

#136/2026

# Дорожная держжава

www.dorvest.ru

## ВИАТОП – это КАЧЕСТВО

Более 20 лет успешного применения добавок  
на территории Российской Федерации

## VIATOR



ООО «Реттенмайер Рус»

115280, Москва, ул. Ленинская слобода, д. 19, стр. 1

тел. +7 (495) 276-20-24, +7 (495) 276-06-40

Viatorp@Rus-JRS.ru

Подписывайтесь на Телеграм-канал: t.me/viatorprus



www.viatorp.ru

# УРАЛХИМПЛАСТ<sup>UCP®</sup> АМДОР



## ХИМИЯ ДЛЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

- адгезионные добавки
- термостабильные добавки для ПБВ и РГ
- специальные адгезионные добавки для теплых смесей
- антиадгезионный компонент
- добавка для холодного асфальта
- активатор минеральных порошков
- пластификатор для ПБВ
- эмульгаторы битумных эмульсий
- латекс катионный



Единственный в России продукт  
в своей категории, официально  
внесенный в реестр отечественной  
промышленной продукции.

Производитель и поставщик №1 в России  
химии для дорожного строительства!

2005-2026



МЫ ПРОДЛЕВАЕМ  
ДОРОГАМ ЖИЗНЬ!



**ООО «УХП-АМДОР»**

622012, Свердловская обл.,  
г. Нижний Тагил, Северное шоссе, д. 21,  
тел. +7 (3435) 34-61-61,  
e-mail: amdor@ucp.ru

 +7 922 037-53-22

## СОЗДАЕМ КРЕПКУЮ ОСНОВУ

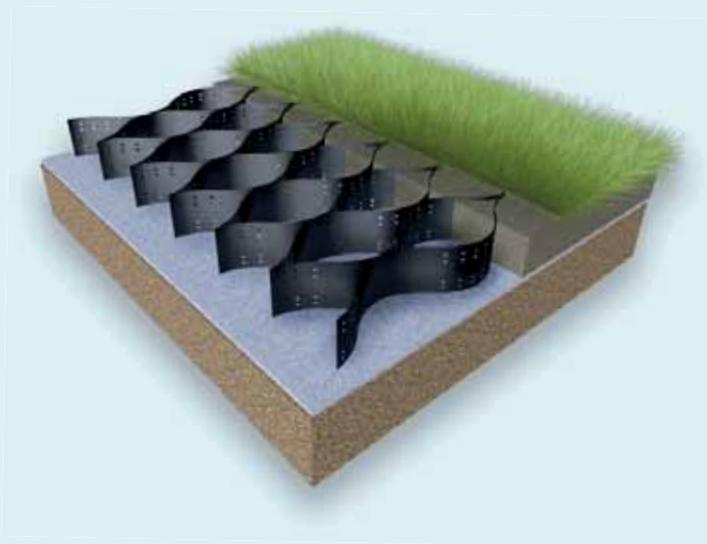
Компания **ООО «Гео - Альянс»** — крупный российский производитель инновационной геосинтетики широкого спектра применения, а также полимерных труб и аксессуаров для прокладки коммуникаций и создания систем транспорта газов и жидкостей.



# Объемная решетка ГЕОСОТ

## Технология

Совместно с подсыпкой из инертного материала создается композитный слой «георешетка + наполнитель» на предварительно подготовленном участке поверхности. Создаваемый слой отличается повышенными эксплуатационными свойствами: жесткостью, долговечностью и стойкостью к деформациям. Конструкция препятствует оползневым подвижкам грунта, обеспечивает защиту от эрозии и размыва.



## Стандартные типы Георешетки ГЕОСОТ

Высота модуля (ширина ленты)	50, 75, 100, 150, 200, 300			
Наличие перфорации	П - с перфорацией*			
Размеры ячеек модуля, мм	160	210	320	420
Площадь модуля в растянутом виде, мм	18	18,6	23	27
Цвет	черный			

\* по умолчанию перфорация отсутствует



## Области применения

- обустройство склонов эстакад и путепроводов, откосов обочин
- усиление несущего основания дорожного полотна на сложных грунтах
- строительство и укрепление насыпей повышенной крутизны
- обустройство системы водоотвода

## Наши клиенты:

- ПАО «Сургутнефтегаз»
- ООО «Комплект» (ХМАО, Приразломное месторождение)
- АО «ВАД»
- ООО «ДорМостСтрой»
- ПАО «Газпром»
- АО «ДСК «Автобан»
- ГК «Автодор»

## Сертификация

Вся наша продукция сертифицирована и выпускается по СТО 53275955-002-2021. Имея в арсенале гибкое производство, можем изготавливать георешетку любых геометрических размеров.

## ГОСТ

Работаем по:

- ГОСТ Р 55030 - 2012
- ГОСТ Р 56338 - 2015
- ПНСТ 268 - 2018
- ГОСТ Р 59692 - 2021

### Контакты:

+7 812 740-70-19  
+7 921 903-97-75     
[info@geo-allianz.ru](mailto:info@geo-allianz.ru)

Санкт-Петербург  
Московское шоссе, д. 7, лит. А, пом. 1Н  
[www.geo-allianz.ru](http://www.geo-allianz.ru)



Базисом сбалансированного развития любых территорий являются дороги, создание которых, как известно, начинается с проектирования. Основу же для принятия проектных решений составляют результаты инженерных изысканий. Появление новой трассы – это всегда долгожданное событие, которое не может быть омрачено грубым внедрением в природный ландшафт или городскую среду. Поэтому одной из ключевых задач проектировщика является достижение баланса между необходимостью преобразования привычного пространства и максимальным сохранением привлекательности территории.

Нередко возникают случаи, когда проектируемая автотрасса не может не затронуть участки, относящиеся к местам природного или культурно-исторического наследия, особый правовой статус которых требует строгого соблюдения законов и дополнительных согласований, связанных с минимизацией воздействия на окружающую среду.

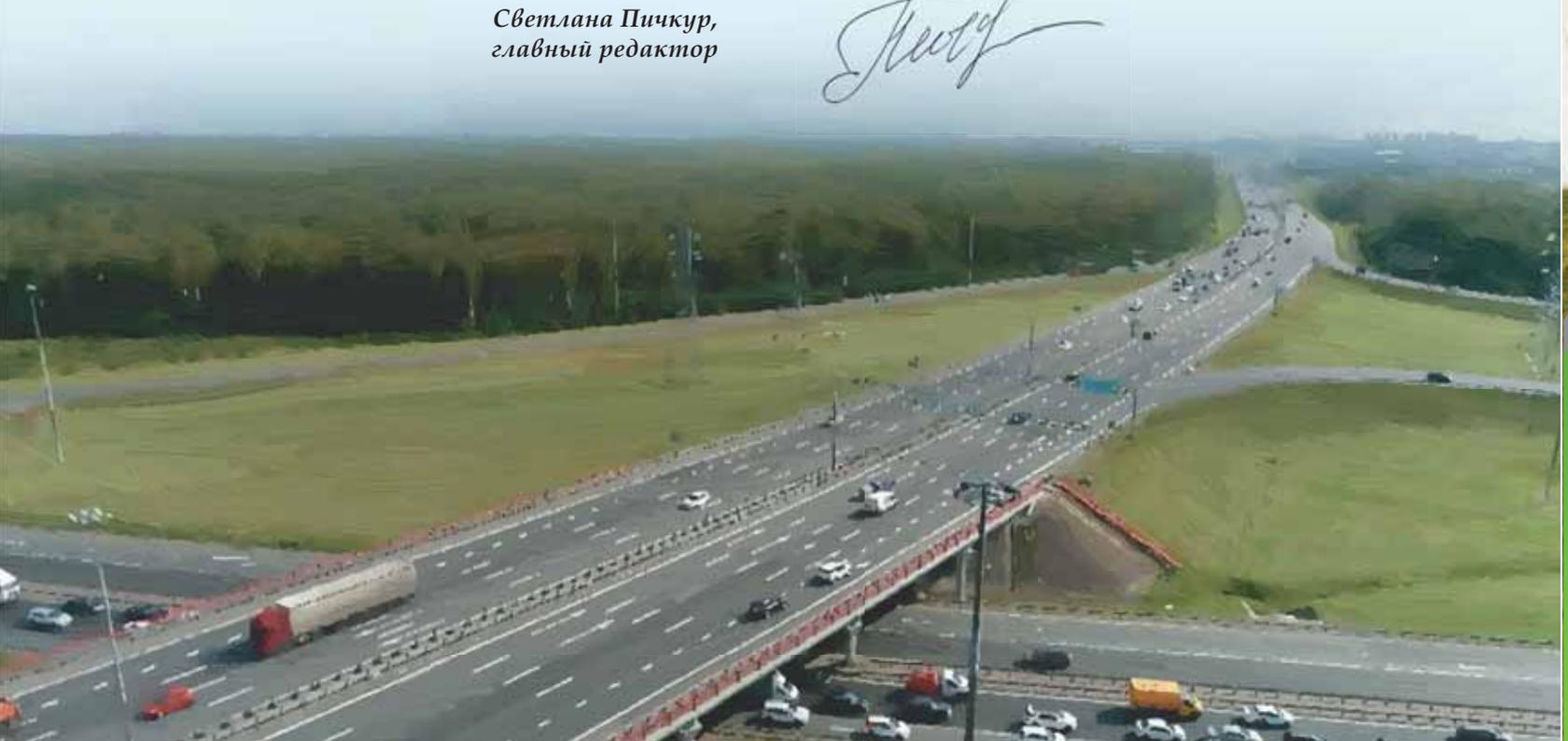
Дорога и входящие в ее состав искусственные сооружения должны быть гармонично вписаны в рельеф, отвечать эстетическим и экологическим критериям, обеспечивать безопасность и удобство для пользователей.

Словом, проектирование современных дорожных объектов – это целый комплекс сложнейших и трудоемких работ, качество выполнения которых является фундаментом долговечности сооружений, их надежности при эксплуатации. В этой связи, опираясь на многолетнее сотрудничество и теплые дружеские отношения, хочется от души поздравить известную на рынке дорожного проектирования Группу предприятий «Дорсервис» со знаменательной датой – 35-летием со дня основания организации!

За прошедшие, непростые для нашей страны, годы сплоченная в своем профессионализме команда этого предприятия на примере многих уникальных объектов, построенных на территории России, доказала свои созидательные возможности и мастерство, подкрепляемое креативностью мышления, неформальным подходом к решаемым задачам, способностью к быстрой и эффективной адаптации в различных условиях.

Спасибо, дорогие проектировщики-дорожники, за ваш труд, за возможность получить удовольствие от проезда по современным скоростным магистралям, благодаря которым все мы можем увидеть и узнать больше о нашей замечательной стране. Примите самые искренние поздравления и самые главные пожелания сегодняшнего дня: крепкого здоровья, мира, добра, неиссякаемой энергии и дальнейших профессиональных успехов!

*Светлана Пичкур,  
главный редактор*





# ДОРСЕРВИС

ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ

Создана в 1991 году

35  
лет

**Профессионализм, качество  
и ответственность,  
проверенные временем**

## **Весь комплекс проектно-исследовательских работ для дорожной отрасли:**

- функции генерального подрядчика
- инжиниринговые услуги
- проектирование автомобильных дорог, искусственных сооружений и объектов транспортной инфраструктуры
- инженерные изыскания, экологическое проектирование
- строительный контроль, авторский надзор



[www.dor.spb.ru](http://www.dor.spb.ru)

# Дорожная держава #136/2026

**ИЗДАТЕЛЬ И УЧРЕДИТЕЛЬ:** ООО «Отраслевая медиа-корпорация «Держава» (Санкт-Петербург)

## РЕДАКЦИЯ:

Главный редактор  
Выпускающий редактор  
Зам. главного редактора  
Арт-директор  
Ответственный секретарь  
Руководитель отдела рекламы  
Корректор

Светлана Викторовна Пичкур ([pressa@dorvest.ru](mailto:pressa@dorvest.ru))  
Елена Шикова ([center@dorvest.ru](mailto:center@dorvest.ru))  
Григорий Демченко ([info@dorvest.ru](mailto:info@dorvest.ru))  
Дмитрий Серов ([ad@dorvest.ru](mailto:ad@dorvest.ru))  
Ольга Брусина ([office@dorvest.ru](mailto:office@dorvest.ru))  
Наталья Гуляева ([dd@dorvest.ru](mailto:dd@dorvest.ru))  
Анастасия Клубкова

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

**Ю.А. Агафонов**, генеральный директор Ассоциации «АСДОР», Санкт-Петербург; **В.Н. Бойков**, МАДИ (ГТУ), профессор, Москва; **Н.В. Быстров**, канд. техн. наук, председатель ТК 418 «Дорожное хозяйство», Москва; **А.И. Васильев**, проф. кафедры мостов и транспортных тоннелей МАДИ (ГТУ), д-р техн. наук, Москва; **В.А. Досенко**, первый вице-президент Международной академии транспорта, Москва; **А.А. Жукаев**, председатель Совета директоров ГК «Точинвест», депутат Рязанской областной думы; **В.А. Зорин**, заведующий кафедрой «Производство и ремонт автомобилей и дорожных машин» МАДИ, академик Академии проблем качества, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный инженер России, д-р техн. наук, проф., Москва; **В.Ю. Казарян**, генеральный директор ООО «НПП СК МОСТ», заместитель генерального директора по направлению «Мосты» Ассоциации «АСДОР», Москва; **К.П. Мандровский**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Дорожно-строительные машины», МАДИ, Москва; **Д.М. Немчинов**, канд. техн. наук, Москва; **И.Г. Овчинников**, д-р техн. наук, профессор, академик РАТ; **И.А. Пичугов**, генеральный директор группы предприятий «Дорсервис», Санкт-Петербург; **П.И. Поспелов**, первый проректор Московского автомобильно-дорожного института; **К.О. Распоров**, д-р транспорта, канд. техн. наук, академик РАТ; **И.Ю. Рутман**, генеральный директор АО «Институт «Стройпроект», Санкт-Петербург; **В.Н. Свежинский**, генеральный директор ЦИТИ «Дорконтроль», Москва; **А.Д. Соколов**, почетный транспортный строитель, академик, доктор транспорта, Москва; **С.Ю. Тен**, депутат ГД ФС РФ, заместитель председателя Комитета ГД ФС РФ по транспорту; **Е.В. Углова**, зав. кафедрой «Автомобильные дороги» Донского государственного технического университет, д-р техн. наук, профессор; **В.В. Ушаков**, д-р техн. наук, профессор, президент Ассоциации бетонных дорог, заведующий кафедрой «Строительство и эксплуатация дорог», МАДИ; **Т.С. Худякова**, эксперт, канд. техн. наук, Санкт-Петербург; **Н.И. Шестаков**, канд. техн. наук, доцент кафедры Градостроительства НИУ МГСУ, Москва; **А.И. Шуголов**, исполнительный директор Регионального центра по ценообразованию в строительстве, Санкт-Петербург.

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ:

- Министерство транспорта РФ
- Федеральное дорожное агентство
- Администрации федеральных округов
- Центральные и региональные органы управления дорожного хозяйства
- Федеральные и региональные службы по содержанию и эксплуатации дорог и мостов
- Отраслевые ассоциации и общественные организации
- Проектные институты и подрядные организации России
- Научно-исследовательские институты, отраслевые вузы, научно-практические центры
- Отраслевые выставки, специализированные мероприятия (конференции, семинары, круглые столы)



**АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:**  
197046, Санкт-Петербург  
ул. Чапаева, 25, лит. А  
тел./факс: (812) 320-04-08, 320-04-09

**ЗАРЕГИСТРИРОВАН:** Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).  
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-51034. Издается с 2006 года.

Установочный тираж 8 000 экз.  
Номер подписан в печать 17.02.2026  
Дата выхода 24.02.2026  
Цена свободная. Журнал выходит 7 раз в год.



Отпечатано в типографии «Эталон»  
198097, Санкт-Петербург, ул. Трехфолева, д. 2.

Информация о мероприятиях наших партнеров не является рекламой.  
Рекламуемые товары и услуги имеют все необходимые сертификаты и лицензии.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.  
Любое использование опубликованных материалов допускается только с разрешения редакции.

**ADEL**  
INSTRUMENT  
ЗАВОД АЛМАЗНОГО ИНСТРУМЕНТА

**ПОСТРОИМ ЛУЧШЕЕ ВМЕСТЕ!**



### Производство в России

- Коронки для керноотборника
- Алмазные диски
- Алмазные франкфурты

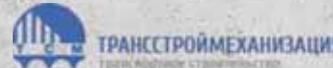
### Продажа

- Установки алмазного сверления
- Нарезчики швов
- Мозаично-шлифовальные машины

### Сервис

- Восстановление алмазного инструмента
- Ремонт и обслуживание техники
- Профессиональные консультации

Нам доверяют



Контакты

+7 (495) 984 24 90 | [adelmsk.ru](http://adelmsk.ru)

г. Москва, г. Зеленоград, Георгиевский проспект, дом 5

Наш Telegram





СУДОСТРОЕНИЕ



ОЧИСТНЫЕ СООРУЖЕНИЯ



**Соединение и ремонт трубопроводов  
УДОБНО. БЫСТРО. НАДЕЖНО.**



ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО



НЕФТЕ-, ГАЗОДОБЫВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВА



ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ



ЖКХ



MUFTA-NSK.RU

**ООО «МУФТЫ НСК»**  
тел. + 7 (812) 339-88-61  
e-mail: office@mufta-nsk.ru  
[www.mufta-nsk.ru](http://www.mufta-nsk.ru)  
(www.mufta-nsk.pф)



# Содержание

## СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ

Новые и модернизированные объекты Росавтодора ..... 12

### С.В. Гошовец

Дорожное строительство как высокотехнологичная сфера, ориентированная на современные тренды и инновации ..... 18

Жизнь современных дорог, или... дорога есть жизнь ..... 20

Группе предприятий «Дорсервис» – 35 лет! ..... 22

## ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

**В.П. Миронюк, Р.А. Еремин, Н.Г. Пудова, Е.О. Зверев, Д.Р. Галимов, Д.А. Прудников**

Новые требования контроля строительства земляного полотна автомобильных дорог ..... 26

### Р.Н. Лесняк

Осуществление государственного контроля над соблюдением требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» ..... 28

**И.А. Рахимова, А.М. Кулижников, Н.Н. Беляев, М.Д. Филиппов, Т.Ш. Мусаев**

Требования к проектированию автоматических пунктов весового и габаритного контроля транспортных средств ..... 32

## НАУКА И ПРАКТИКА

**Д.Г. Филимонов, А.В. Зенин**

Научно-техническое сопровождение строительства (АО ЦНИИТС) ..... 36

**Ю.В. Кузнецов, А.А. Гавриленко, Д.А. Моисеенко, И.А. Пуркина**

Методика назначения участков ремонта дорожных покрытий автомагистралей с учетом динамики образования колеи ..... 40

**Ш.Н. Валиев, И.С. Сухов, К.Д. Новиков**

Цикл обследований и испытаний металлических гофрированных водопропускных труб ..... 48

## ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

**Н.Ю. Новак, Н.В. Илюшин**

Внедрение инноваций в мостостроении (ООО «Мастерская Мостов») ..... 57

**И.Г. Овчинников, О.Н. Распоров, И.И. Овчинников, К.О. Распоров**

Обеспечение экологической безопасности при проведении работ по антикоррозионной защите мостовых сооружений ..... 60

## КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Противоэрозионные геоматы «МакМат®» для борьбы с эрозией почвы на откосах (ООО «Габियोны Маккафери СНГ») ..... 65

Мировой стандарт безопасности на российских дорогах (Компания ЦЕМЕНТУМ) ..... 68

## МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ

**С.А. Гладков, Е.М. Вишневская**

Об исследовании фактических сроков службы швов аэродромных покрытий (ООО «ПК «САЗИ») ..... 70

**Т.С. Худякова**

Особенности актуализации нормативных требований к российским дорожным битумным вяжущим ..... 72

**Д.Ю. Юминов, С.А. Ахметов**

Опыт проектирования автомобильных дорог с использованием золошлаковых смесей и нефелиновых шламов ..... 78

Композитные материалы в дорожно-мостовом строительстве (круглый стол) ..... 80

# ДШР

ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ШВЫ  
РОССИИ



## ЛИДЕР

ОТЕЧЕСТВЕННОГО  
ПРОИЗВОДСТВА

деформационных  
швов

опорных частей  
антисейсмических  
устройств



ООО «ДШР»  
143006, Московская обл.,  
г. Одинцово,  
ул. Транспортная, д. 2  
тел: +7 (499) 189-42-87  
www: dshoch.ru  
e-mail: info@dshoch.ru



# СТТ ЭХРО

ОСНОВА ВАШЕГО УСПЕХА

Главная выставка строительной техники и технологий в России

26–29 мая 2026

Москва, Крокус Экспо



## Разделы выставки:

- ≡ Строительная техника и транспорт
- ≡ Производство строительных материалов
- ≡ Добыча, обогащение и транспортировка полезных ископаемых
- ≡ Запчасти и комплектующие для машин и механизмов. Смазочные материалы



[ctt-expo.ru](http://ctt-expo.ru)

Принять участие

Организатор

**SIGMA**  
**ЭХРО**

При поддержке

**КРОКУС ЭКСПО**  
Международный выставочный центр

ЩЕБЕНЬ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

[www.rich-siker.ru](http://www.rich-siker.ru)



[info@rich-siker.ru](mailto:info@rich-siker.ru)

+7 (351) 277-80-04

реклама

ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ,  
МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЛАРИНСКОЕ-1

54.622004, 59.864720



# НОВЫЕ И МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ ОБЪЕКТЫ РОСАВТОДОРА

За минувший 2025 год, который стал важной вехой для развития дорожной инфраструктуры России, Росавтодором построено и реконструировано более 220 км федеральной дорожной сети. Благодаря масштабным работам по всей стране автомобилистам стали доступны новые и модернизированные маршруты, общая протяженность которых составила 220,8 км, что на 50% больше ранее запланированного показателя.



Открытие участка строительства и реконструкции трассы Р-351, Свердловская область

Среди знаковых объектов 2025 года первый участок строительства первого этапа Восточного обхода Новосибирска, обходы Богдановича в Свердловской области и села Сокуры в Республике Татарстан, а также реконструированные участки трасс Р-217 «Кавказ» в Республике Дагестан, М-5 «Урал» в Челябинской области, А-370 «Усури» в Приморском крае, А-181 «Скандинавия» в Ленинградской области и Р-504 «Колыма» в Республике Саха (Якутия). Работы проходили в рамках национального проекта «Инфраструктура для жизни».

Современные и комфортные для передвижения трассы позволили существенно повысить пропускную способность участков федеральной дорожной сети, уровень безопасности дорожного движения и значительно сократить время в пути. Кроме того, появившиеся дороги открыли туристам

новые возможности для путешествий по регионам с многочисленными культурными, природными и рекреационными объектами.

Так, например, в июле 2025 года на территории логистического центра Сибири – Новосибирской области – специалисты завершили строительство участка трассы Р-256



Первый участок I этапа Восточного обхода Новосибирска, Новосибирская область

«Чуйский тракт» (от пересечения с автодорогой К-19р Новосибирск – Ленинск-Кузнецкий до транспортной развязки у села Новолуговое) протяженностью 12,4 км. Новую дорогу ждали свыше 100 тыс. жителей Новосибирска и Новосибирского района.

Сквозное движение повысит транспортную доступность Первомайского района города Новосибирска, населенных пунктов Новолуговое, Ремесленный и расположенных поблизости садовых товариществ, а также снизит нагрузку на крупные транспортные артерии города – улицу Большевицкую и Гусинобродский тракт.

В составе четырехполосного участка – две транспортные развязки и четыре мостовых сооружения. Для обеспечения высокого уровня безопасности движения на всем протяжении установлено электроосвещение, встречные транспортные потоки разделены осевым металлическим барьерным ограждением.

Напомним, что строительство Восточного обхода Новосибирска продолжается в рамках национального проекта «Инфраструктура для жизни». Четырехполосная



Построенный участок обхода села Сокуры, Республика Татарстан



Построенный участок обхода Богдановича, Свердловская область

магистраль категории IV разгрузит трассу Р-256 «Чуйский тракт» на подъезде к Новосибирску, где интенсивность движения достигает 70 тыс. автомобилей в сутки, а также обеспечит прямой выход с Чуйского тракта на Северный обход Новосибирска, к трассам Р-254 «Иртыш» и Р-255 «Сибирь», что снизит транспортную нагрузку на улично-дорожную сеть города-миллионника.

Кроме того, осенью в Поволжье и на Урале открыли два новых маршрута в объезд населенных пунктов: обход села Сокуры в составе трассы Р-239 Казань – Оренбург – Акбулак – граница с Республикой Казахстан и обход Богдановича в составе трассы Р-351 Екатеринбург – Тюмень. Оба объекта имеют стратегическое значение для развития межрегиональных транспортных связей и вывода транзитного транспорта за пределы населенных пунктов. Благодаря реализации крупных проектов улучшилась транспортная доступность туристических центров Татарстана и Оренбургской области.

В Республике Татарстан не только была построена дорога в объезд села Сокуры, но и реконструирован существующий участок трассы Р-239. Общая протяженность объекта строительства и реконструкции составила порядка 11 км. Специалисты возвели на объекте три разноуровневые транспортные развязки. Две из них – на 25-м и 29-м км – обеспечат удобный съезд с основного хода дороги на

обход села Сокуры. А развязка на 27-м км улучшит транспортное сообщение с автомобильной дорогой регионального значения. Также здесь было построено шесть путепроводов общей протяженностью 378 м.

Новый обход на км 25 – км 29 решит проблему возникающих заторов, разгрузит дорожную сеть агломераций, а также во много раз сократит общее время проезда в часы пик, обеспечит комфортный проезд от столицы республики и международного аэропорта до трассы М-12 «Восток».

Новая дорога в обход города Богданович Свердловской области имеет четыре полосы движения и соответствует параметрам технической категории IV. Для обеспечения безопасности и бесперебойного движения транспорта на участке трассы возведены четыре путепровода и один наземный пешеходный переход. Строи-

тельство объекта является важной частью реализации масштабного проекта строительства и реконструкции участка трассы Р-351 Екатеринбург – Тюмень общей протяженностью 72,4 км в Свердловской области.

