому возможно организовать проезд через пункт взимания платы в нескольких режимах:

- в ручном режиме с оплатой кассиру-оператору наличными или банковской картой;
- в автоматическом режиме с оплатой банковской картой (в том числе с *paypass/paywave*) или с использованием NFC-технологий — смартфоном, smart-часами или другими девайсами, поддерживающими Apple Pay, Samsung Pay или Android Pay;
- в безостановочном режиме с использованием транспондера.

На полосах используется оборудование нескольких ведущих мировых и российских производителей. Все данные с пунктов взимания платы консолидируются и передаются в центральную систему управления, реализованную на базе решения итальянской компании Cospro.

Еще одним элементом системы взимания платы являются сайт, личный кабинет и мобильное приложение. Данные технические решения позволяют обеспечить эффективное взаимодействие с пользователями дороги, включая удобное получение ими необходимой информации по тарифам и правилам проезда, возможность

дистанционного пополнения лицевого счета транспондеров, осуществление контроля над своими расходами, возможность оспорить поездку и многое другое.

**Технологии развиваются стремительно. Запланированы ли мероприятия по модернизации СВП? Насколько оправданы эти действия?**

**Алексей Бнатов:**

— Развитие — это непрерывающийся процесс совершенствования систем и сервисов. Система взимания платы — одна из наиболее динамично развивающихся областей. Например, первое в России полнофункциональное мобильное приложение, которое в настоящий момент является самым популярным среди пользователей каналом пополнения лицевого счета, было введено всего несколько лет назад. Мы с радостью отмечаем, что опыт оказался востребован у наших коллег, и делимся своими наработками, при этом продолжая развивать сервис и вводить новые функции. Постоянное увеличение количества транспондерных полос безостановочного проезда также является развитием, необходимым для обеспечения пропускной способности пунктов взимания платы в условиях высоко востребованной магистрали, каковой является Западный скоростной диаметр.

За любой модернизацией и внедрением новых технологий всегда стоит обоснованный экономический анализ. Это касается и направлений, развитие которых мы видим перспективным: внедрение радиочастотных меток, автоматических платежных терминалов, модернизация полос проезда и миграция на новые ИТ-системы.

Прорабатывается и возможность отказа от оплаты проезда по ЗСД непосредственно на дороге наличными средствами — пользователь будет оплачивать его после совершения поездки. Следовательно, данное направление развития может привести к ситуации, когда отпадет необходимость в эксплуатации барьерных пунктов взимания платы. Речь идет о внедрении системы Free Flow, применяемой в ряде стран. В обозримой перспективе ожидаем внесения необходимых изменений в федеральное законодательство, без которых данная инициатива нереализуема.

**Вячеслав Некрасов:**

— К вопросам модернизации СВП мы подходим очень осторожно и взвешенно. И дело не только в экономике. Критических нареканий к существующим решениям СВП у нас нет, но мы постоянно тестируем на нашей дороге что-то новое, приглашая ведущих мировых производителей в области взимания платы.

## В КОНТЕКСТЕ ТЕМЫ

ООО «Северо-Западная концессионная компания» (СЗКК) эксплуатирует на платной основе уже построенный головной участок км 15 — км 58 скоростной автомобильной дороги М-11 Москва — Санкт-Петербург.

Что касается новой задачи — обеспечения интероперабельности, — то для ее решения необходимо договориться об условиях соглашения о межоператорском взаимодействии, четко определить роли и обязанности каждого оператора платной дороги, привести используемые данные по поездкам к единому формату, определить порядок обмена информацией о поездках, настроить и протестировать соответствующее оборудование.

На головном участке М-11 поставщиком оборудования является французская компания GEA, проверенный партнер компании VINCI Concessions, с которой ведется уже многолетнее сотрудничество. Применены современные решения с учетом международного опыта, внедренные совместно с российскими партнерами.

Существующие электронные системы оплаты проезда характеризуются высокой надежностью и простотой использования. Специально выделенные полосы для проезда с транспондером позволяют производить оплату без остановки (с максимальной скоростью 30 км/ч). Всем пользователям транспондеров на платном участке от Москвы до Солнечногорска предоставляются скидки от 20 до 70% в зависимости от количества поездок в течение календарного месяца. Оформившие договор на оказание услуг с использованием устройства освобождаются в первые полгода от уплаты ежемесячной абонентской платы. Она не взимается также в месяцы, когда поездки по платному участку не совершаются.

В СЗКК рассматриваются мероприятия по модернизации СВП, но их реализация невозможна без решения ключевых проблем. Требуется совершенствование законодательной базы, которая обеспечит беспрепятственный обмен информацией, монтаж и запуск подобных систем. В КоАП должны быть внесены необходимые изменения.



## СЛОВО ПОСТАВЩИКАМ РЕШЕНИЙ

**Какие решения в области систем взимания платы и ИТС вы предлагаете своим партнерам?**

**Иван Плотников:**

— В арсенале компании ряд типовых решений — от классической барьерной полосы Stop&Go до многополосной безостановочной Multi-Lane Free Flow (MLFF). Наши продукты можно найти практически на всех платных автострадах страны, среди которых ЗСД, М-4 «Дон», участок М-1 в обход Одинцово, недавно введенный в эксплуатацию участок М-3 «Украина». Где-то по требованию заказчика мы сделали классический барьерный ПВП. На другом объекте работает наш биллинг, который управляет всеми процессами предприятия оператора. На Западном скоростном диаметре мы реализовали систему Flow+, которая для владельцев транспондеров работает как вариант MLFF.

Однако своим основным предложением мы видим не какой-то конкретный продукт, а некое комплексное решение, которое поможет оператору наиболее эффективно управлять автомобильной дорогой. При этом речь идет не обязательно о платных трассах.

Сейчас прослеживается положительная тенденция, связанная с ростом числа транспондеров и других устройств автоматической оплаты. В этом процессе заинтересованы в первую очередь операторы дорог, потому как минимизация операций с наличными на ПВП решает множество проблем. Учитывая этот тренд, сейчас мы разрабатываем продукты, которые не выполняют непосредственно сбор платы, но способствуют развитию и популяризации электронных средств оплаты (ЭСО).

**Юрий Талавиря:**

— В нашей стране платные дороги, как известно, появились недавно. В 2008 году была сдана в эксплуатацию первая очередь Южного участка Западного скоростного диаметра в Санкт-Петербурге, в 2010 году — обход города Задонска и села Хлевное на федеральной трассе М-4 «Дон» в Липецкой области. Соответственно, это стало и для нас, и вообще для России первым опытом строительства пунктов и установки систем взимания платы. Тогда было использовано лучшее европейское оборудование и программное обеспечение испанских и французских фирм. Но для российского законодательства и наших непростых климатических условий эти системы оказались не идеальны. Поэтому сейчас мы предлагаем своим партнерам систему российского производства «РУТОПЛ», которая положительно себя зарекомендовала на многих платных участках России.

**Какие тенденции в области технического и технологического развития СВП вы можете отметить? Какое будущее ждет СВП?**

**Иван Плотников:**

— Многие новации ближайшего будущего имеют довольно длительную историю. В их числе ныне реализуемая интероперабельность. Надеюсь, что вскоре мы сможем внедрять системы MLFF, для чего необходимо внести необходимые поправки в КоАП. Полагаю, что этого ждет вся отрасль.

Если же смотреть на прогресс технологий более широко, то мы увидим, что существующих инструментов для обеспечения работы вполне достаточно. Но, как известно, важны детали. Новые технологии и подходы позволяют рассмотреть альтернативные варианты построения классических систем, а также предоставить оператору и пользователям дорог дополнительные сервисы.

За годы существования платных дорог сформировалось общество потребителей этой транспортной услуги. Сегодня на большинстве трасс оплата с помощью электронных средств оплаты превышает количество операций с оплатой наличными. Этим квалифицированным пользователям необходимо предлагать более широкий спектр возможностей и сервисов.

Все идет к тому, что наличие у пользователя ЭСО и счета в биллинге оператора должно давать больше возможностей автомобилистам. Эти инструменты



необходимо глубже интегрировать в повседневную жизнь граждан. Например, не так давно обсуждалась возможность оплаты топлива на АЗС с помощью транспондера, но эта идея пока оказалась экономически несостоятельной. Однако принцип верен. Среди перспективных направлений — кооперация с сопутствующими сервисами, масштабное использование преимуществ мобильных платформ. Возможности достаточно обширны.

*Юрий Талавиря:*

— Сегодня уже смело можно говорить, что платные дороги завоевали большую популярность у водителей. Это удобно, комфортно, происходит реальная экономия драгоценного времени, нервов, бензина. Что важно для всех водителей, использующих платную дорогу? Проехать без заторов и остановок. На этом сейчас и сделан акцент. На Центральном участке ЗСД предусмотрена система безостановочного проезда Flow+. Она позволяет фиксировать точное количество пройденных километров для имеющих транспондеры водителей. Это, в свою очередь, дает существенную экономию их средств, а отсутствие шлагбаумов увеличивает скорость проезда. Большим шагом вперед также стало то, что с сентября на федеральных трас-



сах М-1, М-3 и М-4 можно проехать по одному транспондеру. Водителям нужно только активировать новую опцию в личном кабинете.

Что касается будущего СВП, то мы идем по пути интеллектуальной автоматизации всех возможных процессов, объединения сервисов. Системы взимания платы не исключение. С помощью имеющегося электронного кошелька можно будет оплатить не только проезд, но и парковку, пользование автоматической мойкой, всевозможные придорожные сервисы. На платных дорогах акцент сместится в сторону безостановочных полос без шлагбаумов Free Flow, когда водителю не нужно будет даже снижать скорость при проезде пункта оплаты. ■



# БАЛТИЙСКИЙ транспортный форум

7 - 8 сентября 2017  
Калининград

Регистрация  
участников:  
(495) 646-01-51  
(812) 448-08-48



www.baltic.konfer.ru

Генеральный  
информационный партнер:



Официальный  
информационный партнер:

Транспорт России

Информационная  
поддержка:



Организатор Форума:



МЕЖДУНАРОДНЫЕ  
КОНФЕРЕНЦИИ



Стремительные темпы развития дорожной отрасли страны в последние годы формируют новые требования ко всем участникам рынка. И отвечать на эти вызовы в первую очередь приходится проектировщикам. Всегда было очевидно, что успех строительства, не говоря уже о надежности и долговечности конструкций, определяется качеством проектирования. Однако сегодня, когда в фокусе внимания оказывается весь жизненный цикл объекта, ставки резко повышаются. Традиционная схема морально устарела — на сцену выходят цифровые технологии, которые позволяют обеспечить эффективное управление проектом на всех стадиях его реализации. О новых подходах к управлению проектированием и перспективах BIM (Building Information Modeling) нашему журналу рассказал учредитель компании «ВТМ дорпроект» Михаил Ткаченко.

## МИХАИЛ ТКАЧЕНКО: «ПЕРЕХОД НА BIM — НЕОБРАТИМЫЙ ЭТАП ЭВОЛЮЦИИ»



Устройство местного проезда на участке от Буденовского шоссе до 20 км автомобильной дороги М-1 «Беларусь»



115054, г. Москва,  
ул. Большая Пионерская, д. 15, стр. 1  
Тел.: +7 (495) 620-59-94  
Факс: +7 (495) 620-59-98  
E-mail: info@vtm-dorproekt.ru  
www.vtm-dorproekt.ru

Подготовил Илья БЕЗРУЧКО

— Михаил Вадимович, все чаще приходится слышать о необходимости перехода на BIM-технологии. Ваша компания давно занимается этим вопросом. Какие преимущества дают новые подходы к проектированию?

— Если говорить о проектных организациях, то, в первую очередь, информационное моделирование позволяет выйти на новый уровень управления проектированием и, как следствие, повысить качество проектно-сметной документации. Но в целом возможности технологии значительно шире. Наибольшую эффективность информационная модель показывает при ее использовании на всех этапах жизненного цикла. Созданная на стадии проектирования, для заказчика она может стать ключевым инструментом управления строительством и дальнейшей эксплуатации объекта. Принципиальный момент в том, что все процессы становятся прозрачными, а это, в свою очередь, делает управление объектом наиболее эффективным.

Акцентирую внимание на слове «может», потому как дорожная отрасль пока еще работает на основе традиционных подходов. Действующие принципы, закреплённые нормативно, формировались в то время, когда еще не существовало понятия «цифровые технологии», и поэтому они не учитывают специфи-

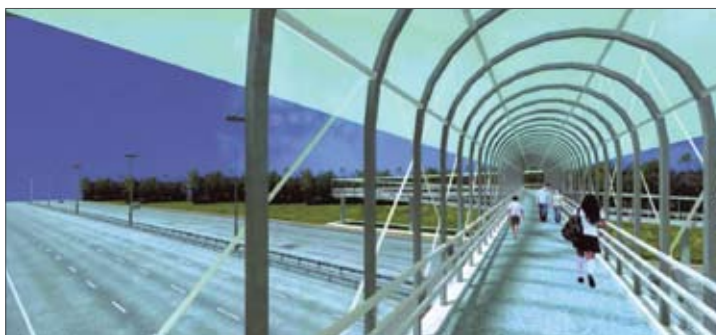
ку новых методов. Переход на повсеместное использование BIM потребует тектонических изменений в отрасли. Это сопряжено с кардинальными техническими, мировоззренческими преобразованиями и принятием новых отраслевых стандартов. Фактически внедрение в повседневную жизнь информационного моделирования ознаменует переход на новый технический уклад. Я уверен, что это необратимый этап эволюции — проектирования в частности и ведения дорожного хозяйства в целом.

— **Могли бы вы подробнее остановиться на управлении проектированием? Какой опыт уже получен?**

— Как я уже говорил, главная особенность заключается в прозрачности всех процессов — информационная модель позволяет наглядно отражать ход проектирования и строительства. Система, основанная на технологии BIM, обеспечивает возможность планирования и управления проектом в многопользовательской среде через систему интерактивного доступа. То есть проектная документация представлена не стопками чертежей, распределенных по кабинетам инженеров разных отделов, а в виде единой информационной трехмерной модели. Причем работа с нею ведется параллельно всеми участниками в единой цифровой среде. Это позволяет в режиме реального времени отслеживать процесс проектирования — цветовая индикация демонстрирует уровень готовности того или иного элемента.

Трехмерная визуализация и неделимость модели минимизируют возможные ошибки и недочеты в проектно-сметной документации. Посредством создания сводной информационной модели все разделы проекта увязаны между собой, а трехмерная визуализация позволяет более эффективно проработать различные варианты пространственного расположения с учетом существующих объектов и различных ограничений.

Более того, высокий уровень детализации дает возможность с максимальной точностью определять стоимость строительства непосредственно в процессе разработки проектных решений, а за счет постоянного анализа сводной модели — осуществлять управление качеством и стоимостью проекта. Традиционный подход к проектированию в принципе не позволяет получить такие результаты.



*Пешеходный переход на участке нового выхода на МКАД от трассы М-1 «Беларусь»*

— **Вы совместно с Государственной компанией «Автодор» занимались проектированием пешеходного перехода на участке нового выхода на МКАД от трассы М-1 «Беларусь». Каковы результаты этого пилотного проекта?**

— Если говорить конкретно про этот проект, то здесь была разработана не только трехмерная модель пешеходного перехода, но и проект организации строительства. Информационная модель привязана ко времени и к стоимости строительно-монтажных работ — так называемое 4D- и 5D-моделирование. Фактически реализация данного проекта является очередным шагом по внедрению BIM в отрасли. И ГК «Автодор», и мы получили на этом объекте бесценный опыт. В частности, отработали управление проектированием, о котором я говорил выше. Но это не единственный пилотный проект, который мы реализовали.

В настоящее время бесценные навыки по работе с BIM можно получить лишь опытным путем. Эти знания и умения определяют лидерство в отрасли. И в некотором роде мы можем считать себя первопроходцами. Сейчас на повестке дня стоят определение оптимального набора программного обеспечения и стандартизация внутренних процессов, связанных с информационным моделированием.

— **Как вы оцениваете перспективы дальнейшего развития BIM в транспортной отрасли страны?**

— Определенно — будущее за информационным моделированием. Важно, что государство понимает необходимость внедрения BIM — при Минтрансе и Минстрое созданы соответствующие рабочие группы. Но это довольно длительный и сложный процесс. А мы, со своей стороны, прилагаем все силы, чтобы его ускорить. Реализация совместных с Государственной компанией «Автодор» пилотных проектов, участие в рабочих группах Росавтодора — все это приближает перемены. Впереди много работы, но, как говорится, дорогу осилит идущий, и мы на верном пути. ■





**С. Ю. СОЛОВЬЕВ,**  
к. ф.-м. н., заместитель начальника отделения гидроаэродинамики ФГУП «Крыловский  
государственный научный центр»

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ УНИКАЛЬНЫХ МОСТОВ

При проектировании большепролетных мостов особое внимание уделяется их аэродинамической устойчивости под действием ветра. Известно, что сооружения с длиной пролета более 100 м могут быть подвержены аэроупругим колебаниям с большой амплитудой и даже разрушению. Пример недопустимых колебаний — вихревой резонанс «танцующего» Волгоградского моста, а разрушения — Такоумский мост в США. Теперь практически все большепролетные мосты проходят аэродинамические испытания, и подобные случаи не повторяются. Исследования уникальных мостов при этом проводят в специализированных аэродинамических трубах. В отличие от самолетных, они имеют закрытую рабочую часть и, что очень важно, способны моделировать приземный слой атмосферы. В Крыловском центре для этих исследований построена Ландшафтная аэродинамическая труба.

### АЭРОУПРУГАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СООРУЖЕНИЯ В ВЕТРОВОМ ПОТОКЕ

Главные причины аэроупругих колебаний мостовых сооружений и их элементов в ветровом потоке следующие:

- порывы ветра;
- периодическая аэродинамическая сила, вызванная срывом вихрей Кармана;
- отрицательное аэродинамическое демпфирование, приводящее к автоколебаниям;
- аэродинамическая связь между изгибной и крутильной формами деформаций;
- периодические изменения параметров системы.

Аэроупругие колебания характеризуются двумя главными параметрами — критическая скорость возникновения и значение максимальной амплитуды. Для первичной оценки склонности сооружения к тому или иному виду аэродинамической неустойчивости на ранних стадиях проектирования следует воспользоваться подходами, приведенными ниже.

### Вихревое возбуждение

Вихревое возбуждение — это колебания, возникшие вследствие совпадения собственной частоты конструкции с частотой срыва вихрей Кармана. Как

правило, значение критической скорости ветра возникновения вихревого возбуждения по 1-й собственной частоте находится в диапазоне 10 ÷ 20 м/с, что является часто повторяющейся скоростью для периода эксплуатации. Циклическая нагрузка от вихревого возбуждения и связанное с ней количество циклов нагружения могут стать важными для расчета конструкции.

Критическая скорость ветра возникновения вихревого возбуждения рассчитывается по формуле:

$$V_{кр}^{в.в.} = \frac{H_{эф} n_i}{St}, \quad (1)$$

где:  $H_{эф}$  — эффективная высота поперечного сечения пролетного строения с учетом проницаемости барьерных и перильных ограждений;  $n_i$  — собственная частота  $i$ -й формы изгибных колебаний в вертикальной плоскости;  $St$  — число Струхала, которое зависит от формы поперечного сечения, конфигурации перильных, барьерных ограждений и определяется на основании экспериментальных данных.

### Изгибно-крутильный и срывной флаттеры

Изгибно-крутильный флаттер — это нарастающие во времени изгибно-крутильные колебания, вызванные несовпадением аэродинамического центра конструкции (точки приложения аэродинамических сил) с его центром тяжести.

Конструкция будет восприимчива к этому виду аэроупругой неустойчивости при следующих условиях:

- конструкция или ее существенная часть должна иметь удлиненное поперечное сечение (подобное плоской пластине) с соотношением размеров  $B/H > 4$ ;

- собственная частота крутильных колебаний должна быть меньше двойного значения первой изгибной собственной частоты —  $n_{кр} < 2n_{изг.}$ ;

- ось кручения должна быть параллельна плоскости пластины и перпендикулярна направлению потока, а центр вращения должен располагаться не ближе, чем на расстояние  $B/4$  от наветренного края пластины.

Если одно из условий отсутствует, то сооружение не подвержено аэроупругой неустойчивости типа «дивергенция» или «флаттер».

В некоторых случаях конструкция может быть подвержена аэроупругой неустойчивости типа срывной флаттер — крутильные колебания, возникающие вследствие периодического срыва вихрей.

Для срывного флаттера характерно следующее:

- ограниченная амплитуда, зависящая от скорости потока, собственной крутильной частоты и демпфирующих свойств конструкции при крутильных деформациях;

- частота колебаний при срывном флаттере близка к одной из собственных крутильных частот конструкции;

- критическая скорость возникновения срывного флаттера, как правило, ниже критической скорости изгибно-крутильного флаттера.

### Дивергенция

Дивергенция — статическая аэроупругая неустойчивость, возникающая под действием аэродинамического момента, скручивающего конструкцию. Критическая скорость возникновения дивергенции может быть оценена по формулам:

$$V_{кр. див.} = \frac{2 \cdot GI}{\rho H^2 \frac{\partial C_m}{\partial \alpha}}, \quad (2)$$

где:  $GI$  — крутильная жесткость поперечного сечения;  $C_m$  — коэффициент аэродинамического момента;

$$C_m = \frac{M}{0,5 \cdot \rho V^2 H^2}, \quad (3)$$

где:  $M$  — аэродинамический момент на единицу длины конструкции;  $\rho$  — плотность воздуха;  $H$  — высота балки жесткости конструкции;  $\alpha$  — угол натекания потока (см. рис. 1).

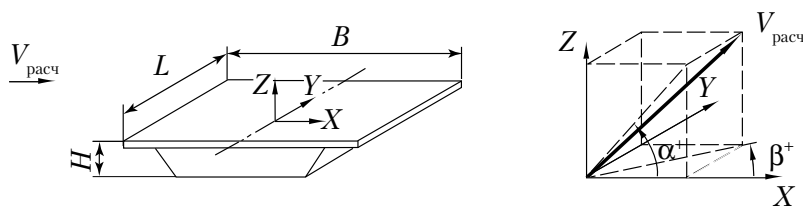


Рис. 1. Взаимное расположение системы координат пролетного строения и вектора скорости

## Галопирование

Галопирование — автоколебания поперек потока, вызванные отрицательным аэродинамическим демпфированием. Этот вид аэроупругих колебаний характерен для тел с некруглыми поперечными сечениями, а также для вант, покрытых наледью. Для галопирования характерно увеличение нарастания амплитуды колебаний конструкции при увеличении критической скорости.

Для первичной оценки предрасположенности конструкции к галопированию используют следующие критерии:

$$C_{Lift}^{\alpha} + C_{Drag} < 0, \quad (4)$$

$$C_{Lift}^{\alpha} = \frac{\partial C_{Lift}}{\partial \alpha}. \quad (5)$$

Сечение динамически неустойчиво, если отрицательный наклон кривой подъемной силы больше ординаты кривой лобового сопротивления. Аэродинамические характеристики принимаются на основе статических испытаний в аэродинамической трубе.

Критическую скорость, при которой возникает галопирование, можно оценить по формуле:

$$V_{кр} = - \frac{2m\delta n_i}{(C_{Lift}^{\alpha} + C_{Drag})\pi\rho B_0}, \quad (6)$$

где:  $C_{Drag}$  — коэффициент сопротивления;  $m$  — погонная масса конструкции;  $\delta$  — логарифмический декремент колебаний (при  $V = 0$ );  $n_i$  — собственная частота конструкции;  $B_0$  — характерный размер конструкции;  $\alpha$  — угол натекания потока.

При близких значениях критических скоростей галопирования и вихревого возбуждения вероятно взаимное влияние этих аэродинамических явлений друг на друга. В этом случае необходимо проводить специальные исследования.