В Челябинской области федеральные дорожники завершили реконструкцию участка с 1564-го по 1578-й км трассы М-5 «Урал», в рамках которой расширили проезжую часть с двух до четырех полос движения.

Следует добавить, что работы велись в сложных климатических условиях с огромными перепадами температур. Сглаживая рельеф, который затруднял движение, дорожники в прямом смысле срезали горы – только на этом этапе было взорвано более 600 тыс. куб. м пород. Круглосуточно на объекте трудилось несколько сотен человек; была задействована техника отечественного производства.



Реконструированный участок трассы М-5 «Урал», Челябинская область

В Ленинградской области дорожники реконструировали более 6 км трассы А-181 «Скандинавия». Участок с 124-го по 130-й км проходит в Выборгском районе между поселками Гаврилово и Гончарово. Чтобы увеличить пропускную способность, здесь расширили проезжую часть с двух до шести полос движения. Технические параметры участка трассы «Скандинавия» также были доведены до категории IV. Для обеспечения долговечности и надежности верхний слой дорожного покрытия выполнен из высокопрочного щебеночно-мастичного асфальтобетона. На этом объекте возведена двухуровневая транспортная развязка на 127-м км и путепровод на пересечении с региональной дорогой Огоньки – Стрельцово – Толоконниково.

Эта дорога используется для транзита грузов в морские порты, туристических поездок, обеспечивает доступ к населенным пунктам и садоводствам, расположенным вблизи прохождения трассы. После реконструкции прогнозируемая интенсивность движения на данном участке к 2034 году составит до 55 тыс. автомобилей в сутки.

Напомним, что еще в 2019 году президентом РФ было принято решение о масштабной реконструкции трассы «Скандинавия», и дорожники планомерно (с 100-го



Реконструированный участок трассы Р-504 «Колыма», Республика Саха (Якутия)

по 134-й км) реализуя проект, вводят участки этой важной транспортной артерии в эксплуатацию. В 2026 году планируется завершить все работы на объекте с вводом оставшихся 3,9 км.

Важным достижением 2025 года является ввод в эксплуатацию реконструированного участка км 1121 – км 1142 федеральной автодороги Р-504 «Колыма» Якутск – Магадан в Республике Саха (Якутия). Работы на одном из наиболее опасных участков трассы, «Нерском прижиме», проходящем между горным массивом и рекой Нерой, велись в несколько этапов.

Первые два этапа протяженностью 11 км были завершены в 2024 году. Работы на третьем и четвертом этапах (общая протяженность чуть более 8 км) ведутся с опережением графика.

В ходе реализации проекта специалистам удалось увеличить категорию дороги до IV, что обеспечило значительное повышение стандартов ее эксплуатации и безопасности. Участок «Нерского прижима» с узкой проезжей частью был известен как место повышенной опасности, где ранее фиксировались случаи перерыва движения. Реконструкция участка автодороги общей протяженностью 19 км позволила полностью устранить эту проблему.

Для повышения устойчивости дорожного полотна здесь устроили дорожную одежду с переходным типом покрытия из щебеночно-песчаной смеси. Для защиты откосов от размыва выполнили укрепление каменной наброской.

Модернизированный участок трассы Р-504 «Колыма» сегодня обеспечивает более безопасные условия для путешествий по уникальным природным территориям Республики Саха (Якутия), открывая доступ к маршрутам севера и объектам природного туризма.



Реконструированный участок трассы А-181 «Скандинавия», Ленинградская область



Реконструированный участок трассы А-370 «Уссури», Приморский край

Еще один значимый объект на Дальнем Востоке – реконструированный участок трассы А-370 «Уссури» (1-й этап) в Приморском крае. Дорога проходит по территории Надеждинского муниципального района между населенными пунктами Раздольное и Кишарисово.

В рамках первого этапа реконструкции 15-километрового участка (с 687-го по 703-й км) дорожники построили две транспортные развязки в разных уровнях (направления на Раздольное, Кишарисово, Таёжный, Алексеевка, а также МАПП «Краскино» на границе с КНР). Это позволило разгрузить основное направление трассы и повысить ее пропускную способность. Также возведены мосты через реки Поповка (км 690) и Перевозная (км 697), обеспечивающие пространственную связанность внутри региона.

Важным событием завершения дорожно-строительного сезона 2025 года стало успешное выполнение всех основных работ по строительству 12-километрового участка, относящегося к первому этапу обхода Волгограда. Для возведения трассы понадобилось более 3 млн куб. м грунта.

Согласно предварительным подсчетам, данный участок дороги позволит вывести порядка

10 тыс. автомобилей в сутки за пределы города-миллионника, а в будущем эта цифра может возрасти до 25 тыс.

В составе первого этапа строительства предусмотрены три разновысотные транспортные развязки. Они обеспечат удобный выезд на элистинское и астраханское направления федеральной трассы Р-22 «Каспий», а также свяжут региональную дорогу Волгоград – Котельниково – Сальск с обходом Волгограда. Один из самых технологически сложных объектов не только первого этапа, но и всего обхода Волгограда – мост через



Построенный участок первого этапа обхода Волгограда, Волгоградская область

Волго-Донской судоходный канал им. В.И. Ленина. Это сооружение имеет особое значение для волгоградцев, поскольку до недавнего времени в черте города существовал только один мост через Волго-Донской судоходный канал, который был перегружен транспортом.

Работы в рамках проекта еще продолжаются. Напомним, что второй этап обхода Волгограда был введен в эксплуатацию в 2024 году, а третий уже получил заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России».

Ключевым вектором развития дорожной сети, закрепленным Транспортной стратегией РФ до 2030 года, было и остается расширение федеральных трасс с разделением транспортных потоков. Так, в 2025-м силами Росавтодора в рамках реализации нацпроекта «Инфраструктура для жизни» до четырех и шести полос доведено более 310 км подведомственных дорог.

«В дорожном хозяйстве одним из приоритетных направлений остается расширение проезжей части федеральных трасс. Это важно для социально-экономического развития регионов и страны в целом: растущие транспортные потоки требуют повышения пропускной способности дорог, что обеспечивает бесперебойное сообщение

между городами, повышает безопасность дорожного движения, ускоряет перевозку грузов, улучшает логистику перевозок», – отметил заместитель председателя правительства РФ Марат Хуснуллин.

Перевод федеральных трасс в четырех- и шестиполосное исполнение также способствует развитию межрегиональных связей и делает поездки по стране удобными и привлекательными для всех.

«Развитие внутреннего туризма становится стимулом для масштабной модернизации федеральной дорожной сети, где системный перевод из двух в четыре и более полосы движения превращает межрегиональные маршруты в комфортные туристические коридоры. Так, в 2025 году только в рамках реконструкции на федеральной сети Росавтодора были введены в эксплуатацию восемь ключевых объектов, где было проведено расширение проезжей части.

Данная работа продолжится и в текущем году. В планах также после реконструкции ввести еще восемь таких объектов общей протяженностью 76,5 км. Это позволит обеспечить не только повышение скорости передвижения по важнейшим транспортным артериям и качества сервисной инфраструктуры, но и создать по-настоящему привлекательные условия для миллионов россиян, которые смогут с высоким уровнем безопасности и комфорта открывать невероятные красоты своей страны», – подчеркнул министр транспорта РФ Андрей Никитин.

Комплексный подход при выполнении работ гарантирует безопасность и комфорт для всех участников движения.

«Росавтодор ведет планомерную работу по расширению федеральных трасс до четырех и более полос во всех регионах страны. В 2025 году ключевыми объектами стали участки трасс Р-158 в Нижегородской области, М-2 в Орловской и М-5 в Челябинской области, А-181

в Ленобласти и многие другие. При этом работы на объектах проводились комплексно: помимо расширения и устройства нового покрытия дорожники возводили транспортные развязки и переходно-скоростные полосы, устраивали разделительные и боковые барьерные ограждения, монтировали локальные очистные сооружения, системы освещения, шумозащитные экраны. Такой подход нацелен на самое главное – сохранение жизни и здоровья всех участников дорожного движения», – отметил руководитель Федерального дорожного агентства Роман Новиков.

В минувшем году значительный объем работ выполнен в регионах Центрального федерального округа. В частности, в Орловской области в ходе капремонта до четырех полос расширили более 15 км федеральной трассы М-2 «Крым» на участке с 422-го по 437-й км. Здесь специалисты не только увеличили проезжую часть, но и спрямили продольный профиль дороги, разделили встречные потоки барьерным ограждением.

Построены автобусные остановки, линии электроосвещения, тротуары, пешеходные переходы и светофоры. А для обеспечения отвода ливневых вод с проезжей части устроены новые водопропускные трубы, водоотводные лотки и ковчег. Аналогичные работы прошли на 9-километровом участке М-2 «Крым» в Тульской области – на северном подъезде к Туле.

В Воронежской области введен в эксплуатацию расширенный до четырех полос участок трассы Р-298 Курск – Воронеж с 196-го по 209-й км. В результате капитального ремонта его общая ширина в двух направлениях составила 14 м. Встречные потоки для исключения лобовых столкновений разделили металлическим барьерным ограждением. Также специалисты отремонтировали 25 примыканий с местными дорогами, построили переходно-скоростные полосы, заменили 15 водопропускных труб.

В 2025-м модернизация федеральных трасс продолжалась и в Северо-Кавказском федеральном округе. В частности, четырехполосным стал Южный подъезд к Грозному в составе трассы Р-217 «Кавказ» в Чеченской Республике. На участке с нулевого по 8-й км проезжую часть расширили с 7 до 14 м, а встречные потоки разделили осевым парапетным ограждением.

Кроме того, на объекте устроили современную дорожную одежду, отремонтировали систему водоотвода, укрепили обочины. Отремонтировано 79 съездов и примыканий, установлено почти 800 м металлического ограждения по краям проезжей части, смонтировано шесть световорных объектов.

Реализация этих и многих других проектов, направленных на расширение федеральных трасс до четырех и более полос движения, стала важной частью системного развития дорожного каркаса страны, в том числе ключевых транспортных маршрутов «Север – Юг» и «Россия». Эти меры обеспечили повышение пропускной способности наиболее загруженных участков автомобильных дорог, рост безопасности движения и бесперебойный товарооборот между субъектами РФ.

Все выполненные работы подтверждают эффективность комплексного развития транспортной инфраструктуры страны, высокий профессионализм работников дорожного хозяйства и обоснованность принятых решений на каждом этапе реализации проектов – от проектирования до ввода объектов в эксплуатацию. Современные инженерные решения, примененные в самых сложных климатических и географических условиях, обеспечат безопасность движения и надежность транспортного сообщения на долгие годы.

*Материал предоставлен  
пресс-службой Федерального  
дорожного агентства*



**РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

**ИСПЫТАНИЯ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**ОБСЛЕДОВАНИЕ**

**МОНИТОРИНГ**



Москва, ул. Полярная, дом 33, стр. 3, пом. 6.  
Тел./факс: +7 (499) 476 79 72

[nic-mosty@mail.ru](mailto:nic-mosty@mail.ru)  
[nic-mosty.ru](http://nic-mosty.ru)

# ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО КАК ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ СФЕРА, ОРИЕНТИРОВАННАЯ НА СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕНДЫ И ИННОВАЦИИ

В последние годы дорожное хозяйство переживает кардинальные трансформации, обусловленные стремительным развитием технологий. Инновации в этой сфере становятся неотъемлемой частью повседневной практики, позволяя значительно повысить качество и безопасность дорожной инфраструктуры. С внедрением информационных технологий, таких как моделирование и создание цифровых двойников, а также использование для анализа транспортных потоков нейросетей, открываются новые горизонты для дальнейшей оптимизации.

Между тем за видимыми достижениями кроется более сложная задача – необходимость перехода к интегрированным цифровым экосистемам, способным обеспечить согласованную и эффективную работу всех участников дорожной деятельности. Сегодня важна интеграция интеллектуальных и организационных ресурсов, а также необходимость использования накопленных знаний и опыта, которые выходят за рамки одной конкретной отрасли.

Ярким примером такой междисциплинарной работы является сотрудничество дорожников, нефтяников и химиков, которое способствовало успешной раз-

работке и внедрению новых асфальтобетонов на основе битума и полимеров. Это сотрудничество значительно увеличило долговечность дорожного покрытия и оказало положительное влияние на всю отрасль. Благодаря интеграции знаний из различных областей удалось создать более устойчивые материалы, что, в свою очередь, повысило эксплуатационные характеристики дорог.

Кроме того, сотрудничество с металлургами и нефтяниками позволило полностью заменить импортные технологии натяжения и регулировки вантовых мостов, а также материалы для их производства.

Отдельно стоит отметить важность взаимодействия с Российской академией наук (РАН) и местными производителями инженерного оборудования для разработки технологии мониторинга автомобильных дорог в условиях криолитозоны, адаптированной к климатическим изменениям.

Так, в настоящее время создано семь высокотехнологичных постов мониторинга, которые собирают и анализируют научно-техническую информацию. Данные, собранные с помощью этих постов, станут основой для будущих нормативных документов по проектированию, строительству и обслуживанию дорожной инфраструктуры в криолитозоне.

Кроме того, с участием ученых двух институтов РАН было проведено ранжирование участков дороги Р-297 «Амур» по степени опасности возникновения негативных мерзлотных процессов; при этом впервые в мире были использованы данные дистанционных съемок с искусственных спутников.

В итоге выделено 328 участков дороги общей длиной 867 км. Уникальность исследования заключается в том, что в кратчайшие сроки проведен анализ значительных по площади территорий. Результаты исследований позволили ФКУ оптимизировать планирование дорожной деятельности.

Сейчас эта работа масштабируется на автодороги А-331 «Виллой», Р-504 «Колыма» и А-360 «Лена». По сути, можно говорить о новом виде инженерных изысканий, который в будущем станет дополнять традиционные изыскания.



Напомним, что Министерством транспорта Российской Федерации была разработана Концепция научно-технологического развития до 2035 года, которую в декабре 2025 года утвердил председатель правительства РФ Михаил Мишустин.

Этот важнейший документ определяет магистральные направления развития дорожного хозяйства на ближайшие годы. Основное внимание уделяется созданию новых материалов с улучшенными характеристиками, включая разработки для холодных регионов и использование вторичных ресурсов. Также планируется внедрение технологий ускоренного строительства, таких как быстровозводимые модули и 3D-печать для инфраструктуры.

Вместе с тем еще одним ключевым направлением отрасли сегодня, безусловно, можно считать ее кадровое обеспечение. В сотрудничестве с Академией дорожного хозяйства РУТ (МИИТ) Росавтодором были определены основные направления работы, включая



разработку образовательных программ для специалистов в области дорожного хозяйства, соответствующих актуальным потребностям отрасли и новым технологиям.

Необходимо также развивать концепцию молодежных инженерных команд, направленных на внедрение инноваций в дорожное строительство, а также создавать

системы наставничества для передачи опыта от опытных профессионалов к новичкам.

**С.В. Гошовец,**  
начальник Управления  
научно-технических  
исследований  
и информационных технологий  
Федерального  
дорожного агентства

Предлагаем оформить подписку на журнал «Дорожная держава».  
Стоимость годовой подписки (7 номеров) – 6 300 рублей  
Стоимость подписки на полгода (4 номера) – 3 600 рублей

**Подписаться на журнал  
можно с любого номера,  
позвонив по телефону:  
(812) 320-04-08 или (812) 320-04-09**



# ЖИЗНЬ СОВРЕМЕННЫХ ДОРОГ, ИЛИ... ДОРОГА ЕСТЬ ЖИЗНЬ

Дорожное строительство и безопасность движения неразрывно связаны между собой, как связаны все компоненты производства сложного конечного продукта – самой дороги – и правила ее эксплуатации, подразумевающие использование целого ряда профилактических методов и технологических средств.

Дорожно-инфраструктурное строительство – комплексная отрасль, которая охватывает сразу несколько сфер деятельности: научные исследования, учет геологии, этапы проектирования, подготовку территории, устройство основания и укладку покрытия, анализ интенсивности движения и нагрузок, обслуживание и ремонт дорог, мостов, развязок, сопутствующих инженерных объектов, а также многое-многое другое.

В масштабной работе по обеспечению автотранспортной связности основной целью является создание долговечной и безопасной дорожной сети. В деле минимизации рисков аварийности и повышения комфорта пользователей ключевыми задачами являются использование современных технологий и материалов, высокая точность выполнения работ, внедрение цифровых систем, разделение транспортных потоков, развитие дорожного сервиса...

Повышение безопасности дорожного движения, как и совершенствование дорожной инфраструктуры страны, – это задачи государственного уровня, отраженные не только в нормативных документах, но и в национальных проектах Российской Федерации.

Так, Указом Президента РФ от 7 мая 2024 года № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» была поставлена задача по снижению смертности в результате ДТП в 1,5 раза к 2030 году и в два раза – к 2036 году (по сравнению с 2023 годом).

Следует добавить, что снижать капитальные затраты на строительство за счет решений, которые могут привести к ухудшению безопасности дорожного движения, запрещено законодательно. Также обязательны регулярные осмотры и обследования дорожного покрытия.

В настоящее время в рамках реализации утвержденного в декабре 2024 года национального проекта «Инфраструктура для жизни» продолжается развитие федеральной и региональной дорожной сети, при строгом соблюдении стандартов и нормативов и с особым вниманием к качеству строительных материаловна всех этапах работы. Также активно обсуждаются и инициативы по обеспечению безопасности дорожного движения.

Одной из эффективных площадок, где вот уже более четверти века специалисты делятся своими знаниями и опытом в этой сфере, остается семинар «Дорожно-строительные материалы, изделия и конструкции и их роль в обеспечении безопасности дорожного движения...», который ежегодно проводит ЦИТИ «Дорконтроль» (Москва) в конце января – начале февраля. Семинар проходит в онлайн- и офлайн-форматах.

Так, год назад в конференц-зале московской гостиницы «Даниловская» юбилейный 25-й семинар собрал около 120 отраслевых специалистов из разных регионов России. Обсудив требования, которым должны отвечать современные автомобильные дороги, участники мероприятия рассмотрели необхо-

димость использования принципиально новых технических и стратегических мер обеспечения безопасности на автодорогах.

В этом году очередное обсуждение состоялось 3 февраля в режиме видео-конференц-связи, объединив около 200 представителей отраслевых направлений, связанных общей задачей – обеспечением безопасности на дорогах России. Активное участие в работе вебинара приняли ведущие специалисты Росавтодора, ГК «Автодор», ФАУ «РОСДОРНИИ», ассоциации «Р.О.С.АСФАЛЬТ», а также научно-производственных предприятий, подрядных организаций и компаний, производящих и поставляющих на дорожно-строительный рынок страны материалы, конструкции, оборудование, системы и элементы, необходимые для создания современной транспортной инфраструктуры.

Участниками мероприятия, модератором которого выступил С.В. Гаврищук, один из руководителей «ЦИТИ Дорконтроль», значительное внимание было уделено совершенствованию нормативной базы в области БДД.

Особое внимание было обращено на актуализацию ГОСТ Р 55289-2019. В своем докладе начальник управления организации и безопасности дорожного движения ФАУ «РОСДОРНИИ» детально ознакомил коллег с внесенными в Стандарт новыми изменениями и уточнениями, призвав специалистов внимательно изучить переработанный нормативный документ.

Станислав Гаврищук добавил, что в области нормирования еще существует ряд нюансов, которые сложно учесть разработчикам. И это действительно так, ведь многие аспекты и детали зависят

от нравов погоды, природных аномалий, от человеческого фактора и непредсказуемости ситуаций, а также от особенностей и возможностей строительства.

Достижение целей, связанных с намеченными планами по безопасности, требует производства и внедрения высококачественных материалов, инновационных транспортных средств, оборудования для ИТС, проектирования «умных» дорог, моделирования транспортных потоков, своевременного анализа причин ДТП и так далее... Словом, коренная технологическая трансформация невозможна без синергии дорожного хозяйства с промышленностью и наукой.

Именно эта тема была затронута на заседании коллегии Минтранса России, посвященном научно-технологическому развитию транспортного комплекса. Заседание, состоявшееся 21 января 2026 года, прошло под председательством министра транспорта Российской Федерации Андрея Никитина.

Министр подчеркнул, что на законодательном уровне важно закрепить такие термины, как «транспортная наука» и «транспортное образование», что планируется сделать в рамках разработки федерального закона «О транспортной политике», которая осуществляется в настоящее время.

«Транспортная наука должна генерировать и синтезировать новые подходы, искать пути для улучшения транспортных процессов... Для этого мы расширяем взаимодействие с Российской академией наук», – сообщил Андрей Сергеевич.

По словам руководителя Федерального дорожного агентства Романа Новикова, успешная реализация нацпроекта «Безопасные качественные дороги», а также сохранение набранных темпов в новом национальном проекте «Инфраструктура для жизни» стали возможны именно за счет поступательного научно-технологического развития дорожного хозяйства.



«В тесном межотраслевом и междисциплинарном взаимодействии с научными и образовательными учреждениями, ассоциациями, производителями материалов и техники, ИТ-компаниями и другими смежными отраслями нам удалось объединить интеллектуальные и организационные ресурсы, знания и опыт, которые недоступны в рамках только одной отрасли», – отметил Роман Витальевич.

Говоря о вопросах, связанных с обеспечением безопасности, следует также рассмотреть опыт Государственной компании «Автодор», которая активно внедряет и осваивает новые технологические разработки, использует в своей работе инновационные системы управления движением, ведет постоянный

мониторинг объектов. Результат такой деятельности налицо: с 2017 года число дорожно-транспортных происшествий на объектах госкомпании сократилось вдвое.

Примером оснащения дорожно-транспортных объектов современными средствами безопасности может стать масштабный проект по строительству обхода Адлера, реализация которого продолжается в настоящее время...

И если философская метафора «дорога есть жизнь» (лат. *Via est vita*) символизирует жизненный путь, преодоление препятствий, поиск смысла и приобретение опыта, то сама дорога (в прямом ее понимании) – это, прежде всего, ответственность всех, кто так или иначе связан с нею.

# ГРУППЕ ПРЕДПРИЯТИЙ «ДОРСЕРВИС» – 35 ЛЕТ!

## ЛУЧШИЕ ТРАДИЦИИ РОССИЙСКОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

В январе 2026 года Группа предприятий «Дорсервис» отметила свое 35-летие. История компании началась в 1991 году в Ленинграде с небольшого коллектива единомышленников, заложивших основы динамично развивающейся организации, хорошо известной сегодня не только в Санкт-Петербурге, но и далеко за его пределами.

Свою профессиональную деятельность компания начала с разработки проектов капитального ремонта городских дорожных объектов, среди которых набережная реки Мойки, тротуары вдоль Екатерининского сада и Эрмитажа, улицы Фаянсовая, Бабушкина и другие. В скором времени в портфеле заказов стали появляться более масштабные объекты.

За 35 лет специалистами компании разработано свыше 400 проектов строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов улично-дорожной сети Северной столицы, включая Московский, Лиговский, Литейный, Владимирский, Пискаревский, Заневский проспекты, Биржевую площадь, Поклонногорский путепровод, Синопскую набережную, создание пешеходных зон на улицах Малой Садовой, Думской, Захарьевской, в Соляном переулке и многие другие объекты.

С 1993 года началось расширение географии деятельности ГП «Дорсервис»: в компании появилось новое направление работы – проектирование внегородских дорог. На сегодняшний день насчитывается уже более 2,5 тыс. км автомобильных дорог, из них более 1 тыс. км автомагистралей и скоростных дорог, построенных и реконструированных по проектам ГП «Дорсервис» в Ленинградской, Московской, Новгородской, Псковской, Владимирской, Нижегородской, Ивановской, Тверской, Воронежской, Костромской и Калининградской областях, в Ненецком автономном округе, Краснодарском крае и других регионах России.

Среди наиболее значимых проектов, которые стали «визитными карточками» Группы предприятий «Дорсервис», важнейшие объекты транспортной инфраструктуры страны: Кольцевая автомобильная дорога вокруг Санкт-Петербурга; олимпийские объекты в Сочи – совмещенная (автомобильная и железная) дорога Адлер – горноклиматический курорт «Альпика-Сервис» и третья очередь Дублера Курортного проспекта; скоростные платные автомобильные дороги М-11 «Нева» и М-12 «Восток» (4-й этап). Все эти проекты, на которых ГП «Дорсервис» исполняла ключевую роль преимущественно в статусе генерального и субгенерального проектировщика, неоднократно удостоивались профессиональных премий, а работа специалистов компании была отмечена высокими правительственными и ведомственными наградами.

В настоящее время ГП «Дорсервис» выполняет весь комплекс проектно-изыскательских работ для строительства объектов в

Санкт-Петербурге, Ленинградской области и других регионах, а также на объектах ГК «Автодор». Кроме того, компания осуществляет функции генерального подрядчика, оказывает инжиниринговые услуги, выполняет строительный контроль и авторский надзор при реализации инфраструктурных объектов.

В Группе предприятий «Дорсервис» всегда уделялось большое внимание внедрению инновационных технологий и материалов. За годы работы были запатентованы многочисленные изобретения и полезные модели, разработаны новые ГОСТы и отраслевые дорожные методические документы, опубликованы научные статьи. И сейчас сотрудники компании продолжают выполнять научно-исследовательские работы для нужд дорожной отрасли, внедряют новые отечественные программные продукты и технологии проектирования, в том числе актуальные на сегодняшний день технологии информационного моделирования.

В 2020 году впервые в рамках государственного контракта в Санкт-Петербурге специалистами Группы предприятий «Дорсервис» была разработана информационная модель строительства первого этапа Южной широтной магистра-



Поклонногорский путепровод через железнодорожные пути Выборгского направления



Информационная модель участка шоссе Подбельского (в составе проекта первого этапа Южной широтной магистрали)



Участок Кольцевой автомобильной дороги вокруг Санкт-Петербурга в районе транспортной развязки с Выборгским шоссе

ли в ходе подготовки документации по планировке территорий для размещения данного объекта. Эта работа велась параллельно с исполнением государственного контракта на выполнение инженерных изысканий и разработку проектной документации.

Теперь разработка информационной модели является неотъемлемой частью процесса проектирования, что позволяет существенно сократить количество исправлений, корректировок и несогласований за счет оптимизации параллельной работы специалистов смежных отделов, а за счет применения механизма контроля коллизий удается сократить количество несогласованных проектных решений. С 2023 года АО «Петербург-Дорсервис», головное предприятия Группы, вошло в состав Технического комитета по стандартизации (ТК 505) «Информационное моделирование (АО «ДОМ.РФ»).

Группу предприятий «Дорсервис» всегда отличало неравнодушное отношение к проблемам развития дорожного хозяйства России. Компания является членом отраслевых ассоциаций: «РОДОС», «ДОММОСТ», «АСДОР» – и вместе с коллегами ведет активную работу по совершенствованию законодательства и нормативной базы в области проектирования автомобильных дорог и искусственных сооружений. Вот лишь небольшая часть актуальных вопросов, решение которых, по мнению руководителей ГП «Дорсервис», будет способствовать успешному

развитию рынка проектно-изыскательских работ:

- возвращение в условия контрактов поэтапной оплаты выполняемых проектно-изыскательских работ;
- введение в градостроительное законодательство предпроектной стадии – обоснования инвестиций – для повышения технической точности и экономической эффективности проектных решений;
- решение вопроса увеличения срока давности инженерно-геодезических и инженерно-геологических изысканий (в части гидрогеологических условий, физико-механических свойств грунтов, химического состава подземных вод) для застроенных территорий (до 5 лет);
- повышение уровня подготовки молодых специалистов-дорожников.

Следует отметить, что работа с молодыми инженерами ведется в Группе предприятий «Дорсервис» практически с момента создания компании, и сотрудничество с СПб ГАСУ, ПГУПС и Петербургским политехническим университетом в этом направлении за долгие годы показало свою высокую эффективность. Кроме того, с 2015 года в АО «Петербург-Дорсервис» работает базовая кафедра автомобильно-дорожного факультета СПб ГАСУ. Каждый год в компанию на производственную и преддипломную практику приходят студенты разных курсов, которые постигают инженерное искусство под руководством опытных специалистов и в рабочем процессе закрепляют свои знания и навыки.

Самые талантливые практиканты после окончания вуза, как правило, получают приглашение на постоянную работу. Следует добавить, что в Группе предприятий «Дорсервис» действует система наставничества, благодаря чему начинающим специалистам оказывается всесторонняя поддержка в их профессиональном развитии.

*Группа предприятий «Дорсервис» была создана в начале непростых 90-х годов прошлого века. За прошедшее время менялись в стране политическая и экономическая ситуации, руководители различных ведомств, законодательство, нормативные документы; выросло не одно поколение специалистов... Однако в работе компании с первых дней остается неизменным принцип: «Творческий подход и профессионализм – основа успеха!», что уже более трех десятилетий вдохновляет коллектив, позволяя успешно решать сложнейшие задачи по проектированию уникальных транспортных сооружений в различных регионах России.*

*35 лет – это достаточно зрелый возраст, когда можно говорить о большом опыте и профессионализме компании, но это и возраст, в котором обязательно есть место новым возможностям для дальнейшего роста и совершенствования!*



**Санкт-Петербург**  
ул. Бокситогорская  
д. 9, лит. А  
тел. +7 (812) 325-91-62  
[www.dor.spb.ru](http://www.dor.spb.ru)

3 – 5 марта 2026 г.

г. Екатеринбург



ДОРОЖНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
**УРАЛЬСКИЙ  
ПУТЬ ~ 2026**

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
**СОВРЕМЕННЫЙ АСФАЛЬТОБЕТОН:  
ЩЕБЕНЬ, БИТУМ, ТЕХНОЛОГИИ**

Регистрация на сайте  
[уральскийпуть.рф](http://уральскийпуть.рф)



✉ [info@уральскийпуть.рф](mailto:info@уральскийпуть.рф)

📞 8-922-03-75-322

При поддержке:



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО  
**РОСАВТОДОР**

**АВТОДОР**  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ



**РОСАСФАЛЬТ**  
Ассоциация Производителей и Потребителей  
Асфальтобетонных Смесей



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Организаторы:

12+



**СТИЛОБИТ**

УСР®



**АМДОР**



**НИИ ЛАДОР**



# Селена

ИННОВАЦИОННЫЕ  
ДОРОЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Адгезионные добавки



Эмульгаторы битумных  
эмульсий



Стабилизирующие добавки  
для ЦМА



Модификаторы для АБС



Добавки для теплых АБС



Гидрофобизаторы  
минерального порошка



Пропиточные составы



Добавки для холодного  
асфальта



Добавки для регенерации  
асфальта

**Российский производитель**

**> 30 лет на рынке**

**> 35 препаратов для дорог**

**> 500 положительных отзывов**

**> 10 млн тн АБС с нашими  
добавками**

- Пробный объем — бесплатно
- Подбор рецептур — бесплатно
- Отсрочка платежа от 1 месяца
- Сопровождение на всех этапах

+7 (472) 482-34-63

+7 (960) 630-64-69

+7 (962) 307-75-84



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



# НОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОНТРОЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Земляное полотно, являющееся основой автомобильных дорог, обеспечивает устойчивость дорожных конструкций к воздействию природно-климатических факторов и транспортных нагрузок. Неслучайно при его возведении особое внимание уделяется повышению эффективности контроля.

Традиционные методы контроля при строительстве земляного полотна зачастую носят локальный характер и, как правило, включают изучение свойств грунтов земляного полотна в лабораторных исследованиях из отобранных проб. При этом используются точечные электромагнитные методы, методы штамповых испытаний, статического и динамического зондирования. Такие исследования не позволяют оценить качество устройства земляного полотна по всей его длине и ширине, что часто приводит к разного рода дефектам и изменениям, оказывающим влияние на устойчивость земляного полотна.

Для исключения указанных выше проблем в ФАУ «РОСДОРНИИ» разработаны и апробированы методы непрерывного неразру-

шающего контроля обследования земляного полотна.

Опираясь на более чем 20-летний опыт применения георадиолокационного метода для обследования автомобильных дорог на разных стадиях жизненного цикла [1–4], а также используя результаты сопоставительных испытаний, проведенных в 2019 и 2022 годах с привлечением как производителей различного георадиолокационного оборудования (отечественного и зарубежного производства), так и профильных специалистов, были проведены научные исследования, результатом которых стала разработка национального стандарта ГОСТ Р 72316-2025 «Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Георадиолокационные методы обследования».

Разработка национального документа по стандартизации проводилась в рамках Плана НИОКР Федерального дорожного агентства [5].

Документ подготовлен на основании выполненных опытно-экспериментальных работ на участках автомобильных дорог в Московской, Ульяновской и Свердловской областях. Проведенные работы предполагали послойное обследование земляного полотна автодорог.

В рамках выполненных работ по подготовке документа стандартизации впервые осуществлен комплекс исследований с использованием георадарного метода.

Основная задача исследований была связана с разработкой научно-обоснованных нормативных требований обследования грунтов естественного (искусственного) основания и вновь устраиваемого на нем земляного полотна автомобильной дороги (см. фото).



Выполнение опытно-экспериментальных работ на участке строящейся автомобильной дороги в Ульяновской области с георадаром ОКО-3М 400 МГц

В общем виде стандарт устанавливает применение методов по двум группам. К первой относятся методы обследования грунтов оснований земляного полотна. Во вторую группу включены методы операционного георадиолокационного контроля при послойном устройстве земляного полотна.

Первая группа – в естественном и искусственном основании:

- методы уточнения местоположения различного рода ослабленных зон (обводнение, переувлажнение, разуплотнение) на основании количественных критериев;
- методы контроля замены непригодного грунта.

Вторая группа используется в послойно отсыпаемых слоях земляного полотна:

- методы инструментального контроля содержания и размера мерзлых комьев в грунте при выполнении работ в зимний период;
- методы автоматизированного контроля однородности применяемых материалов и грунтов при отсыпке слоя;
- абсолютно новый метод контроля уплотнения грунтов на основании атрибутного анализа сигнала георадара.

Основное отличие методов по расшифровке включенных в документ георадарных данных, по сравнению с ранее действовавшими подходами, заключается в использовании количественных параметров сигнала, которые не зависят от опыта конкретного эксперта и не требуют анализа качественных признаков на картинках георадарных профилей. Такой подход расширяет практику использования методик, повышает производительность работ и

уровень объективности полученных результатов.

Разработанный стандарт учитывает практику применения национальных стандартов, содержащих требования к земляному полотну: ГОСТ Р 59864.1-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Технические требования», ГОСТ Р 59864.2-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Земляное полотно. Методы измерения геометрических параметров», ГОСТ Р 59866-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Показатели деформативности конструктивных слоев дорожной одежды из несвязных материалов и грунтов земляного полотна. Технические требования и методы определения», а также отраслевого дорожного методического документа ОДМ 218.3.075-2016 «Рекомендации по контролю качества выполнения дорожно-строительных работ методом георадиолокации».

В разработанном национальном стандарте (ГОСТ Р 72316-2025) впервые представлены методы применения неразрушающего контроля возведения земляного полотна автомобильных дорог на этапе строительства. Использование стандарта на практике позволит повысить эффективность операционного контроля отдельных слоев земляного полотна, а также обеспечить возможность оценки пригодности естественного основания для его возведения.

Разработанные и включенные в документ новые методики, устраняющие пробелы в нормативной технической документации, дадут возможность:

- максимально снизить риск деформации дорожных одежд и земляного полотна автомобильных дорог по завершении строительства – за счет получения полной и достоверной информации локализации ослабленных зон грунта естественного основания;
- обеспечить комплексный контроль послойного возведения земляного полотна во время строительства за счет сплошного неразрушающего определения однородности свойств грунтов земляного полотна по плотности (коэффициенту уплотнения), выявления и устранения неоднородных включений недопустимого размера, в том числе смерзшегося грунта при отсыпке в зимний период;
- сформировать более эффективные подходы оценки соответствия возведения земляного полотна в части оценки состояния насыпи на всю ее мощность по завершении строительства.

Новые методы георадиолокационного обследования будут способствовать минимизации рисков возникновения неравномерных осадков и нарушения устойчивости земляного полотна при его эксплуатации, обеспечивая тем самым нормативные условия функционирования автомобильных дорог на протяжении всего межремонтного периода.

**В.П. Миронюк**,  
д-р экон. наук,  
**Р.А. Еремин**,  
канд. техн. наук,  
**Н.Г. Пудова**, инженер,  
**Е.О. Зверев**, инженер,  
**Д.Р. Галимов**, инженер,  
**Д.А. Прудников**, инженер  
(ФАУ «РОСДОРНИИ»)

#### Список литературы

1. Кулижников А.М. Основные этапы развития и внедрения метода георадиолокации в дорожной отрасли России // Дороги и мосты. 2024. № 52/2. С. 95-130.
2. Кулижников А.М. Обнаружение дефектов в грунтах земляного полотна и подстилающего основания с помощью георадарных технологий / А.М. Кулижников, А.А. Белозеров, С.Н. Бурда / Актуальные проблемы современного дорожного строительства и хозяйства: материалы Всерос. науч.-практ. конф. Вологда: ВоГТУ, 2002. С. 73-77.
3. Кулижников А.М. Георадарные методы инженерно-геологических изысканий автомобильных дорог с одеждой жесткого типа / А.М. Кулижников, Р.Р. Денисов // Дороги и мосты. 2007. № 1 (17). С. 55-67.
4. Кулижников А.М. Георадарные технологии при контроле качества // Мир дорог. № 52, март. 2011.
5. Отчет о научно-исследовательской работе. Исследование практического опыта применения методов георадиолокационного обследования земляного полотна автомобильных дорог с разработкой документа по стандартизации (этап 1). 2023, номер государственного учета НИОКТР 123120500008-4.

# ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ НАД СОБЛЮДЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА «БЕЗОПАСНОСТЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ»

Правовая основа контроля над техническими регламентами Таможенного союза (ТС) проистекает непосредственно из Договора о Евразийском экономическом союзе, подписанного в 2014 году в Астане. По Договору техническое регулирование в рамках Союза осуществляется в том числе в соответствии с принципом осуществления государственного контроля (надзора) над соблюдением требований технических регламентов Союза на основе гармонизации законодательства государств-членов.



Кроме того, Договором установлено, что государственный контроль (надзор) над соблюдением требований технических регламентов Союза проводится в порядке, установленном законодательством государств-членов.

Обращая внимание на законодательство Российской Федерации, прежде всего следует выделить три федеральных закона, регулирующих принципы и процедуры контроля, а именно:

■ Федеральный закон от 31.07.2020 № 248-ФЗ «О государственном контроле (надзоре) и муниципаль-

ном контроле в Российской Федерации»;

■ Федеральный закон от 31.07.2020 № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации»;

■ Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

Полномочия контрольных органов весьма широки и включают в себя в том числе право требования у контролируемых лиц предоставления необходимой информации, выдачи предписания об устранении нарушений обязательных требований, привлечения к адми-

нистративной ответственности. Сюда же следует отнести принятие решения о приостановлении, прекращении действия сертификата соответствия, декларации о соответствии, признании их недействительными, а также решения о запрете или приостановке выпуска в обращение продукции.

Необходимо отметить, что автомобильная дорога включена (под номером 25) в Единый перечень продукции, в отношении которой устанавливаются обязательные требования в рамках ТС, утвержденные решением комиссии Таможенного союза от 28.01.2011 № 526.

Говоря о контроле над соблюдением требований технического регламента ТС «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011), целесообразно обратиться к решению комиссии Таможенного союза, которым он утвержден. (Решение от 18 октября 2011 года № 827). Согласно его пункту 6.1, к дате вступления регламента в силу было необходимо определить органы, ответственные за осуществление государственного контроля (надзора) и соблюдение его требований. Постановлением Правительства Российской Федерации от 22.12.2014 № 1443 одним из таких органов была определена Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (Ространснадзор).

В дальнейшем по результатам реформы контрольной (надзорной) деятельности были внесены изменения и дополнения в отраслевые федеральные законы (№ 259-ФЗ «Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта» от 08.11.2007, а также № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорож-

ной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 08.11.2007), которые конкретизировали полномочия Ространснадзора в сфере дорожного контроля и установили предмет надзора.

Предметом надзора является соблюдение обязательных требований к осуществлению:

- эксплуатации объектов дорожного сервиса, размещенных в полосах отвода и (или) придорожных полосах автомобильных дорог общего пользования федерального значения;
- работ по капитальному ремонту, ремонту и содержанию автомобильных дорог общего пользования федерального значения и искусственных дорожных сооружений на них (включая требования к дорожно-строительным материалам и изделиям).

Немаловажным является и соблюдение изготовителем, исполнителем (лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя), продавцом установленных техническими регламентами требований.

Таким образом, предмет надзора, прежде всего, направлен на обеспечение сохранности автомобильных дорог, состояния целостности автомобильной дороги как технического сооружения, а также имущественного комплекса, поддерживающего ее эксплуатационные свойства и безопасность использования.

Важно добавить, что в Положении от 29.06.2021 № 1043, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации, конкретизировано, какой технический регламент подлежит контролю и какие его структурные единицы подпадают под контроль Ространснадзора. Согласно Положению, предметом надзора является соблюдение требований, установленных пунктами 12–24.19 Технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011).

Подробнее остановимся на обязательных требованиях в целом, включая вышеуказанные.

Федеральным законом от 31.07.2020 № 247-ФЗ «Об обязательных требованиях в Российской Федерации» определено, что в целях обеспечения систематизации обязательных требований и информирования заинтересованных лиц создается Реестр обязательных требований, содержащий перечень обязательных требований, информацию об установивших их нормативных правовых актах и сроке их действия. Порядок формирования, ведения и актуализации реестра обязательных требований установлен Постановлением правительства РФ № 128 от 06 февраля 2021 года.

Реестр представляет собой федеральную государственную информационную систему. Сведения в него вносятся федеральными органами исполнительной власти, осуществляющими государственный контроль (надзор), предоставление лицензий и иных разрешений, а также аккредитацию. Такая работа проводится и Ространснадзором, которым, в том числе, были внесены в реестр обязательные требования ТР ТС 014/2011.

Ознакомиться с реестром можно на соответствующем интернет-сайте <https://ot.gov.ru>, который весьма удобен, интуитивен и прост в использовании. Здесь можно скачать перечень актов, содержащих обязательные требования. По состоянию на 01.02.2026 таких актов было уже 4693, а самих обязательных требований – более 500 тыс. Это сумма всех требований, внесенных в реестр различными органами.

При этом 417 требований технического регламента ТР ТС 014/2011 в реестр внесено Ространснадзором. Применительно к деятельности этой Службы, исходя из утвержденного предмета надзора, можно выделить соответствующих контролируемых лиц, на которых распространяются указанные требования. Это:

- дорожные подрядные организации;

- владельцы объектов дорожного сервиса;
- изготовители дорожно-строительных материалов и изделий;
- организации-перевозчики.

Возложенные полномочия позволяют Ространснадзору реализовывать различные механизмы контроля, включая проведение систематических обследований, в ходе которых ежегодно проверяется свыше 400 тыс. км автомобильных дорог федерального значения (с учетом повторных проверок).

В рамках проводимой работы инспектора Службы выявляют комплекс нарушений обязательных требований ТР ТС 014/2011, среди которых можно выделить нарушения нормативного состояния покрытия проезжей части, обочин и разделительных полос, нарушения нормативного состояния технических средств организации дорожного движения, наличие несанкционированных «диких» съездов, нарушения по зимнему содержанию автомобильных дорог.

В отдельный блок стоит выделить контроль над объектами дорожного сервиса, где, помимо недостатков нормативного содержания асфальтобетонного покрытия, освещения и дорожных знаков, выявляются и более серьезные нарушения, связанные с отсутствием или несоответствием габаритов переходно-скоростных полос, а в отдельных случаях – факты отсутствия необходимых согласований.

При контроле над качеством дорожно-строительных материалов и изделий внимание Службы направлено на выявление широкого спектра нарушений, среди которых как непосредственно выпуск в обращение и проведение работ с применением продукции без необходимых деклараций и сертификатов, так и нарушения, свидетельствующие об этом косвенно. Например, случаи отсутствия на дорожных изделиях единого знака обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза



или же сведений о декларациях и сертификатах в прилагаемых товарно-сопроводительных документах, которые не только сами по себе являются нарушениями, но и становятся поводом для установления факта наличия документов о подтверждении соответствия требованиям технического регламента.

Что касается контроля над соблюдением требований технических регламентов в целом и технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» ТР ТС 014/2011 в частности, необходимо затронуть вопрос административной ответственности. Она предусмотрена Кодексом Российской Федерации об административных правонарушениях:

- статья 14.43 «Нарушение изготовителем, исполнителем (лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя), продавцом требований технических регламентов»;
- статья 14.44 «Недостоверное декларирование соответствия продукции»;
- статья 14.45 «Нарушение порядка реализации продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия»;
- статья 14.46 «Нарушение порядка маркировки продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия»;
- статья 19.5 (часть 15) «Невыполнение изготовителем (ис-

полнителем, продавцом, лицом, выполняющим функции иностранного изготовителя)... в установленный срок законного решения, предписания федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление государственного контроля (надзора)... за соблюдением требований технических регламентов к продукции»...

Все эти статьи применяются Росстандартом, суммы штрафов по ним могут достигать 1 млн рублей, и подобные случаи уже имеются. Всего за год по данным статьям контролируемые лица привлекаются Службой к административной ответственности на сумму более 250 млн рублей.

Стоит указать и еще две статьи административного Кодекса, полномочия по применению которых возложены на Федеральную службу по аккредитации. Речь идет о статьях 14.47 и 14.48, предусматривающих административную ответственность за нарушение правил выполнения работ по сертификации и представлению недостоверных результатов исследований (испытаний).

Между тем штраф – это не главная цель государственного контроля и работы Службы; безусловно, ключевое значение придается проведению профилактических мероприятий. Если оперировать цифрами, то это выдача более 3,5 тыс. предостережений и проведение порядка 10 тыс. информирований и консультаций.

За такими значительными показателями стоит конкретная адресная работа, как, например, в рамках взаимодействия с Росаккредитацией, подкрепленного соответствующим соглашением, заключенным между службами. Сейчас коллеги на регулярной основе предоставляют в адрес Росстандара информацию о прекращении действия сертификатов соответствия и приостановлении действия деклараций о соответствии (с начала такой работы их число уже превысило сотню).

Ст. 14.43 «Нарушение требований технических регламентов»	До 1 000 000 рублей
Ст. 14.44 «Недостоверное декларирование соответствия продукции»	До 1 000 000 рублей
Ст. 14.45 «Нарушение порядка реализации продукции»	До 300 000 рублей
Ст. 14.46 «Нарушение порядка маркировки продукции»	До 1 000 000 рублей
Ч. 15 Ст. 19.5 «Невыполнение в срок законного предписания»	До 500 000 рублей



## Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»

На основании положений настоящего Федерального закона и требований технических регламентов органы государственного контроля (надзора) **вправе:**

требовать от изготовителя представления информации о регистрационном номере сертификата соответствия или декларации о соответствии

принимать решение о приостановлении, прекращении действия сертификата соответствия, декларации о соответствии, признании их недействительными

требовать от изготовителя предоставления доказательственных материалов, использованных при осуществлении обязательного подтверждения соответствия продукции

принимать решение о запрете или приостановке выпуска в обращение продукции

выдавать предписания об устранении нарушений обязательных требований

привлекать изготовителя (исполнителя) к ответственности, предусмотренной законодательством Российской Федерации

Целью Ространснадзора как контрольного органа является исключение выпуска в обращение и применение продукции, не прошедшей обязательную процедуру подтверждения соответствия.

В связи с этим сотрудники Службы, прежде всего, определяют нарушившего обязательные требования изготовителя продукции и выносят ему предостережение о недопустимости выпуска продукции в обращение. Кроме того, информация о прекращенных и приостановленных документах доводится до владельцев автомобильных дорог федерального и регионального значений – с просьбой оповестить об этом подрядчиков.

Конечно, работая с законодательством, важно быть погруженным во все его нюансы.

Например, согласно статье 28 Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», заявитель обязан приостановить или прекратить реализацию продукции, если действие сертификата соответствия

(или декларации о соответствии) приостановлено либо прекращено, сертификат соответствия (или декларация о соответствии) признаны недействительными, но... за исключением отдельного случая.

Так, согласно статье 25 настоящего Закона, такая продукция может находиться в обращении в течение срока ее годности или срока службы – без проведения новых процедур по оценке соответствия при условии, что она произведена до даты прекращения действия указанного сертификата соответствия.

Данные исключения доведены Службой до коллег в территориальных органах.

В целом, опираясь на более чем десятилетний опыт контроля над соблюдением требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог», можно с уверенностью говорить о существенных успехах по его внедрению на автомобильных дорогах федерального значе-

ния. Такие результаты, безусловно, являются заслугой и Федерального дорожного агентства, и подведомственных ему учреждений.

При этом необходимо добавить, что на дорогах регионального или межмуниципального и, тем более, местного значения, отмечается более сложное прохождение процессов внедрения регламента. И, хотя Ространснадзор не наделен полномочиями по контролю над такими дорогами, специалисты Службы стараются максимально делиться с коллегами своим опытом на всех возможных площадках, среди которых особенно хотелось бы выделить мероприятия, организуемые Российской Ассоциацией территориальных органов управления автомобильными дорогами «РАДОР», а также ФАУ «Российский дорожный научно-исследовательский институт».

**Р.Н. Лесняк,**  
начальник отдела контроля и надзора на автомобильном транспорте и в дорожном хозяйстве Ространснадзора

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОМАТИЧЕСКИХ ПУНКТОВ ВЕСОВОГО И ГАБАРИТНОГО КОНТРОЛЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Мероприятия, начатые в рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные дороги», продолжены и в ходе масштабной работы над нацпроектом «Инфраструктура для жизни», который призван сформировать комплексную транспортную, социальную, коммунальную систему. Приведение в нормативное состояние автомобильных дорог федерального, регионального и местного значения, а также обеспечение их сохранности является одной из основных задач.

Выполнению современных требований по содержанию в нормативном состоянии автомобильных дорог способствует в том числе работа автоматических пунктов весогабаритного контроля (АПВГК), позволяющих вести контроль за превышением допустимых нагрузок на ось или общей массы транспортного средства (ТС).

Основная задача АПВГК – не допускать повреждений автомобильных дорог и искусственных сооружений по причине проезда перегруженных ТС и превышения их габаритных параметров, обеспечивая тем самым безопасность дорожного движения и сохранность инфраструктуры.

Для проектирования АПВГК в 2022 году были впервые в Российской Федерации разработаны требования – предварительный национальный стандарт ПНСТ 663-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Пункты весового и габаритного контроля транспортных средств автоматические. Требования к проектированию» (далее ПНСТ 663). Его действие завершилось в 2025 году. На основе анализа накопленного опыта применения ПНСТ 663 для проектирования АПВГК в 2024–2025 годах разработан ГОСТ Р «Дороги автомобильные общего пользования. Пункты весового и габаритного контроля транспортных средств автоматические. Требования к проектированию» (далее – ГОСТ Р). К настоящему времени окончательная редакция ГОСТ Р прошла

издательское редактирование и подготовлена к утверждению.

Стандарт устанавливает требования к проектированию участков автомобильных дорог общего пользования с АПВГК, оснащенных линейными весоизмерительными устройствами (ЛВУ), которые работают в режиме измерения параметров ТС без остановки. Стандарт распространяется на вновь проектируемые, реконструируемые и капитально ремонтируемые и ремонтируемые участки автомобильных дорог, где планируется размещать АПВГК.

Отдельным пунктом в ГОСТ Р подчеркнута, что для действующих АПВГК допускается эксплуатация в условиях, отличных от требований настоящего стандарта, при обеспечении метрологических ха-

рактеристик АПВГК в процессе измерения весовых и габаритных параметров ТС.

Необходимо отметить, что требования ГОСТ Р не распространяются на проектирование участков автомобильных дорог с АПВГК в городах и населенных пунктах; на технические требования к оборудованию для АПВГК (за исключением размещения). Правила проектирования участков автомобильных дорог с АПВГК настоящего стандарта по требованиям к дорожной одежде, земляному полотну и водоотводу также не распространяются на I дорожно-климатическую зону.