## Бафтинг

Бафтинг — аэроупругая неустойчивость, возникающая у конструкции, находящейся в турбулентном потоке или следе за другой конструкцией. Колебания по такому типу наблюдаются для мостовых сооружений, расположенных вблизи друг от друга. Влияние

бафтинга можно не рассматривать, если расстояние между конструкциями превышает 10-кратное значение ширины центрального пролета моста.

Если в одной плоскости находятся две практически идентичные пролетные конструкции и они разделены только в продольном направлении зазором менее 1 м, то силу ветра с наветренной стороны можно рассчитывать, как для составной конструкции. В других случаях необходимо исследовать взаимное влияние мостов.

## ЛАНДШАФТНАЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ ТРУБА — СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Корректное физическое моделирование аэродинамики большепролетных мостов накладывает ряд требований к масштабу и точности изготовления модели сооружения, а также к аэродинамической трубе, которая воспроизводит ветровой поток. На данный момент в России существует множество самолетных аэродинамических труб, но они не подходят для испытаний уникальных мостов.

### Требования к специализированным аэродинамическим трубам

Наиболее важным требованием является наличие закрытой рабочей части со следующими габаритами:

- длина более 15 м (данный параметр обеспечивает возможность моделирования приземного пограничного слоя, учет которого очень важен при испытаниях архитектурных объектов);

- ширина более 8 м (данный параметр обеспечивает возможность проводить испытания макетов в крупном масштабе с хорошей детализацией, а также воспроизводить отдельные элементы прилегающего ландшафта; важно выдержать правильный масштаб модели моста, в противном случае может быть нарушен один из самых важных критериев физического моделирования — критерий Рейнольдса, что, наряду с низкой детализацией макета, приведет к недостоверным данным о нагрузках).

Для удовлетворения всем требованиям к аэродинамическим испытаниям большепролетных мостов в Крыловском центре построена Ландшафтная аэродинамическая труба.

Параметры экспериментальной установки:

- аэродинамическая труба с закрытой рабочей частью;
- сечение рабочего участка — прямоугольник  $11 \times 2,3$  м;
- длина рабочего участка — 18 м;
- скорость набегающего потока — до 14 м/с.
- шаг регулировки скорости потока — 0,1 м/с;
- возможность моделировать приземный пограничный слой.

В полу Ландшафтной аэродинамической трубы расположен поворотный круг диаметром 10 м, имеющий возможность поворота на любой угол с точностью  $0,2^\circ$ . На нем размещаются исследуемые модели, за счет поворота которых относительно потока воспроизводятся все возможные направления ветра. В потолке установки расположено трехкоординатное устройство для перемещения измерительных зондов и сканирования потока вокруг исследуемого макета. Область перемещения координатного устройства —  $10 \times 10 \times 2$  м, точность позиционирования — 0,5 мм.

Благодаря внушительным размерам рабочего участка и особо точному оборудованию в Ландшафтной аэродинамической трубе проводятся исследования на крупных макетах, при которых моделируется приземный пограничный слой. Это позволяет существенно повысить точность получаемых в эксперименте ветровых нагрузок, что особенно важно при проектировании уникальных мостов, стадионов, высотных зданий.

## Моделирование приземного слоя атмосферы

Известно, что приземный слой атмосферы имеет сложное распределение по вертикали скорости ветра, температуры, турбулентных характеристик и других параметров. Важно правильно определиться с выбором профиля скорости, в зависимости от местоположения исследуемого объекта, типа подстилающей поверхности и других факторов.

В мировой практике существуют различные подходы к описанию профиля скорости с использованием степенных и логарифмических законов. Для различных типов местности, в зависимости от наличия и размеров элементов ландшафта (растительный по-

кров, различные сооружения и т. п.) определяются значения параметров в указанных законах. Во всех случаях выделяется некоторый слой воздуха толщиной  $\delta$ , прилегающий к поверхности земли, в котором задается закон изменения скорости по высоте (рис. 4). На высоте, большей  $\delta$ , скорость воздушного потока считается неизменной.

Один из вариантов описания профиля скорости в атмосферном приземном слое с помощью степенного закона:

$$V = V_1 \left( \frac{z}{z_1} \right)^\alpha, \quad (7)$$

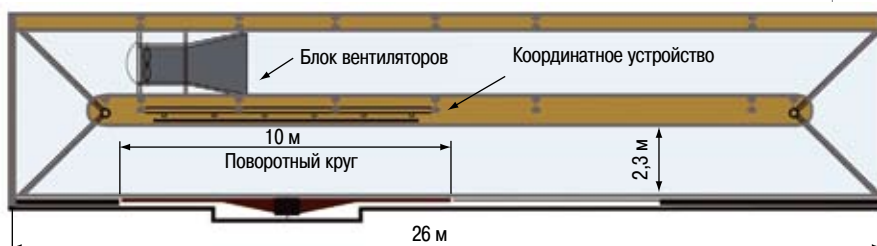


Рис. 2. Продольный разрез Ландшафтной аэродинамической трубы



Рис. 3. Поперечный разрез Ландшафтной аэродинамической трубы

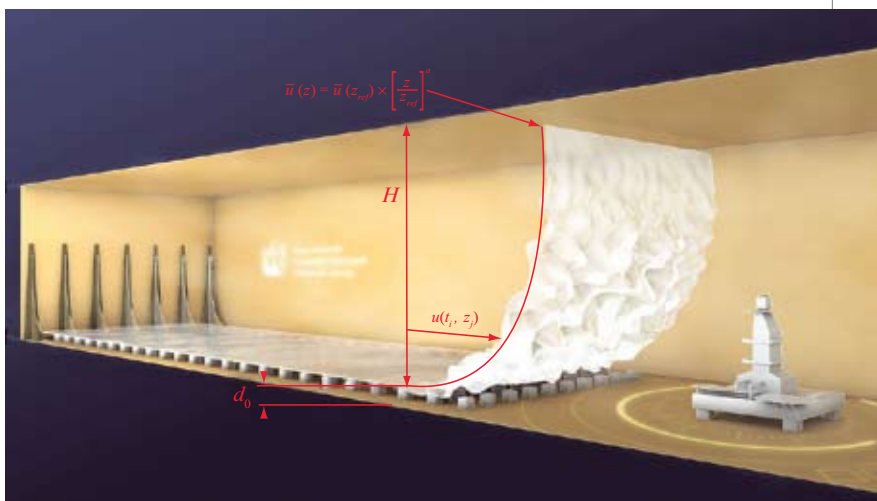


Рис. 4. Профиль скорости в приземном атмосферном слое

где:  $V$  — скорость воздушного потока на высоте  $z$  от поверхности земли;  $V_1$  — скорость воздушного потока на высоте  $z_1$  от поверхности земли;  $z$  — расстояние от поверхности земли;  $\alpha$  — показатель степени.

В качестве  $z_1$ , как правило, принимается стандартная высота установки приборов для измерения скорости на метеорологических станциях (10 м), соответственно  $V_1$  определяется как скорость ветра  $V_{10}$  на данной высоте. Также под  $z_1$  может приниматься толщина приземного слоя  $\delta$  и соответствующая ей скорость  $V_{10}$ .

Другим способом задания профиля скорости является логарифмический закон. Для его применения требуется знать значение параметра шероховатости

подстилающей поверхности  $z_0$ , зависящего от типа местности:

$$V = V_{10} \frac{\ln \frac{z}{z_0}}{\ln \frac{z_{10}}{z_0}} \quad (8)$$

Профили скорости, построенные по степенному и логарифмическому законам, при одинаковой толщине приземного слоя отличаются друг от друга степенью наполненности. Для их сравнительной оценки были построены соответствующие кривые. На графике для открытого типа местности наглядно показаны численные отличия этих двух подходов в описании профиля скорости. Чем он «полнее», тем больше будет величина ветровой нагрузки со стороны потока на модель.

На практике моделировать приземный атмосферный слой в аэродинамической трубе возможно только при наличии закрытой рабочей части длиной более 15 м, снабженной элементами дискретной шероховатости. В большинстве данные устройства представляют собой вертикальные вихрегенераторы в виде конусов и расположенные на полу элементы шероховатости в виде призм (рис. 4, 6). Моделирование приземного слоя атмосферы во время эксперимента позволяет существенно повысить точность получаемых в эксперименте ветровых нагрузок, что особенно важно при проектировании уникальных сооружений.

Пример моделирования пограничного слоя атмосферы за счет элементов дискретной шероховатости во время испытаний арок Крымского моста приведен на рис. 6. Модель сооружения выполнена в крупном масштабе 1:60, ее физический размер — 10,5 м.

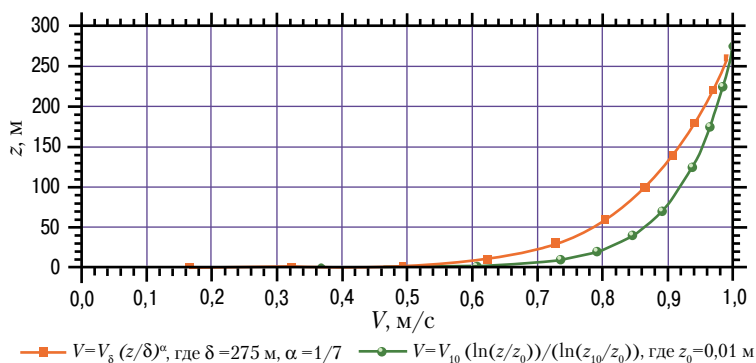


Рис. 5. Сравнение степенного и логарифмического законов для профиля скорости в приземном слое для открытой местности



Рис. 6. Модель арок Крымского моста в рабочей части Ландшафтной аэродинамической трубы

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По мере появления новых конструкционных материалов и развития строительных технологий в мире появляются все более масштабные и уникальные сооружения. Для их успешного проектирования и строительства, соответственно, необходимо моделирование и учет внешних ветровых нагрузок на новом уровне. Подобные исследования требуют проведения модельного эксперимента в специализированных аэродинамических трубах. ■



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Минтранс России



# МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА

6-8 ДЕКАБРЯ 2017 ГОДА  
ГОСТИНЫЙ ДВОР, МОСКВА



Партнер



ОАО «РЖД»

Генеральные информационные партнеры

Коммерсантъ-FM 93.6  
радио новостей



Гудок  
издательский дом



Организатор



реклама



С. В. ИЗВАЙЛОВ,

к. т. н., главный специалист ООО «МостПроект»;

О. О. ЭРТЕЛЕВА,

к. ф.-м. н., ведущий научный сотрудник Института физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН;

Ф. Ф. АПТИКАЕВ,

д. ф.-м. н., главный научный сотрудник Института физики Земли им. О. Ю. Шмидта РАН

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ДЕТАЛЬНОГО СЕЙСМИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ МОСТОВ

*При капитальном ремонте моста в Дагестане в соответствии с современными требованиями предстояло увеличить его грузоподъемность и расширить проезжую часть. Проектировщики при этом столкнулись со сложной задачей: после 1975 года, когда был построен мост, на Кавказе произошли два сильных землетрясения, и для региона изменились требования к сейсмостойкости сооружений и методам оценки сейсмической опасности. Этим и следовало руководствоваться при проведении капремонта с элементами реконструкции. В результате было найдено оптимальное решение с применением методики детального сейсмического районирования.*

Через Республику Дагестан проходит автомагистраль, являющаяся частью нового маршрута международного транспортного коридора Север — Юг, который соединяет страны Скандинавии с Ираном, а далее с Пакистаном и Индией. В число объектов модернизации этой важной трассы входит капитальный ремонт мостов через реку Сулак и канал Самур-Дербент. Заказчик в лице ФКУ Упрдор «Каспий» поставил перед ООО «МостПроект» задачу в условиях экономии бюджетных средств запроектировать усиление конструкций с высокой степенью надежности.

Сложным объектом стал сталежелезобетонный пятипролетный мост длиной 220 м, построенный в 1975 году под временную нагрузку Н30, НК80. Его состояние оценивалось как удовлетворительное, однако, в соответствии с современными требованиями, было необходимо увеличение ширины проезжей части и грузоподъемности.

## ПРОБЛЕМА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ

Проблема при проектировании заключалась в том, что предстояло решить важнейшие вопросы сейсмической защиты сооружения. Это связано с тем, что с момента постройки моста изменились требования к сейсмостойкости и методам оценки сейсмической опасности. Первоначально проектирование велось еще в тот период, когда Кавказ считался умеренной сейсмической зоной. Произошедшие здесь Спитакское (1988 г.) и Рачинское (1991 г.) катастрофические землетрясения, однако, изменили взгляды специалистов на этот регион. Соответственно, карты сейсмического районирования были существенно откорректированы.

При анализе предварительных материалов инженерных изысканий выяснилось, что мост включен в «красную» зону карты общего сейсмического районирования (ОСР), то есть речь идет о сейсмической опасности интенсивностью 9 баллов (см. рис. 1). При этом с учетом неблагоприятных геологических условий расчетная сейсмичность площадки составила 10 баллов.

В соответствии с действующими нормативными документами строительство сооружений в районе с сейсмической интенсивностью более 9 баллов, как правило, не допускается без разработки специальных технических условий (СТУ), согласование и утверждение которых — сложная и длительная процедура.

Мост эксплуатировался около 40 лет. Значительных дефектов и разрушений не имелось. Однако просто уширить проезжую часть и усилить главные балки пролетных строений в данном случае нельзя: в соответствии с возросшими требованиями современных нормативных документов необходима практически полная замена пролетных строений и опор. При этом перечень и объем работ по капитальному ремонту оказался соизмерим со строительством нового моста, а прогнозная сметная стоимость составляла около 1 млрд рублей.

При рассмотрении предварительных материалов заказчиком были высказаны опасения, что в современных экономических условиях возникнут затруднения с реализацией проекта. После обсуждения пилотных вариантов проектировщики продолжили поиск решений для оптимизации стоимости предстоящих строительно-ремонтных работ. Обратились за по-

мощью в специализированные научные организации, обсудили проблему с ведущими сейсмологами страны.

Согласно СП 14.13330 сейсмичность площадки строительства принимается по картам ОСР. При этом оценки сейсмической опасности даются в баллах шкалы сейсмической интенсивности. Но переход от интенсивности к ускорениям неоднозначен (Neumann, 1954; Murphy, O'Brien, 1997; Aptikaev, 2012). Спектральный состав и продолжительность колебаний оценить таким образом вообще невозможно.

Отметим, что продолжительность колебаний оказывает существенное влияние на повреждаемость сооружений, однако в нормах этот параметр только упоминается, но никак не используется. Карты ОСР строятся по фондовым материалам без проведения полевых работ. Не учитывается и тип подвижки в очаге, хотя установлено, что при одинаковых магнитудах уровень воздействия при взбросах на один балл выше, чем при сбросах.

Кроме того, картам ОСР во многих случаях соответствуют завышенные оценки. Часто это связано с тем, что рассматриваются элементарные площадки размерами 25 × 25 км<sup>2</sup>, причем всей площадке приписывается значение интенсивности, возможное только



Рис. 1. Расположение объектов проектирования на карте ОСР(В)



в какой-либо одной ее точке. Такое завышение объясняется тем, что карта ОСР предназначена для предотвращения национальных катастроф, а они связаны не только с величиной интенсивности, но и с размерами площади поражения. Последняя определяется магнитудой землетрясения. Поэтому ОСР как бы гарантирует выделение сейсмогенерирующих структур с потенциалом выше  $M = 6,0$ . Однако известны и случаи пропуска сильных землетрясений.

## ДСР ВМЕСТО ОСР

Что же касается конкретного сооружения, то для него важен уровень воздействия только на площадке, где оно расположено. При этом ограничений по магнитудам не существует, и выделяются все сейсмогенерирующие геологические структуры, оказывающие заметные воздействия на проектируемый объект.

Для расчетов сооружений динамическим методом с использованием акселерограмм необходимо знать магнитуду землетрясения, глубину очага, тип подвижки в очаге, кратчайшее расстояние до поверхности разлома, характеристики грунтовой толщи на строительной площадке. Кроме того, зависимость параметров спектра от перечисленных выше характеристик, а также продолжительность и огибающую колебаний.

Эту информацию можно получить только при проведении детального сейсмического районирования

(ДСР). Его методика предполагает специальные полевые исследования (Аптикаев, Кнауф, 1986; Эртелева, Аптикаев, 2013; и др.), выделение зон ВОЗ, построение карт ДСР и оценку сейсмических воздействий, включая создание синтетических акселерограмм. Вследствие повышенной точности карты ДСР намного мозаичнее карт ОСР (см. рис. 1 и 2). Сначала оцениваются параметры сейсмического движения грунта, а на их основании однозначно оценивается и сейсмическая интенсивность в баллах. Вследствие более высокой точности карта ДСР заменяет карту ОСР на территории исследований. Такая методика апробирована на многих строительных объектах, в том числе на Бушерской АЭС (Иран), ОДЦ «Лахта» (Санкт-Петербург), транспортном переходе через Керченский пролив.

В результате применения ДСР расчетная интенсивность землетрясения в нашем случае была оценена в 8,4 баллов, а величина оцениваемых ускорений и силы сейсмического воздействия на фундаменты моста снизились в 3 (!) раза. Этого хватило проектировщикам для обоснования прочности и надежности существующих опор и главных балок пролетных строений. В итоге проект капитального ремонта моста заключался в замене плиты проезжей части и усилении главных балок. Применение сейсмоизолирующих опорных частей позволило сохранить существующие опоры без переустройства. В результате проведения ДСР и применения современных сейсмоизолирующих конструкций стоимость капремонта была снижена в 2,5 раза, а сроки выполнения работ сокращены с 2,5 лет до 1 года.

Отдельно хочется отметить, что эксперты Северо-Кавказского филиала Главгосэкспертизы России поначалу очень осторожно отнеслись к применению нового подхода в оценке сейсмичности. В отличие от карт ОСР, которые являются частью строительных норм и хорошо известны проектировщикам и строителям, методика ДСР в действующем СП 14.13330 лишь упоминается. Однако эксперты, к их профессиональной чести, мудро решили сами во всем разобраться. Они запросили у разработчиков описание методики и материалы по опыту применения ее на других объектах, скрупулезно перепроверили уравнения и расчеты. Руководителем филиала Главгосэкспертизы было организовано совещание, на котором в присутствии экспертов и заказчика ГИП выступил с докладом и защитил все решения, принятые в проекте. ■

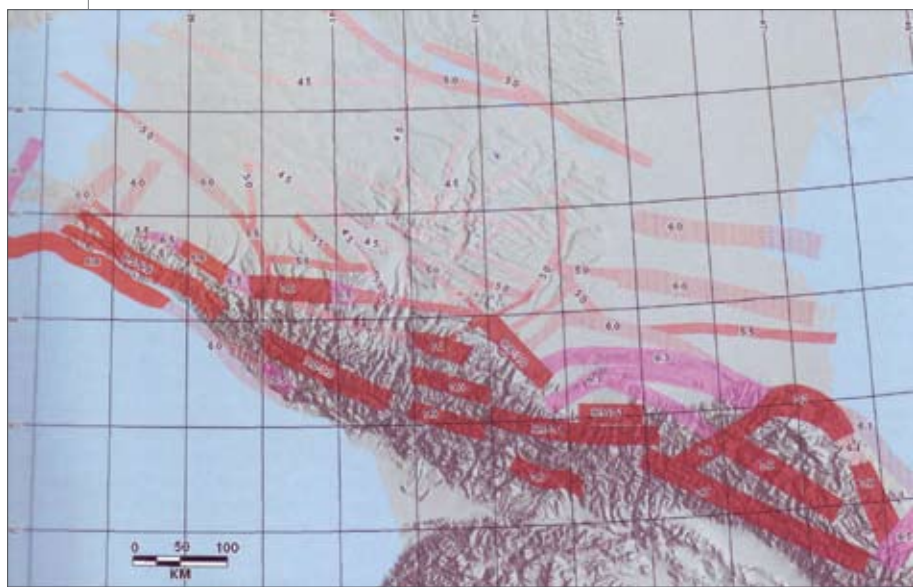


Рис. 2. Карта зон ВОЗ Северного Кавказа с указанием их сейсмического потенциала (Рогожин и др., 2014)



II Международный форум

# Интеллектуальные транспортные системы России

28 – 29 сентября 2017

г. Москва, Президент-Отель

[itsrussiaforum.ru](http://itsrussiaforum.ru)

+7 (964) 522-09-86

[info@itsrussiaforum.ru](mailto:info@itsrussiaforum.ru)



При поддержке:



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Минтранс России

Организатор:

**ДЖЕЙ КОММ**  
Электронные коммуникации

При регистрации до 15 июля  
скидка  
20%



## 2-ая международная конференция **ТОННЕЛЬ РОССИЯ 2017**

13 - 15 сентября 2017 г., Москва, Россия

Конференция ориентирована на полномасштабное освещение технологий тоннелирования и микротоннелирования, направленного бурения и комбинированных методов для строительства тоннелей и переходов под препятствиями транспортного, коммунального и нефтегазового назначения в России и СНГ.

### **УЧАСТИЕ В КОНФЕРЕНЦИИ - ЭТО ВОЗМОЖНОСТЬ:**

- Встретиться с представителями руководящего эшелона городских администраций крупных городов России, организаций, отвечающих за водоснабжение и водоотведение, тепло- и газоснабжение, другие инженерные коммуникации
- Получить информацию из первых рук о планируемых проектах строительства
- Узнать о новых зарубежных технологиях и внедрить их в свою практику
- Представить Вашу компанию как надежного подрядчика и обсудить возможные варианты сотрудничества с потенциальными заказчиками
- Пообщаться с крупнейшими заказчиками и подрядчиками отрасли в неформальной обстановке на гала ужине

Организатор:



Оператор:



ООО «Конфиденс»  
Кулаков переулок, 9,  
г. Москва, 129626,  
Российская Федерация

Tel: +44 208 349 1999  
Tel: +7 495 909 9908  
georgep@cccapital.co.uk  
a\_kuznetsova@cconfidence.ru



В.С. АГЕЕВ,  
ООО «НПЦ Мостов»

## О ПРИМЕНЕНИИ ФРИКЦИОННО-ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ КОНТАКТНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ БОЛТОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Опубликованная в журнале «ДОРОГИ. Инновации в строительстве» (№60) статья «Применение цинконаполненных грунтовок ЦВЭС при строительстве мостов» затрагивает интересную и довольно сложную проблему фрикционно-защитных покрытий в болтовых соединениях мостовых конструкций. Несмотря на то что первые исследования консервационных цинконаполненных этилсиликатных грунтовок в качестве фрикционных покрытий контактных поверхностей были произведены еще в 1970-х гг., использование таких материалов носит эпизодический характер. Во многом это можно объяснить осторожностью большей части специалистов отрасли в применении лакокрасочных материалов, фрикционные характеристики которых в СП 35.13330.2011 приравнены к характеристикам металлических контактных поверхностей. Недоверие можно преодолеть лишь положительными результатами системных научных исследований, которые, к сожалению, по данному направлению сейчас практически не ведутся. Поэтому каждая публикация по теме вызывает интерес, анализируется и обсуждается. Но, как известно, в споре рождается истина.

### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЙ

Благодаря заинтересованности ПАО «Мостотрест» и производителей лакокрасочных материалов, ООО «НПЦ Мостов» занимается изучением поведения грунтовок российского и зарубежного производства общего назначения и разработанных на их основе фрикционно-защитных покрытий, содержащих карборунд. Поэтому опубликованная статья дает возможность обсудить и оценить полученные результаты испытаний.

В частности, необходимость сравнительных исследований влияния шероховатости контактной поверхности на несущую способность болтоконтакта авторы обсуждаемой статьи обосновывают нестабильностью результатов испытания образцов-свидетелей с покрытием на контактных поверхностях, проведенных на разных заводах.