По сравнению с ПНСТ 663 в ГОСТ Р уточнены термины и их определения, доработаны общие требования (в том числе по размещению АПВГК на автомобильных дорогах) к проектированию земляного полотна и дорожных одежд, введено обозначение зоны АПВГК (см. рис. 1).

Требования к размещению весоизмерительного оборудования АПВГК в ГОСТ Р гармонизированы

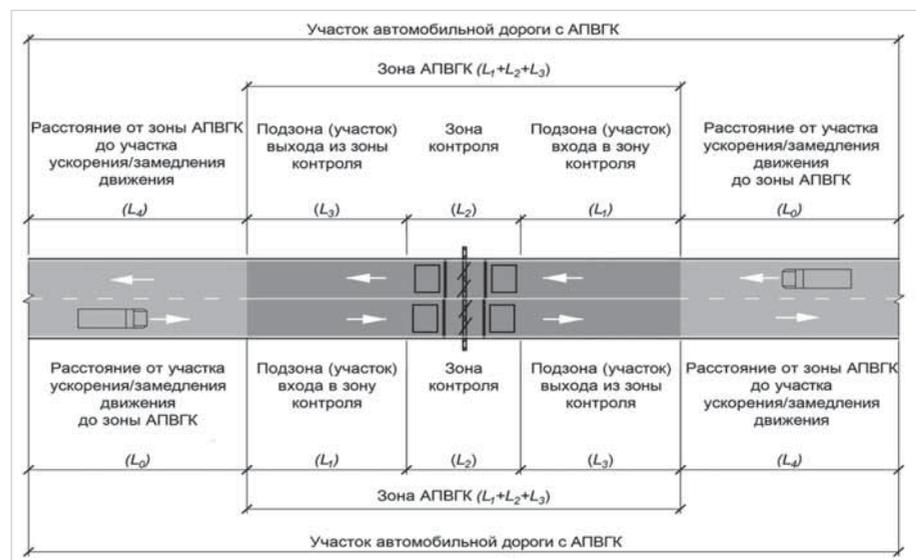


Рис. 1. Схема участка автомобильной дороги с АПВГК на примере двухполосной автомобильной дороги

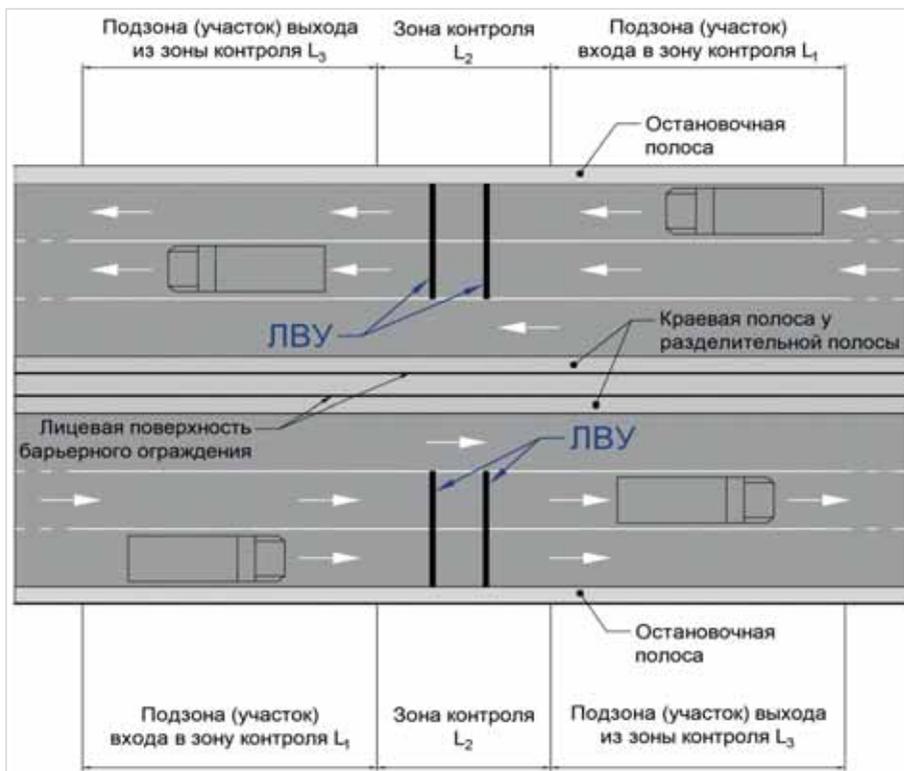


Рис. 2. Пример размещения ЛВУ на автомобильной дороге с количеством полос движения более двух в одном направлении движения ТС

с нормативной правовой базой осуществления весового и габаритного контроля ТС. Так, на многополосных автомобильных дорогах с количеством полос более двух в одном направлении измерительное оборудование теперь может быть установлено только на двух крайних правых полосах движения с захватом разметки 1.2 и 1.1 (рис. 2). Исключено требование по обязательному размещению ЛВУ на укрепленной части обочины.

Длина подзон входа в зону контроля и выхода из нее для участка автомобильной дороги с АПВГК актуализирована по сравнению с ПНСТ 663.

Минимальная протяженность подзоны входа в зону контроля ( $L_1$ ) установлена равной 100 м. Протяженность подзоны выхода из зоны контроля ( $L_2$ ) рекомендовано принимать 50 м – для дорог с разделительной полосой, 100 м – для дорог без разделительной полосы.

Продольный уклон в зоне АПВГК не должен превышать 10 промилле. Данное требование является обязательным для обеспечения точности измерений. Действовавшее ранее требование относительно того, что на протяжении всей зоны АПВГК продольный уклон проезжей части должен быть постоянным, исключено.

В поперечном профиле в зоне АПВГК, в отличие от требований ГОСТ Р 52399-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Геометрические элементы. Технические требования», поперечный уклон полос проезжей части, в пределах которых размещаются ЛВУ, требуется назначать одинаковым с полосами, граничащими с проезжей частью (полосами безопасности, обочиной, укрепленной по типу проезжей части и т. д.) и равным поперечному уклону крайней правой полосы проезжей части по ходу движения ТС (рис. 3, обозначение  $i$ ).

Существенные уточнения внесены в требования по проектированию нежестких дорожных одежд. Наряду с принятым в ПНСТ 663 и сохраненным в ГОСТ Р повышающим коэффициентом для расчета нежесткой дорожной одежды по допустимому упругому прогибу (1,3–1,4 в зависимости от категории автомобильной дороги), уточнено и дифференцировано требование по обеспечению общего модуля упругости на поверхности, совпадающей с низом штрабы ЛВУ, для капитальных дорожных одежд – не менее 325 МПа, для облегченных – не менее 250 МПа.

Особое внимание в ГОСТ Р уделено вопросу сохранения прочности нежестких дорожных одежд в летний период при высоких температурах воздуха. Обязательным требованием стал проверочный расчет дорожной одежды при максимальных температурах асфальтобетонных слоев, установленных для района проектирования по ГОСТ Р

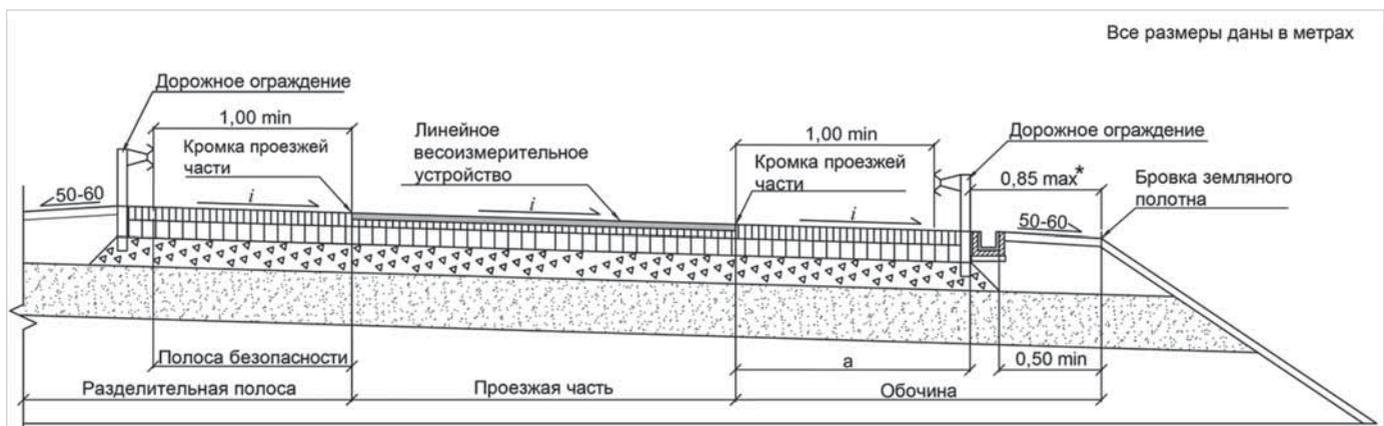


Рис. 3. Поперечный профиль автомобильной дороги в зоне АПВГК ( $a$  – часть обочины, укрепленная по типу проезжей части)

71009–2023 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вяжущие нефтяные битумные. Правила выбора марок». Проверочный расчет выполняется по стандартной методике ГОСТ Р 71404 «Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования» с учетом изменения расчетных характеристик асфальтобетона при его расчетной температуре в летнее время и с учетом условий движения ТС. В приложении ГОСТ Р приведен пример такого расчета.

Отдельным пунктом в ГОСТ Р допущена замена дорожной одежды (в том числе на объектах, гарантия по которым не закончилась, а также не закончился межремонтный срок) в случае отклонения показателей эксплуатационного состояния (в том числе ровности) от значений, установленных производителем АПВГК.

В ГОСТ Р актуализирована рекомендуемая схема размещения технических средств организации дорожного движения на участке автомобильной дороги с АПВГК, оборудованном информационными щитами и динамическими информационными табло. Надписи на информационных щитах минимизированы для уменьшения площади щитов.

Для вычисления расстояния  $S$  от зоны контроля до динамического информационного табло в ГОСТ Р приведена формула (1):

$$S = L_{mc} + V \cdot (t_1 + t_2) / 3,6 \quad (1)$$



Расстояние  $S$  зависит от допустимой скорости движения ( $V$ , км/ч) ТС в зоне АПВГК и пути, пройденного ТС за время передачи данных с весоизмерительного оборудования АПВГК на динамическое информационное табло ( $t_1$ , с) и за время реакции водителя на сработавшее динамическое информационное табло ( $t_2$ , с). За максимальную длину ТС ( $L_{TC}$ ) для проезда по автомобильным дорогам Российской Федерации без специальных разрешений следует принимать длину ТС, равную 20 м. Вычисленное по формуле (1) расстояние  $S$  при среднестатистических значениях  $t_1 = 12$  с и  $t_2 = 2$  с составит от 170 м при скорости 40 км/ч до 370 м при скорости 90 км/ч.

По сравнению с ПНСТ 663, ГОСТ Р дополнен требованиями к участкам дорог с АПВГК при их вводе в

эксплуатацию. В перечень обязательных для контроля требований введены такие показатели, как продольный и поперечный уклоны, ровность по индексу IRI, фактический модуль упругости для нежестких дорожных одежд. Отмечено, что превышение/занижение поверхности ЛВУ относительно поверхности покрытия, а также дефекты покрытия (просадки, проломы, выбоины, трещины, сдвиг, волна, выпотевание вяжущего) при вводе в эксплуатацию участка дороги с АПВГК недопустимы.

Разработанный ГОСТ Р содержит весь спектр необходимых требований для проектирования участка автомобильной дороги, а также размещения весоизмерительного оборудования для обеспечения надежной работы АПВГК.

Реализация требований вводимого в действие стандарта позволит:

- обеспечить эксплуатационную надежность автоматических пунктов весового и габаритного контроля на автомобильных дорогах;
- продлить сроки службы автомобильных дорог.

И.А. Рахимова,  
А.М. Кулижников,  
Н.Н. Беляев,  
М.Д. Филиппов,  
Т.Ш. Мусаев  
(ФАО «РОСДОРНИИ»)



# R600C-RU

## Распределитель материалов для отсыпки основания

- Поставка техники и запасных частей
- Технологическое сопровождение
- Гарантия и сервис



**RU** СДЕЛАНО  
В РОССИИ

- Монтаж на ведущую технику за 15–20 минут
- Качественное распределение инертных материалов за один проход
- Ликвидирует расслоение и оптимизирует расход материала
- Загруженный самосвал распределяется за 30 секунд
- Изготовлен для тяжелых условий эксплуатации

## Эффективность, проверенная временем



bavcorp



bavcompany.ru



**БиЭйВи**  
мы вместе строим будущее

115477, г. Москва,  
ул. Кантемировская,  
дом 58, офис 6017,  
+7 (495) 221-04-33

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА

В 2024–2025 годах АО ЦНИИТС выполнялось научно-техническое сопровождение и мониторинг строительства (НТСС) участка эстакады на объекте «Подключение Западного скоростного диаметра к Широтной магистрали скоростного движения с устройством транспортной развязки с Витебским проспектом» в Санкт-Петербурге.

Основная цель НТСС заключалась в практической апробации стального проката по технологии «контролируемая прокатка с ускоренным охлаждением» по ГОСТ 6713 в металлических конструкциях пролетных строений эстакады – на всех стадиях транспортировки, монтажа, эксплуатации, при различных нагрузках и климатических условиях.

На основании анализа квалификационных испытаний, выполненных в АО ЦНИИТС, и протокольных решений Федерального центра нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС) внес изменения в свод правил СП 35.13330.2011 «Мосты и трубы». Так, было разрешено применение проката из сталей марок 10ХСНД и 15ХСНД в термомеханически обработанном состоянии после контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением (наряду с прокатом в термически обработанном состоянии после закалки с отпуском и нормализации).

Всего в процессе НТСС и мониторинга были задействованы пролетные строения в осях № 19–26, монтажные стыки верхних и нижних поясов главных балок нижнего и верхнего пролетных строений, узлы опирания главных балок нижнего и верхнего пролетных строений на опоры № 19–26, узлы стыковки встроенных ригелей с главными балками пролетных строений.

Все пролетные строения в осях опор № 19–26 выполнялись из стали марки 10ХСНД по ГОСТ 6713,

произведенной Объединенной металлургической компанией. Эстакадная часть от опоры № 19 до опоры № 26 выполнена по проекту АО «Институт «Стройпроект» в виде неразрезных сталежелезобетонных пролетных строений (верхнего и нижнего), отдельных под каждое направление движения по схеме: 39,30 + 47,00 + 42,00 + 51,00 + 72,08 + 47,945 + 42,555 м. Габарит эстакады принят 2Г-14,0 м.

В поперечном сечении пролетных строений расположены две

главные балки двутаврового сечения высотой 2280 мм. Расстояние между осями главных балок – 9000 мм. Проезжая часть выполнена в виде железобетонной монолитной плиты. Поперечные балки двутаврового сечения высотой 680 мм расположены с шагом 2,5–3 м. Для объединения железобетонной плиты проезжей части с несущими металлическими балками пролетных строений использовались гибкие упоры. Заводские стыки – сварные, монтажные стыки главных балок – комбинированные болтосварные, стыки поперечных балок с главными балками – на высокопрочных болтах.

Для отслеживания технического состояния несущих элементов и конструкций в целом, их дефор-





маций при различных стадиях строительства для разных строительных и эксплуатационных нагрузок и воздействий осуществлялся локальный геодезический контроль монтажа элементов пролетных строений. Для этого были оборудованы стационарные пункты геодезического контроля и высотные деформационные марки в основании всех опор. Измерения осадок и деформаций конструкции проводились ежемесячно (иногда несколько раз в месяц при различных технологических операциях) цифровым нивелиром Leica LS15 0,3. Обработка результатов полевых измерений

выполнялась программой CREDO НИВЕЛИР.

За весь период геодезических измерений максимальные отклонения высотных перемещений от нулевого цикла составили 4,2 мм (марка 232 опора 23). Максимальные отклонения планово-высотных перемещений от нулевого цикла для нижнего пояса составили: в плане – 12,0 мм (марка 1251 опора 25); по высоте – 58,4 мм (марка 1234 опора 23).

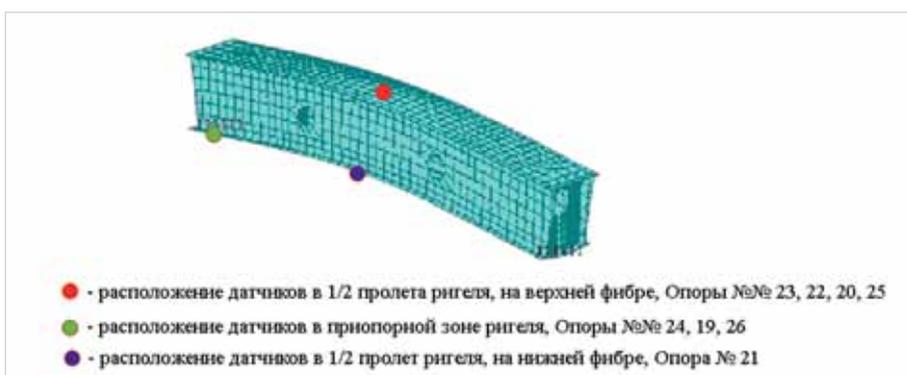
Параллельно осуществлялся операционный контроль над элементами, узлами и соединениями пролетных строений на всех

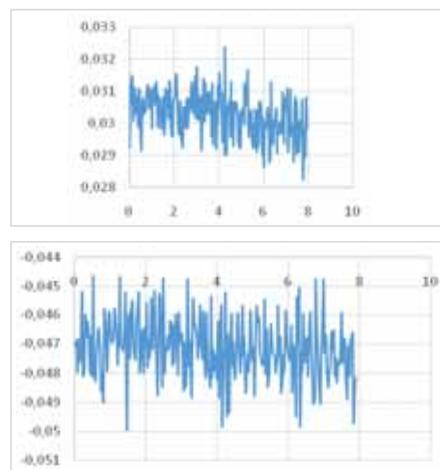
стадиях транспортировки, хранения и монтажа. Отслеживалось техническое состояние элементов, узлов, стыковых зон.

В тесном взаимодействии с представителями строительной организации «ПУСК-ЛИМАК-Север», заказчика, изготовителя металлоконструкций, изготовителя металлопроката и проектного института оперативно решались производственные вопросы. При этом специалисты АО ЦНИИТС оперативно разрабатывали и согласовывали разделы Проекта производства работ, технологические регламенты и технологические карты.

В процессе монтажа элементов пролетных строений осуществлялся визуально-инструментальный контроль лакокрасочного покрытия и монтажных сварных швов. Результаты выборочного контроля лакокрасочного покрытия и качества сварных швов показали хорошее качество монтажных соединений и соответствие требованиям нормативных документов.

При монтаже элементов пролетных строений выполнялся аппаратный мониторинг работы несущих элементов. Для этого на всех ригелях нижней эстакады были установлены акселерометры-инclinометры, позволяющие одновременно проводить высокоточные измерения колебаний в трех направле-





ниях и углы наклона элементов в трех плоскостях. Дополнительно на фундаменте (ростверке) опоры № 26 также были установлены акселерометры.

В ходе проведения испытаний несущих элементов динамической нагрузкой – под проходящим потоком железнодорожного транспорта вблизи эстакады – были зафиксированы сигналы колебаний пролетных строений и амплитуды ускорений колебаний опор эстакады.

Анализ результатов динамических испытаний показал, что все конструкции работают в соответствии с расчетной схемой, частоты вертикальных колебаний находятся в диапазоне 8,5–27 Гц.

Полученные данные в дальнейшем были использованы при оценке грузоподъемности пролетных строений путепровода. Для этого была разработана компьютерная модель с использованием метода конечных элементов (МКЭ). При расчетах несущих конструкций путепровода применялись 3D плоские элементы типа оболочки, которые точно моделируют работу главных балок и диафрагм. На следующем этапе результаты расчетов были сопоставлены с данными натуральных измерений.

### Основные формы колебания пролетного строения

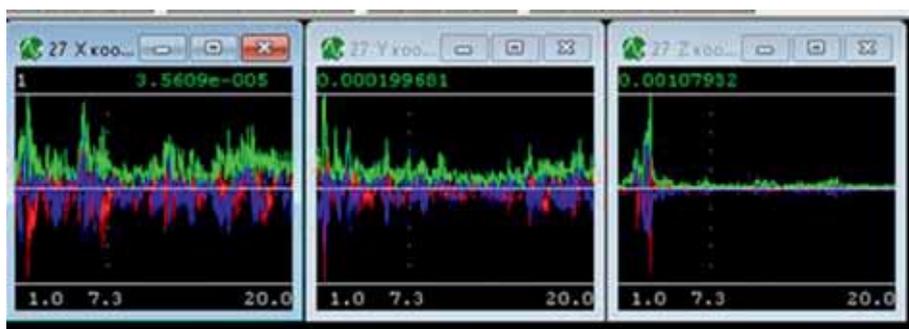
Анализ результатов показал, что значения собственных частот колебаний пролетных строений в

осях опор 19–26 сопоставимы со значениями, полученными при динамических испытаниях. Это позволяет сделать вывод о нормативной работе конструкций во время монтажа, включая оценку общей жесткости конструкций.

На следующем этапе работы по НТСС был проведен мониторинг законченных строительством пролетных строений в опорах 19–26, верхний ярус и нижний ярус. Для этого вибродатчики устанавливались в центре пролетного строения. Для повышения точности измерений время проведения испытаний в каждом сечении принято 60 минут.

Все экспериментальные вертикальные частоты, которые характеризуют вертикальную жесткость и прочность сталежелезобетонных пролетных строений эстакады, больше или равны расчетным. Это указывает на соответствие работы несущих конструкций эстакады и проектных предпосылок, а также показывает достаточную жесткость и прочность пролетных строений.

Экспериментальные измерения позволили также установить, что





декременты колебаний балок верхнего и нижнего ярусов до асфальтирования лежат в диапазоне 0,05–0,07. Рекомендуемое значение по СП 35.13330 для сталежелезобетонных мостов – 0,1.

На заключительном этапе НТСС (после завершения строительства участка эстакады) проведены вибродинамические испытания в четвертях и серединах всех пролетных строений, в ходе которых были выполнены натурные замеры динамических характеристик пролетных строений. В качестве испытательной нагрузки использовался автосамосвал КамАЗ-6520 с общим весом 25 тонн.

Динамическими испытаниями доказано, что пролетные строения эстакады в створе опор 19–26 работают в полном соответствии с требованиями нормативных документов: СП79.13330, СП35.13330 и ГОСТ Р 59618. Пропуск по автодорожной эстакаде в осях опор 19–26 автомобильной нагрузки классов А14 и Н14 возможен без ограничений.

Проведенные АО ЦНИИТС работы по НТСС строительства участка эстакады на объекте показали следующее:

- все работы по монтажной сварке проведены в соответствии с Технологическим регламентом, за время наблюдений (ежедневный контроль) замечаний нет. Дефекты сварных швов не зафиксированы. Контроль осуществлялся методами ВИК (100% швов) и УЗД-контролем в несущих конструкциях;

- по результатам проведенных работ по НТСС, сталь 10ХСНД по технологии «контролируемая прокатка с ускоренным охлаждением» по ГОСТ 6713 хорошо сваривается

всеми видами сварки, в том числе ручной (корень шва), механической (полуавтомат) и автоматической – в полном соответствии с СТО ГК «Трансстрой» – 012 (заводская сварка) и СТО ГК Трансстрой 005 (монтажная сварка), а также в полном соответствии с Технологическим регламентом;

- заводские сварные соединения выполнены в соответствии с СТО-ГК «Трансстрой» – 012 Конструкции стальные мостов. Заводское изготовление. Технические условия;

- монтажные сварные соединения выполнены в соответствии с СТО ГК «Трансстрой» – 005 Конструкции стальных мостов. Технология монтажной сварки. Технические условия;

- все конструкции, выполненные из стали 10ХСНД Объединенной металлургической компании, показали хорошее качество изготовления, монтажа и надежность работы.

На основании результатов лабораторных испытаний образцов из стали 10ХСНД по технологии «контролируемая прокатка с ускоренным охлаждением» по ГОСТ 6713-2021, а также на основании исследований натуральных конструкций стальных мостов можно оценить возможности и ближайшие перспективы применения рассмотренной технологии прокатки в мостостроении, а именно:

- В начале XXI века на основе прорывных исследований получили развитие технологии термомеханической обработки стального проката в виде контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением. В 2000-е годы в Дании, Нидерландах и Франции было построено несколько уникальных мостов именно из стали

с термомеханической обработкой. Применение стали по ГОСТ 6713-2021 обеспечит технологическую независимость России при реализации многих стратегических инфраструктурных проектов.

- В 2022 году был введен в действие новый ГОСТ 6713-2021, в котором (в отличие от ГОСТ Р 55374) впервые стали доступны поставки листового проката для мостостроения не только в термически обработанном (ТО), но и в термомеханически обработанном состоянии (ТМО).

- Новый ГОСТ 6713-2021 позволяет применение листового проката с широким использованием перспективных технологий с ускорением сроков и сортамента проката, что повышает конкуренцию и положительно сказывается на стоимости реализации проектов.

- На сегодняшний день, после многочисленных исследований и испытаний, отрасль готова к завершению переходного периода в части параллельного действия двух стандартов и перехода на единый межгосударственный стандарт ГОСТ 6713-2021. К тому же текущее состояние не противоречит требованиям ФЗ № 384.

**Д.Г. Филимонов,**  
генеральный директор  
АО ЦНИИТС,  
**А.В. Зенин,**  
руководитель направления  
«Мосты» (АО ЦНИИТС)



**АО ЦНИИТС**  
129329, Москва, ул. Ивовая, д. 2  
тел.: +7 (499) 180-41-93  
+7 (916) 631-55-60  
[info@tsniis.com](mailto:info@tsniis.com), [www.tsniis.com](http://www.tsniis.com)

# МЕТОДИКА НАЗНАЧЕНИЯ УЧАСТКОВ РЕМОНТА ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ АВТОМАГИСТРАЛЕЙ С УЧЕТОМ ДИНАМИКИ ОБРАЗОВАНИЯ КОЛЕЙНОСТИ

Сегодня колейность покрытий дорог со скоростным движением является максимально опасным дефектом, способным приводить к тяжелым дорожно-транспортным происшествиям.

Наиболее опасна колея во время дождя, когда при глубине более 12–14 мм прекращается ее осушение за счет поперечного уклона. В этом случае наличие глубокой колеи лишь на одной полосе наката наиболее опасно. Колея, заполненная водой, при высокой скорости создает большое сопротивление движению. В результате возникает разворачивающий момент, который может мгновенно изменить траекторию движения. Водитель при дожде не в состоянии визуально оценить глубину заполненной водой колеи и своевременно снизить скорость движения. В таких случаях наиболее опасны места с недопустимой по глубине колеями на очень ровных, с высоким уровнем содержания дорогах, поскольку при дожде на таких трассах скорости движения превышают 100 км/ч. В случае, когда службы эксплуатации своевременно не ликвидировали участки с недопустимой по глубине колеями, водитель должен быть предупрежден об этом соответствующим дорожным знаком. В России в перечне предупреждающих дорожных знаков такого указателя нет, хотя в ряде стран он используется, значась под номером 156 (рис. 1).

Представляется целесообразным и в нашей стране ввести подобный знак.

Для того чтобы эксплуатируемая дорога отвечала действующим требованиям по колейности, на всем протяжении полос движения

ни одна полоса наката не должна иметь глубину колеи, превышающую установленное нормами значение. В действующем ГОСТ Р 50597 2017 (табл. 5.3) указано: «Колея глубиной, см, более и длиной, м, более на участке полосы движения длиной 100 м, категорий IА, IБ, IВ А, Б – 2,0/7,0». Однозначно трактовать содержащееся в документе требование к колейности невозможно. Судя по всему, авторы стремились не допустить наличие на автомагистралях колеи глубиной более 2 см на длине участка осреднения 7 м. Однако непонятно, причем здесь участок полосы движения длиной 100 м. Для безопасного движения на всем протяжении полос не должно быть участков с колеями глубиной более 2 см, причем анализировать и выявлять неудовлетворительные участки более удобно при длине участков осреднения не 7 м, как требует документ, а 10 м.



Рис. 1. Знак № 156, предупреждающий о колейности дорожного покрытия

Наиболее качественно выявить все неудовлетворительные участки обследуемой дороги можно путем фиксации глубины левой и правой колеи на каждом метре протяженности обследуемой дороги с последующим расчетом значений глубин колеи методом скользящего среднего при длине осреднения на десяти метрах.

При оценке состояния покрытия непосредственно перед выполнением ремонта проездом лаборатории могут быть выявлены все участки, не отвечающие установленным требованиям. Однако необходимо учитывать тот факт, что после проведенного ремонта в период службы дороги до следующего планируемого ремонта на проезжей части не должно быть участков, не отвечающих установленным требованиям. Следовательно, назначение участков ремонта должно выполняться не по полученным в ходе измерений фактическим значениям глубины колеи, а с учетом их роста в период эксплуатации дороги до следующего планируемого ремонта.

Как показывают многочисленные измерения, темп увеличения глубины колеи зависит от большого числа факторов. На одной и той же дороге на примыкающих друг к другу участках темп роста глубины колеи может отличаться в 3–4 раза. В связи с этим прогнозировать увеличение глубины колеи только по сроку службы покрытия без учета специфики рассматриваемого участка не представляется возможным.

В качестве доказательства этого рассмотрим динамику изменения глубины колеи на одном из

участков платной дороги – обходе Одинцово. В 2020 году в результате проведенного обследования состояния покрытия нашей лабораторией, фиксирующей колею при помощи лазерного сканера, был построен график глубины колеи на километровом участке (рис. 2).

За срок эксплуатации в отдельных местах рассматриваемого участка износ составил всего около 5 мм, тогда как максимальная глубина правой и левой колеи в 650 м от километрового знака достигла предельно допустимого значения 20 мм.

В 2021 году на участке длиной 500 м с наиболее глубокой колеей было выполнено фрезерование покрытия с укладкой нового слоя, однако уже в 2022 году, как показало очередное обследование, по краям отремонтированного участка колея имела глубину около 2 мм, тогда как в его середине достигала 4 мм (рис. 3).

В 2025 году на том же участке, что и в 2020 году, была зафиксирована глубокая колея (рис. 4). Это заставило планировать выполнение ремонта покрытия в этом же месте летом 2025 года, поскольку на одной десятиметровке в левой полосе глубина колеи уже достигла 17 мм, тогда как по краям этого участка зафиксированная колея имела глубину всего от 2 до 4 мм. Таким образом, на рассматриваемом километре темп роста колеи снова менялся более чем в четыре раза. Данное место является уникальным. Здесь и по месту положения, и по значениям ординат после четырех лет эксплуатации на слое уложенного в ходе ремонта асфальтобетона удивительно точно была разработана такая же колея, как на слое покрытия, уложенном в ходе строительства дороги 11 лет назад.

Отличие заключалось лишь в том, что по адресу км + 644 м была зафиксирована на левой полосе наката десятиметровка с глубиной колеи на 3 мм глубже, чем у десятиметровок, примыкающих к ней. Это не погрешность измерения, поскольку в 2022 году на графике глубины колеи всплеск в этом месте, но существенно меньший

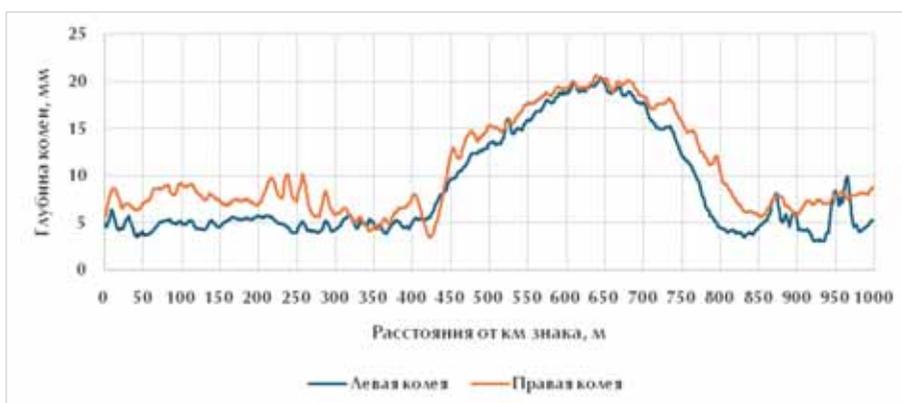


Рис. 2. График глубины колеи, зафиксированной при проезде в 2020 году

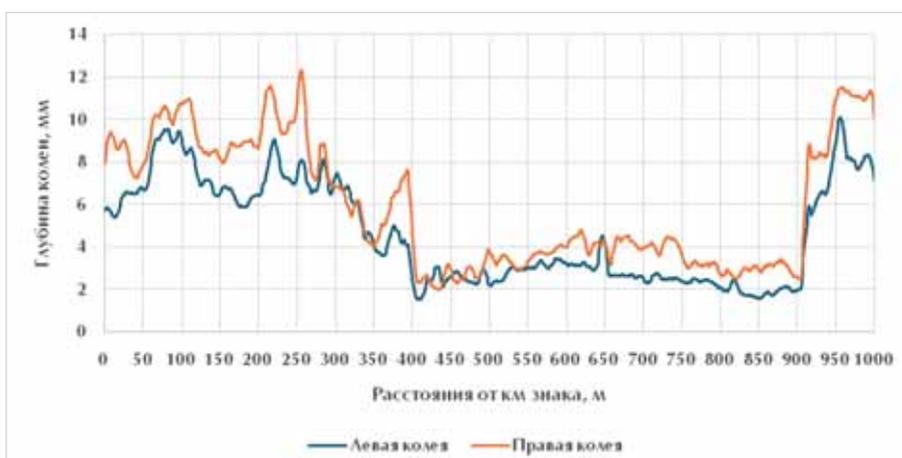


Рис. 3. Глубина колеи участка по результатам измерения 2022 года

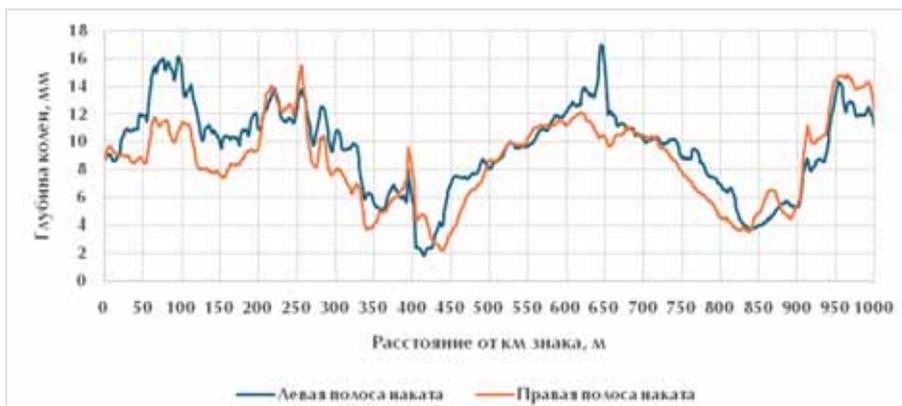


Рис. 4. Глубина колеи рассматриваемого участка весной 2025 года

по величине, был уже зафиксирован лабораторией (рис. 3).

Для выявления причины столь удивительного совпадения двух графиков, построенных на одном и том же участке с интервалом в пять лет, рассмотрим параметры продольного и поперечного профилей участка. Участок располагается на третьей, примыкающей к обочине крайней полосе движения, на спуске с постепенно увеличивающимся продольным уклоном. По всей видимости, за счет поперечного уклона вода с других полос

движения поступает на крайнюю правую полосу и из-за наличия небольшого продольного уклона не сразу покидает проезжую часть, а движется вдоль нее, увеличивая толщину слоя.

В месте, где слой жидкости при увлажнении покрытия осадками либо противогололедными реагентами достигает максимума, максимальны и разрушения покрытия водяным клином, присутствующим в зоне контакта колес при высокоскоростном движении автомобилей. Для ответа на вопрос,

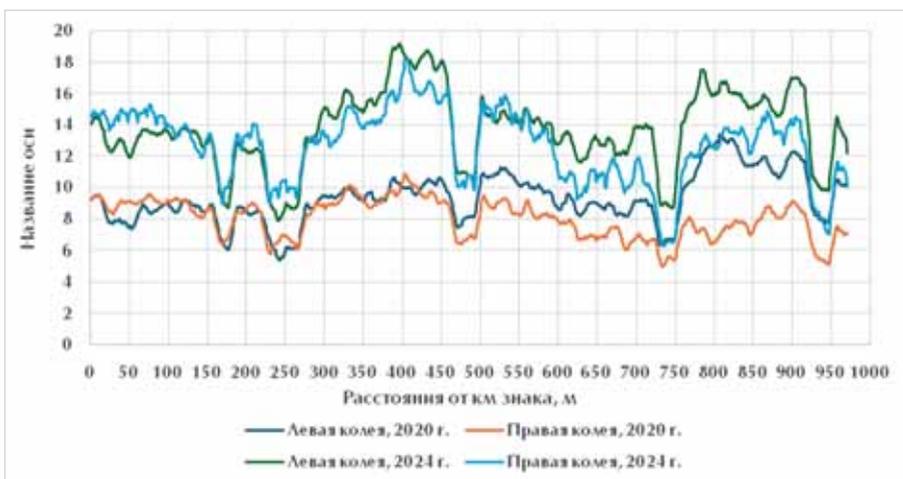


Рис. 5. Изменение глубины колеи на прямом горизонтальном километровом участке дороги

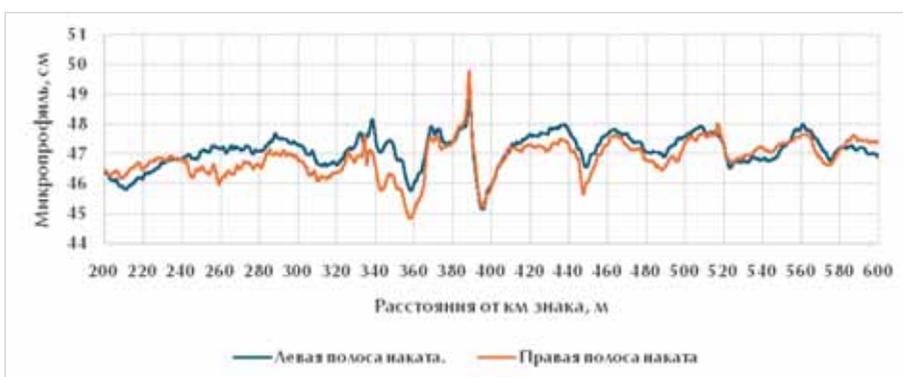


Рис. 6. Микропрофиль участка левой полосы движения автомагистрали

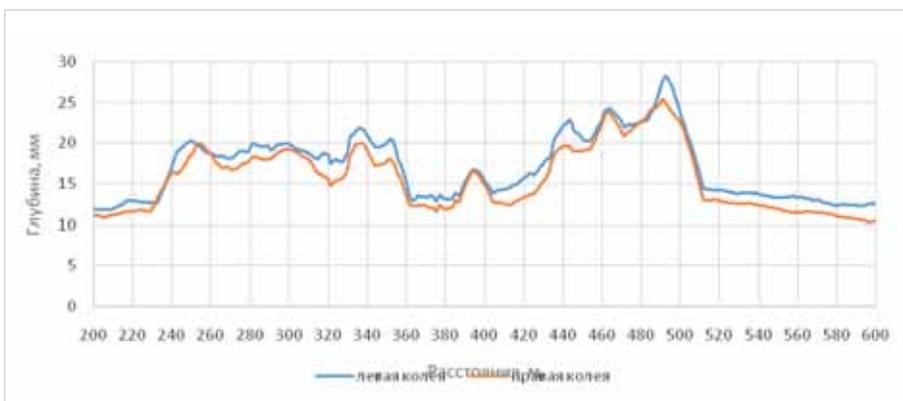


Рис. 7. Глубина колеи на рассматриваемом участке

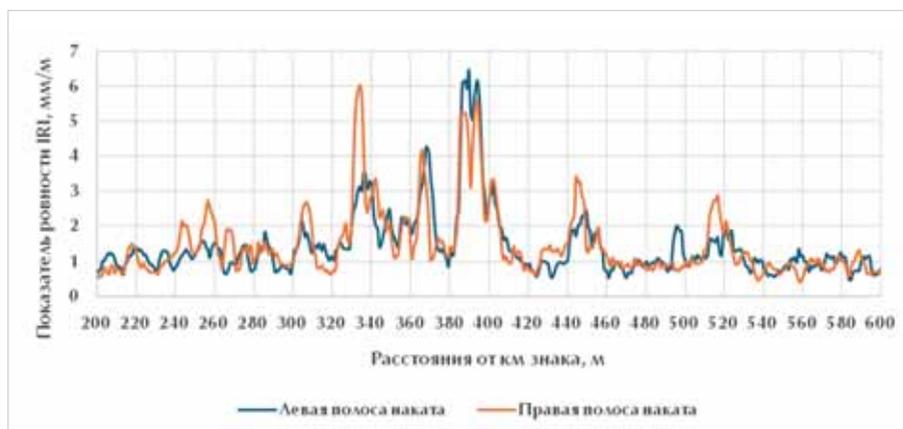


Рис. 8. Метровые значения показателя ровности на участке

что явилось причиной появления десятиметровки с пиковым значением глубины, рассмотрим другие графики, полученные до и после выполнения ремонта на той же дороге.

На рис. 5 показано, как на полосе, примыкающей к разделительной, изменялась глубина колеи в процессе службы в период с 2020 по 2024 год. Можно видеть, что здесь на протяжении одного километра скорость колееобразования изменялась в разы, причем каждый конкретный участок имел индивидуальную, достаточно постоянную скорость изменения глубины колеи. Эта скорость может быть рассчитана по значениям разностей глубин колеи, полученным за время, прошедшее между проездами. Однако такой расчет возможен только в том случае, когда проезды были выполнены по одному и тому же покрытию. Дело в том, что уложенное на этом же месте новое покрытие будет характеризоваться своими индивидуальными закономерностями процесса колееобразования, которые проявятся не ранее чем через год после его устройства. Спустя 1–2 года на графике глубины колеи отремонтированного покрытия появятся столь же резкие перепады глубин колеи, которые были зафиксированы перед ремонтом, однако, как правило, адреса их расположения совпадать не будут. Причина такого несовпадения заключается в природе этого явления.

Очевидно, что при осадках толщина пленки жидкости на покрытии зависит от значений продольных и поперечных уклонов. При устройстве нового слоя покрытия с высокой точностью на каждом метре полосы движения воссоздать уклоны покрытия, ликвидированного фрезерованием, невозможно. Действующая нормативная литература (ГОСТ 59120-2021, табл. 6) допускает на 90% протяженности отклонение поперечного уклона от принятого значения до 5%, а на 10% – до 10%. Очевидно, что и продольный уклон выдерживается с не меньшей погрешностью.

Следовательно, на полосе движения за счет нестабильности фактических уклонов слой жидкости при мокром состоянии проезжей части будет столь же нестабилен по толщине. Вот почему по адресу км + 644 м (рис. 3) появилась десятиметровка с глубокой колеей. Здесь местное изменение поперечного уклона привело к увеличению слоя жидкости на покрытии и, как следствие этого, к местному увеличению глубины колеи. Очевидно, что повышение продольной ровности, также как и стабильности поперечного уклона, должно положительно влиять на толщину слоя воды на покрытии. На рис. 6 представлен микропрофиль крайней левой полосы движения одного из участков полосы скоростной автомагистрали, построенный по результатам замера ровности, а на рис. 7 – график изменения глубины колеи на этом же участке.

Из графиков следует, что наиболее глубокая колея образовалась на том участке, где микропрофиль левой и правой полосы наката был нестабилен. При этом надо учитывать тот факт, что допущенные при строительстве просадки увеличивают слой воды в конкретном месте, но снижают его на прилегающих участках покрытия, что приводит к уменьшению в этих местах темпа роста колеи.

Действующий в настоящее время ГОСТ 59120-2021 «Дорожные одежды» предписывает на дорогах высоких категорий устраивать покрытие со значением показателя IRI, не превышающим 2,2 мм/м. На рис. 8 приведен микропрофиль участка дороги, который характеризовался показателями IRI на стометровке, начинающейся с 300-го метра: 2,40 мм/м для левой полосы наката и 2,38 мм/м для правой.

Многолетний опыт выполнения приемочных работ капитально отремонтированных и вновь построенных дорог показывает, что сегодня большинство строительных организаций верхний слой покрытия укладывают с показателем ровности в пределах 1–1,4 мм/м, что с запасом отвечает нормативным требованиям. Однако совре-

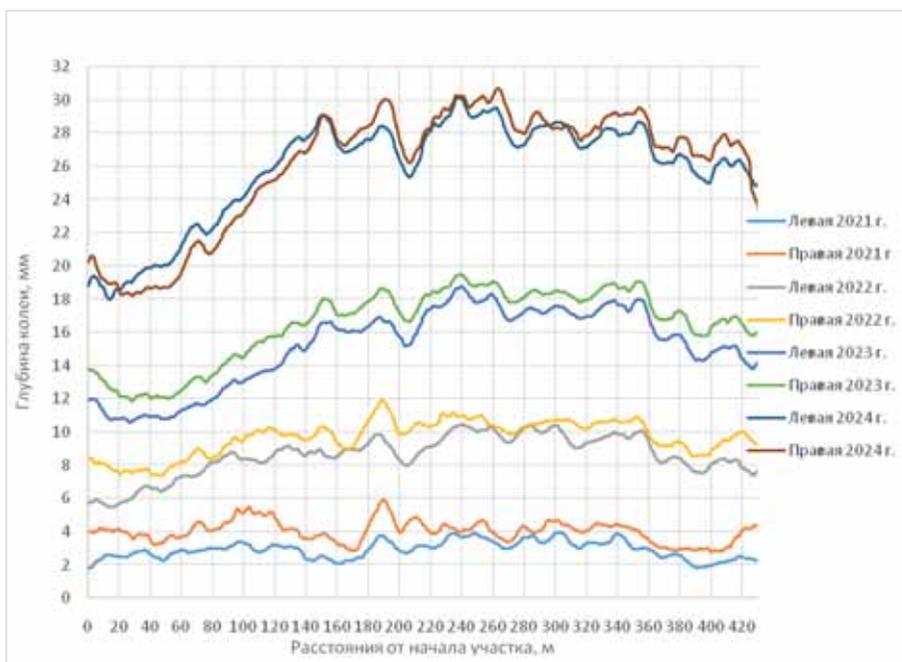


Рис. 9. Динамика изменения глубины колеи на первом опытном участке МКАД

менные технологии позволяют в процессе строительства достигать лучших показателей. В частности, в течение многих десятилетий выполняя приемки дорог, капитально отремонтированных и вновь построенных организацией АО «ВАД», можем свидетельствовать, что этой организацией практически на всех участках при устройстве верхнего слоя покрытия достигается ровность в диапазоне значений IRI от 0,5 до 0,8 мм/м. С учетом того, что при устройстве покрытия улучшением ровности, снижением показателя IRI до значений ниже 1 мм/м можно замедлить процесс колееобразования, необходимо стимулировать достижение подобных значений ровности другими организациями.

Исследования показывают, что наличие резких перепадов глубины колеи (рис. 5) характерно для высокоскоростных дорог. На дорогах с меньшими скоростями столь резких перепадов не обнаружено. В частности, на рис. 9 представлен график изменения глубины колеи на первом опытном участке МКАД, построенный по результатам замеров, выполненных нашей лабораторией в 2021–2024 годах.

Измерения, выполненные в 2022 году, показали, что в начале первого участка из ЩМА-20 износ

после года эксплуатации был несколько ниже, чем в его середине, однако, как только глубина колеи достигла 12 мм, разница в скорости роста глубины существенно выросла. Дело в том, что участок расположен на затяжном спуске с уклоном около 15‰, а при глубине колеи, превышающей 12–14 мм, движение жидкости в поперечном направлении прекращается.

Вода движется вниз по продольному уклону, причем за счет того, что продольный уклон участка меньше поперечного, скорость движения воды снижается, а ее глубина по мере продвижения по спуску – увеличивается, что ведет к возрастанию скорости роста колеи под действием движения. Если в начале участка за время наблюдения колея углубилась на 18,5 мм, то в 260 м от начала – глубина превысила значение 30 мм. Увеличение толщины слоя жидкости приводило к росту скорости образования колеи, что и отразилось на графике.

На приведенных выше графиках заметны хорошо совпадающие по местам их фиксации в различные годы измерения высокочастотные колебания глубины колеи. Однако из-за более низких скоростей движения на МКАДе эти колебания характеризуются существенно меньшими перепадами значений глубин, чем

на обходе Одинцово. При этом на полосе движения МКАДа за четыре года наблюдений колея углубилась до 30 мм, тогда как за те же четыре года на обходе Одинцово увеличение глубины составило 10 мм. Сказалась в разы более высокая интенсивность движения на дороге общего пользования.

Зафиксированные на протяжении многолетних исследований факты, характеризующие процесс колееобразования в левых полосах автомагистралей, не позволяют объяснить полученные зависимости влияния шипованных шин. Приходим к выводу, что главную роль в этом удивительном процессе играет находящаяся на покрытии жидкость.

Сегодня и в машиностроении, и в строительстве широко используются станки для гидрорезки – аппараты, создающие тонкую струю, вылетающую из сопла под давлением тысячи бар. Столь мощному динамическому воздействию не может противостоять ни сталь, ни камень. Автомобиль, движущийся по мокрому покрытию с высокой скоростью, по всей видимости, создает похожее воздействие на материал дорожного покрытия. В зоне контакта колес создается водяной клин, размывающий и камень, и асфальтовое вяжущее.

Производительность такой «гидрорезки» определяется интенсивностью и скоростью движения автомобилей, а также толщиной слоя жидкости на покрытии. Сегодня этот процесс мало изучен, и количественно рассчитать его по параметрам, характеризующим автомобильную шину и слой жидкости на покрытии, невозможно. Однако создается впечатление, что в результате совпадения отдельных параметров, характеризующих процессы, наблюдаемые в зоне контакта шины при ее взаимодействии с мокрой дорогой, «гидрорезка» работает столь эффективно, что глубокая колея может образоваться за 1–1,5 года службы свежееуложенного покрытия.

Наши исследования показывают, что после сдачи дороги в эксплу-

атацию в течение первых месяцев на полосах наката наблюдается рост шероховатости. Выступы каменных частиц увеличиваются, но спустя год шероховатость стабилизируется. Углубление впадин завершается, и в дальнейшем углубление колеи наблюдается за счет одновременного износа выступов и впадин. При этом дорожное покрытие характеризуется высокой макрошероховатостью, а выступающие частицы не полируются движением, сохраняя микрошероховатость.

В результате современные покрытия на скоростных дорогах в течение всего срока службы сохраняют коэффициент сцепления в пределах 0,4–0,5. Износ покрытия не сопровождается значительным выкрашиванием каменных частиц. Следов такого выкрашивания на полосах наката не обнаруживается. Если бы износ покрытия сопровождался выкрашиванием щебня, с учетом современных скоростей движения, сегодня мы бы столкнулись с массовыми повреждениями лобовых стекол, подобно тому, как это имело место в СССР при устройстве поверхностных обработок. В те годы часто уже в первые дни после устройства таких покрытий регистрировалось более 30 разбитых лобовых стекол на 1 км дороги.

С учетом фиксируемой практически на всех полосах движения большой разницы в скорости процесса колееобразования прогнозировать колееность на дату следующего ремонта без учета специфики процесса, протекающего в данном конкретном месте, невозможно. Наиболее точный прогноз может быть выполнен при ежегодных измерениях колеености с применением одного и того же средства измерения. В этом случае темп увеличения глубины колеи может быть определен по разности метровых значений глубин, зафиксированных за известный временной интервал. При этом нужно учитывать тот факт, что в течение года темп роста глубины колеи не является постоянным.