При сравнении таблиц результатов измерений и испытаний с отчетом НИЦ «Мосты» ЦНИИС, на основании которого написана статья, становится ясно,

что исследования отталкиваются от нестабильности образцов-свидетелей с фрикционно-защитным покрытием ЦВЭС-А.

В качестве единственной причины нестабильности авторы указали на величину шероховатости металлической поверхности, но не рассматривают как вероятность колебания толщины покрытия.

Наличие над поверхностью выступающих вершин металлической шероховатой поверхности или зерен карборунда создает достаточно сложную задачу по контролю толщины покрытия. При измерении приборы дают ошибки или большие погрешности, что может привести к нестабильности толщины и, следовательно, нестабильности фрикционных свойств поверхности.

Также не указано, какое время на заводах выдерживали образцы перед сборкой и испытаниями, что очень важно для композиции ЦВЭС-А.

Рассмотрение механизма передачи сдвигающих усилий позволяет оценить влияние этих факторов на несущую способность болтоконтакта.

## МЕХАНИЗМ ПЕРЕДАЧИ СДВИГАЮЩИХ УСИЛИЙ

При описании результатов испытаний образцов с фрикционно-защитными покрытиями ЦВЭС или ЦВЭС-А высокие значения коэффициента трения авторы ставят в заслугу только цинку, но не говорят о роли возвышающихся над поверхностью покрытия вершинах шероховатости металла или зернах карборунда. Поэтому возникает вопрос, для какой цели вершины шероховатости оставлены не перекрытыми слоем грунтовки? Если цинк «всему голова», то почему бы не вынести его на поверхность, а не прятать в глубоких впадинах шероховатости (то есть вернуться к толщине покрытия 80–110 мкм)?

Исследование контактных поверхностей образцов с разным видом подготовки после статических испытаний на сдвиг, проведенные в «НПЦ Мостов», позволяют раскрыть механизм передачи сдвигающего усилия.

На стальных контактных поверхностях без покрытия видны повреждения вершин шероховатости, которые были в зацеплении с вершинами шероховатости ответной поверхности и были разрушены при сдвиге. Этот вид повреждений, по всей видимости, характерен и

для контактных поверхностей с толщиной покрытия ЦВЭС, меньшей высоты вершин шероховатости. Несущая способность зависит от количества зацеплений. Если же увеличить толщину покрытия и скрыть вершины под слоем ЦВЭС, то мы изменим механизм передачи усилия.

При толщине наносимого ЦВЭС в 80–110 мкм (по СП 35.13330), превышающей высоту вершин шероховатости, в покрытии контактной поверхности наблюдается когезионное и, в значительно меньшей степени, адгезионное повреждение. Следов зацепления вершин шероховатости (после смывки лакокрасочного покрытия) на металлических поверхностях не обнаружено. Следовательно, передача сдвигающего усилия при толщине покрытия ЦВЭС 80–100 мкм осуществляется за счет упруго-пластической деформации полимерной матрицы. Несущая способность зависит от физико-механических свойств полимера, деформация которого стеснена вершинами шероховатости.

На контактных поверхностях с фрикционно-защитным покрытием ЦВЭС+ЦВЭС-А после испытаний (и смывки лакокрасочного покрытия) характерным повреждением являются царапины на шероховатой поверхности металла, оставленные карборундом при сдвиге пластин в процессе испытания. Зацепление карборунда за шероховатость поверхности и сопротивление затвердевшего слоя грунтовки, «армированной» частицами цинковой пудры, обеспечивают передачу сдвигающих усилий. Таким образом, передача усилий при нанесении композиции ЦВЭС-А происходит за счет прочности зерен карборунда в сочетании с упруго-пластической деформацией фрикционно-защитного покрытия, которое должно набрать достаточную твердость для фиксации этих зерен. При увеличении толщины нижнего слоя ЦВЭС или верхнего слоя ЦВЭС-А они не смогут достичь металлической поверхности и зацепиться за ее неровности. Это изменит механизм передачи сдвигающего усилия, которое будет передаваться за счет упруго-пластической деформации полимерной матрицы.

Исследованные в обсуждаемой статье способы подготовки контактных поверхностей имеют разный механизм передачи сдвигающих усилий, а особенности каждого механизма позволяют иначе трактовать результаты испытаний, чем это делают авторы.

## КРИТЕРИИ СРАВНЕНИЯ

Единственной фрикционной характеристикой, на основе которой осуществляется сравнение, авторы принимают коэффициент трения, определенный по усилию в момент полного исчерпания несущей способности фрикционного соединения, то есть в момент наступления предельного состояния, при котором эксплуатация болтового соединения уже невозможна. Вместе с тем коэффициент определяется отношением усилия сдвига, выводящего тело из состояния покоя, к усилию прижатия тела к поверхности скольжения.

Из графиков испытаний, полученных в ООО «НПЦ мостов» (рис. 1–3), видно, что относительный сдвиг пластин имеет участок упругой деформации, на котором после снятия нагрузки сдвиг возвращается в нулевое значение, а также участок нелинейной деформации, на котором после снятия нагрузки возникают остаточные деформации. Предел пропорциональности на графике «усилие – сдвиг» является точкой начала необратимого сдвига, то есть точкой выхода из состояния покоя. Многократное приложение нагрузки, превышающей предел пропорциональности, будет приводить к накоплению и суммированию остаточных деформаций в болтовом соединении и в конструкции в целом.

В качестве предела пропорциональности с обеспеченностью 0,95 разумно принять расчетную несущую способность болтоконтакта стальных поверхностей после абразивоструйной обработки. Для двухсрезного образца несущая способность болтоконтакта по СНИП 2.0.03-84\* будет близка 200 кН, а среднее значение сдвига в болтоконтакте будет ~ 0,15 мм. В зарубежной нормативной документации (EN 1090-2-2009) значение коэффициента трения определяют по диаграмме «усилие – сдвиг» при величине сдвига 0,15 мм. Этим обеспечивается соответствие фактических прогибов строительных конструкций нормативным значениям независимо от вида подготовки контактных поверхностей.

По графикам «усилие – сдвиг» легко заметить, что участок нелинейной деформации для образцов с разной подготовкой контактных поверхностей имеет различную длину. Следовательно, у контактных поверхностей имеются не только прочностные характеристики, но и показатель, характеризующий деформативность (податливость) болтоконтакта. Это означает, что следует различать коэффициент трения для момента насту-

пления предельного состояния ( $\mu^{\text{разр}}$ ) и коэффициент трения при величине сдвига 0,15 мм ( $\mu^{0,15}$ ), а также предельную величину сдвига до разрушения ( $\Delta^{\text{разр}}$ ).

Поэтому, на наш взгляд, наиболее корректно для образцов с разной подготовкой контактных поверхностей проводить сравнение по пределу пропорциональности графика «усилие – сдвиг». Это покажет несущую способность болтоконтакта при расчетных нагрузках, степень податливости болтового соединения (по углу наклона линейной части графика) и, в конечном итоге, позволит судить о допустимой расчетной величине коэффициента трения для данного вида подготовки контактной поверхности.

Для принятия решения о внедрении нового материала важное значение имеет величина разброса исследуемых характеристик, влияющая на коэффициент надежности. Из рис. 2 видно, что контактными поверхностям с грунтовкой ЦВЭС присуща нестабильность показателей несущей способности при величине сдвига 0,15 мм. Коэффициент вариации (величина разброса) для результатов испытаний, приведенных на рис. 2, составляет 11–12% для  $\mu^{\text{разр}}$  и для  $\mu^{0,15}$ . Для образцов с композицией ЦВЭС-А (рис. 3) коэффициент вариации в обоих случаях составляет 5%. Более плотное расположение графиков говорит о стабильности фрикционных характеристик и демонстрирует преимущество фрикционно-защитного покрытия ЦВЭС-А над грунтовкой ЦВЭС толщиной 80–100 мкм.

К сожалению, авторы статьи, не рассматривая вышеописанные характеристики и критерии сравнения, исследуют только один показатель при исходном состоянии покрытия, а именно коэффициент трения для момента наступления предельного состояния ( $\mu^{\text{разр}}$ ). Но даже анализ только этого показателя позволяет сделать некоторые выводы, отличающиеся от мнения авторов обсуждаемой статьи.

## НАЗНАЧЕНИЕ РАСЧЕТНЫХ ФРИКЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Из диаграмм на рис. 1–3 видно, что графики для образцов с грунтовкой ЦВЭС (рис. 2) и с композицией ЦВЭС-А (рис. 3) у большей части образцов проходят ниже точки, соответствующей расчетной несущей способности для металлических поверхностей после абразивоструйной подготовки. Это говорит о различии деформационных характеристик болтоконтактов и о

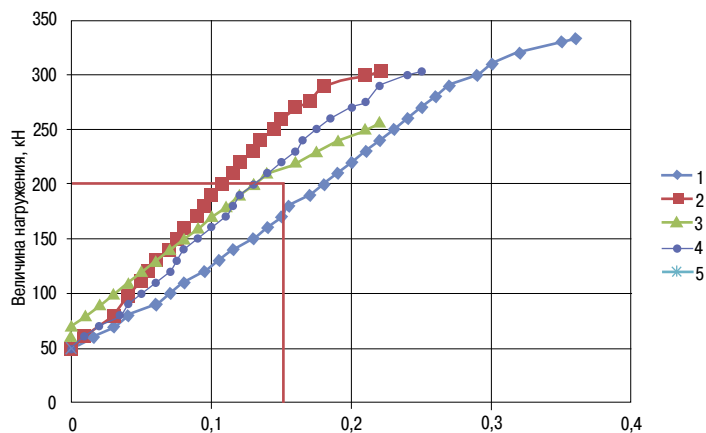


Рис. 1. Зависимость сдвига пластин с абразивоструйной подготовкой в исходном состоянии от прикладываемого усилия в двухсрезных одноболтовых соединениях

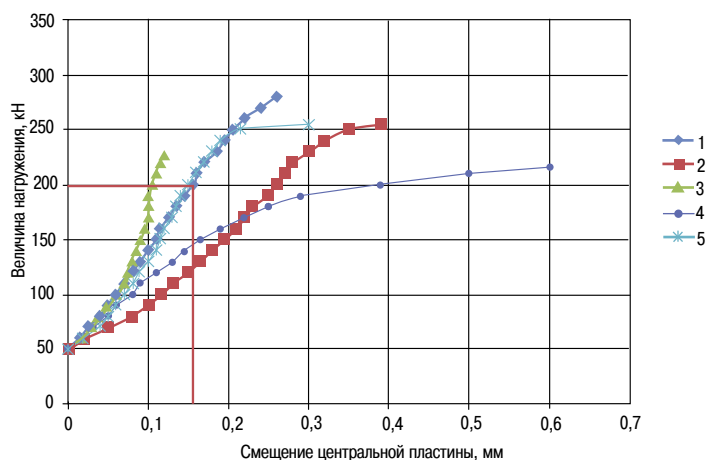


Рис. 2. Зависимость сдвига пластин с грунтовкой ЦВЭС (80–100 мкм) в исходном состоянии от сдвигающего усилия в двухсрезных одноболтовых соединениях

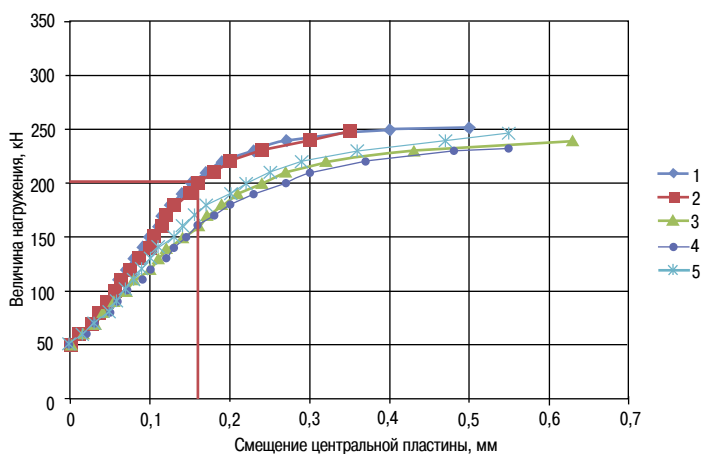


Рис. 3. Зависимость сдвига пластин с покрытием ЦВЭС-А в исходном состоянии от сдвигающего усилия в двухсрезных одноболтовых соединениях

том, что они должны иметь более низкое нормативное значение коэффициента трения, чем металлическая поверхность. Только в этом случае в конструкциях не будет возникать сверхнормативных деформаций (прогибов).

В соответствии с ГОСТ Р 54527 (п. 6.8) «возможные отклонения в неблагоприятную сторону прочностных и других характеристик материалов... от их нормативных значений следует учитывать коэффициентами надежности по материалу». Принимая во внимание разную физическую природу рассматриваемых видов контактных поверхностей и присущий им разный механизм передачи сдвигающих усилий, следует признать, что перечень неблагоприятных отклонений для этих видов подготовки контактных поверхностей будет различным. Отсюда вытекает логическое заключение о невозможности применения к ним единых значений коэффициентов надежности.

Снова обращаясь к ГОСТ Р 54527 (п. 6.5) мы видим, что «при расчете конструкций, работающих при высоких или низких температурах, повышенной влажности, в агрессивных средах, при повторных воздействиях и т. п. условиях, следует учитывать возможные изменения их свойств во времени, в первую очередь деградацию физических свойств материала (прочности, упругости, вязкости, ползучести, усадки)».

В своей статье авторы делают выводы на основании результатов испытаний образцов с покрытиями в исходном состоянии, не опираясь на информацию об изменении или сохранении фрикционных характеристик грунтовки ЦВЭС и композиции ЦВЭС-А под воздействием климатических условий на протяжении всего длительного периода эксплуатации мостовых сооружений.

В «НПЦ Мостов» проведены исследования таких явлений, присущих большинству полимеров, как ползучесть при действии постоянной нагрузки и изменение физико-механических свойств при изменении температуры, в том числе при пожаре. Исследования поведения покрытий при изменении температуры контактных поверхностей от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  показали, что коэффициент трения  $\mu^{\text{разр}}$  меняется в значительных пределах: для контактных поверхностей с покрытием ЦВЭС (80–100 мкм) от 0,63 до 0,53, то есть на 16%; для ЦВЭС-А от 0,57 до 0,45, то есть на 21%. При температуре  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  в исходном состоянии коэффициент трения составлял: для ЦВЭС (80–100 мкм)  $\mu^{\text{разр}} = 0,60$ ; для ЦВЭС-А  $\mu^{\text{разр}} = 0,57$ .

Интересные результаты были получены при нагреве образцов перед испытанием на 400 °С (температура плавления цинка 419,6 °С), что имитировало нагрев при пожаре, который не вызывает отпуса высокопрочных болтов. Коэффициент трения  $\mu^{\text{разр}}$  у обоих типов покрытия остался на прежнем уровне, а величина предельного сдвига  $\Delta^{\text{разр}}$  до разрушения болтового соединения снизилась (см. таблицу).

В таблице следует обратить внимание на то, что у покрытия ЦВЭС величина предельного сдвига  $\Delta^{\text{разр}}$  после нагрева фактически оказалась равной величине сдвига при действии расчетной нагрузки на болтоконтакт (0,15 мм). У части образцов с покрытием ЦВЭС разрушение произошло при меньшей величине сдвига.

Такое же снижение величины предельного сдвига  $\Delta^{\text{разр}}$  было достигнуто при длительных климатических испытаниях образцов, загерметизированных и окрашенных полной системой ЛКП и выдержанных в камерах искусственного климата на протяжении срока, эквивалентного 15 годам эксплуатации. Таблица наглядно показывает, что величина предельного сдвига  $\Delta^{\text{разр}}$  после старения покрытия ЦВЭС-А в течение 105 циклов совпадает с величиной предельного сдвига после нагрева до 400 °С. Это свидетельствует об одинаковых изменениях физико-механических свойств этилсиликатного связующего покрытия на основе ЦВЭС.

Экспериментально выявленное равенство позволяет рассматривать нагрев до 400 °С как метод моделирования деформативности этилсиликатного покрытия после длительной эксплуатации. Оценивая с этой позиции результаты испытания грунтовки ЦВЭС после нагрева, допустимо сделать вывод о достижении грунтовкой предельного состояния по величине сдвига при расчетной нагрузке после длительной эксплуатации. А это показывает, что к покрытию ЦВЭС не следует применять коэффициент трения  $\mu^{\text{разр}} = 0,58$ , чтобы избежать разрушения соединения при расчетной нагрузке.

Различие между ЦВЭС и ЦВЭС-А по величине предельного сдвига обусловлено механизмом передачи сдвигающих усилий. В то время как податливость грунтовки ЦВЭС исчерпана и начинается когезионное разрушение этого покрытия, в покрытии ЦВЭС-А частицы карборунда продолжают прорезать бороздами ставшую более жесткой и более твердой полимерную пленку, цепляясь за неровности шероховатой металлической поверхности.

Необходимо также проследить изменение физико-механических свойств цинковой пудры. Не следует

игнорировать процесс коррозии цинка на протяжении длительной эксплуатации. В частности, как известно, коррозия цинка в подкисленной среде связана с водородной поляризацией, то есть с выделением водорода, вступающего в реакцию с разбавленными влагой сернистыми соединениями и хлоридами, создавая кислоты. Поскольку цинк в ЦВЭС устойчив к коррозии только в основной среде в диапазоне pH 6–9 (см. ТУ 2312-004-12288779-99), то с понижением pH и при наличии контакта со сталью, имеющей более электроположительный потенциал, коррозия значительно ускоряется с образованием рыхлой пленки, которая легко отслаивается.

Вышеприведенный текст излагает суть статьи справочника по коррозии цинка. В случае недоверия к ней следует провести соответствующие ускоренные климатические испытания собранных образцов с последующим испытанием на сдвиг. Полученные результаты будут убедительным обоснованием той или иной позиции по оценке сохранения фрикционных характеристик при длительной эксплуатации ЦВЭС.

О скорости изменения фрикционных свойств можно судить по результатам испытаний ООО «НПЦ Мостов», показавшим, что даже при хранении на приобъектном складе конструкций с композицией ЦВЭС-А на контактных поверхностях в течение 2 лет (15 циклов на режиме 6 по ГОСТ 9.401) наблюдается снижение на ~25% значения предельной сдвигающей нагрузки  $Q^{\text{разр}}$  и коэффициента трения  $\mu^{\text{разр}}$ .  $Q^{\text{разр}}$  — с 244 кН до 183 кН;  $\mu^{\text{разр}}$  — с 0,56 до 0,42. Предельная величина сдвига до разрушения  $\Delta^{\text{разр}}$  снизилась с 0,40 мм до 0,30 мм. Это делает покрытие непригодным для дальнейшей эксплуатации из-за разрыхления поверхностного слоя покрытия, приводящего к ослаблению заделки зерен карборунда.

Для грунтовки ЦВЭС таких данных, к сожалению, нет. Но следует помнить, что ее долговечность (без перекрытия другими ЛКМ) до полного разрушения работчки ограничивают 5–6 годами.

О скорости коррозии цинка при длительной эксплуатации можно судить по результатам испытаний загерметизированных и окрашенных образцов с покрытием ЦВЭС-А после климатического старения, эквивалентного 15 годам эксплуатации (105 циклов на режиме 13 по ГОСТ 9.401), выполненных в ООО «НПЦ Мостов». После 35 циклов (5 лет) на контактных поверхностях отсутствуют следы коррозии порошкового цинка. С увеличением количества циклов ускоренных климатических



Изменения величины предельного сдвига  $\Delta^{\text{разр}}$  пластин в образцах при длительной эксплуатации

Фрикционно-защитное покрытие ЦВЭС + ЦВЭС-А на двух контактных поверхностях				Грунтовка ЦВЭС (80–100 мкм) на двух контактных поверхностях		
Предельный сдвиг пластин до разрушения соединения при испытании, мм						
В исходном состоянии	После 35 циклов (5 лет)	После 70 циклов (10 лет)	После 105 циклов (15 лет)	После нагрева до 400 °С	В исходном состоянии	После нагрева до 400 °С
$\frac{0,40-0,50}{0,45}$	$\frac{0,34-0,44}{0,39}$	$\frac{0,24-0,30}{0,26}$	$\frac{0,15-0,25}{0,22}$	$\frac{0,20-0,25}{0,23}$	$\frac{0,23-0,35}{0,27}$	$\frac{0,14-0,19}{0,17}$
Разница между фактической величиной предельного сдвига и величиной сдвига при действии расчетной нагрузки (0,15 мм), мм						
$\frac{0,25-0,35}{0,30}$	$\frac{0,19-0,29}{0,24}$	$\frac{0,09-0,15}{0,11}$	$\frac{0-0,10}{0,07}$	$\frac{0,05-0,10}{0,08}$	$\frac{0,08-0,20}{0,12}$	$\frac{0-0,04}{0,02}$

Примечание: В числителе приведен диапазон разброса значений показателя при испытаниях, а в знаменателе — среднее значение показателя



Рис. 4. Контактная поверхность образца с покрытием ЦВЭС-А после ускоренных климатических испытаний в течение 105 циклов (15 лет). Белый налет — продукты коррозии цинка



Рис. 5. Контактные поверхности образцов без покрытия после ускоренных климатических испытаний в течение 105 циклов (15 лет)

испытаний на контактных поверхностях отмечается увеличение площади с белым налетом в виде оксида цинка. После 70 циклов (10 лет) оксид наблюдается вдали от пятна контакта, а после 105 циклов (15 лет) охватывает пятно болтоконтакта плотным кольцом (рис. 4). Значительного увеличения следов бурой коррозии на образцах после 70 и 105 циклов ускоренных коррозионных испытаний не выявлено, что подтверждает хорошую протекторную защиту. На рис. 5 для сравнения показано состояние металлических контактных поверхностей загерметизированных и окрашенных образцов после 105 циклов климатического старения.

А что будет, если оставить над поверхностью покрытия ЦВЭС вершины шероховатости металла? Ответ должны дать исследования, чтобы не ввести в заблуждение потребителей и не скомпрометировать хорошее лакокрасочное покрытие.

Композиция ЦВЭС-А обеспечивает передачу усилий за счет механической прочности зацепления карборунда за металлическую поверхность. Несущая способность такого болтоконтакта в меньшей степени

зависит от физико-механических свойств этилсиликата и цинка. Этим и определяет интерес специалистов к фрикционно-защитным покрытиям, содержащим карборунд.

Несомненно, применение фрикционно-защитных покрытий целесообразно и возможно при осмотрительном и вдумчивом назначении расчетных характеристик несущей способности и выборе условий применения. Для широкого внедрения таких материалов необходимо изменение взглядов на физическую сущность нормирования фрикционных характеристик и корректировка СП 35.13330.2011. Без снижения нормативной величины коэффициента трения до  $\mu^{\text{разр}} = 0,50$  и использования экспериментально обоснованных коэффициентов надежности эксплуатация мостов с фрикционно-защитными покрытиями возможна только при отсутствии на мосту расчетной или единичной сверхнормативной нагрузки. Понимание этого и удерживает значительную часть проектировщиков от преждевременного применения недостаточно исследованных материалов. ■

Новая модель фронтального погрузчика DM-34 грузоподъемностью 3,4 тонн с объемом ковша 1,9 м<sup>3</sup> в стандартной комплектации, разработанная для российского рынка, оборудована дизельным двигателем Д-260.2 мощностью 123 л.с. производства ПО «Минский моторный завод» и гидромеханической трансмиссией с 4-скоростной коробкой передач. Комфортабельная кабина с возможностью установки кондиционера и магнитолы MP3 отвечает современным эргономическим требованиям. Регулируемая рулевая колонка и удобное регулируемое сиденье оператора позволят чувствовать себя на рабочем месте комфортно.

В качестве органов управления предлагаются на выбор рычаги или джойстик. По желанию заказчика на погрузчик может быть установлена дополнительная линия для гидравлического навесного оборудования.



**DM** завод  
**Дорожных Машин**

ООО «Завод «Дорожных Машин»  
152900, Ярославская обл., г. Рыбинск,  
ул. Пилоставная, д.12  
Бесплатно по России: 8-800-333-91-95  
[www.dormashina.ru](http://www.dormashina.ru)

# ДОРОГАМИ

К 80-летию Ростовской области

*Тот, кто хотя бы раз побывал в Ростовской области, навсегда сохранил в своем сердце скромную красоту безбрежных пшеничных полей и яркое золото подсолнухов, разлитое среди донских степей, мягкую певучесть старинных казачьих песен и искреннее радушие ее жителей. Этот край с непростой судьбой когда-то называли Диким полем, а впоследствии — областью войска Донского. Свое нынешнее название регион получил 13 сентября 1937 года. Именно тогда Азово-Черноморский край был разделен на две части — Краснодарский край и Ростовскую область с центром в городе Ростове-на-Дону. С того времени прошло ровно 16 пятилеток и сегодня область отмечает свое восьмидесятилетие. «Ростовская область — это мы», — так звучит юбилейный слоган 2017 года. «Мы» — это люди, которые делали и делают донскую землю лидером в самых разных сферах российской экономики. Не последнее место в этом перечне занимают и достижения дорожных строителей.*

## ЗОНА ПОВЫШЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Донская земля — территория пограничная: такой она была во времена стародавние, такой она неожиданно предстала и после распада СССР. События на юго-востоке Украины добавили новую трагическую ноту в жизнь Донского края. Некоторые районы Ростовской области временами становились практически прифронтовой полосой, а российские пограничные пункты обстреливались украинскими военными. Через регион шли колонны гуманитарной помощи в Луганскую республику, вывозились беженцы. На территории Ростовской области были организованы пункты временного размещения людей.

С 2014 года строительство обхода украинской территории стало делом первостепенным, государственным. До недавнего времени местные жители при следовании к автомобильному пункту пропуска «Волошино» и в близлежащие приграничные населенные

пункты Ростовской области были вынуждены транзитом проезжать через украинский населенный пункт Благовещенска, дважды пересекая государственную границу, так как по территории Украины проходило около 2,5 км трассы. Автомобильная дорога г. Миллерово — г. Луганск, введенная в эксплуатацию в 2016 году, решила эту проблему. Протяженность обходного участка — 5,3 км, затраты на строительство составили 284 млн рублей.

В 2017 году начался третий этап строительства обхода — реконструкция автомобильной дороги общего пользования регионального значения «ст. Мальчевская — сл. Туриловка» — сл. Мальчевско-Полненская — пос. Долотинка — автомобильная дорога «г. Миллерово — г. Луганск» (до границы Украины) на участке км 0+000 — км 17 + 400 в Миллеровском районе.

Стоит отметить, что станция Миллерово стала конечным пунктом и железной дороги, проложенной в обход Украины от п. Журавки Воронежской области.

# ДОНА

## СПРАВКА

Дорожное хозяйство Ростовской области неизменно развивается. Общая протяженность автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального, межмуниципального и местного значения превышает 35 тыс. км.

В 2017 году из федерального бюджета на ремонт и строительство новых автомобильных дорог было выделено более 1,5 млрд рублей. Субсидии позволили построить на Дону 30 км новых дорог, провести реконструкцию 35 км магистралей, 153 км дорожных сетей и 255 погонных метров мостов и путепроводов.

До 2020 года более половины всех автомагистралей Ростовской области будут полностью соответствовать современным международным нормам.

7 августа 2017 года открыто рабочее движение по этому участку, окончательная сдача в эксплуатацию произойдет в III квартале 2017 года.

## ОБХОДНЫМИ ПУТЯМИ

Другой значимый автодорожный проект последних лет — строительство Северного обхода г. Ростова-на-Дону. Эта автомобильная дорога призвана разгрузить ростовские улицы от транзитного, в первую очередь, грузового автотранспорта. Обход соединит федеральные трассы М-4 «Дон» и М-23 Ростов — Таганрог с украинской границей. Протяженность северного обхода — 38 км, пропускная способность около 17 тыс. транзитных автомобилей в сутки.

Первая очередь завершена еще в сентябре 2012 г., маршрут участка: хутор Щепкин — а/д Ростов-на-Дону — слобода Родионово — Несветайская — Новошахтинск. Протяженность трассы 1 этапа север-

ного обхода — более 13 км, ширина проезжей части — 7,5 м.

В конце 2013 года закончена реконструкция участка от М-4 «Дон» до хутора Щепкин.

Строительство второй очереди Северного обхода — 6,5 км двухполосной автомобильной дороги 2-й категории велось в Аксайском районе и позволило соединить хутор Щепкин с М-4 «Дон». Вторая очередь сдана в 2015 году.

В планах 2017 года — начать строительство последней, третьей очереди Северного обхода Ростова-на-Дону, которая соединит трассы Родионово — Несветайская — Новошахтинск и М-23 Ростов — Таганрог — граница с Украиной.

Эта перемычка — самый сложный из трех этапов реализации проекта. Трудности объясняются, прежде всего, необходимостью выкупа сельскохозяйственных земель и прохождением в створе трассы газопровода и нефтепровода.



### ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЭРОПОРТА ПЛАТОВ:

- Площадь пассажирского терминала 50 км<sup>2</sup>;
- Площадь грузового терминала 5,2 км<sup>2</sup>;
- Взлетно-посадочная полоса — 3600 × 45 м
- Пропускная способность аэропорта: 5 млн чел./год или 2 тыс. чел./час;
- Вместимость залов ВИП: до 80 и 60 человек для внутренних и транснациональных рейсов соответственно (студии-исполнители — Nefa Architects и VOX Architects);
- Количество парковочных мест: 2,5 тыс.

Планируется, что дорога будет 2-й категории, из асфальтобетона, с двумя полосами движения и шириной проезжей части 8,5 м.

На этом планы по строительству обхода не заканчиваются. Как сообщили в администрации города, в настоящее время разрабатывается проектная документация на строительство транспортной развязки с выходом на трассу М-23. Новая магистраль станет

продолжением Северного обхода города и частью кольцевой дороги вокруг Ростова-на-Дону.

Другой важный проект, требующий скорейшего воплощения, — Восточный обход г. Аксая — реализует ГК «Автодор». Эта платная автомобильная дорога первой технической категории является частью трассы М-4 «Дон» пройдет по территории трех районов Ростовской области — Октябрьского, Аксайского и Азовского и двух городов — Новочеркаска и Батаяска. Из 61 км обхода — 28 км должно быть реконструировано, 31 км — представляет собой новое строительство. Количество полос движения — от 4 до 6. На большей части дороги разрешенная скорость составит 130 км/час, на примыкающий к населенным пунктам, — 110 км/час. В данный момент проект находится в Госэкспертизе.

По словам главы «Автодора» Сергея Кельбаха, которые он произнес еще в начале марта 2014 года на совещании в правительстве Ростовской области, «проект технически сложный: предстоит построить два пойменных моста и один внеклассный через Дон». Строительство нового участка дороги предстоит вести в зоне подтопления, около 20% дороги будут проходить на эстакадах и мостах.

### СТРОЙКАМИ МУНДИАЛЯ

Пожалуй, самым грандиозным транспортным проектом региона является строительство международного аэропортового комплекса «Платов» вблизи станции Грушевская, начавшееся еще в 2014 году. В следующем году новая аэрогавань примет участников и гостей мундиаля, полностью заменив ныне действующий аэропорт «Ростов-на-Дону».

Аэровокзальный комплекс состоит условно из двух частей: главного здания в центральной части и расположенных в отдалении корпусов различных служб. Пропускная способность аэропорта составит около 20 взлетно-посадочных операций в час (в настоящее время старый аэропорт Ростов-на-Дону принимает всего 6–12 рейсов в час). Первым «обитателем» нового аэропорта должна стать формируемая авиакомпания «Азимут».

Строительство аэропорта Платов ведется с опережением графика. В настоящее время работы находятся на завершающем этапе, проходят необходимые мероприятия по благоустройству территории,



Ворошиловский мост

устройству тротуарного покрытия и газонов. Переход работы из старого аэровокзального комплекса в новый планируется выполнить в один день без перерыва в полетах.

В 2017 году начато строительство автомобильных дорог, связывающих аэропорт «Платов» с Северным обходом Ростова-на-Дону и федеральной трассой М-4 «Дон». На сегодняшний день 4-полосная магистраль от автомобильной дороги М-4 до аэропорта Платов протяженностью 2,4 км готова уже на 95%, осталось выполнить работы по ее благоустройству и установить приборы АСУДД. Протяженность второй 2-полосной (с возможностью расширения до четырехполос) автомобильной дороги от Северного обхода Ростова-на-Дону, проходящей по территории Аксайского и Родионово-Несветайского районов с обходом поселков Октябрьский и Красный, хуторов Каменный Брод и Камышеваха, составляет 15,9 км. Ее готовность на сегодняшний день оценивается в 70%.

## ВОРОШИЛОВСКИЙ МОСТ

Этот объект городского значения было решено сдать после реконструкции также к юбилею области. Мостовой переход соединяет с донской столицей два города областного подчинения — Азов и Батайск. Ворошиловский мост давно стал одним из символов Ростова-на-Дону, это самый узнаваемый архитектурный объект города после Кафедрального собора. Теперь по мосту и автомобилисты, и пешеходы смогут быстро добраться до левого берега Дона с его пляжами, рекреационными зонами и развлекательными комплексами.



История моста началась с началом его строительства в 1961 году, которое завершилось в 1965-м. При его возведении впервые в мире использовались клеевые стыки вместо болтовых или сварных соединений. Однако спустя более 40 лет мост пришлось временно закрыть на ремонт, а затем и на полную реконструкцию.

Реконструкция осуществлялась в два этапа. На первом — поверх существующего моста сооружался новый верховой мост под 3 полосы движения. Расстояние между осями старых и новых опор составило 14,4 м. Далее движение автотранспорта с существующего моста было переключено на новый. На втором этапе выполнялись работы по разборке существующих конструкций пролетных строений, усилению опор существующего моста и монтажу пролетных строений низового моста под 3 полосы движения. Мост в поперечном сечении должен иметь два отдельных пролетных строения под каждое направление движения. Проект реконструкции включал и строительство подземных и наземных пешеходных переходов с шумовой полосой, подпорных стен и протипооползневых сооружений, устройств подсветки, очистных сооружений. С каждой стороны для подъема и спуска маломобильных групп населения установлено по два лифта.

С середины февраля 2014 года движение по старому Ворошиловском мосту было закрыто, а сам он был демонтирован.

Протяженность реконструированного мостового перехода с подходами составляет около 2 км, организовано 6-полосное движение по три полосы в каждую сторону.

Генеральным подрядчиком на объекте выступил «Мостоотряд-10», филиал ОАО «Мостотрест». ■

## НА РОСТОВСКИХ ТРАССАХ УПРДОР «АЗОВ»

На территории Ростовской области четыре федеральные автомобильные дороги общей протяженностью 347,78 км находятся в оперативном управлении ФКУ Упрдор «Азов»: А-280 (М-23) Ростов — Таганрог — граница с Украиной; А-260 (М-21) Волгоград — Каменск-Шахтинский — граница с Украиной; А-270 (М-19) Новошахтинск — Майский — граница с Украиной; А-135 «Подъездная дорога к Ростову-на-Дону от М-4 «Дон» (Северный, Западный и Южный подъезды)». Развитию всех этих трасс уделяется пристальное внимание, ведь каждая из них является частью больших транзитных коридоров — с севера на юг или с востока на запад.

По материалам пресс-службы  
ФКУ Упрдор «Азов»

### СПРАВКА

ФКУ Упрдор «Азов», являющееся подразделением Росавтодора, осуществляет работы по содержанию, ремонту и строительству федеральных автомобильных дорог общей протяженностью 1105 км на территории Ростовской и Волгоградской областей, а также Республики Калмыкия.

**Ф**КУ Упрдор «Азов» ведет работы по содержанию и ремонту вверенных ему федеральных дорог, но сегодня на первый план выходят более сложные и масштабные задачи: проекты по глобальному преобразованию этих трасс, реконструкция и строительство.

«Приоритетным объектом в текущем году для ФКУ Упрдор «Азов» является реконструкция Южного подъезда к Ростову-на-Дону, которая началась в декабре 2016 года и завершится в мае 2018-го — к Чемпионату мира по футболу, который будет принимать, в том числе, донская столица, — отмечает начальник ФКУ Упрдор «Азов» Владимир Рожков. — Эта дорога, с одной стороны, является частью транзитного коридора «Север — Юг», проходящего от Санкт-Петербурга через Москву к Северному Кавказу, а с другой — въездом в Ростов-на-Дону со стороны ряда его крупных городов-спутников — Батайска, Азова, Сальска и других. То есть движение здесь крайне интенсивно, перекрыть его невозможно, а места для ведения работ крайне мало. В этом заключается, помимо сжатых сроков, еще одна сложность реализации проекта».

В декабре прошлого года дорожники приступили к первому этапу — реконструкции участка км 2+400 — км 3+850. Работы идут полным ходом. Общая готовность объекта превысила 50%. Полностью разобран четырехполосный пойменный мост, на его месте сейчас строится шестиполостный. Кроме того, сооружаются два новых моста-эстакады, разводящие транспортные потоки на въезде и выезде из Ростова-на-Дону и снимающие часть транспортного напряжения, существующего на нынешних развязках. Работы по монтажу искусственных сооружений находятся в завершающей стадии. На участке также активно идет процесс строительства разворота в сторону донской столицы на км 3+850.

После завершения работ по реконструкции пропускная способность участка увеличится до 120 тыс. автомобилей в сутки, что в два раза превышает нынешнюю потребность города.

Еще одна значительная стройка развернулась на автомобильной дороге А-280 (М-23) Ростов-на-Дону — Таганрог — граница с Украиной. Важность объекта сложно переоценить, поскольку эта федеральная магистраль фактически является частью транзитного коридора в Европу. Здесь идет реконструкция участка с 29-го по 36-й км. По окончании работ проезжая часть



Южный подъезд к Ростову-на-Дону

будет расширена с двух до четырех полос с доведением дороги до параметров категории ІБ.

«В проекте предусмотрено строительство двух разворотов в разных уровнях (на подъезде к хутору Веселый и селу Синявское), а специально для местных земледельцев будет организовано два переезда для сельхозтехники, — уточняет Владимир Рожков. — Также появятся три новых путепровода (два — в составе разворотов, один — в составе переезда). Для обеспечения безопасности и комфорта местных жителей на участке возведут два надземных пешеходных перехода через трассу, четыре остановочных комплекса, обустроят искусственное электроосвещение по всей длине участка. По разделительной полосе установят барьерное ограждение, что снимет риск лобовых столкновений. Согласно госконтракту, объект должен быть сдан в 2018 году».

А осенью 2017 года ФКУ Упрдор «Азов», как сообщил Владимир Рожков, завершает работы на участке км 330 — км 343 федеральной дороги А-260 Волгоград — Каменск-Шахтинский — граница с Украиной. После реконструкции он станет вдвое шире, получив две новые полосы движения. Здесь же строят два разворотных участка и путепровод для проезда сельхозтехники.

В своей работе дорожники стараются учесть интересы всех участников движения — как автомобилистов, так и тех, кто передвигается пешком или на общественном транспорте. В соответствии с общей стратегией Росавтодора, главная задача Упрдор «Азов» — сделать дороги максимально безопасными и комфортными. ■





## ДОНАЭРОДОРОСТРОЙ: ТРАДИЦИИ, ИННОВАЦИИ, СОЗИДАНИЕ



*Ростовская область встречает 80-летие не только вспоминая свое выдающееся прошлое, но и с полным правом гордясь настоящим, а также с оптимизмом смотря в будущее. Одним из залогов этого является активное развитие современной транспортной инфраструктуры, где в числе бесспорных лидеров процесса — АО «Донаэродорстрой». Богатый опыт, мощная материально-техническая база и передовые технологии позволяют компании неизменно удерживать лидерские позиции в дорожной отрасли региона.*



344006, г. Ростов-на-Дону,  
ул. Суворова, 26.  
Тел. +7 (863) 207-66-00  
E-mail: dadcpst@mail.ru

Игорь ПАВЛОВ

В 1956 году было образовано Управление строительства №15 Главдорстроя Минтрансстроя СССР, положившее начало деятельности АО «Донаэродорстрой». На сегодняшний день это ведущее предприятие группы компаний «Дон», одного из крупнейших строительных холдингов Юга России. В целом за 60 с лишним лет в нескольких регионах страны было построено и реконструировано около 4 тыс. км автомобильных дорог и свыше 1 млн м<sup>2</sup> покрытий для аэродромов.

При этом отличительной чертой «Донаэродорстроя» всегда являлось стремление к лидерству во внедрении технических новаций на общероссийском уровне. Так, еще в 70-е годы прошлого века коллектив предприятия, тогда именовавшегося трестом «Дондорстрой», одним из первых в стране освоил и применил технологию укладки цементобетонных покрытий с помощью бетоноукладочного комплекса «Автогрейд». Позднее АО «Донаэродорстрой» стало инициатором внедрения в дорожном строительстве передвижных асфальтобетонных заводов, крытых битумохранилищ с электроподогревом, монжусных установок, бункер-термосов. Затем специалисты компании первыми на Юге России применили щебеночно-мастичный асфальтобетон.

Сегодняшнюю деятельность компании логично рассматривать именно в ключе внедрения инноваций. Главным драйвером этого процесса является сотрудничество с Государственной компанией «Автодор», уделяющей максимальное внимание передовым решениям.

Так, на участке федеральной магистрали М-4 «Дон» между Ростовом-на-Дону и границей Краснодарского края «Донаэродорстрой» впервые в регионе применил новую технологию железобетонных ограждающих конструкций — разделительный барьер типа «Нью-Джерси», отличающийся повышенной устойчивостью.

Российским дорожникам также известен недавний эксперимент на трассе М-4 «Дон», где один участок был запроектирован по нормам РФ, а другой — по нормам ФРГ, начиная от толщины слоев и заканчивая составом асфальтобетона. Здесь впервые в России применили немецкие технологии возведения дорожного полотна. Сравнительный эксперимент, стартовавший в 2013 году в ходе реконструкции магистрали «Дон» (км 877 — км 907) в Ростовской области, реализовали ГК «Автодор» и АО «Донаэродорстрой».

При капитальном ремонте автомагистралей компания широко использует технологию холодного ресайклинга. Последними по времени объектами, где она была применена, стали участки М-4 «Дон»: км 1091 — км 1119 и км 1038 — км 1063. Напомним, что технология подразумевает использование материала старой дорожной одежды, что существенно увеличивает прочность новой дороги после ремонта.

Еще один федеральный объект — реконструкция М-6 «Москва — Волгоград» на участке км 932 — км 922. Здесь компания использовала технологию устройства цементобетонных покрытий, позволяющую увеличить межремонтные сроки до 15–20 лет. Заказчик в лице ФКУ Упрдор «Москва — Волгоград» мотивировал выбор в ее пользу особенностями климата региона. Проблема, однако, заключалась в том, что эта технология, достаточно известная еще в советские времена, требует особо точного соблюдения, а также применения специальной техники и оборудования, которые уже не эксплуатируются. Возрождая ее, пришлось во многом практически начинать с нуля. Компанией проблемы были решены, в частности, путем приобретения современной техники фирмы «Гомак» и переоборудования своих производственных мощностей под выпуск тяжелого бетона марки Б35. В итоге традиция возродилась в сплаве с новациями.

Сейчас основным объектом компании является подъезд к новому международному аэропорту Платов. Проект входит в госпрограмму Ростовской обла-



сти «Развитие транспортной системы» и реализуется в рамках подготовки инфраструктуры к проведению в Ростове-на-Дону Чемпионата мира по футболу-2018. Протяженность трассы составит 15,9 км. В перспективе планируется привести ее к первой категории на всем протяжении. Проект предусматривает строительство шести путепроводов и трех мостов. Дополнительную сложность составила необходимость переноса коммуникаций, включая переустройство семи газопроводов. Однако строители обещают сдать объект раньше планового срока.

Здесь также не обошлось без инноваций. При строительстве применяются металлические гофрированные водопропускные трубы, которые обладают повышенными прочностными характеристиками. Ранее эта технология использовалась только на федеральных магистралях. Как и другой материал, впервые задействованный компанией на региональном объекте, — смесь из четырех видов щебня разных фракций С4 для устройства дорожного основания повышенного качества.

Несмотря на большой объем выполняемых здесь работ, производственный и кадровый потенциал организации позволяет параллельно заниматься и другими проектами. Так, продолжается реконструкция М-4 «Дон» на участке км 1091 — км 1119, где заказчиком опять же является ГК «Автодор».

«Продолжать традиции созидания, заложенные нашими предшественниками, — вот основной девиз, которому компания следует уже много лет, — говорит генеральный директор АО «Донаэродорстрой» Сергей Зубанов. — Шагая в ногу со временем и внедряя инновации, наши дорожные специалисты стремятся выполнять работы на высоком уровне качества, чтобы передвижение по транспортным артериям региона и всей России было максимально комфортным и безопасным, а жизненный цикл автомобильных дорог увеличивался». ■



# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ «ТАВРИДА»

В декабре 2018 года будет введена в эксплуатацию автодорожная часть Керченского мостового перехода. Однако существующая дорожная сеть Крыма пока не способна принять новый транспортный поток. На сегодняшний день основной автотранспортный маршрут полуострова Керчь — Феодосия — Симферополь — Бахчисарай представляет собой двухполосную дорогу II категории с изношенным покрытием. В этой связи Правительство Российской Федерации приняло решение о создании современной автомагистрали протяженностью 237,5 км, пересекающей территорию Республики Крым от Керчи до границы с Севастополем. Данная тема обсуждалась в июне на прошедшем в Алуште IV Крымском транспортном форуме, информационным партнером которого выступал наш журнал. В публикуемом материале приводится актуальная информация о ходе реализации проекта.

Новая трасса «Таврида» Керчь — Феодосия — Белогорск — Симферополь — Бахчисарай — Севастополь (граница Бахчисарайского района) станет основой автодорожной сети полуострова. Она обеспечит не только полноценную транспортную связь Симферополя с западными районами Крыма и с территорией Краснодарского края, но и позволит разгрузить уличную сеть населенных пунктов от движения большегрузного и транзитного транспорта.

Работы предполагается разделить на 6 этапов. Участки 1-го, 4-го и 6-го этапов — это реконструкция существующей трассы «Таврида». Параллельно действующей проезжей части до декабря 2018 года будет выполнено строительство двух новых полос. После переброса движения на построенную половину здесь до декабря 2020 года реконструируют две ныне существующие полосы. Участки 2-го, 3-го и 5-го этапов — это обход городов Феодосия, Старый Крым, Белогорск и Симферополь. Здесь предусматривается новое строительство.

Заказчиком выступает ГКУ РК «Служба автомобильных дорог Республики Крым». Генеральный подрядчик — АО «ВАД». В настоящее время ведутся подготовительные работы. В рамках подготовки территории к строительству обустроены складские и технологические площадки, проложены подъездные пути, смонтирован новый мобильный асфальтобетонный завод с производительностью 250 т/ч. Ведется обследование территории на наличие взрывоопасных предметов, снимается верхний почвенно-растительный слой, производится завоз инертных материалов.

По итогам строительства проезжая часть будет доведена до категории IV, расширена до 4 полос с разделением встречных потоков полосой с осевым барьерным ограждением. Расчетная скорость движения составит 120 км/ч. Расчетная нагрузка — 21–39 тыс. автомобилей в сутки. Шестислойная конструкция дорожной одежды, предусматривающая, в том числе, использование щебеночно-мастичного асфальтобетона и геосинтетического материала, запроектирована на срок службы 18 лет с коэффициентом надежности 0,95. Она позволит, в частности, обеспечить пропуск



По материалам пресс-службы Министерства транспорта Республики Крым



грузового транспорта в соответствии с современными требованиями.