Если годичный период разделить на теплый (с апреля по сентябрь) и холодный (с октября по март), то, как правило, за холодный период колея углубляется на величину в 3–4 раза большую, чем во время теплого. Большинство исследователей этот факт связывают с применением шипованных шин в холодный период эксплуатации. Однако продолжительность мокрого состояния проезжей части в холодный период года в разы длиннее, чем в теплый, что могло бы прямо сказаться на статистике. Кроме того, дожди в теплый период года характеризуются более высокой интенсивностью, что заставляет водителей снижать скорость движения, а при скоростях движения ниже 100 км/ч темп колееобразования существенно уменьшается.

В результате выполненного на основе фактических данных прогнозирования глубины колеи на дату следующего планируемого ремонта может быть получена база данных, включающая в себя глубину левой и правой колеи на всех десятиметровках, по которым будут двигаться автомобили перед проведением следующего планируемого ремонта. Далее для определения адресов ремонтных карт следует сортировкой выделить десятиметровки, требующие ремонта, и сгруппировать их.

Для того чтобы назначенные адреса карт были удобны для выполнения ремонта, следует определиться с предельным расстоянием между картами, при котором объединение неудовлетворительных участков, разделенных удовлетворительными, целесообразно. При ликвидации участков с неудовлетворительной колеей картами короткой протяженности, например, всего 20–25 м, появится большое количество стыков, ухудшающих ровность, а ремонтные карты будут выглядеть как заплатки. Поэтому следует объединять неудовлетворительные участки в том случае, когда между ними участок, не требующий ремонта, имеет не большую протяженность, например, до 100 м. Чем меньше будет

это расстояние, тем на меньшей площади покрытия потребуется выполнять ремонт с целью ликвидации всех неудовлетворительных на дату следующего ремонта участков. При назначении протяженности объединяемых участков нужно учитывать тот факт, что современные технологии позволяют пристыковаться новым покрытием к старому с небольшим увеличением метровых значениях показателя ровности IRI мм/м.

Часто участки с глубокой колеей бывают очень короткими, при этом соседние неудовлетворительные участки могут располагаться на больших расстояниях, делающих их объединение в одну ремонтную карту нецелесообразным. В этом случае для ликвидации неудовлетворительного короткого участка ремонтную карту придется удлинять до установленных минимальных размеров, например, 100 м, то есть к выделенному неудовлетворительному участку прибавлять удовлетворительные примыкающие участки. Очевидно, что удлинять неудовлетворительный участок целесообразно за счет метров с наиболее глубокой колеей.

При удлинении карты, например, до 100 м для нахождения адресов удлиненного участка необходимо от адреса конца неудовлетворительного участка вычесть 100 м и те же 100 м прибавить к адресу его начала. Далее, по метровым значениям удлиненного таким образом выделенного участка, включающего в себя расположенный в его середине неудовлетворительный участок и два подхода к нему с удовлетворительной колеей, необходимо определить средние значения для каждого метра пути при осреднении на длине 100 м. После этого необходимо из числа рассчитанных выбрать стометровку с максимальным значением глубины колеи. Ремонт целесообразно выполнять на этой стометровке, поскольку из числа

возможных вариантов присовокупленные к неудовлетворительному участку подходы будут иметь наиболее глубокую колею.

Разработанный алгоритм назначения адресов участков ремонта позволяет выявить и своевременно отремонтировать все десятиметровки, которые могут иметь недопустимо глубокую колею в период эксплуатации дороги в межремонтный срок.

### Выводы

1. При эксплуатации, в связи с влиянием на аварийность состояния колеиности автомобильных дорог со скоростным движением, глубина колеи на полосах движения не должна превышать значение, установленное действующей нормативной литературой.
2. В ряде случаев водитель не имеет возможности обнаружить опасную колею и своевременно снизить скорость движения. Поэтому о наличии участков с опасной колеей водители должны быть предупреждены соответствующим дорожным знаком.
3. В связи с наличием резких перепадов глубин колеи на скоростных дорогах при оценке состояния колеиности целесообразно значение левой и правой колеи рассчитывать для каждого метра полосы движения, а состояние колеиности оценивать как среднее значение глубины, рассчитанное методом скользящего среднего при длине участка осреднения, равной 10 м.
4. При ликвидации колеиности адреса участков ремонта следует назначать не с учетом состояния колеи на дату проведения ремонта, а исходя из того, чтобы на всем протяжении дороги ни на одном участке колея не превысила значения глубины в период эксплуатации дороги до выполнения следующего планируемого ремонта.
5. Назначение адресов ремонта необходимо проводить путем

прогнозирования роста колеи на каждом метре пути с использованием результатов предыдущих обследований, а при обследовании дороги, не подвергавшейся ремонту, – с учетом фактического срока службы дорожного покрытия.

6. При прогнозировании необходимо учитывать тот факт, что за холодное полугодие колея углубляется в 3–4 раза больше, чем за теплое время года.

7. Темп роста колеи в значительной степени определяется толщиной слоя жидкости на покрытии при увлажнении. Как правило, в местах с небольшими продольными уклонами, на спусках и подъемах, примыкающих к выпуклой кривой, глубина колеи может возрастать в 3–4 раза быстрее, чем на вершине выпуклой кривой, либо при наличии значительных продольных уклонов.

8. На полосах с высокоскоростным движением значительную роль в процессе колееобразования играют стабильность поперечного уклона и всегда имеющиеся на проезжей части продольные неровности. Наличие этих факторов приводит к тому, что при осадках слой жидкости по длине дороги меняет свою толщину, что прямо сказывается на темпе роста глубины колеи. С учетом этого при строительстве дорог и выполнении ремонта по замене верхнего слоя покрытия необходимо добиваться повышения продольной ровности, стремясь к тому, чтобы показатель IRI не превышал 1 мм/м, что, как показывает наш многолетний опыт выполнения приемочных работ, вполне достижимо.

**Ю.В. Кузнецов,**  
профессор МАДИ,  
канд. техн. наук;  
**А.А. Гавриленко,**  
**Д.А. Моисеенко,**  
**И.А. Пуркина**  
аспиранты МАДИ

### Литература

1. Кузнецов Ю.В., Моисеенко Д.А., Кузнецов В.А., Пуркина И.А. Результаты мониторинга опытных участков дорожных покрытий на МКАД // Автомобильные дороги. № 3. 2023.
2. Кузнецов Ю.В. Причины образования колеи на левых полосах автомагистралей и пути снижения интенсивности колееобразования // Проектирование автомобильных дорог: сб. науч. тр. М.: МАДИ, 2007. С. 6.



Правительство  
Челябинской области



Министерство дорожного  
хозяйства и транспорта  
Челябинской области

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

ЭКСПОЧЕЛ  
RU

ВЫСТАВКА-ФОРУМ

# ДОРСТРОЙЭКСПО ДОРОЖНЫЙ СЕЗОН-2026



**16-17 АПРЕЛЯ**  
г. Челябинск

**[www.exposchel.ru](http://www.exposchel.ru)**

Генеральные информационные партнеры:

  
Официальный печатный орган Министерства транспорта РФ  
**Транспорт России**

Всероссийская транспортная еженедельная информационно-аналитическая газета

  
**АВТОМОБИЛЬНЫЕ  
ДОРОГИ**  
Издаётся с 1937 года



12+



# РОСДОРТЕХ



## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

### СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОИЗВОДСТВО

Разработка и производство передвижных лабораторий, измерительных систем, приборов и оборудования

### СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Разработка и внедрение специализированного программного обеспечения

### МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Калибровка, поверка, гарантийное и постгарантийное сервисное обслуживание измерительных систем и оборудования

реклама

INFO@ROSDORTEH.RU ■ 8 (8452) 62-07-50 ■ WWW.ROSDORTEH.RU

# ЦИКЛ ОБСЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ГОФРИРОВАННЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ

Металлические гофрированные трубы (МГТ) большого радиуса становятся все более распространенным инженерным решением проблем, связанных с пропуском или отводом русел малых рек и ручьев.

Трубы такого типа собираются до сооружения насыпи, что позволяет тщательно контролировать качество выполнения строительно-монтажных работ, к чему такие конструкции крайне требовательны. Особо выделяется необходимость входного (сертификаты соответствия) и операционного (акты или журналы контроля усилий закручивания болтовых соединений) контроля. В случаях возникновения конфликтных ситуаций данные документы, которым порой уделяется недостаточное внимание, становятся решающими при определении причины проблемы или виновного контрагента.

В контексте обследований и контроля МГТ часто возникают проблемы, связанные со сложной геометрией сооружения, что требует большого количества обмеров или применения современных методов сканирования.

К моменту проведения обследований и тем более испытаний труба, вполне вероятно, уже находится под воздействием водных потоков. Это накладывает свои ограничения на установку датчиков и безопасный доступ к конструкциям, обеспечиваемый заказчиком обследований. К тому же в водопропускной трубе необходимо задать хорошую освещенность – для качественного обследования всех конструкций.

Расчет нагрузки является сложной задачей, поскольку здесь требуется с высокой долей детализации рассчитать гофрированный элемент (в полном контексте крупно насыпи).

Следует понимать, что на глубине 4 м и более происходит значительное рассеивание давления от прикладываемой сверху нагрузки. Поэтому отношение постоянных нагрузок к временным является числом большим, чем в других типах искусственных сооружений.

Практически всегда такие конструкции являются типовыми и не имеют сопровождающих детальных расчетов в составе проектной документации.

## Болтовые соединения

Сооружение состоит из металлических изогнутых гофрированных листов, объединенных болтовыми креплениями (соединения не классифицируются как фрикционные). Крутящий момент затяжки болтов находится в широком спектре от 150 до 250 кН·м<sup>2</sup>. Применяются болты М20 класса прочности 6.8 (один из вариантов исполнения).



Рис. 1. Подвергнутые испытаниям болтовые соединения



Рис. 2. Испытания на растяжение (слева) и предельный момент закручивания (справа)

При производстве работ с металлической гофрированной трубой критически важно уделять особое внимание поступающей на стройплощадку комплектной базе. В случае возникновения неожиданных деформаций будет невозможно исследовать болтовые соединения на качество их исполнения – из-за отсутствия доступа к внешней поверхности трубы. Поиск первопричины практически всегда требует актов, подтверждающих добросовестность поставщика или исполнителя работ.

При этом существует возможность изъять болты для лабораторных испытаний на момент закручивания и растяжения с крайних секций сооружения. Следует заметить, что при изъятии болтов для испытаний на их место необходимо сразу же установить предусмотренный проектом комплект – во избежание нарушения статической работы сооружения.

## Пространственно-геометрическое положение сооружения

Сложности геологического характера при работе с трубой начинаются на этапе устройства основания. Необходимость устанавливать МГТ большого радиуса возникает в местах высокой гидрологической активности, которые почти всегда отличаются непредсказуемыми водонасыщен-



Рис. 3. Прогибомер (слева) и тахеометрическая съемка (справа)

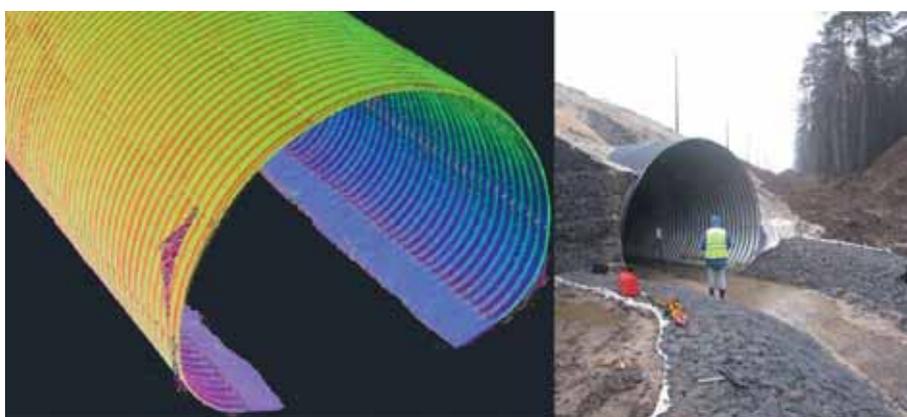


Рис. 4. Облако точек (слева) и установка сканера (справа)

ными четвертичными грунтами. Требуется устройство песчаной подушки и тщательное уплотнение. После сборки трубы осуществляется послойно уплотняемая обсыпка стен для создания отпора грунта в статической схеме. Некорректное выполнение этого этапа приводит к отсутствию горизонтальной реакции или низкому коэффициенту постели и, как следствие, к излишним деформациям свода, накапливаемым перед окончательным включением боковых толщ грунта в работу.

При организации насыпи над трубой следует максимизировать однородность создаваемого массива для равномерной диссипации нагрузок. Неоднородно возведенная насыпь может проявиться в неровном верхнем продольном профиле трубы.

МГТ имеет три значимых осевых продольных профиля: нижний – по трубе, верхний – по трубе, на насыпи – по вертикальной проекции оси. Нижний продольный профиль отражает работу грунта под трубой, в частности качество

устройства песчаной подушки. Верхний продольный профиль в абсолютных отметках важен в контексте нижнего. Разница между их абсолютными высотными отметками отражает работу сечения всей трубы и боковых массивов грунта.

Разница между верхним профилем и профилем по поверхности насыпи показывает относительное количество постоянной нагрузки, воспринимаемой трубой в точке. Неравномерность поверхностного профиля относительно верхнего может явно отображаться в проблемном сечении. При этом важно исследовать именно разницу



Рис. 5. Испытание динамическим воздействием (слева) и мониторинговый комплекс (справа)

между двумя профилями, ведь на дорожной одежде, скорее всего, не будет наблюдаться аномальных перепадов высот.

На практике задача упрощается до выполнения тахеометрической съемки по поверхностному профилю. Разница между верхним и нижним профилями измеряется доступными датчиками деформаций или перемещений. Такой набор данных дает приближенное, интерполированное, но достаточное понимание ситуации.

Компромиссом между скоростью и точностью (обычно происходит в этой дилемме за счет стоимости) является трехмерное лазерное сканирование. Обработка облака точек поддерживается в большом количестве программных комплексов, в том числе и в самом распространенном, AutoCAD, но тем не менее требует определенных навыков. Добавим, что лазерное сканирование привередливо к уровню освещенности.

#### Амплитудно-частотная характеристика сооружения

Амплитудно-частотная характеристика такого сооружения является более комплексной по сравнению со стандартными исследованиями пролетных строений. Акселерограммы снимаются с дорожной одежды, а также изнутри водопропускной трубы, и, согласно теории, характерные отличия между ними могут отображать наличие пустот в насыпи. Сложной задачей является и расчет собственных форм колебаний трубы в грунтовом контексте, необходимый для глубокого анализа динамических воз-

действий. При расчете ожидается наличие форм колебаний с явно выделяющейся амплитудой на высоких частотах из-за геометрии сечения гофры.

Датчики (акселерометры) рекомендуется устанавливать на неподатливое крепление. Пластичное крепление может привести к смещению или повороту датчика, и, как следствие, к загрязнению данных графика дрейфом, который потом убирается численными методами с потенциальной потерей информации.

В общем случае для таких исследований ожидается большее затухание высоких частот по сравнению с низкими. Важно замечание, что правильным будет сравнение в амплитудном спектре, а не в прямых комплексных амплитудах, получаемых на выходе из преобразования Фурье, или нормированном спектре.

Динамическое воздействие производится проездом автомобиля по проезжей части через установленный на оси трубы порожек на скоростях 5, 10, 20 км/ч. Целевую скорость следует начинать выдерживать за 50 м до препятствия и сбрасывать через 50 м после него. Это делается для съемки акселерограммы, в частотном спектре которой подвеска автомобиля будет концентрироваться в конкретных точках, а не случайно распределяться из-за неравномерно работающей подвески (сначала ускорение, затем – замедление). Для испытания, по возможности, выбирается окно времени, когда на проезжей части или близлежащей территории отсутствуют другие автомобили или вибрационные воздействия. Эти меры принимаются для минимизации зашумления графика колебаний.

**Расчетная задача**

Такая задача, очевидно, очень зависима от грунтовых условий, что, в свою очередь, требует расчета в соответствующих нелинейных комплексах. Классической системы Кулона-Мора в подавляющем большинстве случаев будет достаточно, так как в качестве об-

ратной засыпки трубы и подушки используется песок и не ожидается релаксации грунтов, вследствие чего требуется выбирать расчетные комплексы с поддержкой базовых грунтовых моделей. Допустимо (но, вероятно, не оптимально) выполнение такой задачи в расчетном комплексе типа ANSYS. Этот комплекс позволяет детально работать с металлическими конструкциями и имеет базовые грунтовые модели.

Сечение гофрированного элемента является сложной фигурой с толщиной несколько миллиметров. Наиболее точным будет моделирование сетки с шагом, равным толщине элемента, но это очень тяжело для расчетного комплекса. Если же применить такое деление на длину трубы, приблизительно равную 60 м, то тогда арифметическая сложность вычисления будет и вовсе невыполнимой.

Практически допустимым является шаг сетки, составляющий 2-4 толщины стенки для метрового сегмента. На средних системах ожидаемое время расчета такой модели составит от 2 до 6 часов (с хорошей сходимостью). Это все еще много, к тому же не решает проблему с крупномасштабным моделированием. Строить сетку величиной больше пяти толщин недопустимо, поскольку модель начинает игнорировать экстремумы синусоидального сечения гофры и обрезать их, не доходя до вершины. Таким образом получится не криволинейное сечение, а ломанное, собранное из трапеций, высота которых меньше, чем половина амплитуды «синуса». Такое изменение геометрии приводит к уменьшению момента инерции и, соответственно, к полному перераспределению усилий и совершенно нереалистичным деформациям.

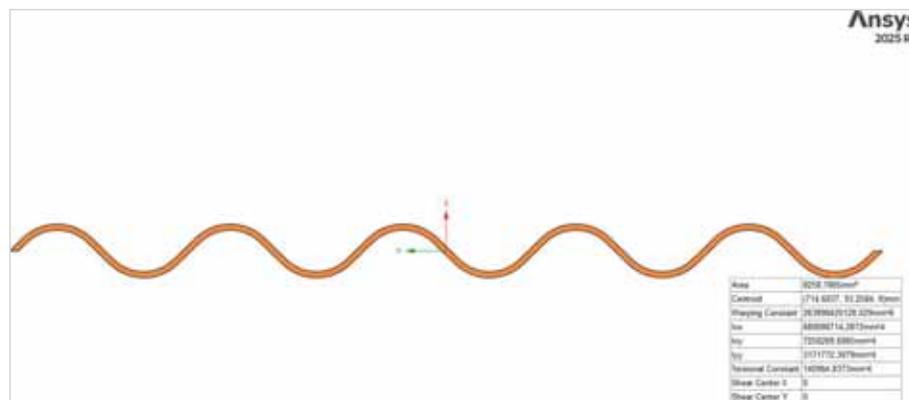


Рис. 6. Оригинальное сечение

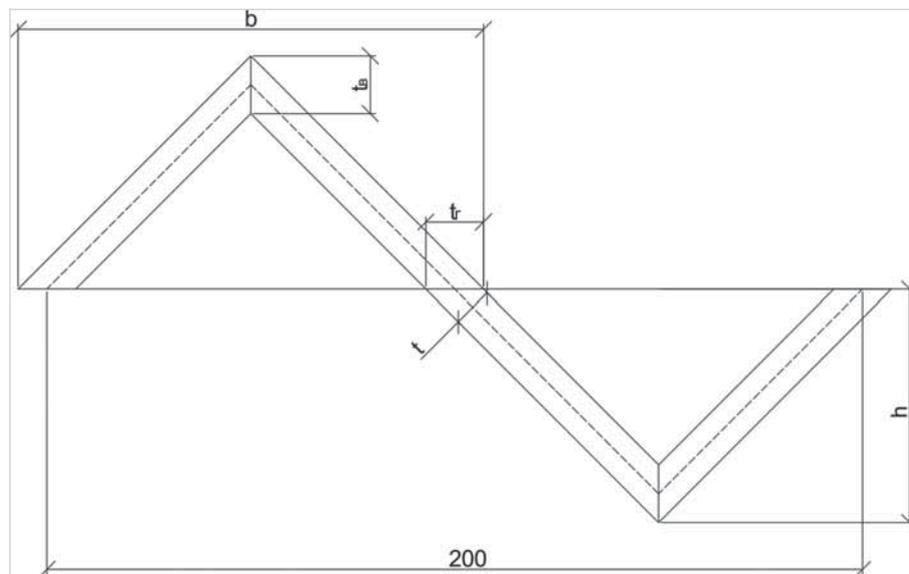


Рис. 7. Приведенное треугольное сечение

Нетрудно подобрать приведенное по моменту инерции прямоугольное сечение, которое можно моделировать объемными или плоскими элементами с заданной толщиной, однако они имеют намного большую площадь. Как следствие, в модель добавляется лишняя масса и ощутимая погрешность. Даже если ввести материал, имеющий умноженную на коэффициент приведения по площади массу, то все еще останется нерешенным вопрос ортотропной работы гофрированного сечения.

Наиболее приемлемым способом приведения является структурная оптимизация сечения по площади и моменту инерции к треугольному сечению.

Поставим целью подбор по моменту инерции и площади. Параметризируем для треугольного сечения его высоту и толщину при заданном основании составляющих его двух треугольников. Площадь заполненного сечения и толщина стенок станут в этом решении динамическими, но модель не потеряет много в точности, если грунта будет указано на несколько граммов больше или меньше. Металлоемкость и свойства металлов останутся прежними, поскольку площадь сечения – та же.

Напрямую решение задачи видится как:

$$\begin{cases} I_y, \text{ приведённого сечения} = I_y, \text{ оригинального сечения} \\ A_{\text{приведённого сечения}} = A_{\text{оригинального сечения}} \\ \text{ширина} = \frac{1000}{5} = 200 \end{cases}$$

Треугольное сечение фактически состоит из двух пар треугольников, каждая из которых состоит из окаймляющего большего треугольника и вырезаемого малого треугольника. Обозначим целевой момент инерции как  $I_{\text{ц}}$ , а площадь  $A_{\text{ц}}$ . Таким образом:

$$\begin{cases} 2 * \left( \frac{bh^3}{48} - \frac{(b-t_r)(h-t_b)^3}{48} \right) = I_{\text{ц}} \\ 2 * \left( \frac{bh}{2} - \frac{(b-t_r)(h-t_b)}{2} \right) = A_{\text{ц}} \\ 2b - t_r = 200 \\ t_r = t * \frac{2h}{\sqrt{4h^2 + b^2}} \\ t_b = t * \frac{\sqrt{4h^2 + b^2}}{2h} = t_r^{-1} * t^2 \end{cases}$$

где:  $b$  – ширина основания,  $t$  – толщина стенки,  $t_r$  – горизонтальная проекция толщины стенки,  $t_b$  – вертикальная проекция толщины стенки,  $h$  – высота треугольника.

Это уравнение решается весьма сложно (оно, хотя и является аналитическим и теоретически решается чис-

ленными методами, все же содержит крайне высокую степень нелинейности), вследствие чего предлагается более простое итерационное приведение.

Построим функцию толщины стенки  $f(x)$  по аргументу высоты сечения  $x$ , а как константу закрепим только площадь  $A_{\text{ц}}$ .

В итоге имеем:

$$f(x) = \frac{A_{\text{ц}}}{4\sqrt{t^2 + \left(\frac{1}{2}b\right)^2}}$$

где:  $b$  – ширина основания треугольника,  $t$  – толщина стенки.

Теперь остается сделать предположение о некоторой толщине стенки и узнать, при каком аргументе (высоте сечения) она будет иметь закрепленную нами постоянную площадь. Сделать это можно разными способами. Одним из самых простых является графический калькулятор Desmos:

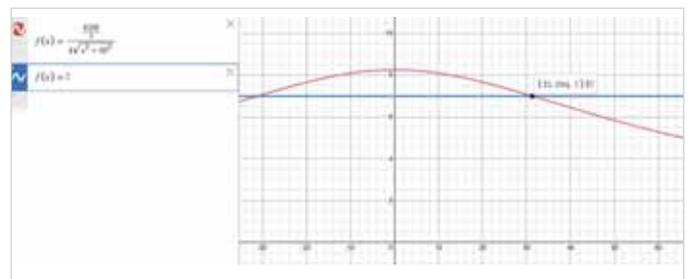


Рис. 8. Толщина стенки от высоты треугольника  $f(31.294) = 7.000$

Далее на основе этих данных строится сечение в AutoCAD, и посредством команд «ОБЛАСТЬ» и «МАСС-ХАР» вычисляется момент инерции. Производится приближение по значению толщины стенки, пока значение момента инерции не станет приемлемым.

Таким образом получается сечение, которое моделируется не сотнями малых элементов, а пятнадцатью (на метровом сечении), по одному на плоскость «треугольника». В результате мы приходим к оптимизированному размеру матрицы конечных элементов, которая рассчитывается на порядок быстрее (5–10 минут). В реальных задачах погрешность расчета составляет 2–3%, что приемлемо для метода конечных элементов.

Тем не менее расчет такой трубы в полном масштабе все еще является трудновыполнимым на расчетных системах средней мощности. Используется еще одна степень его виртуализации.