В целях обеспечения непрерывного движения проектом предусмотрено строительство локальных обходов населенных пунктов и исключение пересечений в одном уровне за счет транспортных развязок, мостов и путепроводов. На протяжении трассы планируется построить 17 транспортных развязок, 120 различных искусственных сооружений, в том числе 30 надземных пешеходных переходов и 15 мостов.

Как известно, 2017 год в России стал Годом экологии. В связи с этим уместно отметить, что строители «Тавриды» уделяют этой теме особое внимание. Экологический баланс будет поддерживаться с помощью локальных очистных сооружений, шумозащитных мероприятий и высадки зеленых насаждений. В рамках проектной документации предусмотрена, в частности, установка акустических экранов высотой 3–4 м общей длиной 57 668 пог. м. Окончательные цифры по планируемым мероприятиям по охране окружающей среды будут известны по итогам экспертизы.

Особое внимание в проекте также уделяется обустройству съездов и примыканий для создания всей необходимой придорожной инфраструктуры. На территории Республики Крым намечено построить с помощью привлеченных инвесторов 20 автоза-

#### ЭТАПЫ (ПУСКОВЫЕ УЧАСТКИ) СТРОИТЕЛЬСТВА:

- 1) г. Керчь – пос. Приморский: 70,8 км;
- 2) пос. Приморский – с. Львовское: 50 км;
- 3) с. Львовское – г. Белгородск: 35,6 км;
- 4) г. Белгородск – начало обхода г. Симферополя: 27,5 км;
- 5) обход г. Симферополя (с выходом на дорогу Симферополь – Бахчисарай – Севастополь в районе с. Левадки): 24,7 км;
- 6) с. Левадки – г. Бахчисарай – г. Севастополь: 28,9 км.

правочных станций и шесть многофункциональных зон (МФЗ) дорожного сервиса. Помимо общераспространенных требований к ним (организация пунктов питания, строительство мотелей, стоянок для большегрузного транспорта, газомоторных автозаправочных станций), планируется также включить пункт об организации зарядных станций для электромобилей.

Напомним, что памятный камень, символизирующий начало строительства федеральной трассы «Таврида», был торжественно заложен 12 мая с участием министра транспорта РФ Максима Соколова, руководителя Росавтодора Романа Старовойта, главы Республики Крым Сергея Аксенова. ■



## «СОРТАВАЛА» БЕЗ РАЗРЫВОВ

Автомобильная дорога А-121 «Сортавала» за последние годы кардинальным образом преобразилась. Дорожники планомерно реконструируют трассу, доводя ее до первой технической категории, начиная от границы Санкт-Петербурга. Сейчас строители вплотную подошли к поселку Лосево в Ленинградской области, перекинув новые мосты через реку Вуоксу. А их коллеги из Карелии уже пару лет назад у себя в республике открыли последний участок, уводящий трафик в обход старой грунтовой дороги. На территории Ленобласти, однако, последние 5 км «Сортавалы» оставались не убранными в асфальт. Но это «узкое место» устранил реконструкция 20-километрового участка от Приозерска до границы с Карелией, начавшаяся в середине августа. В итоге «Сортавала» будет отвечать нормативным требованиям на всем своем протяжении. Старт работам дал лично министр транспорта России Максим Соколов.

Илья БЕЗРУЧКО



— Ленинградская область занимает важное место в логистике не только Северо-Западного региона и всей России, но и Евразии, — отметил Максим Соколов. — Здесь проходят ключевые транспортные коридоры «Север — Юг» и «Запад — Восток», поэтому развитию транспортной системы региона уделяется особое значение. В фокусе нашего внимания строительство новой магистрали М-11 «Москва — Санкт-Петербург». Скоро будет полностью сдан участок трассы А-180 «Нарва» на подходе к порту «Усть-Луга». В этом году планируем провести торги по очередному этапу реконструкции «Скандинавии» км 65 — км 100 до поселка Огоньки. В следующем году на трассе Р-21 «Кола» ликвидируем узкое ме-

сто, сдав вторую очередь моста через р. Волхов. Важно, что развитие идет в скоординированном режиме и достаточно динамично. Одним из ярких примеров этого служат темпы реконструкции трассы А-121 «Сортавала».

Здесь стоит напомнить, какую работу на магистрали выполнили дорожники за последний десяток лет. В 2010 году сдали в эксплуатацию первый реконструированный участок «Сортавалы» от КАД Санкт-Петербурга протяженностью 9 км. В следующем году работы по первой очереди были полностью завершены. Далее практически каждый год проходили мероприятия, связанные с пуском рабочего движения или вводом в эксплуатацию очередного участка трассы. В 2012 году была готова вторая очередь — участок км 14 — км 24, на следующий год строители продвинулись до отметки 36 км. За 2014–2015 гг. завершили три этапа четвертой очереди (км 36 — км 57). В настоящее время ведутся работы по пятой очереди до поселка Лосево. Участок в высокой степени готовности, и не исключено, что в текущем году по этой части дороги будет запущено рабочее движение.

Таким образом, на сегодняшний день практически на протяжении 80 км трасса доведена до первой технической категории. Строители частично расширили и спрямили существующую дорогу, а частично пошли по новому направлению.

— Приоритет отдавался развитию именно этого участка, потому как здесь «Сортавала» наиболее загружена, — отметил Максим Соколов. — Основу трафика в этом направлении составляют дачники и туристы, и после п. Лосево интенсивность движения существенно снижается. Теперь, когда основные капиталоемкие мероприятия на «Сортавале» практически выполнены, наступила очередь решить давнюю проблему — ликвидировать единственный в регионе грунтовый разрыв на федеральной дороге.

Как показывает практика, в сухое время по 5-километровому участку можно проехать на весьма приличной скорости. Но — грунтовка есть грунтовка. Минувшей весной в связи с распутицей здесь ограничили движение грузовиков, однако не все обратили внимание на предупреждение. В итоге нарушителей пришлось вытаскивать тягачами. Реконструкция позволит впредь избежать подобных ситуаций. Обновленная трасса сможет воспринимать современные разрешенные нагрузки А-14, Н-14, а пропускная

способность составит свыше 5,1 тыс. автомобилей в сутки.

Проект предполагает реконструкцию всего участка км 131 — км 153 с повышением класса дороги до третьей технической категории. Строителям предстоит возвести два новых моста через р. Тихая общей длиной свыше 200 м, а также реконструировать однопролетный железнодорожный путепровод через трассу на 149 км. Кроме того, предусмотрено обустройство площадок отдыха с парковками, а также постов весового контроля.

На границе с Приозерском уже ведутся земляные работы. Строительство осложняет тот факт, что трасса проходит через населенные пункты: Бригадное, Бурнево и Березово. Также строителей ожидает классическая для Карелии комбинация «скала — болото». В местах залегания слабых грунтов предусмотрена полная их замена с отсыпкой насыпи на минеральное основание. Также для стабилизации основания потребуется устройство буронабивных свай диаметром 600 мм. На участках со скальными грунтами будут производиться буро-взрывные работы. Конкурс на реконструкцию участка выиграла компания «ВАД», которая сейчас достраивает пятую очередь «Сортавалы».

— Мы традиционно стремимся выполнять работу качественно и с опережением сроков, высоких показателей надеемся достичь и здесь, — комментирует технический руководитель контракта АО «ВАД» Иван Масленников. — По условиям контракта, объект необходимо сдать в 2019 году, но за счет высокой культуры производства, дисциплины и грамотной организации работ мы постараемся форсировать указанные сроки.

Не исключено, что автомобили поедут здесь уже в следующем году, ведь ВАД традиционно сдает свои объекты со значительным опережением контрактных сроков. Так, сейчас рассматривается возможность до конца текущего года запустить движение на участке нового строительства пятой очереди «Сортавалы» протяженностью 15 км. Фактически там остается закончить работы по обустройству. На участке реконструкции существующей трассы, примыкающей к Лосево, однако, ситуация сложнее: приходится работать в стесненных условиях, актуальны имущественные вопросы. Но при оптимистичном сценарии движение здесь также может быть открыто в следующем году. ■



## ТЕХСТРОЙ: СОВРЕМЕННОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ПРОИЗВОДСТВО

Если говорить о крупнейших дорожных проектах, реализуемых на территории Нижегородской области, прежде всего вспоминаются реконструкция федеральной магистрали М-7 «Волга», подготовка транспортной инфраструктуры к Чемпионату мира по футболу 2018 года и строительство Борского моста. Показательно, что во всех этих трех проектах участвует нижегородское ООО «ТехСтрой». Компания, в прошлом году отметившая свое 20-летие, давно уже заслужила репутацию одного из лидеров рынка дорожного строительства региона. И вопрос здесь не только в объемах выполняемых работ, но и в их неизменном качестве, что подтверждается положительными отзывами заказчиков.



603002 г. Нижний Новгород,  
ул. Чкалова, д. 7А, пом. 3  
Тел./факс: (831) 215-00-32, 215-00-35

### ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

«Использование современных технологий, грамотный инженерно-технический персонал, профилированные средства механизации позволяют нашей компании решать широкий спектр задач любого уровня сложности в области строительства, реконструкции, капитального ремонта автомобильных дорог, а также искусственных сооружений», — говорит генеральный директор ООО «ТехСтрой» Александр Демидов.

Техстрой располагает одним из крупнейших в Приволжском федеральном округе парком специализированной дорожно-строительной техники, насчитывающим десятки единиц, включая машины мировых брендов Volvo, Bomag, Scania. Имеются также комплекс асфальтобетонных установок, своя испытательная лаборатория и другая необходимая материально-техническая база.

ООО «ТехСтрой» успешно сотрудничает с Министерством транспорта и дорожного хозяйства Нижегородской области, ГКУ Нижегородской области «Главное управление автомобильных дорог», Администрацией Нижнего Новгорода и другими органами региональной власти.

В целом за время своего существования компания сдала в эксплуатацию более ста различных объектов и местного, и регионального, и федерального значения. Из них можно особо выделить строительство участка автомобильной дороги М-7 «Волга» на Южном обходе Нижнего Новгорода. Это одна из самых значимых и востребованных магистралей Нижегородской агломерации, позволившая вывести из города практически весь транзитный поток грузового транспорта.



На сегодняшний день компания, в частности, задействована в программе подготовки инфраструктуры к проведению Чемпионата мира по футболу в Нижнем Новгороде в 2018 году. Это строительство объездной автомобильной дороги в районе ул. Самаркандская в рамках обеспечения транспортной доступности нового стадиона.

Другим ключевым проектом 2017 года для компании является Борский мост. Второй мостовой переход через реку Волга (на автомобильной дороге Нижний Новгород — Шахунья — Киров) общей длиной 1451 м, имеющий арочную конструкцию и рассчитанный на максимальную нагрузку 105 тыс. автомобилей в сутки, строится с 2013 года. 31 июля 2017 года он открылся для выезда транспорта из города. На завершающем этапе «Техстрой» ведет строительство участка автомобильной дороги и съездов с мостового перехода.

## АСФАЛЬТОБЕТОННОЕ ПРОИЗВОДСТВО

Одним из залогов успешной деятельности компании, как уже отмечалось, является наличие собственных производственных мощностей. Прежде всего надо отметить, что ООО «ТехСтрой» входит в региональную пятерку лидеров по выпуску готовой асфальтобетонной смеси. При этом продукция отвечает современным требованиям рынка по прочности и износостойкости. Для достижения высокого качества и продления срока службы асфальтобетонного покрытия применяются вяжущие на модифицируемом битуме, вводятся улучшающие добавки.

В соответствии с согласованной рецептурой предприятие массово производит все виды и типы асфальтобетонных смесей: песчаные (используются в основном при благоустройстве территорий в городских условиях), крупнозернистые (для нижних слоев дорожных покрытий и слоев оснований), высокоплотные и плотные мелкозернистые (для устройства верх-

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «ТЕХСТРОЙ»:

- строительство автомобильных дорог;
- капитальный ремонт дорог и городских улиц;
- благоустройство и озеленение территорий;
- производство асфальтобетонных смесей;
- земляные работы

них слоев покрытий на дорогах с высокой интенсивностью движения), щебеночно-мастичные (долговечные и трещиностойкие, с высоким содержанием щебня улучшенной кубовидной формы, особо прочные).

Производственный комплекс ООО «ТехСтрой» оснащен двумя современными асфальтобетонными заводами производства ПАО «Кредмаш». Это установки КДМ-201 с производительностью 110 т/ч и ДС-185У с производительностью 65 т/ч, которые работают весь период строительного сезона и обеспечивают ежедневный, включая выходные дни, выпуск асфальтобетонных смесей. Процесс их приготовления на смесительных установках полностью автоматизирован и выполняется по заданной программе из кабины управления с электронной системой дозирования материалов.

Постоянный контроль используемого сырья и готовой продукции осуществляет заводская сертифицированная испытательная лаборатория, укомплектованная современным оборудованием. Соответствие асфальтобетонных смесей стандартам подтверждается паспортами качества и сертификатами. При этом отлаженность оптимизированного производства обеспечивает доступные цены.

В целом же — и в дорожном строительстве, и в асфальтобетонном производстве — профессиональный подход к делу плюс высокий уровень ответственности коллектива ООО «ТехСтрой» позволяют создавать строительный продукт, которым можно гордиться. ■





## ВОЗРОЖДАЯ БАЛТИЙСКОЕ ПОБЕРЕЖЬЕ

В последние годы в России сложились уникальные условия, способствующие развитию внутреннего туризма. Однако для полноценного отдыха требуется современная курортная инфраструктура. В частности, пляжный отдых помимо комфортабельных отелей, уютных кафе и ресторанов с хорошей кухней предполагает наличие обустроенного побережья. Однако курорты Калининградской области до недавнего времени не могли похвастаться ухоженными пляжами и красивыми набережными. Песчаные берега курортных городков, раскиданных по побережью, нередко подтапливались из-за сильных штормов, а береговые склоны размывались балтийскими волнами, с каждым годом все больше теряя свою привлекательность для туристов. В этой связи местные власти всерьез задумались о восстановлении балтийских курортов. Для решения этой сложной геотехнической задачи была привлечена петербургская компания «ГЕОИЗОЛ».

Вопросом сохранения и восстановления пляжей руководство Калининградской области озаботилось несколько лет назад. Региональный министр разработал концепцию программы развития берегозащиты, которая предполагает проведение капремонта и реконструкции сооружений на 35,3 км пляжей и строительство 16,7 км променадов. Укрепление берегов, в рамках модернизации инфраструктуры туристической отрасли региона, было решено начать с главных курортов — Светлогорска и Зеленоградска.

### СУРОВЫЙ ЯНТАРНЫЙ БЕРЕГ

Средства на масштабное берегоукрепление из федерального бюджета были выделены, и весной 2015 года региональное правительство объявило конкурс на реализацию первой очереди строительства пляже-удерживающих сооружений в Светлогорске. Строителям предстояло продлить променады от спуска к пляжу в районе Солнечных часов до Балтийской улицы. Мероприятия по берегоукреплению предполагали пять этапов: строительство променадов с пешеходными эстакадами, устройство бун и намыв с их помощью морского пляжа протяженностью 4,5 км, строительство пирса длиной 320 м, реставрация старого променада, а также укрепление склона в связи с опасностью его обрушения.

Контракты на выполнение этих работ летом того же года выиграла московская компания. Однако уже осенью стало очевидно, что подрядчики не укладываются



**ГЕОИЗОЛ**  
группа компаний

197046, Санкт-Петербург,  
Большая Посадская ул., 12  
БЦ «Крюммельхаус»  
Тел. +7 (812) 337-53-13  
Факс +7 (812) 337-53-10  
E-mail: info@geoizol.ru  
www.geoizol.ru



Ход работ в Светлогорске

в сроки. Свой вклад в приостановку работ внесла и погода — зимой здесь бушуют мощные штормы. Работать на побережье в таких условиях практически невозможно. В итоге столичная фирма не выдержала «борьбы с Посейдоном», и контракт с ней был расторгнут. К июню 2016 года объем выполненных работ составлял всего 3%. По итогам нового конкурса генеральным подрядчиком стала петербургская компания «ГЕОИЗОЛ».

## ОТ КУРОРТА КУРОРТУ

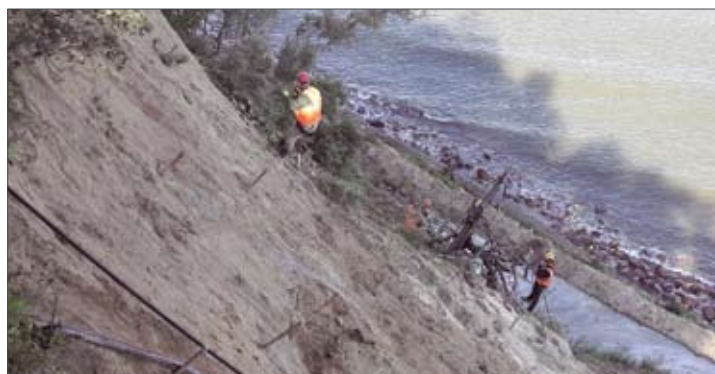
Работу в Светлогорске специалисты «ГЕОИЗОЛ» начали еще в конце 2015 года. В рамках пятого этапа проекта они укрепили склоны анкерами GEOIZOL-MP, которые выпускают на собственном Пушкинском машиностроительном заводе, затем покрыли их геоматами и в завершение сверху посеяли траву.

Стоит отметить, что основная специализация «ГЕОИЗОЛа» связана с устройством оснований и фундаментов, с работами в области подземного и дорожного строительства, инженерной защиты территорий — необходимые компетенции, позволяющие заняться укреплением береговых склонов, были получены на другом курорте — в Сочи на строительстве олимпийских объектов в Красной Поляне.

Инициатором создания строительного управления, которое освоило технологию бурения методом промышленного альпинизма в горных условиях и в настоящее время специализируется на работах по инженерной защите, стал его нынешний руководитель выпускник Горного института, альпинист и буровик Алексей Гадалов. С его участием компанией было разработано и выпущено собственное буровое оборудование — легкие горные буровые установ-



Ведение работ в суровых климатических условиях



Укрепление склонов



Берег в западной части г. Зеленоградска. Октябрь 2016



Берег в западной части г. Зеленоградска. Июнь 2017

ки, при помощи которых были укреплены склоны на Красной Поляне, на Янтарном берегу, стенки котлована газохода космодрома «Восточный».

При этом освоение новых технологий не прекращается. Так, если в Сочи специалисты овладели методикой укрепления склонов, то в Калининграде петербуржцы взяли на вооружение опыт польских и немецких коллег по укреплению пляжей бунами.

## НЕМЕЦКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ДЛЯ РОССИЙСКИХ БЕРЕГОВ

Главный враг калининградских пляжей — волны, которые размывают берег. Буна является своеобразным волнорезом, или поперечной дамбой. Она представляет собой линию вертикально вбитых бревен-свай, расположенных перпендикулярно относительно прибрежной полосы (и соответственно, морским волнам). Для ее устройства строители используют только сибирскую лиственницу, которую доставляют сюда из

Красноярского края. Древесина ее не гниет, напротив, в морской соленой воде лишь набирает прочность.

Устройство бун — наиболее эффективный и экономичный метод, который позволяет не просто сохранить, но и нарастить пляж. Встречая на своем пути деревянные «ребра», волны не только не доходят до береговой линии, но, замедляясь, создают песчаные наносы. Стоит отметить, что в начале прошлого века немецкие инженеры укрепляли Балтийский берег именно этим способом, остатки старых сооружений все еще остаются в воде. Теперь и российские специалисты освоили и подхватили эту эффективную технологию, усовершенствовав ее с учетом современных знаний.

— Первый опыт по установке бун мы получили в Зеленоградске, — рассказывает представитель компании «ГЕОИЗОЛ» Денис Сперанский. — На первоначальном этапе мы рассчитывали, как лучше забивать сваи, как обеспечить наиболее удобный заезд техники. В результате долгих обсуждений определили оптимальную технологию.

На зеленоградском пляже было создано 40 пятидесятиметровых бун с шагом 50–70 м. На каждую из них требовалось порядка полутора сотен бревен длиной 4 и 6 м соответственно, для береговой и морской частей волногасителя. При этом строители старались максимально использовать уцелевшие немецкие буны.

Для сооружения конструкций инженеры выбрали вибрационный метод погружения деревянных свай. На проектную глубину бревна погружал экскаватор, оборудованный навесным вибропогружателем с боковым захватом.

— По идее, эти 40 бун мы могли бы соорудить за три месяца, но из-за того, что проведение конкурсных процедур и проектирование также требовали времени, нам пришлось «зайти в зиму», — продолжает Денис Сперанский. — А с октября на Балтике начинаются шторма, не позволяющие выполнять работы. Но мы вынуждены были выходить на стройплощадку — жесткие сроки исключали остановку. С содроганием вспоминаю прошлую зиму... Люди работали на сильнейшем ветру при  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ! На одежде образовывалась наледь, сложно было даже просто передвигаться по площадке. Заболевали целыми бригадами. В сыром морском климате отказывалась техника. Но наши специалисты справились с поставленной задачей. ■

Организаторы:



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
**РОСАВТОДОР**

**18-20** ОКТЯБРЯ

2017 | г. Санкт-Петербург

# ITS ONROAD

## IV Международная конференция

«Роль и место интеллектуальных  
транспортных систем в сети автомобильных  
дорог Российской Федерации.  
Современные тенденции развития»

Соорганизатор:



[itsonroads.com](http://itsonroads.com)

# ДОРОЖНЫЕ КОМПОЗИТЫ: ВОЗМОЖНОСТИ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Композиты, которые многие настойчиво продолжают именовать инновациями, на самом деле уже несколько лет назад твердой поступью вошли на рынок дорожного строительства и прочно заняли там свою нишу. В настоящее время можно говорить об определенных успехах в их внедрении: появляются необходимые нормативы, на трассах возводятся многочисленные сооружения с применением композитных конструкций. Однако многие вопросы остаются открытыми и их решение — задача производителей в сотрудничестве с заказчиками.

На сегодняшний день есть немало примеров такого успешного сотрудничества. В частности, свой стандарт по композитам Госкомпания «Автодор» выпустила в сотрудничестве со специалистами «ПГМ — Городское Пространство».

25 августа эта компания открыла свой завод по производству композитов в Калининградской области. Данное событие значимо для дорожной отрасли, так как является очередным импульсом в развитии композитной индустрии.



Илья БЕЗРУЧКО



## ОРИЕНТАЦИЯ НА ЗАКАЗЧИКА

С одной стороны, визит ВРИО губернатора на открытие нового производства обусловлен управленческими инновациями в области развития предпринимательства в регионе — компания «ПГМ» стала первым соискателем совместного финансирования от фондов развития промышленности Калининградской области и Российской Федерации. С другой же стороны, сам факт запуска нового производства в наше непростое для экономики страны время не может не привлечь внимания руководителей региона.

— Мы по мере сил помогаем проекту, — отметил ВРИО губернатора Антон Алиханов. — В прошлом году компания сумела выиграть довольно серьезную субсидию у регионального министерства промышленности, и сегодня мы уже видим запуск завода. Сейчас производители работают с Российским экспортным центром, Фондом развития промышленности. Важно, чтобы эти инновационные материалы получили максимально широкий выход на рынок.

Такое пожелание главы региона связано не только с тем, что налоги предприятия составляют основную часть бюджета местного муниципалитета. Известно, что продукция ПГМ уже успешно применяется в нескольких российских регионах и, в первую очередь, на федеральных трассах. Помимо руководства региона в торжественном мероприятии приняли участие представители дорожной отрасли. В их числе — представители Федерального дорожного агентства и Государственной компании «Автодор», а также прямые потребители композитной продукции — специалисты ведущих подрядных организаций страны, таких как ПАО «Мостотрест» и АО «ВАД».

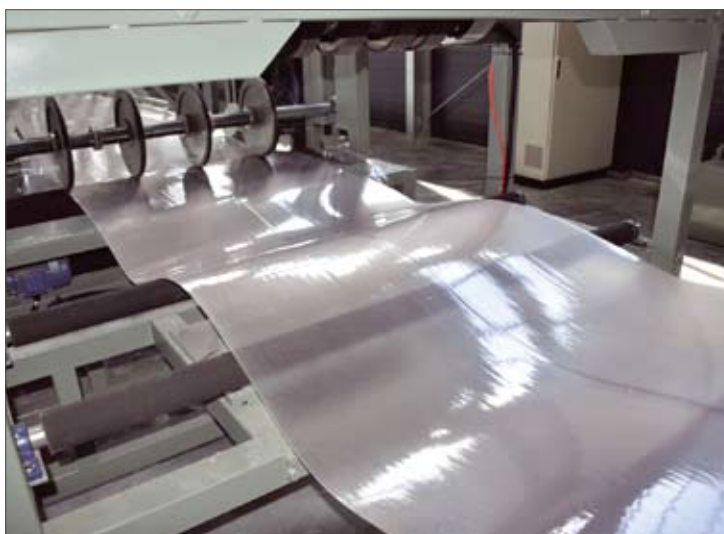
Следует отметить, что ПГМ — это не единственное предприятие, специализирующееся на производстве композитных материалов в России, и в частности, в Калининградской области. Однако ориентирование производства на современные запросы заказчика на качественные отечественные композиты — это те критерии, которые выделяют его из общей массы.

## НИ ГРАММА МЕТАЛЛА

Идеология применения композитов строится на том, что их относительно высокая стоимость компенсируется отсутствием расходов в период эксплуатации. Композиты устойчивы к коррозии, а необходимый цвет, который придается при изготовлении, в процессе эксплуатации практически не меняется, и необходимость покраски полностью отпадает. Все содержание композитных конструкций сводится только к периодической мойке.

В отличие от композитов, металл имеет более низкую стоимость, но болты для крепления, узлы соединений, другие мелкие металлические части становятся слабым звеном. Они подвергаются коррозии, а в результате выходит из строя вся конструкция.

В этой связи одним из главных требований Госкомпании к изделиям из композитов является отсутствие в конструкциях металлических элементов. Это требование сегодня прописано в отраслевом стандарте «Автодора», а в перспективе оно найдет отражение в национальной нормативной базе. На сегодняшний день на рынке не так много компаний, которые отвечают этим условиям. Компания ПГМ, разработав собственный полнокомпозитный конструктив, входит в их число.





## ПОДВОДНЫЕ КАМНИ КОМПОЗИТОВ

На российских дорогах отдельные элементы из композитов появились сравнительно недавно, опыт их применения невелик. В этой связи среди специалистов нередко возникают споры по поводу долговечности композитных конструкций. Зачастую в рассуждениях специалистов ощущается скепсис в оценке сроков их службы — возникают сомнения в том, что некоторые представленные на рынке дорожные конструкции прослужат и 50 лет. Получить ответы на этот вопрос можно только с помощью эксперимента. Для определения долговечности композитов необходимо проводить масштабные испытания в климатических камерах. Результаты исследований на воздействие агрессивных сред должны подтвердить или опровергнуть заявления производителей. Такую работу в ближайшее время планирует выполнить Госкомпания «Автодор».

— Еще один вопрос, который волнует нас, как заказчиков, связан с диагностикой состояния конструкций, — отмечает заместитель директора департамента проектирования, технической политики и инновационных технологий «Автодора» Сергей Ильин. — С металлом история довольно простая — ржавчину и другие дефекты видно сразу невооруженным глазом. В изделиях же из композитов могут возникать микротрещины или иные скрытые дефекты, влияющие на несущую способность конструктива. На сегодняшний день еще не разработана методика их определения. Решение этой задачи позволит более эффективно эксплуатировать композитные конструкции. Также еще до конца не ясно, как утилизировать композитные конструкции. При массовом использовании компо-

зитов (а это вполне реальная перспектива) этот вопрос будет особенно актуален. Однако мы надеемся, что решение будет найдено в ближайшее время — к этой задаче сегодня подключены многие организации. В идеале отработавшие свой срок конструкции должны стать вторичным сырьем.

## МЫ ЗА ЦЕНОЙ НЕ ПОСТОИМ

Как это часто бывает, слово «композиты», употребляемое теми или иными людьми, имеет разный смысл. Например, ответственный заказчик имеет в виду цельнокомпозитное изделие. Однако в стране существует немало «серых» предприятий, которые предлагают некачественную продукцию. В первую очередь, речь идет о так называемых «сборщиках», которые используют готовый композитный профиль и соединяют элементы, выполненные из него, традиционным способом — болтами и клепками. Такие конструкции не соответствуют стандартам «Автодора», но из-за более низкой стоимости определенный спрос на такую продукцию существует. Зачастую некачественный композит можно распознать даже без визуального осмотра, только по цене, значительно ниже рыночной. Чтобы не допускать попадания такой продукции на объекты строительства, заказчик должен прописывать в техническом задании использование только полнокомпозитных элементов.

Если говорить о стоимости композитов, то следует отметить еще одну тенденцию. В связи с увеличением объемов применения композитных материалов затраты на их производство снижаются. Уже сегодня композитные перильные ограждения по цене практически сравнялись с металлическими. А о максимальном экономическом эффекте можно говорить только с учетом всего жизненного цикла конструктива. ■



# E&E EVENT 2018

EURASPHALT & EUROBITUME



# BERLIN

14 & 15 JUNE 2018

## PREPARING THE ASPHALT INDUSTRY FOR THE FUTURE

ANDEL'S HOTEL | BERLIN | GERMANY



## SAVE THE DATE! 14 & 15 JUNE 2018

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.

Do not miss the opportunity to promote your company at this high profile industry event and contact us for more details at [brincil@guarant.cz](mailto:brincil@guarant.cz).



[www.eeevent2018.org](http://www.eeevent2018.org)





25 августа в Калининградской области состоялось значимое для дорожной отрасли событие. В этот день компания «Прессион Групп Менеджмент — Городское Пространство» (ПГМ) открыла новое предприятие по производству композитных материалов и конструкций, применяемых на объектах строительства и реконструкции автомобильных дорог. В преддверии этого события корреспонденту нашего журнала удалось побеседовать с генеральным директором предприятия Борисом Мандриком-Котовым.

## ПГМ: СТАВКА НА МИРОВОЕ КАЧЕСТВО КОМПОЗИТОВ



ООО «ПГМ — Городское Пространство»  
238310, Калининградская область,  
Гурьевский район, п. Васильково,  
ул. Шатурская, 1В  
тел. +7 (4012) 53-62-03  
<http://pgmsl.ru>

Беседовала Людмила АЛЕКСЕЕВА

— Борис Борисович, когда ваша компания приняла решение о строительстве завода в России?

— Идею о локализации производства в России мы вынашивали около пяти лет. Это были годы тяжелого труда, но, как видите, мы справились со всеми сложностями. Однако разговор о композитах следует начать с истории. Сейчас мало, кто знает, но в свое время Советский Союз являлся одним из лидеров по производству композитных материалов. В 90-е годы все это было потеряно, а теперь страна семимильными шагами нагоняет упущенное. Открытие нашего производства это лишний раз подтверждает.

Сегмент композитных материалов мы начали развивать около десяти лет назад. В 2008 году, когда я еще жил в Испании, в PGM обратилась национальная администрация железных дорог с просьбой разработать новый тип ограждений на замену металлическим. В первую очередь такие конструкции должны были обладать антивандальными свойствами. Ущерб, связанный с воровством металлоконструкций, исчислялся миллионами евро в год, и испанские железнодорожники стремились решить эту серьезную проблему. Кроме того, новые ограждения должны были быть экономичными в эксплуатации. На заводе PGM, расположенном в Китае, наши специалисты разработали композитные конструкции, которые после необходи-

мых испытаний получили широкое применение не только на железнодорожных объектах, но и в аэропортовой инфраструктуре.

В это же время компания открыла предприятие в России. Тогда мы больше специализировались на работах с природным камнем, но были нацелены на развитие направления композитов.

В 2009 году я выступил с презентацией в Министерстве транспорта России. В том мероприятии принимали участие ведущие предприятия дорожной отрасли, а также европейские концессионеры. Мой доклад встретил положительную реакцию, но все же потребовался не один год, чтобы доказать, что за композитами будущее.

Реальные шаги были сделаны в 2012 году, когда мы начали сотрудничать с Государственной компанией «Автотор». В ней работают технически грамотные люди, они смогли оценить потенциал нашего конструктива. Мы получили необходимые рекомендации, было принято решение об использовании наших решений на объектах Госкомпании. В итоге за пять лет на дорогах России установлено свыше 130 тыс. пог. м композитных конструкций.

Продукт, с которым мы вышли на российский рынок, разрабатывался и производился в Китае. Это проще и дешевле. Но на одном из заседаний научно-технического совета, где я выступал с презентацией, первый заместитель председателя правления ГК «Автотора» Игорь Урманов в ходе обсуждения отметил, что производство нужно разворачивать в России. Я пообещал, что сделаю это. И, как видите, слово сдержал.

**— Создание производства осуществлялось на протяжении пяти лет. Что было сделано за это время?**

— За эти годы мы прошли огромный путь. Фактически начинали с нуля, сейчас же, без ложной скромности, могу сказать, что на российском рынке мы являемся одними из лидеров в отрасли. До сих пор немногие производители поставляют полнокомпозитные конструкции. Некоторые наши конкуренты, несмотря на довольно длительное присутствие на рынке, до сих пор применяют устаревшие технологии и подходы. Мы же за пять лет освоили и внедрили лучшие практики и передовой опыт. И процесс развития продолжается.

Что касается создания нового производства, то мы столкнулись с серьезными финансовыми сложностями. В 2013 году, когда начали готовить проект, банк, в



котором были сосредоточены наши активы, включая оборотные средства, потерпел крах. Буквально на следующий год нас подкосил резко изменившийся курс валют, что также было сопряжено с серьезными финансовыми потерями. Эти перипетии мешали завершить начатое строительство, и новые производственные мощности мы ввели в эксплуатацию лишь сейчас.

Но время не было потрачено впустую. Напротив, это был период титанического труда всей моей команды. Конструкторский, коммерческий, производственно-технический — все отделы проделали гигантскую работу. Именно благодаря этому нам удалось добиться высоких результатов. И главный из них заключается в том, что мы предлагаем дорожной отрасли качественный продукт, который востребован.

**— Можно подробнее о ваших продуктах?**

— В 2012 году в нашем арсенале было два основных конструктива. Затем в 2014–2016 гг. мы вывели на рынок еще одну свою разработку, в которой существенно переработали конструкцию, внесли ряд кардинальных изменений в технические решения. В нынешнем году мы запустили принципиально новый продукт, отличающийся более легкой конструкцией и упрощенным монтажом. Среди новаций — полнокомпозитные лестничные сходы, новый узел крепления, подвесные водоотводные лотки и многое другое.



*Будет достигнуто полное импортозамещение. При этом мы рассчитываем не только на удовлетворение потребностей внутреннего рынка, но сможем организовать и экспорт.*

**Генеральный директор  
ООО «ПГМ — Городское Пространство»  
Борис Мандрик-Котов**

Еще одно важное нововведение — унификация профиля. Мы доработали конструкцию и сделали ее многофункциональной. Один и тот же элемент возможно задействовать при монтаже любого типа ограждений. Он может быть использован как поручень или как стойка для установки дорожных знаков. Это не только облегчило сборку и монтаж конструкции, но позволило снизить ее себестоимость. Более того, увеличилась удерживающая и несущая способность конструктива. Если раньше по этому показателю мы могли гарантировать до 5 кН, то сейчас — почти вдвое больше, что значительно повышает безопасность.

**— Вернемся к главному событию — открытию завода. Какое оборудование вы установили? Какой объем инвестиций потребовало создание нового производства?**

— Мы делаем ставку на качество, поэтому приобрели английские линии компании Pultrux. На обо-

рудование двух линий пултрузии мы потратили свыше 500 тыс. фунтов стерлингов. Для сравнения: хорошая китайская линия стоит около 200 тыс. долларов. Также нами разработано, совместно с итальянской компанией EMMEGI, оборудование для резки и сверления композитных материалов, которое одновременно делает пять операций, оно дорогостоящее, но уникально. При этом мы оптимизировали инвестиционный проект, и на сегодняшний день общий объем капитальных вложений составляет около 325 млн рублей. Из них мы уже вложили 70%, в частности, благодаря поддержке Правительства Калининградской области. Проект требует дальнейших затрат, и сейчас в региональном фонде развития промышленности рассматривается наш запрос на выделение 60 млн рублей. На эти средства мы оборудуем лабораторию, а также докупим оборудование, которое позволит нам организовать весь цикл производства полнокомпозитных конструкций — сейчас некоторые детали нам еще приходится привозить из Китая.

В итоге будет достигнуто полное импортозамещение. При этом мы рассчитываем не только на удовлетворение потребностей внутреннего рынка, но сможем организовать и экспорт. В первую очередь речь идет о Белоруссии, с компанией «Белавтодор» уже достигнуты устные договоренности. Также рассматриваем возможность организации поставок в Казахстан. Не исключено, что наши изделия будут востребованы и в Испании. Такие перспективы стали результатом нашего взаимодействия с Минпромторгом РФ и Российским экспортным центром.

**— Сейчас много говорится о «зеленых» технологиях. Какое воплощение они получили на вашем производстве?**

— Здесь следует выделить два основных направления. Первое — это отсутствие выбросов в атмосферу при производстве. Цеха оборудованы поглотителями и специальными вытяжками с жидкостной очисткой. Это дорогостоящие, но необходимые мероприятия. Второй вопрос значительно сложнее — утилизация изделий из композитов. Над этой проблемой я и моя команда работаем уже третий год. Отработавшие свой век конструкции нужно мелко измельчать, что достаточно дорого. И мы сегодня ищем решение, как этот материал можно использовать в качестве вторсырья.

**— Росавтодор запустил комплексную отраслевую программу по внедрению композитов, рас-**

считанную до 2020 года. К этой работе подключен Союз производителей композитов. Насколько плотно вы взаимодействуете с коллегами?

— Я вхожу в рабочую группу научно-технического совета при Минпромторге РФ, и на заседаниях мы встречаемся с руководителем Союзкомполита Сергеем Ветохиным. Наши специалисты в курсе всех нормативно-технических документов, которые сейчас находятся в работе, даже тех, к разработке которых Союз не причастен. Мы выступаем в роли экспертов, принимаем непосредственное участие в нормотворчестве. Так, совместно со специалистами Госкомпания подготовили стандарт Автодора по применению конструкций из композитов, а для Федерального дорожного агентства разработали ОДМ по защите железобетонных конструкций.

— Одна из серьезнейших проблем отрасли связана с недобросовестными производителями. Как возможно бороться с «серым рынком»?

— На мой взгляд, в первую очередь нужно повышать уровень технической грамотности заказчика. Характерная ситуация: не тратя средства на проектирование и изыскания, некоторые производители просто нарезают профиль, крепят заклепками — и как бы готово. ПГМ же производит полно-композитные конструкции. Причем наш конструкторский отдел непрерывно занимается исследовательской деятельностью. В ходе совершенствования технологии мы, в частности, отказались от сверления, так как в этих местах существенно снижается прочность. Естественно, это все влияет на итоговую стоимость. Но только так можно делать качественный продукт. Мы даем гарантию на свой конструктив 15 лет. ПГМ — это торговая марка, которая хорошо зарекомендовала себя на рынке. Мы отвечаем за нашу продукцию.

Экономия на качестве, не вкладываясь в интеллектуальную составляющую продукта, недобросовестные производители могут предложить более привлекательные цены. К сожалению, ценовой фактор зачастую оказывается решающим аргументом для заказчика, обладающего низкой технической квалификацией. Но такая экономия может привести к печальным последствиям, потому что от качества зависит безопасность.

Порой дело доходит до прямой кражи технологий. Сейчас мы судимся с одной компанией, нарушившей наши права как патентообладателя. Речь о конструк-



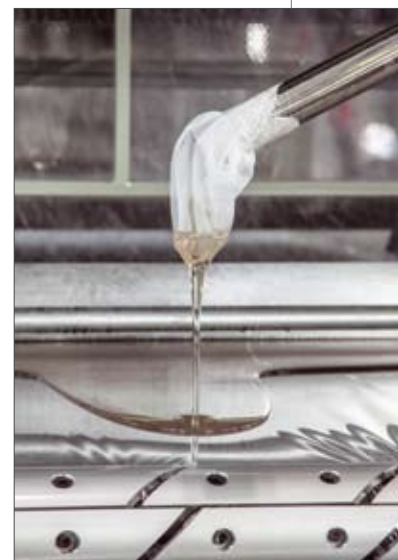
циях, которые лично я разрабатывал на протяжении нескольких лет. После таких инцидентов руки опускаются, ничего делать больше не хочется. Но потом понимаешь, что останавливаться нельзя. Я люблю Россию и хочу, чтобы жить в моей стране было комфортно. Это осознание придает силы.

— Еще одна актуальная новость — то, что 23 августа компания «ПГМ» стала победителем в номинации «Лучший производственный проект» на III Всероссийском форуме предпринимателей Балтийского моря. Поздравляем вас!

— Спасибо! Это достижение — заслуга всей команды. Причем мы впервые участвовали в подобном мероприятии, и я признателен организаторам форума за столь высокую оценку нашей работы.

До того, как была создана наша компания в своем сегодняшнем виде, я долгое время жил в Испании, и все лучшее, с чем познакомился в Европе, постарался воплотить у себя на родине. Я мог остаться за границей, но в какой-то момент осознал, что здесь я нужнее. Я родился и вырос на Калининградской земле, поэтому организовать бизнес, несущий социальную ответственность, было для меня очень важно. Мы с самого первого дня работаем максимально открыто и честно, без всяких «серых» схем. Считаю крайне важно придерживаться этого правила. Открытость приносит свои дивиденды — государство заметило нашу работу и начало помогать нам. В частности, нам удалось воспользоваться льготным кредитованием под поручительство Гарантийного фонда. Пользуясь случаем, хочу поблагодарить Правительство Калининградской области, действующего ВРИО губернатора и его команду за оказанную помощь.

Мы нацелены и дальше продолжать интенсивно работать. На сегодняшний день уже воплощена часть наших планов — запущено производство в России. Теперь делаем ставку на дальнейшее развитие. ■



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** СТТ **RUSSIA**  
РОССИЯ

Реклама

Г. А. АВЕРЧЕНКО,  
ассистент кафедры автомобильных дорог, мостов и тоннелей  
Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИТОВ В МОСТОСТРОЕНИИ

*Проблема износа и потери эксплуатационных качеств железобетонных и металлических мостов вследствие коррозии является общеизвестной. Современным технологическим решением, обеспечивающим долговечность мостовых сооружений, может стать применение композиционных материалов. В частности, они способны заменить металл при изготовлении ортотропных плит. В статье сформулирована общая идея по использованию композитов в мостостроении, рассмотрены достижения, перспективы и проблемы внедрения новых технологий.*



### ПЛЮСЫ И МИНУСЫ СТАЛЬНЫХ ОРТОТРОПНЫХ ПЛИТ

Большие и внеклассные автодорожные мосты, как известно, часто возводятся из металлоконструкций, а проезжую часть мостовых сооружений в последние десятилетия зачастую начали устраивать из металлических ортотропных плит. Их изобретение стало большим открытием для мостостроения, позволившим в несколько раз увеличить длину пролетов, при этом существенно уменьшая стоимость и ускоряя темпы строительства.

Первая стальная ортотропная плита была разработана немецкими инженерами в 1930-х гг. и изготовлена в 1936 году. Она состоит из тонких пластин и элементарных прокатных элементов, сваренных (закрепленных) между собой стальным листом. В общем виде это выглядит как плита с продольными и поперечными, иногда и с ортогональными выступами, образующими так называемые связи и ребра. Такое упорядоченное построение элементов образует жесткую рамную конструкцию, которая может нести разнонаправленные нагрузки.

За десятилетия успешного использования ортотропной плиты было создано множество различных типовых решений, применяемых в настоящее время по всему миру. Использование данной технологии дало возможность не только уменьшить сроки строительства, но возводить внеклассные мосты с увеличенными сроками службы и с невероятными для традиционного инженерного восприятия размерами.

При развитии технологии было освоено сооружение блочных (сборных) конструкций из ортотропных плит. Данный метод позволил изготавливать блочные конструкции до начала строительства, что стало определяющим фактором его экономической целесообразности. При этом получаемая неразрезная система



улучшает дорожное покрытие, обеспечивает более гладкую и менее шумную езду транспортных средств и дает наибольшую, по сравнению с другими типами мостов, защиту несущих конструкций от осадков и противогололедных средств. Такое решение может быть полезно и в сейсмоопасных районах, чтобы снизить силы инерции за счет всей мостовой конструкции. Ортотропные плиты из-за их улучшенных характеристик — легкости и надежности — применяют и на разводных мостах.

Обладая все-таки повышенной стоимостью по сравнению с железобетоном, металлоконструкции наиболее целесообразны для использования на мостах с большими пролетами, на подвесных, вантовых и арочных мостах, особенно при сжатых сроках строительства. Повсеместно в мире для замены устаревших железобетонных сооружений применяются именно вантовые конструкции с ортотропной плитой проезжей части. За последние десятилетия большинство самых знаменитых мостов построено или реконструировано именно с помощью металлических ортотропных плит. Например, это Золотые Ворота в США, Мост Тысячелетия в Великобритании, виадук Мийо во Франции, а также наш Русский мост.

Попытки развития и оптимизации технологии, однако, привели не только к позитивным факторам. Так, уменьшение толщины ортотропной плиты для экономии металла увеличивает вероятность образования усталостных трещин в конструкции.

На практике эксплуатации выявились и другие недостатки. Мостам с ортотропными плитами требуются регулярный осмотр и техническое обслуживание. Ста-

рение и коррозия металла могут привести к резкому ухудшению требуемых характеристик мостового перехода и, в итоге, к необратимой катастрофе.

С целью увеличения срока эксплуатации металлоконструкций используют специальные защитные материалы, выбор которых зависит от условий работы сооружения и окружающей среды. Обычно это мастики, битумы, асфальтные смеси, наплавляемая гидроизоляция, различные смолы и краски. Однако практика показывает, что эффективность такой защиты ограничивается сроком не более 30 лет, причем при регулярном техническом обслуживании. Как более надежное и долговечное решение в последнее время предлагается использовать полимерные материалы.

## «КОМПОЗИТНАЯ» РЕВОЛЮЦИЯ

Многие века для строительства мостовых сооружений использовались «простые» конструкционные материалы — природные, древесина и камень, а также железо. Но за последние десятилетия открытия физики и химии в этом смысле меняют наши представления о мире. Появляются материалы искусственного происхождения с задаваемыми свойствами веществ. Это связано с изобретением так называемых пластиков и композитов.

Каждый традиционный материал, используемый в мостостроении, уникален по своим качествам и, в зависимости от тех или иных условий, может быть оптимальным конструкционным решением. Однако с появлением пластиков в строительной сфере возникла возможность создания уникального материала, объединяющего все их лучшие свойства в комплексе, «в одном теле». Речь идет о Fibre-Reinforced Polymer Composites — волокно-армированном полимерном композите.

Пластики и композиты уже широко применяются в виде добавок, покрытий и элементарных несущих конструкций в строительстве, что улучшает качество конечных материалов и увеличивает разнообразие возможных конструкторских решений.

Преимуществом волокно-армированных полимерных композитов является легкий вес при достаточно высокой прочности, что делает их перспективными для использования в транспортном строительстве — например, в целях усиления существующих железобетонных мостовых конструкций. Многие композиты

можно просто «наклеивать как обои» на конструктивные элементы моста. Они обеспечивают дополнительное армирование, что положительно влияет на сейсмостойкость, долговечность и коррозионную стойкость конструкции.