Модель с гофрированной трубой ограничивается небольшим объемом грунта (в разумных рассчитываемых пределах). В параллельном рабочем цикле моделируется полномасштабная насыпь. На нее будут

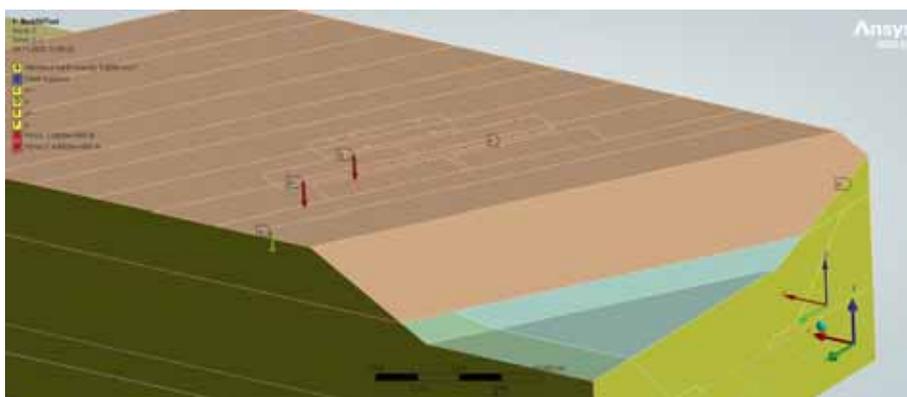


Рис. 9. Прикладываем нагрузки на крупномасштабную модель насыпи

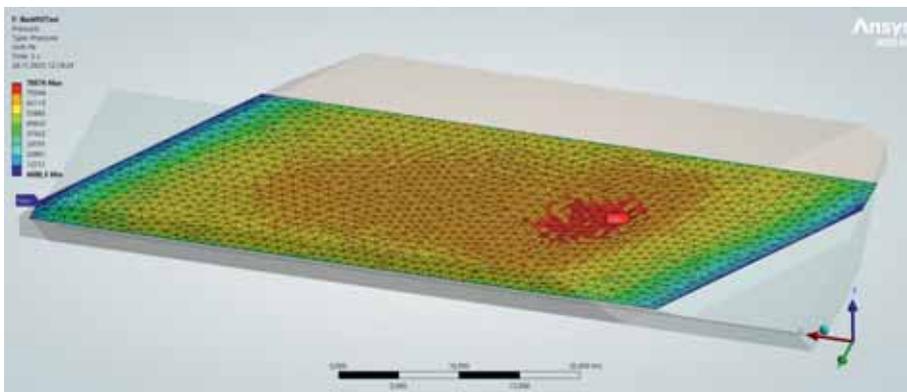


Рис. 10. Получаем через Contact Tool ожидаемое давление от испытательной нагрузки на заданной плоскости переноса

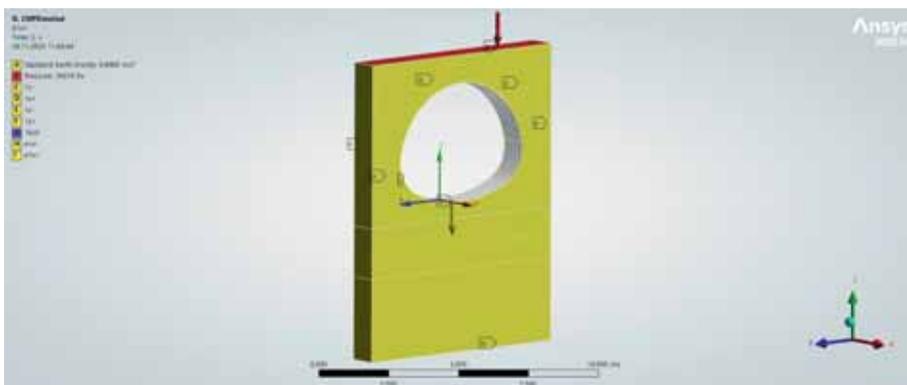


Рис. 11. Переносим давление на детализированное сечение с гофрированным элементом

устанавливаться нагрузки, и в ней будет моделироваться поведение грунта.

Обратим внимание, что в детализированной модели мощность слоя грунта над трубой – 1 м. Таким образом, в крупномасштабной модели необходимо сделать прокси-поверхность (плоскость переноса) на соответствующей глубине, где будут собираться вышележащие нагрузки и – уже как численное значение давления – передаваться в детализированную модель. При этом саму трубу в насыпи моделировать не требуется.

Таким образом мы получаем оптимальный способ расчета метал-

лических гофрированных труб в теле насыпи. Минусами такого подхода является вероятная потенциальная потеря некоторой аккумуляции деформации по продольному профилю, но это компенсируется завышенными

показаниями давления от испытательной нагрузки, что будет подробнее описано позже.

Теоретически следует брать не максимальное значение давления и прикладывать его к детализированной модели, а переносить полноценный слепок данных, то есть копировать решето давлений, получаемое в узлах сетки, и в таком же виде переносить на детализированную модель. Так было бы математически правильно. Однако это требует разработки проприетарных скриптов и является нереалистичным в рабочих задачах, если только организация не ведет узконаправленную деятельность по таким МГТ.

Общепринятый подход применения наименее благоприятного сочетания воздействий для расчетов диктует требование использовать максимальное значение в сетке и прикладывать его на всю площадь поверхности переноса. Это тоже приемлемый подход, однако здесь следует понимать, что во время испытаний уменьшается ожидаемый конструктивный коэффициент. Если же в результате получился коэффициент, близкий к единице, нужно провести контрольный цикл вычисления, уточнить нагрузки и произвести перенос давления точнее.

### Практический пример расчета

На практике произведены обследования металлической гофрированной трубы с вышеуказанными характеристиками. В конкретном расчетном случае рассматривается распространенное решение, при котором МГТ устанавливается под

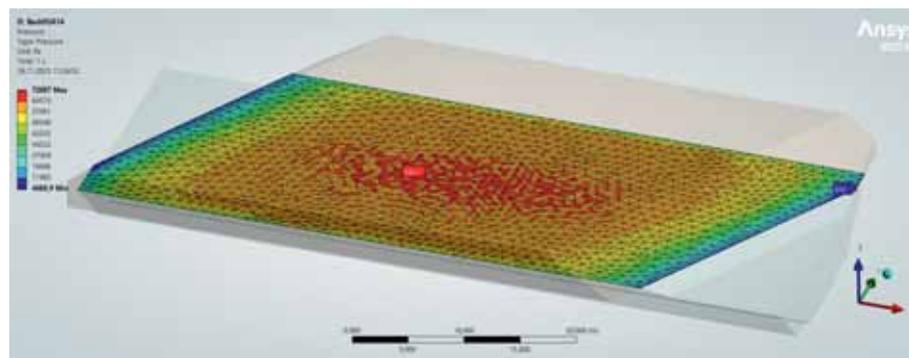


Рис. 12. Давление на плоскости переноса от собственного веса грунта и дорожной одежды

большой трассой, имеющей три полосы в одном направлении движения и столько же – в противоположном.

Над трубой находится толща насыпи 5 м, поверхность переноса установлена на глубине 4 м. Задав вес грунта, получаем максимальное давление на плоскости переноса, равное 72 кПа.

Далее устанавливаем на насыпь временную нагрузку, как было описано выше. Наименее благоприятной является установка всех вмещающихся тележек А14 на полосах. Таким образом, получим две группы по три тележки. Одна – ближе к полосе безопасности, другая – к центральному барьерному ограждению.

Уточним, что максимальное давление от собственного веса грунта и временной нагрузки находятся в разных точках, что не соответствует стандартному подходу, когда производится попытка нагрузить испытательной нагрузкой самое нагруженное собственным весом сечение. Однако в контексте производства работ на выделенных полосах оживленной трассы с максимизацией безопасности было принято решение переместить участок нагружения ближе к обочине.

Расчетная разница, полученная при установке нормативной временной нагрузки, составила 8,4 кПа, что стало приростом нагрузки на 11,6%. В качестве грунта принят песок с модулем упругости 48 МПа, коэффициентом Пуассона 0,25 и углом внутреннего трения 38°.

В качестве испытательной нагрузки были предложены четыре автосамосвала с полной массой 35 тонн (КАМАЗ-65959-СА) – аналоги такой конфигурации осей и нагрузки часто имеются в наличии у заказчиков испытаний.

Стоит заметить, что грузовики были расположены максимально близко к оси трубы. А поскольку ось не перпендикулярна дороге,

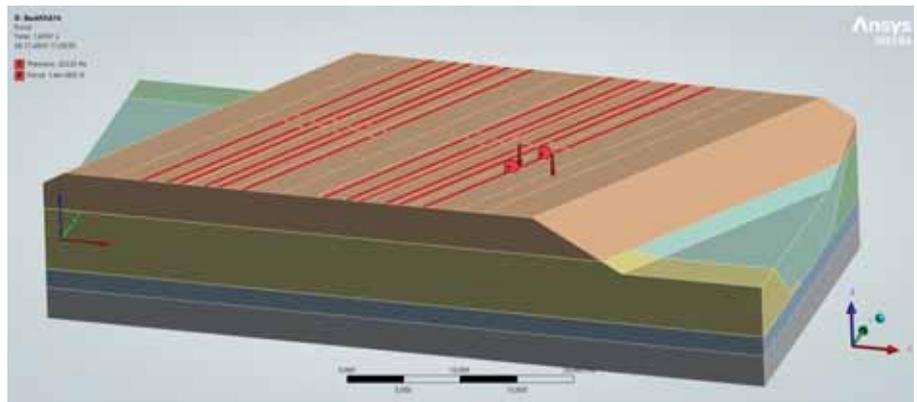


Рис. 13. Установка временной нагрузки А14

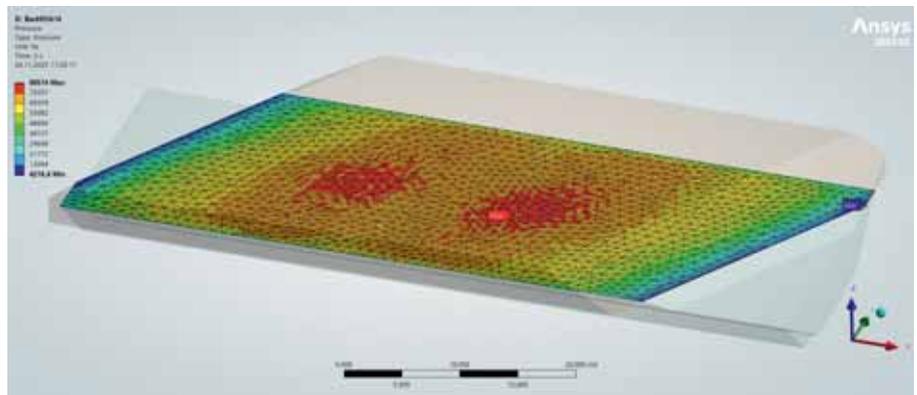


Рис. 14. Давление на плоскости переноса от собственного веса грунта, дорожной одежды и временной нагрузки

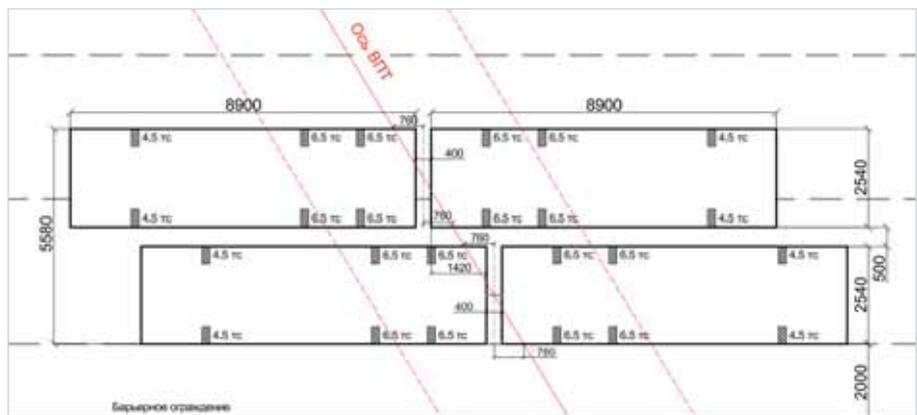


Рис. 15. Схема установки испытательных автосамосвалов КАМАЗ-65959-СА

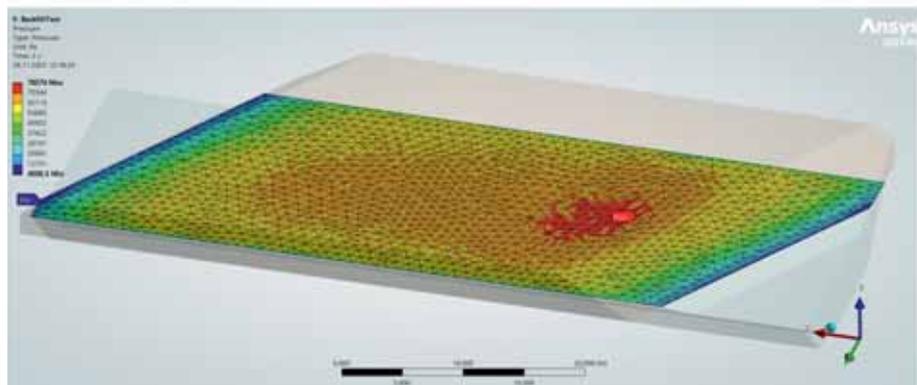


Рис. 16. Давление от испытательной нагрузки на плоскости переноса

то следует рассчитывать смещение продольных пар относительно друг друга так, чтобы центр нагрузки приходился ровно на нее.

Итак, производим моделирование гофрированной трубы. Подобные трубы, чаще всего не имеющие равномерного радиуса, имеют

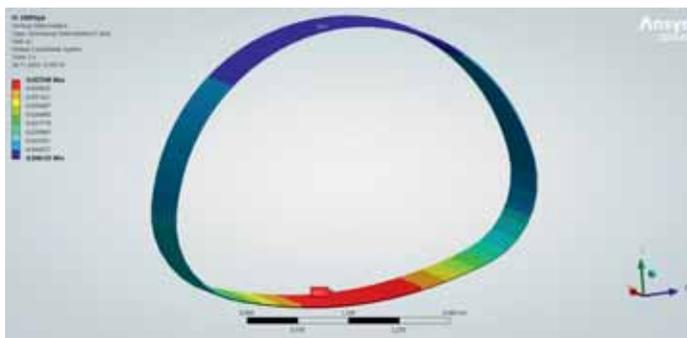


Рис. 17. Вертикальные перемещения конструкции под воздействием собственного веса и постоянных нагрузок

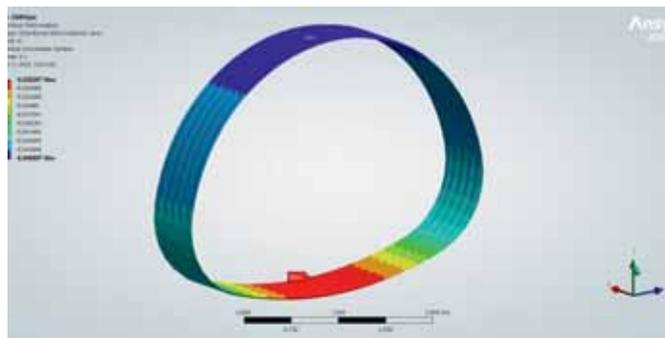


Рис. 18. Вертикальные перемещения конструкции под воздействием собственного веса, постоянных и временных нагрузок

сплюснутую яйцевидную форму. В рассматриваемом случае труба имеет в своих габаритах ширину 5,6 м, а высоту – 4,3 м. Длина детализированного сечения – 1 м. Грунты сбоку заданы как ограничивающие деформацию в плане, что симулирует идеально уплотненную насыпь.

По результату расчета получаем прирост давления 6,4 МПа от испытательной нагрузки. Переносим полученное давление на детализированную модель. Нагрузки от собственного веса конструкции и насыпи вызвали вертикальное перемещение свода (46,123 мм). При приложении нагрузки от испытательных автосамосвалов перемещение выросло до 48,097 мм. Таким образом, в ходе испытания ожидается вертикальное перемещение свода металлической гофрированной трубы, равное 1,974 мм. При этом, возвращаясь к ранее описанному уточнению о сильно завышаемых таким методом коэффициентах запаса, допустимо ожидать деформаций порядка 0,3–1,0 мм. Такое «ожидание» нельзя использовать как обоснование прочности или надежности, но его следует держать в уме при подготовке инвентаря для испытаний и выборе датчиков с соответствующим классом точности.

В ходе испытаний весьма редким является случай, когда заказчик предоставляет нагрузку, точно соответствующую заложенной в программе испытаний. Не исключением стал и исследуемый случай: средний вес предоставленных автосамосвалов вышел за 40 тонн, что, впрочем, хорошо, так как мы наблюдаем более явные де-

формации. Однако придется производить перерасчет модели под другую нагрузку и уточненные данные.

В новой версии модели добавлен вес от дорожной одежды. Во многих классических стержневых системах, например при моделировании типовых разрезных пролетных строений, это играет незначительную роль, ведь задача решается линейно. В конкретной задаче мы ожидаем такое же поведение, однако, даже если результаты похожи на изменяющиеся линейно, мы все еще предполагаем, что они были посчитаны нелинейными итерационными методами. Предугадывать характеристики таких влияний можно качественно, но не количественно. Из-за этого приходится искать компромисс между максимально реализуемой детализацией и разумной сложностью расчета.

В исследуемом случае такой компромисс позволил добавить нагрузки от дорожной одежды, не учитывая совместную работу полотна и распределение им усилий. В результате изменились расчетные значения вертикальных деформаций верха металлической гофрированной трубы относительно низа с 1,97 мм до 1,82 мм. Таким образом получен конструктивный коэффициент  $-0,273$ .

### Выводы

При выполнении работ с МГТ следует предъявлять строгие требования к контролю качества уплотнения подушки и насыпи, не допускать образования пустот.

Критически важным является контроль и тщательное докумен-

тирование болтовых соединений. Оно же является «страховкой» контрагентов на случай непредвиденных обстоятельств.

Расчет МГТ следует производить в физически и геометрически нелинейной постановке. Удовлетворительные результаты показывает модель Кулона-Мора. Для расчета гофрированных элементов допустимо использовать методы оптимизации сечения.

К важным аспектам таких сооружений можно отнести малозначительную работу под воздействием временной нагрузки А14. Распределение усилий в грунте рассеивает точно сосредоточенные на дорожной одежде нагрузки, а толщина грунта над трубой оказывает гораздо большее воздействие, нежели нормативное – от автомобилей.

Динамические испытания сооружения должны показать заметное уменьшение амплитуд высоких частот колебаний, соответствующих подвеске автомобиля. При этом вероятно появление высоких частот, относящихся к собственным колебаниям из-за формы сечения. Потенциальный случай их резонанса, а также достоверные методики расчета собственных форм колебаний таких элементов в грунтовых условиях требуют отдельных исследований.

**Ш.Н. Валиев,**  
канд. техн. наук,  
**И.С. Сухов,**  
канд. техн. наук,  
**К.Д. Новиков,**  
инженер



*Сделано в Саратове*

## ТЕХНИКА ДЛЯ ЗИМНЕГО СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ



### «ВУЛКАН» ТЕРМОС-БУНКЕР

ДЛЯ ВСЕСЕЗОННОГО  
ЯМОЧНОГО РЕМОНТА

ФРОНТАЛЬНЫЙ  
СНЕГОУБОРЩИК  
«БУРАН-3»



ТЯЖЕЛЫЙ  
СНЕГОУБОРЩИК  
«БУРАН-АРКТИК»



ФРОНТАЛЬНЫЙ  
СНЕГОУБОРЩИК  
«БУРАН-2»



МАЛЫЙ  
СНЕГОУБОРЩИК  
НА МАНИПУЛЯТОР  
«СТРИЖ»



СКОРОСТНЫЕ  
И ПРЯМЫЕ  
ОТВАЛЫ

СНЕГОУБОРЩИК  
НА МИНИ-  
ПОГРУЗЧИК  
«СНЕГИРЬ»



ФРЕЗЫ И ЩЕТКИ  
ДЛЯ УБОРКИ  
СНЕГА





# ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ

28-я МЕЖДУНАРОДНАЯ  
ВЫСТАВКА-КОНГРЕСС

22–24 АПРЕЛЯ 2026

ЗАЩИТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ,  
ТРУБОПРОВОДОВ, МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ И ОБЪЕКТОВ ТЭК  
ДЕМОНСТРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПО ТЕМАТИКАМ:

- Подготовка поверхности
- Защитные материалы и покрытия
- Электрохимическая защита
- Оборудование для нанесения покрытий
- Техническая диагностика и контроль качества
- Техническое обслуживание и ремонт

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ»

ОДНОВРЕМЕННО С ВЫСТАВКОЙ-КОНГРЕССОМ «ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ»  
ПРОЙДУТ ОТРАСЛЕВЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ:



18+

+7 (812) 240 40 40 (доб. 2207)  
[corrosion.expoforum.ru](http://corrosion.expoforum.ru)

ОРГАНИЗАТОР:

**EXPOFORUM**

КОНГРЕССНО-ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР  
**ЭКСПОФОРУМ**  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКОЕ ШОССЕ, 64/1

САМАЯ АКТУАЛЬНАЯ  
ИНФОРМАЦИЯ  
О ПРОЕКТЕ –  
В НАШЕМ  
TELEGRAM-КАНАЛЕ!  
[@corrosion\\_expo](https://t.me/corrosion_expo)



# ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В МОСТОСТРОЕНИИ

Мир стремительно меняется под влиянием современных технологий, которые открывают перед нами обнадеживающие перспективы. В настоящее время преобразования, пусть не столь заметные, затронули и сферу российского мостостроения.

Благодаря системной научно-технической политике Федерального дорожного агентства и совместным усилиям отраслевых специалистов, заметные изменения начали происходить в области, связанной с разработкой для мостового строительства новых материалов и конструкций, а также их внедрением.

Здесь следует выделить нескольких основных направлений:

1. внедрение нового материала – сверхвысокопрочного сталефибробетона;
2. внедрение новых марок сталей;
3. внедрение новых арматурных сталей;
4. импортозамещение вантовых систем;
5. внедрение конструкций из альтернативных материалов: клееной древесины, алюминия и композитных полимеров;
6. регулирование подходов к испытаниям и нормирование конструкций всех типов деформационных швов.

Под новыми видами бетона понимаются не высокопрочные классы бетона, которые уже нашли применение в мостостроении, а принципиально новый тип – сверхвысокопрочный сталефибробетон (СПФБ), нашедший свое применение в разных странах мира. Этот материал обладает принципиально отличными от бетона свойствами: высокий класс прочности (более B140), работа на растяжение, водонепроницаемость, быстрый набор прочности (50% за первые сутки). Его использование позволит резко повысить долговечность мостовых сооружений и снизить сроки их возведения.

Важнейшим аргументом развития является следующий: вся компонентная база по изготовлению СПФБ локализована в России, что открывает широкие возможности для его применения. На данный момент, благодаря усилиям Федерального дорожного агентства, разработан ГОСТ Р 72000-2025 «Дороги автомобильные общего пользования. Фибробетон сверхпрочный со стальной фиброй для мостовых конструкций. Технические условия». Также проводится серия натурных испытаний для разработки стандарта на проектирование несущих элементов мостовых конструкций.

Однако, как и все новое, внедрение СПФБ в практику происходит достаточно медленно – из-за длительного цикла реализации любого строительного проекта (от 2 до 5 лет). Поскольку процессы импортозамещения компонентов и получения отечественного СПФБ начались фактически только к 2024 году, то использовать этот материал в несущих мостовых конструкциях пока не приходилось.

Между тем компания «Мастерская Мостов» уже провела испытания элементов из СПФБ, например, в рамках разработки ОДМ 218.3.2.002-2024 «Элементы мостовых сооружений. Рекомендации по проектированию подферменников», приняла деятельное участие в испытаниях образцов карнизных блоков и элементов дорожных сборно-монолитных ограждений. Специалисты компании ожидают, что в течение пяти лет данный материал уже станет довольно актуальным для ис-

пользования – как наряду с классическим железобетоном, так и в качестве силовой несъемной опалубки, что позволит значительно повысить эффективность строительно-монтажных работ.

В настоящее время все активнее обсуждается вопрос, касающийся новых сталей для мостостроения. Так, вместе с давно разработанными марками стали, широко и давно применяемыми в мостостроении, специалисты-металлурги сегодня, благодаря переоснащению своих заводов, могут предложить продукцию с иными свойствами. Однако для внедрения в мостостроение новых сталей необходимо проведение значительного количества испытаний – с определением необходимых параметров, которые должны быть использованы при проектировании.

С целью открытия возможности для широкого внедрения новой металлургической продукции



Испытания арматурных стержней



Блоки «Нью-Джерси» с применением оболочки из СПФБ

«Мастерской Мостов» разработан ПНСТ 1037-2025 «Дороги автомобильные общего пользования. Мостовые сооружения. Методы испытания стальных элементов и листового металлопроката». Данный нормативный документ разрабатывался при поддержке ТК 418 «Дорожное хозяйство» и металлургических компаний, особенно АО «Уральская Сталь». Он стал первым нормативным документом в области мостостроения, который был согласован тремя техническими комитетами: ТК 418, ТК 465, ТК 375.

Одновременно с этим на протяжении полутора лет (в соответствии с названным ПНСТ) в рамках научного сопровождения проектирования объекта «Строительство второй очереди первого пускового комплекса мостового перехода через реку Волга в городе Волгоград» проводятся испытания новой мостовой стали – с повышенным классом прочности С460. К работе привлечены специалисты ПАО «Северсталь», АО «Уральская

Сталь», АО «ГК «ЕКС», ФГБОУ ВО МАДИ, ЗАО «Курганстальмост».

В рамках выполнения научно-исследовательских работ было выплавлено более 800 тонн новой стали, осуществлено несколько обширных натуральных испытаний и исследований. Проект уже направлен в ФАУ «Главгосэкспертиза России». Он призван установить и закрепить новый подход к внедрению новой металлургической продукции и открыть проектным организациям перспективу применения наиболее экономически оправданных марок стали в зависимости от исходных данных того или иного проектируемого объекта.

Схожая ситуация наблюдается и в части арматурных сталей для мостостроения. Более 15 лет назад промышленно-гражданское строительство перешло на арматурный прокат А500, произведенный с применением термомеханического упрочнения. Однако в мостовых конструкциях использование данного вида проката было огра-

ничено из-за отсутствия данных по особенностям работы проката при циклических нагрузках, характерных для мостовых сооружений. На текущий момент совместно с крупнейшим производителем арматурного проката (ПАО «Евраз») проведены испытания на выносливость арматурных стержней класса А500 (коммерческое наименование АРМАКС 500М), а также сформулированы требования к арматурному прокату для использования в мостостроении. Эта работа продолжается, и после получения положительных результатов испытаний, в том числе на стыковые соединения, целесообразно будет перейти к опытному внедрению – уже на стадии проектирования и строительства.