Такой метод усиления уже часто используется на практике, при этом обычно применяются материалы на основе стеклянных или углеродных волокон. Но возможности композиционных материалов этим не ограничиваются.

## ОРТОТРОПНЫЕ ПЛИТЫ ИЗ КОМПОЗИТОВ

Накопленный опыт использования композитов свидетельствует о том, что с их помощью возможна также замена многих железобетонных и металлических конструктивных элементов, которые влияют на несущую способность мостов. В частности, создавая ортотропную плиту не из стали, а из композитных материалов, и, за счет задаваемых им свойств, устраняя присущие металлоконструкциям недостатки, но сохраняя все их достоинства. Композитные ортотропные плиты будут обладать целым набором преимуществ, позволяющим увеличить габариты пролетов мостов, при этом делая их крепче, надежнее и легче.

Объединение параметров взаимной работы плиты и несущих элементов пролета позволит сократить стоимость и сроки строительства, а также расходы на защиту конструкций. Дополнительным плюсом является возможность придать им требуемый эстетический вид.

Использование композитной ортотропной плиты уменьшит общий вес пролетных строений и, как одно из следствий, мощность подъемных механизмов и массу противовесов на разводных мостах. Легкость композитных плит также облегчит их доставку на труднодоступные объекты строительства. При этом перемещать некоторые такие конструкции можно без привлечения тяжелой техники, средствами малой механизации. Еще одно достоинство заключается в том, что температурное расширение композиционного материала минимально, поэтому возможно полное или частичное исключение деформационных швов.

В целом стоимость эксплуатации таких сооружений сокращается, поэтому применение композитов представляется экономически выгодным — особенно для



мостов с большими пролетами, где требуются простота техобслуживания или, в идеале, вообще его отсутствие.

При этом появление «композитных мостов» нельзя считать делом отдаленного будущего. По меньшей мере, замена некоторых элементов мостовых сооружений на изделия из композитов уже активно входит в мировую практику.

## ПЕРВЫЕ МИРОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ

В США первый «композитный мост» на автомобильной дороге общего пользования был установлен в ноябре 1996 года в штате Канзас. При строительстве использовались облегченные краны, полный монтаж всех элементов длился около 10 часов. Для производства конструкций использовался волокноармированный пластик.





*Появление «композитных мостов» нельзя считать делом отдаленного будущего. По меньшей мере, замена некоторых элементов мостовых сооружений на изделия из композитов уже активно входит в мировую практику.*

В рамках реализации еще одного проекта в Нью-Йорке была произведена замена железобетонного основания проезжей части 8-метрового моста, построенного в 1926 году, на плиту из композитных материалов. Ее изготовили из стекловолоконной ткани и винилэфирных пластмасс с особой «сэндвич-структурой». Монтаж конструкции занял всего один день. А в штате Огайо заменили плиты проезжей части на композитные у более чем сотни мостов.

Мостовые сооружения с применением композитных материалов уже появились и в других странах, в частности, в Германии, Великобритании, Китае. Не стала исключением и Россия. В целом на сегодняшний день в мире насчитывается уже более 360 таких сооружений. По большей части это пешеходные мосты, но, как уже отмечалось, есть и автомобильные.

В 2014 году в Новосибирской области в селе Соновка открылся автодорожный мост, у которого главные балки пролетного строения выполнены из слоистого стеклопластика. А первое в стране пешеходное мостовое сооружение из композитов появилось в 2004 году в микрорайоне Чертаново на юго-востоке

Москвы. Цельнокомпозитные пролетные строения моста выполнены из ферм и установлены через железнодорожные пути, расположенные в выемке земляного полотна. Ширина перехода — 3 м, вес — 19 т. Время монтажа каждого пролета заняло около 4 часов. Соединение композитных элементов осуществлялось с помощью накладок и крепежа из нержавеющей стали.

Позднее в России были реализованы и другие подобные проекты. В парке 50-летия Октября в Москве возведен пешеходный мост, давший начало продуктовой линейке необслуживаемых модульных композитных арочных мостов для зон отдыха, парков и малых рек, с длиной пролета от 15 до 30 м и с расчетным сроком службы до 100 лет. Внедрение новой технологии вакуумной инфузии позволяет обеспечить серийное производство деталей для таких мостовых сооружений и снизить их себестоимость.

Следует также отметить, что мосты из композитных материалов достаточно жесткие, чтобы выдерживать, например, вес танка «Шерман». Это было продемонстрировано в 2002 году в Англии. 11-метровый пролет испытанного сооружения выполнен из волокноно-армированного композита. Такой же материал был использован и при строительстве моста в Лос-Анджелесе в сейсмоопасном районе. Сооружение является арочным, пролет его составляет около 400 м. Железобетонные опоры защищены стеклопластиком.

В Шербруке (канадская провинция Квебек) построен инновационный мост с использованием композитного материала из углепластика. В несущих конструкциях установлены волоконно-оптические датчики, которые вмонтированы в саму структуру углеродного волокна и предоставляют специалистам достоверную информацию о динамике нагрузок на конструкции. Это позволяет изучать и предупреждать опасность их критических напряжений.

## НОРМАТИВНАЯ БАЗА ДЛЯ КОМПОЗИТОВ

При создании «композитных мостов» в России на сегодняшний день приходится руководствоваться типовыми чертежами и расчетами для бетонных и стальных конструкций. Несмотря на то что композиционные материалы задействованы во многих производственных сферах, использование их в качестве несущих элементов в мостостроении не исследовано долж-

ным образом и затруднено на практике по причине отсутствия достаточной нормативной базы. При этом опыт по внедрению данных технологий довольно-таки ограничен, в большинстве случаев речь идет лишь о частичном применении композитов.

Первые в России пешеходные мосты из стеклопластиковых материалов были спроектированы на основе существующих нормативных документов для стальных, железобетонных и деревянных мостов — СНиП 2.05.03–84\* «Мосты и трубы», СНиП 3.06.07–86 «Мосты и трубы. Правила обследований и испытаний», МГСМ 5.02–99 «Московские городские строительные нормы. Проектирование городских мостовых сооружений и технических условий».

В 2005 году на основе расчетов Центрального научно-исследовательского института строительства (ОАО «ЦНИИС») были разработаны Временные технические условия «Конструкция пешеходных мостов из композиционных материалов», которые стали основным нормативным документом для создания таких сооружений в Москве и Московской области. На основе этих ВТУ спроектированы и мосты в других

регионах. Однако единого регламентирующего документа на сегодняшний день не существует.

При проектировании и строительстве можно применять стандарт Союздорстроя «Автомобильные дороги. Сооружение пешеходных мостов из полимерных композитных материалов», но это не отменяет необходимости создания полноценной современной нормативно-технической документации. В настоящее время из-за отсутствия этой нормативной базы в большинстве случаев заказчики не готовы нести ответственность за применение таких конструкций.

Хочется надеяться, что, с точки зрения решения бюрократических вопросов и отлаженности технологии, уже в ближайшем будущем сооружение мостов из композитных материалов станет таким же простым делом, как и строительство беседки на даче. А создание единой расчетной программы позволит, исходя из потребностей заказчика, моделировать основной конструктив, добавляя эстетические параметры, с возможностью следом сразу же начать изготовление деталей для будущего моста. Подобные решения уже успешно применяются в некоторых промышленных отраслях. ■

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФОРУМ**

**ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПОДЗЕМНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РОССИИ**

**5-6 ОКТЯБРЯ 2017**

г. Санкт-Петербург, ул. Малая Морская 14  
Петро Палас Отель, Конференц-зал «Бордо»

**МЕТРОСТРОЙ**  
Организатор

**ТА**  
ТОННЕЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ РОССИИ  
Организатор

**trend expo**  
Оператор мероприятия



# БИТУМНАЯ

# ЛОГИСТИКА

Львиная доля транспортировки битума от производителя до потребителя осуществляется автомобильным транспортом, однако в таком способе доставки есть свои ограничения – продукт должен быть горячим, поэтому логистическое плечо ограничено. В этой связи в последнее время стал активно развиваться рынок затаренных битумных материалов. О существующих способах доставки битума и о тенденциях в битумной логистике в ходе интервью для журнала «Дороги. Инновации в строительстве» рассказал генеральный директор компании «Газпромнефть—Битумные материалы» Дмитрий Орлов.



**Дмитрий ОРЛОВ.**

Родился 16 апреля 1980 года в г. Куйбышев. Окончил Самарский государственный аэрокосмический университет.

В 2008 году начал работать в «Газпром нефти». За шесть лет преобразовал управление битумных материалов сначала в департамент, а затем и в отдельную компанию — «Газпромнефть — Битумные материалы».

С 2014 года является генеральным директором компании «Газпромнефть — Битумные материалы».

— В настоящее время автомобильным транспортом перевозится 80% всех битумов в России, а еще 20% — железнодорожным. Сохранится ли такое распределение в дальнейшем?

— Если вернуться на десять лет назад, то доля железнодорожных перевозок была значительно выше — около половины от общего объема. В последние годы выросло использование автомобильного транспорта. Самый главный плюс автомобильной доставки в отличие от железнодорожной — маневренность. Для автомобиля не нужна никакая специальная станция, никаких ожиданий на путях, согласований и прочего. Машина может приехать почти в любое место и сдать груз.

А железнодорожная цистерна, к примеру, проехала 1–1,2 тыс. км, это заняло три–четыре дня. Потом она простояла на станции еще какое-то время. Битум уже остыл. Плюс к этому от железнодорожной станции продукт надо везти куда-то дальше, а это дополнительные затраты.

Поэтому потребители выбирают автомобильный транспорт. И я допускаю, что доля автотransпортов в ближайшие годы вырастет до 85%. Обратной тенденции роста железнодорожных перевозок битума скорее всего, не будет.

— Какой тип фасовки битума будет востребован в ближайшее время?

— Для себя мы видим настоящее и будущее в кловертейнерах — однотоннажных картонных кубах.

Это направление мы развиваем уже несколько лет. Именно в кловертейнерах мы экспортируем битум на

дальние расстояния: в Африку, Латинскую Америку, Китай и Вьетнам. Поставки в кловертейнерах удобны тем, что не надо создавать хранилище. Просто выгружаешь битум на обычный склад, а потом в так называемых «плавилках» растапливаешь до нужной кондиции. При этом сохраняется качество продукта.

Кловертейнеры перевозятся на европоддонах в контейнерах. В один 20-футовый контейнер (TEU) помещается 20 кловертейнеров. Заполняемость контейнера — 98%. Благодаря такому коэффициенту заполнения тариф на перевозку битума в кловертейнере даже чуть ниже, чем просто наливом в железнодорожной цистерне. В прошлом году мы в этой таре отгрузили более 100 тыс. т. Это говорит о том, что данный тип фасовки сегодня востребован на рынке.

— В чем преимущество кловертейнера перед другими видами упаковки, например биг-бэгом?

— На наших производственных активах на линиях фасовки есть возможность затаривать и в биг-бэги. Но наша практика подтверждает, что кловертейнеры — более технологичная тара. Если в 20-футовом контейнере протечет один биг-бэг, то, собственно, это потеря всего контейнера. Хотя есть предприятия, которые очень хорошо работают именно с биг-бэгами. Здесь важна культура приемки, за счет которой сохраняется качество материалов. Например,





поставки в Италию мы осуществляли в соответствии с запросом контрагента именно в биг-бэгах.

— **Затаренный битум удобен, в первую очередь, для транспортировки на дальние расстояния, и это существенно расширяет географию поставок как по России, так и зарубеж. Вы упомянули Латинскую Америку, Африку, Вьетнам. Это в большей степени имиджевые поставки?**

— Задачи гоняться за экзотикой у нас нет. Мы исходим в первую очередь из экономических показателей, поэтому все наши зарубежные поставки рентабельны. Дело в том, что рынок битума имеет сезонный характер. Летом мы полностью обеспечиваем локальный спрос. А когда в Россию приходит зима, сезон наступает в южном полушарии, и мы, отправляя продукцию на эти рынки, сохраняем загрузку мощностей.

— **А какова география поставок с двух ваших основных активов — Московского и Омского НПЗ?**

— Со сбытом продукции Московского НПЗ все предельно ясно. Московская агломерация — самый крупный потребитель. Большая часть потребления приходится на регионы на расстоянии до 300 км от НПЗ. Есть и более дальние поставки — до 1000 км — на северо-западном и южном направлениях. В прошлом году мы запустили пилотный проект по работе с битумным терминалом в Рязани с емкостью хранения 25 тыс. т.

С Омским НПЗ картина другая. Там и производительность установки меньше, и потребителей меньше, и их концентрация существенно ниже. Собственно, и логистика там другая. Если с Московского завода почти 100% отгрузок — автомобильным транспортом, то с Омского завода до трети объемов уходит по железной дороге.

— **Что вы думаете по поводу терминального бизнеса? Видите ли в нем будущее?**

— Мы сами занимаемся перевозками, потому что для нас качество продукции — ключевой фактор. Организация ее хранения — из этой же области.

К сожалению, многие хранилища в России представляют собой, по сути, просто ямы. Осенью туда сгрузили битум как попало, весной как-то его разогрели. Для нас это категорически неприемлемо. В нашем представлении терминал для хранения — это высокотехнологичный хаб. И мы развиваем именно такую концепцию. Первым опытом — в Рязани — мы остались довольны.

Наличие терминала решает несколько вопросов, в первую очередь, зависимость от погоды. Когда идут дожди, потребление сокращается, а потом начинает лавинообразно расти. Завод при этом каждый день выпускает примерно одинаковое количество продукции. Организация терминала как раз позволяет нам нивелировать пики спада и роста потребления.

Что касается будущего развития в терминальном бизнесе, то мы рассматриваем разные возможности. Более детально можно будет поговорить об этом, когда мы проанализируем информацию и получим достаточно данных «за» и «против».

— **Вы работаете напрямую с потребителями или через посредников?**

— Главный акцент — работа с конечными потребителями. Принцип простой: если мы можем осуществить прямые поставки, то так и делаем. Однако части контрагентов удобнее работать через финансовых операторов. Официальных дистрибуторов у нас нет. Сейчас наш клиентский портфель — 50% конечных потребителей и 50% посредников. При этом существует тенденция увеличения доли конечных потребителей.

— **Почему наблюдается такая тенденция?**

— Во-первых, в дорожной отрасли уже появились крупные игроки, которые обладают достаточным финансовым потоком, чтобы осуществлять предоплату. Во-вторых, мы расширяем спектр финансовых инструментов, чтобы привлекать конечных потребителей.

Идеал, к которому мы стремимся, это когда потребитель указывает количество необходимого битума, дату и место поставки. Всем остальным будем заниматься мы сами. В прошлом году мы организовали доставку 500 тыс. т битума, а в этом году планируем довести эту цифру до 750 тыс. т. ■





Добавки для щебеночно-мастичного асфальтобетона под всемирно известным брендом VIATOR® — продукция немецкой группы J.Rettenmaier & Söhne (JRS), работающей во многих странах мира. Продукция JRS широко используется в различных отраслях промышленности, а одним из основных направлений является дорожное строительство.

В России Группа JRS представлена в лице двух дочерних компаний — ООО «Реттенмайер Рус», занимающейся продажами продукции JRS, и ООО «Реттенмайер Рус Продуктион», которое осуществляет производство добавок VIATOR® в России. На вопросы о том, каким образом добавки VIATOR® способствуют улучшению качества российских дорог, отвечает руководитель отдела дорожного строительства ООО «Реттенмайер Рус» Сергей Сухов.

## МИРОВОЙ БРЕНД НА РОССИЙСКИХ ДОРОГАХ



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

Подготовил Сергей ИВАНОВ  
Фото: www.asphaltadvantages.com

— Сергей Сергеевич, что на сегодняшний день представляет собой концерн J. Rettenmaier & Söhne?

— JRS — это семейная Группа компаний, штаб-квартира которой находится в Южной Германии, г. Розенберг. Фирма была основана в 1878 году и ориентирована на разработку и производство продукции на основе целлюлозных волокон, изготавливаемых из натурального возобновляемого сырья. Сегодня предприятия и офисы Группы JRS работают практически по всему миру. Наша стратегия заключается во фразе: «действовать глобально, думать локально». Следуя ей, JRS не только открывает производства в разных странах, но и развивает собственные научно-исследовательские центры, а также имеет глобальную сеть офисов продаж.

— Какие продукты и решения предлагает компания? Каково назначение стабилизирующих добавок VIATOR®?

— Продукция Группы JRS широко используется во многих отраслях промышленности — в частности, в фармацевтической, пищевой, в производстве строи-



Завод ООО «Реттенмайер Рус Продуктион» (Нижегородская обл., Балахнинский р-он, пос. Гидроторф)

тельных материалов и, конечно же, в дорожном строительстве. Сотрудники компании передают друг другу накопленный опыт и знания в различных индустриях, что позволяет нам непрерывно развиваться и предлагать рынку специальную продукцию и новые решения, отвечающие запросам наших клиентов.

Дорожное строительство является одним из главных направлений в рамках деятельности Группы JRS. Мы производим и продаем добавки для щебеночно-мастичного асфальтобетона под всемирно известным брендом VIATOP®.

VIATOP® — это гранулированная добавка для стабилизации щебеночно-мастичного асфальтобетона, состоящая из целлюлозных волокон, покрытых битумом. В РФ наиболее популярными стабилизирующими добавками являются VIATOP 66 и VIATOP Premium. Кроме того, мы предлагаем продукцию серии VIATOP plus, которая сочетает в себе как стабилизирующие, так и модифицирующие свойства. Например, добавка VIATOP plus AD 10 предназначена для улучшения адгезии щебня к битуму, VIATOP plus C 25 — для улучшения уплотнения асфальтобетонных смесей, VIATOP plus CT 40 — для снижения температуры приготовления и укладки асфальтобетонных смесей, а также для облегчения процесса уплотнения. Мы также производим VIATOP plus FER — функциональную эластомерную добавку для модификации асфальтобетонных смесей.

Все названные материалы обладают устойчивостью к воздействию атмосферной влажности, могут быть автоматически отдозированы, не требуют сухого перемешивания, что делает производство асфальтобетонной смеси надежным, гарантирует ее однородность, а

также дает увеличение производственных мощностей со снижением затрат на производство и техническое обслуживание оборудования.

— Компания JRS открыла завод по производству добавок VIATOP® в Нижегородской области. Оправдало ли себя российское производство? Удалось ли достичь европейских стандартов качества?

— Группа JRS решила инвестировать в открытие собственного производства в РФ по той причине, что в последние годы улучшение качества автомобильных дорог оказалось в центре внимания российских властей. Наблюдается непрерывное увеличение числа проектов с использованием ЩМА, возрастают и объемы применяемых стабилизирующих добавок. Мы считаем, что Россия является важным и перспективным рынком.

В конце 2014 года недалеко от Нижнего Новгорода мы открыли совершенно новый производственный комплекс ООО «Реттенмайер Рус Продуктион». Наш подход изначально заключался в том, чтобы выпускать добавки VIATOP® в России, следуя тем же стандартам качества, что и в Германии. Современное оборудование, новейшие технологии и хорошо подготовленные, высоко мотивированные специалисты ООО «Реттенмайер Рус Продуктион» способны это обеспечить. Наши наблюдения, которые мы ведем с самого открытия завода, подтверждают, что производство соответствует предъявляемым требованиям. Следовательно, наши клиенты получают продукцию европейского качества.





Сотрудники компании ООО «Реттенмайер Рус»: Сергей Сухов (слева) и Евгений Ворошилов на выставке «Инновации в дорожном строительстве», г. Калуга, май 2017 года

Следует отметить, что за эти годы мы стали ближе к российскому потребителю, что позволяет нам гибко реагировать на запросы.

— **Одной из основных проблем дорожной отрасли в России на сегодняшний день является увеличение срока службы дорожных покрытий. Как применение вашей продукции помогает решить эту задачу?**

— Поскольку внимание властей направлено на увеличение срока службы дорог, федеральный заказчик все чаще выбирает щебеночно-мастичный асфальтобетон. За 40 лет применения по всему миру ЩМА показал высокую эффективность в качестве верхнего слоя дорожной одежды.

По сравнению с обычными асфальтобетонными смесями, ЩМА характеризуется повышенным содержанием щебня и битума (до 80% и 7,5% по весу соответственно). Стабилизирующие добавки VIATOP® позво-

ляют обеспечить устойчивость смеси к расслаиванию, а наличие дополнительных модифицирующих свойств в серии добавок VIATOP plus позволяет улучшить адгезионные свойства вяжущего, повышает сопротивление старению, увеличивает трещиностойкость покрытия и противостоит образованию колеи — это позволяет добиться максимальных сроков службы покрытия.

— **Сейчас в России реализуется приоритетный проект Министерства транспорта РФ «Безопасные и качественные дороги», который направлен на приведение в нормативное состояние и развитие дорожной сети крупных городских агломераций. При этом Минтранс уделяет большое внимание контролю качества выполняемых работ и долговечности дорог. Какие решения ваша компания может предложить для подрядчиков, участвующих в реализации данного проекта?**

— Я думаю, что при строительстве безопасных и качественных дорог в российских регионах, необходимо сосредоточить внимание на тех же аспектах, которые находились в фокусе внимания при реализации ответственных проектов в Европе и на других континентах. Помимо основных условий, в данном случае для городских агломераций имеются и дополнительные: высокая интенсивность движения, сложные условия укладки дорожного полотна, работа в ночь, короткий строительный сезон, сжатые сроки открытия движения. С такими добавками, как VIATOP plus C 25 и VIATOP plus CT 40, мы способны помочь в решении этих непростых задач. В зависимости от выбора материала, применение нашей продукции может обеспечить более легкое и эффективное уплотнение, улучшить удобоукладываемость, особенно при необходимости ручного труда, а также, как уже отмечалось, дать возможность использовать смесь даже в холодных погодных условиях. Дополнительно добавки позволяют увеличить устойчивость к деформациям, снизить выделение CO<sub>2</sub> и паров битума, что очень важно при работе в закрытых пространствах, например тоннелях.

— **Проект объединяет 34 региона, которые находятся в различных климатических зонах — от Калининграда до Владивостока. Будут ли добавки VIATOP® эффективно работать во всех российских условиях?**

— VIATOP и VIATOP plus подходят для применения во всех климатических зонах. При этом выбор того или иного решения зависит от цели, которую преследует заказчик. Если есть необходимость в преобразовании свойств обычного битума в ПБВ, мы можем предложить VIATOP plus FER. Это новое поколение эластомерных модификаторов для всех типов асфальтобетонных смесей. Она представляет собой смесь целлюлозных волокон с функциональной эластомерной добавкой. В результате ее применения модифицированная смесь имеет отличную устойчивость к колебности и усталостным деформациям, а также демонстрирует улучшенные свойства, сопряженные с сопротивлением старению и снижения образования трещин.

— Как известно, 2017 год в России назван Годом экологии. Получили ли в вашем производстве широкое распространение «зеленые» технологии?

— Продукция Группы JRS изготавливается из натурального возобновляемого растительного сырья — в частности, из злаковых и фруктовых волокон, древесины, а также путем вторичной переработки сырьевых материалов на основе целлюлозы. Компания стремится соответствовать самым высоким «зеленым» стандартам. Это касается всей технологической цепочки — от подбора сырья до экологически чистых производственных процессов.

В сегменте дорожного строительства мы также следуем этим правилам с самого начала, когда использование в Европе волокон на основе асбеста было остановлено вследствие их негативного влияния на здоровье человека, и появилось новое поколение экологически безопасных целлюлозных добавок для стабилизации ЩМА. Использование нашей продукции не оказывает негативного влияния на здоровье человека. При этом она сертифицирована по международным стандартам ISO 9001 и ISO 50001. Следует также добавить, что благодаря внедрению сертифицированной системы энергетического менеджмента (EnMS) JRS вносит реальный вклад в сокращение энергопотребления и, соответственно, в снижение выбросов CO<sub>2</sub>. Таким образом, в целом, мы фокусируемся на экологической и экономической устойчивости.



Победитель премии г-н Хорст Эрдлен (справа) и директор EAPA доктор Карстен Кархер на Симпозиуме EAPA в Париже

— Как компания JRS способствует продвижению качественных асфальтобетонных смесей для дорожной отрасли?

— JRS является производителем не только стабилизирующих добавок, вокруг нашего основного бизнеса есть много сопутствующих направлений. Общая же цель состоит в том, чтобы стимулировать интерес к применению качественных асфальтобетонных смесей, а также найти решения для возникающих проблем и удовлетворить новые потребности рынка.

Используя свою глобальную сеть, мы поддерживаем тесные контакты не только с нашими клиентами, но и с органами власти, профильными университетами и лабораториями по всему миру. JRS активно выступает в поддержку развития инновационных технологий. В частности, мы ежегодно собираем специалистов дорожной индустрии. На этом мероприятии в формате круглого стола мы обсуждаем актуальные проблемы и предлагаем решения.

Мы являемся членами различных отраслевых объединений, таких как Европейская ассоциация асфальтовых покрытий (EAPA). Кстати, эта организация высоко оценивает нашу деятельность, особенно поддержку в проекте «Преимущества Асфальта» (Asphalt Advantages), с которым можно ознакомиться на сайте: [www.asphaltadvantages.com](http://www.asphaltadvantages.com).

В июне 2017 года на симпозиуме в Париже руководитель бизнес-подразделения дорожного строительства JRS г-н Хорст Эрдлен впервые в истории EAPA был удостоен новой специальной премии «Защитник асфальта 2017» (EAPA Asphalt Advocate of the Year). ■



С. Э. ДЖАНАЗЯН,  
генеральный директор ООО «Новые технологии строительства»

## МОДИФИКАТОР АСФАЛЬТОБЕТОНА «УНИРЕМ»: РЕКОМЕНДОВАНО РОСАВТОДОРОМ

*По результатам успешных испытаний модификатор дорожного покрытия «Унирем» рекомендован к применению при строительстве федеральных трасс. Инновационный продукт выпускает ООО «Новые технологии строительства», являющееся портфельной компанией АО «Роснано». На сегодняшний день это единственная добавка на основе активного порошка дискретно девулканизированной резины (АПДДР), согласованная Федеральным дорожным агентством.*

**К**ак известно, Правительство РФ поручило Росавтодору решить задачу по увеличению межремонтных сроков эксплуатации автомобильных дорог федерального значения с усовершенствованным типом покрытия до 12 лет, а по капитальному ремонту — до 24 лет. Достичь требуемых показателей невозможно без применения инновационных материалов, в том числе модификаторов покрытия.

Модификатор асфальтобетона «Унирем», выпускаемый компанией «Новые технологии строительства», успешно прошел комплекс открытых лабораторных и промышленных испытаний на соответствие



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
СТРОИТЕЛЬСТВА

142100, Московская обл.,  
г. Подольск, ул. Комсомольская, д. 1,  
лит. 1М, 1М1, 1М2.  
Тел. 8 (496) 758-33-81  
office@ntstroy.com  
http://ntstroy.com

### СПРАВКА

ООО «Новые технологии строительства» (НТС) создано в апреле 2015 года. Основным акционером является АО «Роснано». Миссия ООО «НТС» — разработка и внедрение специальных решений, технологий и материалов для продления срока службы дорожных покрытий, повышения комфорта и безопасности движения.



требованиям действующих нормативно-технических документов. В настоящий момент «Унирем» является единственным модификатором на основе АПДДР, согласованным Росавтодором для применения при устройстве верхних и нижних слоев покрытий, а также верхних слоев оснований автомобильных дорог.

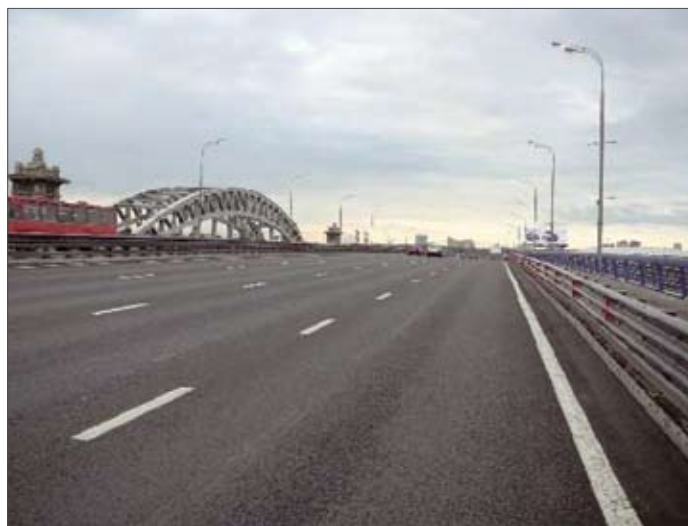
Компания «Новые технологии строительства» является крупнейшим в России предприятием по производству модификаторов на основе АПДДР для асфальтобетонных смесей. Дорожные покрытия с применением «Унирема» отличаются повышенной долговечностью и характеризуются высокой сдвигоустойчивостью, устойчивостью к колее- и трещинообразованию, повышенной водостойкостью, высокой ударной вязкостью при отрицательных температурах.

Производство модификатора «Унирем» базируется на отечественной разработке института химической физики им. Н. Н. Семенова Российской академии наук — технологии высокотемпературного сдвигового измельчения полимеров и получаемых на ее базе высокодисперсных материалов с элементами микро- и наноструктуры.

Продукция компании успешно использовалась уже в 28 регионах Российской Федерации на более чем 20 млн м<sup>2</sup> дорожного покрытия, в том числе на федеральных трассах с высокой интенсивностью движения. Эффективность применения модификатора доказана результатами 10-летних мониторинговых исследований (последние проведены независимой лабораторией в конце 2016 года) объектов дорожного хозяйства.

Расчет экономической эффективности применения «Унирема» с использованием результатов мониторинга 2016 года показал: если в качестве стратегии

ремонта принять, в одном случае, проведение работ с использованием в асфальтобетонных смесях модификатора, а в другом — обычного асфальтобетона, то за 12 лет покрытие с «Униремом» будет заменено 2 раза, а без него — 3 раза. При этом, например, если ежегодно 15% (2220 из 14800 км) автомобильных дорог Московской области ремонтировать асфальтобетонами с применением модификатора, то ежегодная экономия средств, выделяемых на ремонт дорожной сети, составит от 1,1 до 1,67 млрд рублей. ■



*Эффективность применения модификатора «Унирем» подтверждена на более чем 20 млн м<sup>2</sup> дорожного покрытия, в том числе на федеральных трассах с высокой интенсивностью движения.*



## ГЕОСИНТЕТИКА МАРКИ «РГК» — СДЕЛАНО В РОССИИ!

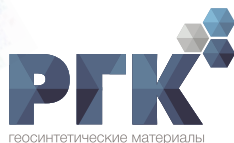
Компания «РГК» является ведущим российским производителем геосинтетических материалов. Благодаря широкому ассортименту и гарантированному качеству продукции она готова обеспечить потребности отечественного рынка в условиях проводимой государством политики импортозамещения. Производственные мощности РГК насчитывают 12 современных линий, что позволяет изготавливать и отгружать до 42 млн м<sup>2</sup> геосинтетических материалов в год.

Не останавливаясь на достигнутых успехах, компания постоянно совершенствует технологический процесс, при этом наращивая ассортимент и объемы выпускаемой продукции.

В 2015 году запущена линия и освоен выпуск геомембраны марки «РГК-МБ», которая изготавливается методом экструзии на основе полиэтилена низкого давления высокой плотности (HDPE) или линейного полиэтилена высокого давления низкой плотности (LLDPE). Качество этой продукции уже высоко оценено заказчиками.

В 2016 году научно-техническим составом компании была разработана и запущена в производство специальная усовершенствованная марка геомата «РГК ГМТ-а». Продукт состоит из трехмерного материала «РГК-ГМТ-20» и скрепленной с ним полипропиленовой двуслоноориентированной георешетки «РГК СД», позволяющей обеспечить устойчивость к высоким разрывным нагрузкам. Геомат марки «РГК ГМТ-а» предназначен для применения в качестве армирующей составляющей и создания устойчивого растительного покрова с целью предотвращения эрозионных процессов на участках повышенной крутизны откосов, насыпей, выемок, кюветов, береговых линий.

Как известно, геосинтетические материалы подразделяются на группы в зависимости от функций,



г. Москва,  
ул. Зоологическая, д. 26, стр. 1  
Тел. (495) 123-38-44  
info@rusgc.ru  
www.rusgc.ru



которые они выполняют: армирование, дренирование, фильтрация, гидроизоляция, защита. В настоящее время ассортимент компании «РГК» охватывает все эти группы и включает в себя:

- армирующую продукцию: двусно- и односно-ориентированные экструзионные георешетки, композитные материалы с прикатанным геотекстилем и высокопрочный тканый геотекстиль (материалы используются для усиления земляного полотна, включая несущие слои дорожных одежд);

- объемные георешетки «РГК ГР» и геоматы «РГК-ГМТ», обладающие противозерозионными защитными свойствами и служащие для укрепления откосов земляного полотна;

- геотекстиль нетканый иглопробивной и объемные композитные материалы «РГК-Дренаж», которые применяются для фильтрации воды и разделения конструктивных слоев земляного полотна линейных и площадных сооружений;

- геомембраны «РГК-МБ», предназначенные для проведения гидроизоляционных работ разной степени сложности, а также для создания противофильтрационных экранов, защиты от коррозии, гидроизоляции бетона;

- геосетки на основе полиэфирных и стеклянных волокон, покрытые битумными или полимерными вяжущими, применяемые для армирования слоев асфальтобетона в дорожных одеждах.

Компания имеет большой опыт осуществления поставок во все регионы РФ и в страны СНГ. Производимые РГК материалы использовались на строительных объектах в порту «Ванино» (Хабаровский край), парке

«Патриот» (Кубинка, Подмоскowie), на трассах М-3 «Украина» (от Москвы через Калугу, Брянск до границы с Украиной) и М-7 «Волга» (строительство дороги в Чувашской Республике и Ульяновской области), в ходе капитального ремонта автомобильной дороги М-2 «Крым» и т. д.

Инженерный состав компании выполняет сопровождение всех этапов реализации проектов. Компетентные специалисты готовы решать геотехнические задачи любой сложности, выполняя расчеты, технико-экономическое обоснование и проектирование любых геосооружений, при необходимости также выезжая на шефмонтаж при укладке материала.

Имея собственное производство, РГК может предложить уникальные возможности поставок, в том числе выпуск материалов по индивидуальным требованиям заказчика, при этом предоставляя выгодные ценовые условия.

Качество конечного продукта всегда зависит от сырья, из которого оно производится. Уделяя этому особое внимание, компания «РГК» использует первичные полимеры лучших отечественных производителей. Поставляемое сырье и каждая партия изготавливаемых геосинтетических материалов проходят обязательный лабораторный контроль.

Вся продукция имеет сертификаты соответствия ГОСТ Р, не уступает импортным аналогам, производится с соблюдением строгих требований и с гарантией качества. Поэтому в компании с гордостью говорят: «Геосинтетические материалы РГК: сделано в России!» ■



# Применение разновидностей дорожного асфальтобетона в России

**23–24** ноября 2017  
Москва, InterContinental Moscow Tverskaya

#### Ключевые темы конференции:

- Повышение сдвигоустойчивости асфальтобетона
- Переход производителей и потребителей асфальтобетонных смесей на новый TP TC
- Контроль качества асфальтобетонных смесей при выпуске на АБЗ
- Новое оборудование и технологии для экспресс испытаний асфальтобетона и битума
- Методы ускорения стабилизации земляного полотна при строительстве дорог

В прошлом году в мероприятии принимали участие спикеры и делегаты из России, Германии, Швеции, Франции, Латвии, Кипра, Казахстана, Республики Беларусь и Украины.

Зарегистрироваться и получить программу конференции

**+7 (495) 775-07-40**      **info@maxconf.ru**

Партнёр конференции



При участии



# БЕТОНЫ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

*Какую роль в обеспечении качества железобетонных конструкций вы отводите суперпластификаторам? Существует ли проблема несоответствия реальных характеристик этих добавок описаниям, данным их производителем?*

**Александр Бейвель:**

— Суперпластификаторам мы отводим большую роль. А проблема несоответствия свойств заявленным значениям для них существует, как и для любой другой продукции. Решение при этом известно — качественное повышение уровня производства, сырья, а также контроля.

**Жанна Беляева:**

— Без суперпластификаторов невозможно обеспечить производство современных железобетонных сооружений. Как правило, производством и реализацией добавок-модификаторов для бетонных смесей занимаются крупные фирмы. Производители железобетонных изделий, тем более производители товарных бетонных смесей, это небольшие организации, лаборатории которых не имеют возможности проводить комплексную оценку качества химических добавок. При этом всю ответственность за конечный результат — качество бетонных смесей и бетона в конструкции — несет бетоносмесительный узел. Проблема несоответствия реальных характеристик и стабильности качества добавок, безусловно, существует.

**Дмитрий Рыжов:**

— Суперпластификаторы уже давно стали одним из основных компонентов бетона, влияющим на его характеристики. В современных условиях производство бетонов без применения добавок почти невозможно. Хотя все-таки еще остается небольшой процент заводов, которые выпускают бездобавочный бетон.

Современные суперпластификаторы последнего поколения (поликарбоксилаты и полиарилаты) позволяют решать не только задачу снижения водоцементного отношения, но и улучшать реологические

В прошлом выпуске журнала «Дороги. Инновации в строительстве» мы открыли для обсуждения тему, посвященную видам и свойствам транспортных бетонов. На страницах номера эксперты, представляющие проектирование, строительство и производство, активно обсуждали эти вопросы в формате заочного круглого стола. Данным материалом мы завершаем публикацию этой профессиональной дискуссии.



**Александр БЕЙВЕЛЬ,**  
к. т. н., главный специалист  
ООО «Институт «ИМИДИС»



**Жанна БЕЛЯЕВА,**  
начальник передвижной строительной  
лаборатории АО «Инвестиции.  
Инжиниринг. Строительство»





**Валерий ВИНОГРАДОВ,**  
и. о. главного инженера АО «Сибмост»



**Дмитрий РЫЖОВ,**  
руководитель направления «Добавки  
в бетон» по СЗФО ООО «БАСФ  
Строительные системы»



**Дмитрий САЛАМАТОВ,**  
инженер по ремонту железобетонных  
конструкций ООО «Зика»

характеристики бетонной смеси. Их применение позволило получить так называемые высокотехнологичные бетоны (самоуплотняющиеся, высокопрочные). А открытые недавно полиарилаты позволяют получать низковязкие бетонные смеси, которые существенно улучшают перекачиваемость в производстве товарного бетона и позволяют добиваться наилучших показателей поверхностей на заводах ЖБИ.

К сожалению, современный рынок добавок подвержен недобросовестной конкуренции. Многие производители бетона из-за текущей ситуации в последнее время выбирают дешевые добавки, вводя самих себя в заблуждение о получаемой экономии. Недобросовестные «игроки» зачастую сначала демонстрируют один продукт, а поставляют уже совершенно другой. Все это приводит к общему снижению качества и рекламациям заказчиков.

Поэтому мы рекомендуем работать с проверенными производителями, имеющими опытных специалистов технической поддержки заботящимися о своей репутации.

**Валерий Виноградов:**

— В улучшении качества железобетонных конструкций суперпластификаторы, конечно, играют важную роль. Качественная добавка позволяет увеличить прочностные характеристики, марку по морозостойкости и водонепроницаемости бетона в равноподвижных смесях, а также снизить содержание цемента, при этом соответствуя всем заданным проектным показателям. Введение в смесь суперпластификаторов ведет к уменьшению образования усадочных трещин либо к их полному отсутствию. Также обеспечиваются высокие значения ранней прочности бетона. Вследствие этого сокращаются сроки выдерживания конструкции, что приводит к снижению затрат на энергоресурсы.

Проблемы несоответствия добавок у нас нет, так как мы работаем только с проверенными поставщиками и качественной продукцией.

**Дмитрий Саламатов:**

— Суперпластификаторы являются важнейшими добавками, которые значительно улучшают физико-механические характеристики практически любого бетона, и они уже широко применяются в различных конструкциях. Крупнейшие производители предлагают качественную продукцию, которая полностью соответствует заявленным характеристикам, но, тем

не менее, на рынке существуют и недобросовестные компании. Также следует отметить зависимость полимерных добавок от качества цемента: чем более стабильные характеристики он имеет, тем лучше с ним работает добавка. Как правило, инженеры крупнейших компаний-производителей вначале анализируют качество цемента, делают подбор состава бетона в лаборатории, а затем повторно на объекте, и только после этого клиенту предлагают готовую рецептуру с добавкой. Данная процедура позволяет получить бетонную смесь высокого качества, полностью отвечающую требуемым техническим характеристикам.

**Как влияют добавки в самоуплотняющиеся бетоны на ползучесть и усадку? Как это отражено в существующей нормативной документации?**

**Александр Бейвель:**

— В настоящее время в нормативном документе для транспортных сооружений «СП 35.13330.2011. Мосты и трубы» отсутствует информация об учете влияния гиперпластификаторов в самоуплотняющихся бетонных смесях на усадку и ползучесть. Таким образом, при применении этих добавок просто требуется подтверждение, что ползучесть и усадка бетона будут соответствовать параметрам, установленным указанным сводом правил.

**Жанна Беляева:**

— Самоуплотняющаяся бетонная смесь — это высокотехнологичный продукт, качество которого, прежде всего, определяется качеством всех его составляющих: вяжущего, заполнителя, наполнителя, добавок (часто для производства смеси используется несколько добавок), воды. При этом не следует забывать, что смесь должна быть рационально подобрана и тщательно перемешана. То есть подбором ее состава и производством должны заниматься квалифицированные, грамотные специалисты. Только реализация всех этих мероприятий в комплексе обеспечивает высокое качество самоуплотняющейся бетонной смеси.

**Дмитрий Рыжов:**

— В данном случае нельзя говорить только о влиянии суперпластификатора, так как самоуплотняющийся бетон отличается не только количеством и эффективностью добавки, но и в основном наличием



микронаполнителя, который также может влиять на значения ползучести и усадки.

Применение СУБов в транспортном строительстве существенно ограничено отсутствием глобальных исследований именно их ползучести и усадки (по причине трудоемкости, длительности, дороговизны), а также полным отсутствием этих материалов в нормативной базе.

**Валерий Виноградов:**

— «Сибмост» при реализации своих проектов не применяет самоуплотняющиеся бетоны. Соответственно, опыта и наработок недостаточно для того, чтобы сделать выводы по влиянию добавок на характеристики СУБов.

**Дмитрий Саламатов:**

— Самоуплотняющиеся бетоны находят все большее применение за счет своих преимуществ перед обычным монолитным бетоном. Они нужны там, где требуется быстрота монтажа конструкций, строительство сооружений с высокой прочностью, бетонирование густоармированных конструкций, бетонирование без вибрирования бетонной смеси и т. д. Тем не менее, СУБ имеет и недостатки — это стоимость бетонной смеси, а также высокий коэффициент ползучести.

Как известно, ползучесть бетона имеет очень важное практическое значение и учитывается при расчете и проектировании железобетонных конструкций. На величину и характер ее развития оказывают влияние те же факторы, которые вызывают усадку бетона. В последнее время разработано множество добавочных комплексов и минеральных наполнителей для уменьшения усадки и ползучести. Но СУБы все-таки относятся к специальным бетонам, и их применение оправдано для задач, которые не решить с помощью обычного бетона. Для остальных случаев более целесообразно применение монолитного бетона.

**Существует ли разница в свойствах отечественных и зарубежных добавок в бетоны? Насколько они отличаются по стоимости? Какие именно добавки наиболее востребованы и почему?**

**Александр Бейвель:**

— В связи с многообразием технико-экономических условий и требований к применяемым добавкам, на мой взгляд, универсальных ответов на эти вопросы не существует.

**Жанна Беляева:**

— Отечественная промышленность практически не производит суперпластификаторы нового поколения на основе поликарбоксилатов, которые используются в производстве не только высокопрочных бетонов, но и позволяют значительно снизить расходы цемента при производстве бетонов классов В15 — В35.

Почти все крупные зарубежные фирмы, присутствующие сегодня на российском рынке, организовали свое производство на территории нашей страны, а отечественные производители используют при производстве импортные компоненты. Следовательно, цена продукта существенно не отличается.

Наиболее востребованы комплексные добавки, позволяющие получить наибольший экономический эффект и обеспечить техническое задание для бетонных смесей: пластификатор + ускоритель твердения, пластификатор + замедлитель схватывания, противоморозные добавки и т. д.

**Дмитрий Рыжов:**

— Грань между зарубежной и отечественной продукцией в последнее время очень тонкая. Крупнейшие европейские компании уже давно имеют свои локализованные производства в России и платят налоги на территории нашей страны. А основные отечественные производители закупают большую часть сырья из Кореи, Китая и той же Европы.

Все это привело практически к выравниванию цены зарубежных и российских добавок. Разница есть только в стоимостях их типов. Тут мы наблюдаем зависимость от эффективности добавки, и, как следствие, возрастание цены от ЛСТ и нафталинформальдегидов к полиарилатам и поликарбоксилатам.

Качество выпускаемой продукции напрямую зависит от культуры производства, наличия полноценной технической базы и грамотных специалистов. Но, к сожалению, этими достоинствами по-прежнему больше отличаются зарубежные компании.

**Валерий Виноградов:**

— На данный момент разница существует, но та пропасть, которая была лет десять назад, быстро сокращается. Прямо заявлять, что та или иная добавка лучше или хуже, не совсем корректно, так как многое зависит от региона производства работ, от используемых при приготовлении бетонной смеси заполнителей. На практике выявлено, что одна и та же добавка при работе на разных заполнителях показывает разный эффект. Так, может кардинально измениться сохранность свойств во времени. Если же нужен практический пример разницы отечественной и зарубежной продукции, то он найдется. Во избежание конфликтов конкретные марки и компании не называю.

При использовании одной из российских добавок с дозировкой 0,7% для получения прочности бетона проектного класса нужно на 20 кг больше цемента, чем при использовании одной из импортных с дозировкой 0,5%. Зарубежный продукт стоит дороже, но за счет экономии материалов получаем одинаковую стоимость. Однако при использовании импортного варианта мы к тому же имеем более быстрый набор прочности, что положительно сказывается в условиях зимнего бетонирования — к примеру, приводит к экономии ГСМ при обогреве конструкции. Достигаются также более стабильные показатели БСТ и бетона. Плюс постоянное качество продукции и, самое главное, оперативная и профессиональная техническая поддержка со стороны поставщика.

**Дмитрий Саламатов:**

— На мой взгляд, в настоящее время значительной разницы между российской и импортной продукцией нет. Раньше, лет десять назад, были заметные отличия в свойствах, а также отсутствовали некоторые виды добавок отечественного производства. В последнее время в России появилось много производителей качественной и доступной по цене продукции. Особо можно отметить широкое развитие производства пластифицирующих добавок на основе поликарбоксилатных эфиров. ■





**Работы  
по санации  
дорожных швов**




**ЕЛИЗАР**  
— БИТУМНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ —

**ЭМУЛЬСИЯ**  
**МАСТИКА**  
**ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ**  
**ОБРАБОТКА**



**Производство битумных эмульсий  
разных видов и классов**

**Доставка и розлив эмульсий  
по центральному региону России**



**Изготовление  
мастик  
и выполнение  
гидроизоляционных  
работ при  
строительстве  
фундаментов  
зданий, бетонных  
конструкций, мостов  
и пр.**

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)