Нельзя не отметить и разработку (по инициативе Государственной компании «Автодор») полностью импортозамещенных вантовых систем – с одновременной разработкой «Мастерской Мостов» под эгидой ТК418 и ТК465 группы национальных стандартов на материалы, элементы и системы в целом (ГОСТ Р 71604, ГОСТ Р 71605 и ГОСТ Р 71612). Кроме того, на отечественных компонентах были опробованы методы испытаний элементов и материалов вант. Большая часть испытаний (а это более 50 типов испытаний и около 500 различных образцов) проводилась в России впервые. В данный момент ООО «Мастерская Мостов» разрабатывается национальный стандарт на правила расчета вантовых систем.

Конструкции из альтернативных материалов: клееной древесины, алюминия и композитных полимеров – также развиваются, однако их внедрение сдерживается рядом обстоятельств. Для конструкций из клееной древесины разработаны новые стандарты по проектированию и заводскому изготовлению мостовых несущих элементов. Однако, несмотря на кажущуюся целесообразность применения деревянных конструкций и доступность исходного материала, их широкое применение сдерживает стоимость.



Стендовые испытания полноразмерного фрагмента модульного деформационного шва в ООО «Институт ВНИИжелезобетон»

Алюминиевые конструкции в настоящий момент развиваются в силу ревизии уже разработанной нормативной базы, а также благодаря возможности изготовления пролетных строений на автомобильных дорогах. Так, был запроектирован и построен алюминиевый автодорожный мост, опытная эксплуатация и мониторинг технического состояния которого осуществляются на данный момент.

Композитные конструкции несущих элементов мостов в целом не находят пока широкого применения – из-за особенностей конструирования и отсутствия своих обособленных конструктивных форм, которые способны реализовать все достоинства данного материала.

По заказу Росавтодора в настоящий момент компания «Мастерская Мостов» впервые создает комплекс национальных стандартов, охватывающий все типы деформационных швов. Уже раз-

работан и действует ГОСТ Р 71330 на модульные швы; в разработке находятся стандарты на резино-металлические, на полиуретановые швы, а также ГОСТ на общие требования ко всем типам швов. Кроме того, впервые в рамках разработки отдельного стандарта на испытания модульных деформационных швов проводятся комплексные испытания элементов и полноразмерных образцов.

Ни один из перечисленных проектов не стал бы возможным без тесного сотрудничества проектировщиков, строителей, представителей крупного бизнеса, представленного промышленными предприятиями, с государственными структурами, заказчиками, а также лабораториями и научными организациями.

Есть надежда, что в самом ближайшем будущем (на горизонте 3–5 лет) отечественное мостостроение ускорит свое динамичное развитие в части использования новых материалов. Это создаст

возможность для дальнейшей эволюции применяемых проектных решений, откроет более широкий простор для творческих идей и реализации новых проектных решений, направленных на повышение долговечности и экономической эффективности мостовых сооружений.

**Н.Ю. Новак**, заместитель генерального директора ООО «Мастерская Мостов»,  
**Н.В. Илюшин**, канд. техн. наук, заместитель генерального директора ООО «Мастерская Мостов»



129626, Москва  
1-й Рижский пер., д. 2 г  
+7 (499) 706-89-80  
info@mastmost.ru  
www.mastmost.ru

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ ПО АНТИКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЕ МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

Известно, что экологические службы предъявляют весьма жесткие требования к укрытию мостов при проведении работ по антикоррозионной защите мостовых сооружений. Тем временем закон № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27.12.2002 ввел понятие технических регламентов и определил цели их принятия, к которым относятся защита жизни и здоровья граждан, охрана окружающей среды, включая животных и растения.

Эти цели имеют прямое отношение к работам по антикоррозионной защите в отрасли транспортного строительства, включая окраску мостовых сооружений, а также обстановки пути на дорогах. Соответственно, появляются вопросы: каково состояние дел в области производства работ по антикоррозионной защите; какие проблемы, связанные с охраной окружающей среды, возникают при проведении антикоррозионных работ?

Очевидно, что можно выделить две основные проблемы, решение которых необходимо для охраны окружающей среды, а также для защиты здоровья населения, животных и растений. Первая проблема связана с выбором лакокрасочных материалов, применяемых для антикоррозионной защиты конструкций.

Вторая проблема кроется в особенностях технологии выполнения работ по подготовке поверхностей металлоконструкций под окраску и непосредственно по их окраске посредством применяемых для выполнения указанных работ оборудования, приспособлений. Немаловажными факторами здесь являются и квалификация персонала, и технологическая дисциплина, и контроль качества выполняемых работ.

Что касается первой проблемы, то к сожалению, в настоящее время для окраски обстановки пути применяются (в основном) материалы с коротким сроком службы, имеющие в своем составе большое

количество растворителя. Это приводит к ежегодному выбросу в атмосферу большого количества вредных веществ, что негативно сказывается на окружающей среде и здоровье людей. Каковы же пути решения указанных проблем?

## Материалы и технологии их применения

Решение по улучшению экологической обстановки при выполнении работ по антикоррозионной защите состоит в том, что, во-первых, для проведения лакокрасочных работ следует применять материалы с большим сроком службы, а во-вторых – краски, содержащие как можно меньше растворителя (с наибольшим сухим остатком). Это позволит уменьшить выброс вредных веществ в атмосферу в десятки раз. Также для решения задачи по охране окружающей среды, жизни и здоровья граждан при произ-

водстве работ по антикоррозионной защите металлоконструкций следует применять лакокрасочные материалы, имеющие наибольший срок службы. В нормативных документах можно найти сроки службы покрытий из различных лакокрасочных материалов.

Вторая проблема связана с технологией производства работ по антикоррозионной защите металлоконструкций. Наиболее распространенным способом нанесения лакокрасочных покрытий, особенно при больших площадях окрашиваемых поверхностей, является метод распыления. При этом распыление подразделяется на пневматическое и безвоздушное.

Безвоздушное распыление более экологически безопасно, по сравнению с пневматическим. Оно позволяет расходовать меньше растворителя при производстве работ за счет возможности применения рабочих составов лакокрасочных материалов более высокой вязкости. Безвоздушное распыление лакокрасочных материалов имеет и еще одно преимущество: потери лакокрасочных материалов при безвоздушном нанесении



Фото 1. Укрытие для производства работ по антикоррозионной защите на Троицком мосту в Санкт-Петербурге

составляют 25%, а при пневматическом нанесении – 40%. Другими словами, потери при пневматическом нанесении превышают потери при безвоздушном нанесении в 1,6 раза. Большие потери приводят к большому расходу лакокрасочных материалов при выполнении антикоррозионной защиты и, как следствие, к большому выбросу летучих фракций (растворителя) в атмосферу.

Безвоздушный способ окрашивания, по сравнению с пневматическим, более экологичен – благодаря применению рабочих составов большей вязкости, способствующих уменьшению выбросов в атмосферу летучих фракций (растворителя), уменьшению расхода лакокрасочных материалов за счет сокращения потерь.

#### Принципы работы

Серьезной проблемой с экологической точки зрения при производстве работ по антикоррозионной защите металлоконструкций эксплуатируемых мостовых сооружений является очистка от старой краски и ржавчины. Прежде всего, это связано с токсичностью лакокрасочных материалов и с возможным загрязнением перекрываемого водного объекта продуктами абразивоструйной очистки. Особую опасность представляют продукты абразивоструйной очистки в тех случаях, когда приходится очищать металлоконструкции мостов, покрытых красками с содержанием свинца.

Для недопущения попадания продуктов абразивоструйной очистки и краски в воду необходимо укрывать металлоконструкции мостов, что позволит производить сбор и утилизацию продуктов абразивоструйной очистки.

Итак, для решения экологических проблем при производстве работ по защите металлоконструкций от коррозии в дорожно-мостовой отрасли необходимо:

- применять лакокрасочные материалы, имеющие наибольший срок службы и наименьшее содержание



Фото 2. Система доступа и укрытий при производстве антикоррозионных работ в городе Омске на строительстве метромоста через реку Иртыш



Фото 3. Работы по монтажу подмостей



Фото 4. Производство работ по абразивоструйной очистке металлоконструкций моста в укрытии

- использовать лакокрасочное оборудование, работающее по принципу безвоздушного нанесения материалов;

- производить обязательное укрытие металлоконструкций мостов – с целью недопущения попадания в водный бассейн продуктов абразивоструйной очистки и лакокрасочных материалов.



Фото 5. Сбор абразивного порошка с подмостей вакуумно-рециркуляционной установкой

### Перспективные направления

К мероприятиям по охране окружающей среды относятся следующие:

■ **снижение выбросов в атмосферу:** на основании проекта нормативов предельно допустимых выбросов разрешено использовать технику только с исправными двигателями внутреннего сгорания и отрегулированной топливной аппаратурой;

■ **охрана водного бассейна:** исключается попадание продуктов абразивоструйной очистки в водную акваторию в период загрузки, при производстве работ по абразивоструйной очистке и транспортировке продуктов такой очистки, монтаже и демонтаже подвесных подмостей (укрытий). Промышленный и бытовой мусор необходимо складировать в специально отведенных местах, не допуская их попадания в акваторию;

■ **охрана прибрежной защитной полосы и водоохранной зоны:** не допускается пролив нефтепродуктов и лакокрасочных материалов, проведение ремонта и мойки, а также работ по техническому обслуживанию техники в вышеуказанных зонах. Места складирования промышленных отходов и бытового мусора необходимо раз-

мещать на максимально возможном удалении от водного объекта; производить своевременный вывоз отходов с площадки складирования на места их захоронения;

■ **благоустройство:** во время проведения работ не допускается нарушение растительного слоя. Также следует постоянно поддерживать порядок на рабочих местах и на строительной площадке, а по окончании работ необходимо освободить территорию от временных сооружений и конструкций, от остатков промышленного и бытового мусора и обеспечить их вывоз в специально отведенные места (согласно разрешению на размещение отходов);

■ **природоохранные мероприятия:** для абразивоструйной очистки используется специальный абразивный порошок – купершлак, который после первичного использования собирается вакуумно-рециркуляционной установкой с подвесных подмостей. После рециркуляции стандартная фракция проверяется на влажность. Если влажность превышает 30%, то эта фракция или складывается на производственной базе для просушивания и использования как абразивный порошок, или передается сторонним организациям

для дальнейшего использования, например, при выполнении дорожных работ. При отсутствии потребителя этого материала производится его утилизация вместе с мелкой и крупной фракциями (согласно проекту допустимого размещения отходов). Несмотря на то, что указанные технологии требуют дополнительных затрат, в ближайшее время они будут востребованы. Так, например, за рубежом реализуется пятикратное использование абразивного порошка после предварительной очистки.

### Рекомендация

Для проведения работ по антикоррозионной защите мостовых сооружений или ремонтно-восстановительных работ и для решения задач по защите окружающей среды во время этих работ необходимо устроить подвесные подмости оригинальной конструкции. Подмости представляют собой сплошной настил из металлического листа, подвешиваемый с помощью системы тросов под пролетным строением моста. Боковые поверхности образующейся рабочей зоны закрываются сплошными полотнищами из капроновой ткани. Таким образом создается замкнутый объем, позволяющий локализовать зону проведения окрасочных или ремонтных работ. При этом сброс отработанного абразивного материала в акваторию исключается, а выбросы пыли в окружающую атмосферу сводятся к минимуму.

**И.Г. Овчинников,**  
д-р техн. наук, профессор,  
академик РАТ и РИА,  
**О.Н. Распоров,**  
д-р транспорта,  
академик РАТ,  
**И.И. Овчинников,**  
д-р техн. наук,  
академик РАТ и РИА,  
**К.О. Распоров,**  
канд. экон. наук,  
академик РАТ

**Примечание:** весьма важные соображения по организации антикоррозионной защиты мостовых сооружений можно найти в книгах:

1. Макаров В.Н., Овсянников С.В., Овчинников И.Г. Антикоррозионная защита мостовых сооружений. Саратов: Центр «Наука», 2007. – 192 с.
2. Защита от коррозии металлических и железобетонных мостовых конструкций методом окрашивания / И.Г. Овчинников, А.И. Ликверман, О.Н. Распоров и др. Саратов: КУБиК, 2014. – 504 с.: ил. 155., табл. 23., библи. 175 наим.

# Правильно – это Цинкировать!

## Цинкирование – технология, позволяющая зарабатывать Больше!

## Это реальная замена горячего цинкования!

### Заключения

ISO-12944:2018 C4veryhigh 121-130 мкм (более 25 лет)

ISO-12944:2018 C5high 121-130 мкм (15-25 лет)

ГОСТ 9.401 УХЛ1-120 мкм (более 25 лет)

Одобрение Российского Морского Регистра Судоходства

Технология Цинкирования внесена в СП 28.13330.2017 «СНиП 2.03.11-85  
Защита строительных конструкций от коррозии»  
(Цинкирование (t = 80–120 мкм) в слабоагрессивных средах)



### Отличительные особенности Цинкирующего состава

- 1) Образует стабильную субдисперсионную Zn-Fe зону на поверхности металла.
- 2) Обладает свойством межслойной диффузии.
- 3) Сохраняет функцию поверхностной самоконсервации и самовосстановления в течение всего срока службы.
- 4) Отличается достаточной стойкостью к абразивному воздействию.
- 5) Межатомное расстояние в цинкерном слое аналогично межатомному расстоянию в слое цинка, нанесённого с помощью процесса погружения в ванну.
- 6) Наносится даже зимой при температуре от -30°C.
- 7) UV-стабильно, имеет благородный серый цвет.

**ВНЕСЕНО В СТО-01393674-007**

**ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ МОСТОВ  
ОТ КОРРОЗИИ МЕТОДОМ ОКРАШИВАНИЯ**

**Закажите  
бесплатный  
образец**



01. Подготовка



02. Нанесение



реклама



# TECH textile 2026 composite polymer

22-я Международная межотраслевая выставка  
технического текстиля, композитных материалов,  
полимеров и оборудования для их производства  
и обработки

Совместно  
с выставками

**rosmould**

**rosplast**

**3D-TECH**  
by rosmould

**НОВЫЕ  
ДАТЫ**

**16–19.06.2026**

МВЦ «Крокус Экспо»  
Москва

tech**textile**

tech**composite**

tech**polymer**

Организатор:  
ООО «Гефера Медиа»  
+7 495 649-87-75  
oksana.shendrik@gefera.ru



**ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В ВЫСТАВКЕ**

12+

# ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ ГЕОМАТЫ «МАКМАТ®» ДЛЯ БОРЬБЫ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВЫ НА ОТКОСАХ

Увеличение затрат на эксплуатацию и ремонт склонов, расположенных вдоль автодорог, а также экологические риски, связанные с эрозионными процессами, возникающими на таких объектах, диктуют необходимость повышенного внимания к проведению работ по их укреплению. Особенно остро стоит проблема защиты инфраструктуры автодорог от эрозии в горной местности, а также в регионах с высокой влажностью.

При проведении работ по равномерному озеленению и созданию устойчивых неразмываемых поверхностей откосов с успехом используются противоэрозионные геоматы, надежно зарекомендовавшие себя. В свою очередь, от правильного выбора характеристик геоматов зависит и увеличение скорости задернования откоса, и формирование устойчивого равномерного растительного покрова.

В этой статье обращено внимание на то, какие факторы и характеристики особенно следует учитывать при выборе противоэрозионных геоматов, чтобы в последующем быстро и эффективно сформировать растительный покров, защищающий склоны и откосы вдоль автодорог от эрозионных процессов.

**«МакМат®» – геомат для укрепления откосов автодорог**  
Противоэрозионный геомат «МакМат®» – это трехмерная панель из полипропиленовых волокон, сплетенных между собой. Хаотично переплетенные синтетические волокна геомата «МакМат®» образуют трехмерный высокоэластичный и очень пористый слой, в котором более 90% занимают пустоты. Такая

структура обеспечивает защиту семян и молодых ростков от неблагоприятных факторов и способствует тому, чтобы сквозь геомат прорастали корни растений. Переплетаясь с волокнами материала, они образуют комплексную структуру, которая стабилизирует верхний почвенный слой, а дальнейший рост корневой системы в глубину придает стабильность подстилающему слою грунта.

«МакМат®» имеет несколько модификаций: неармированный и армированный геосинтетической сеткой или стальной сеткой двойного кручения.

## Эффективность озеленения откосов подтверждена исследованиями

Разработка технических решений компании «Маккаферри» основана на исследовательском подходе: разработка и научное обоснование нового продукта осуществлены техническими специалистами инновационного центра «Маккаферри» в Италии. Специалисты учли как анализ потребностей рынка, так и результаты исследований ученых из ведущих отраслевых университетов.

Разработка и дальнейшее усовершенствование геоматов «МакМат®» инженеры «Маккаферри» проводили в тесном сотрудничестве с учеными кафедры сельскохозяйственных и экологических наук Миланского университета, где изучалось влияние свойств геоматов на создание благоприятного микроклимата для прорастания растительности на склонах, нуждающихся в защите от эрозии. Понимание воздействия различных факторов на развитие растительности на склонах позволяет опционально влиять на эффективность озеленения и защиты склонов в разных климатических зонах.

## Какие факторы способствуют росту растительности на противоэрозионных геоматах?

Профессор Миланского университета Д.Б. Бискетти установил взаимосвязь между противоэрозионными средствами и ростом растительности, а также определил влияние конкретных характеристик геоматов на ключевые микроклиматические аспекты: температуру, влажность, освещенность.

## Температура грунта и светопроницаемость геомата

Как известно, солнечное тепло активно влияет на температуру почвы и ее влажность. Поэтому для образования плотного зеленого покрова важно защитить семена и ростки от экстремально высоких температур, оказывающих на посевы губительное действие. Одно



из существенных воздействий на процесс формирования растительного покрова оказывает светопроницаемость геомата. Положительно влияют на произрастание геоматы с показателями светопроницаемости 35–45%.

Ученые доказали, что мульчирование поверхности почвы геоматами с толщиной до 2 см и большим процентом пустот позволяет перераспределить тепло и смягчить температурные колебания. Так, геоматы толщиной 10–20 мм, со средней светопроницаемостью и низкой плотностью, обеспечивают хорошее изолирующее влияние, которое при этом не препятствует росту растений и дает в целом положительный эффект.

#### Влажность грунта

Для прорастания семян важно поддерживать не только оптимальный температурный режим, но и достаточную влажность. Большее содержание влаги спо-

собствует более активному росту растительности. Мульчирование грунта синтетическими геоматами без водоудерживающих свойств уменьшает испарение за счет умеренного температурного режима и обеспечивает активный рост растительности. Для грунтов с низкой влажностью урожайность биомассы можно повышать за счет увеличения объема геомата.

**Доля закрытой поверхности грунта и процент общей площади сквозных отверстий** влияют на микроклиматические факторы: улавливание света, альбедо, температуру, инфильтрацию и содержание воды в грунте. Вес, плотность, толщина геомата и равномерность покрытия поверхности почвы должны быть сбалансированы таким образом, чтобы предохранить семена от вымывания поверхностным стоком и обеспечить их сцепление с грунтом без механического торможения вегетации.

#### Цвет геоматов

Этот, казалось бы, незначительный фактор необходимо тщательно учитывать применительно к климату конкретной местности, поскольку цвет геоматов влияет на температуру покрытого ими грунта, а значит, и на прорастание семян и рост растений на ранних стадиях. Так, если в определенной среде температуру поверхности необходимо снизить, то цвет геоматов подбирается с целью сократить поглощение солнечного излучения (например, зеленый). В иных ситуациях, напротив, целесообразнее будет использовать солнечное излучение для повышения температуры (черный).

Геоматы с **высокой степенью шероховатости и низкими коэффициентами стока** способствуют активному росту растений на склонах, так как снижают скорость потока воды, позволяя большому количеству воды проникнуть в грунт.

**Пространственная однородность и сохранение характеристик** противоэрозионных изделий с течением времени после укладки на откос являются основополагающими для обеспечения гарантии их эффективности.

#### Эффективность «МакМат®» для озеленения склонов вдоль автодорог

Сравнивая «МакМат®» с разным типом армирования, на лепестковой диаграмме (рис. 1) можно четко проследить за тем, как на общую эффективность влияет каждая характеристика.

Синтетическая природа геоматов «МакМат®» делает их воздействие нейтральным в отношении влагоудерживающей способности самого материала, а высокая шероховатость этих изделий может снизить поверхностный сток и увеличить попадание воды сквозь них в грунт. Конструктивная особенность материала – случайный характер переплетения волокон – препятствует возможному вымыванию семян поверхностным стоком или выдуванию ветром.



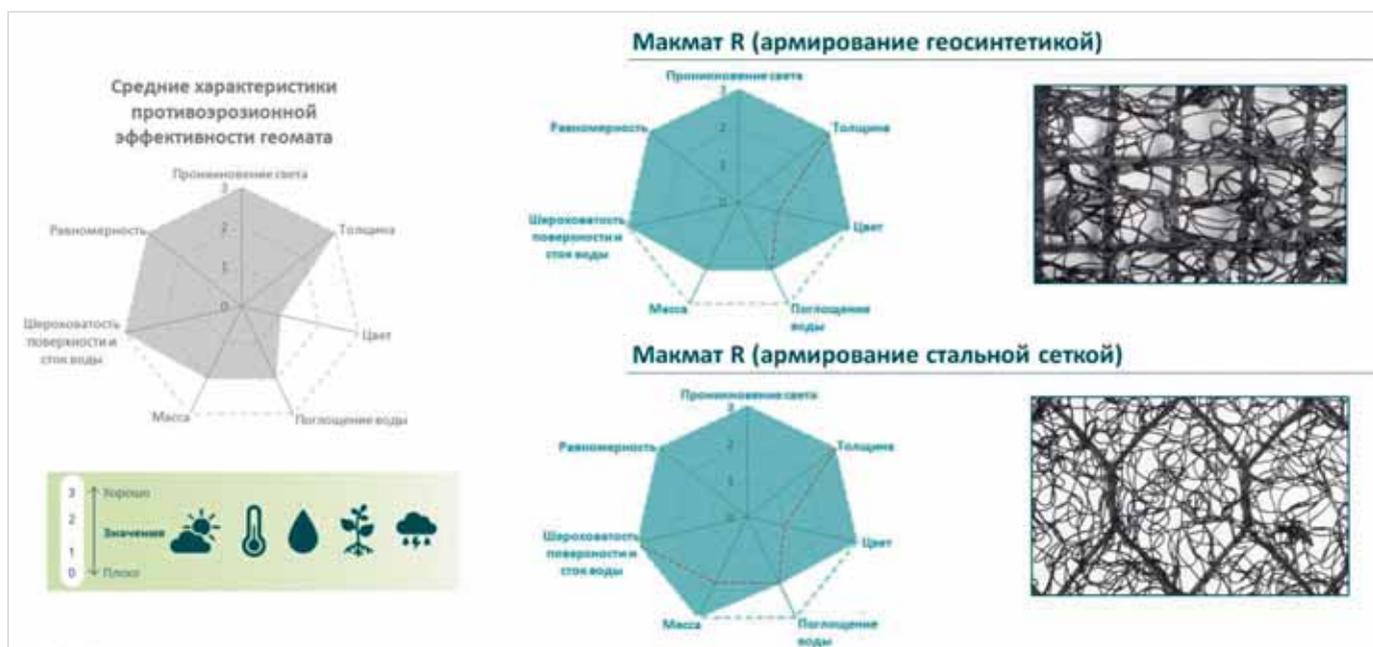


Рис. 1. Лепестковые диаграммы для сравнения характеристик и эффективности геоматов «МакМат®» с разной армирующей основой

### «МакМат®», армированный георешеткой из полиэфирных нитей

Из лепестковой диаграммы видно, что хорошая светопроницаемость (35–45%), толщина (15–16 мм) и однородность материала обеспечивают равномерное покрытие поверхности, что способствует смягчению перепадов температур, но не препятствует инфильтрации воды и росту растений. Эти факторы в наибольшей степени гарантируют успех произрастания зеленых насаждений. Удельная масса «МакМата®» с армирующей полиэфирной основой составляет 600–1000 г/м<sup>2</sup>, что позволяет успешно использовать материал для укрепления не очень крутых откосов вдоль автомобильных дорог. Геоматы выпускаются разного цвета, за счет чего можно регулировать температурный режим с учетом климатических особенностей местности.

### «МакМат® R», армированный стальной проволокой двойного кручения с покрытием «Полимак»

Этот тип геоматов хорошо зарекомендовал себя при укреплении и озеленении крутых, склонных к осыпанию и подверженных эрозии склонов вдоль автодорог. Его главное отличие – повышенная

удельная масса, 1600–2100 г/м<sup>2</sup>. За счет этого «МакМат®» плотно прилегает даже на крутых склонах, обеспечивая высокую адгезию семян с грунтом. Достаточная светопроницаемость (20–40%) в сочетании с оптимальной толщиной до 16 мм создают благоприятный микроклимат для прорастания семян.

Основа повышенной прочности обеспечивает срок службы более 50 лет даже на склонах со скально-обвальными участками. Цвет этих геоматов также можно выбирать.

Подводя итоги, следует добавить, что противоэрозионные геоматы «МакМат®» имеют перед другими аналогами ряд следующих преимуществ:

- **Долговечность:** до 25 циклов замораживания и размораживания, а армированные проволокой с покрытием «Полимак» имеют гарантию 50 лет.
- **Большая площадь непрерывного покрытия, простота крепления и высокая скорость монтажа.**
- **Прочность** геокompозита на разрыв – до 200 кН/м (георешетка).
- **Низкая стоимость владения, которую обеспечивают:**

- 1) неинвазивное укрепление откосов;
- 2) быстрый монтаж без применения спецтехники;

- 3) длительный срок службы без обслуживания – хорошая инвестиция в профилактику капитального ремонта;
- 4) быстрое и эффективное озеленение склонов за 1,5–2 месяца при минимальных затратах на посевной материал.

■ **Эффективное озеленение.** Физические свойства и защита от эрозии позволяют растениям прорасти и укорениться в течение 6 недель.

Противоэрозионные геоматы «МакМат®» от «Маккаферри» – эффективный инструмент при укреплении откосов вдоль автодорог, которые стоит использовать как долгосрочную эффективную защиту склонов и откосов от эрозии, вызванной поверхностными стоками и сильными ветрами в любых климатических условиях. С их помощью можно обеспечить экологически устойчивые условия вдоль дорог и придать склонам эстетически красивый вид даже в условиях неплодородных грунтов.

**MACCAFERRI**

ООО «Габиионы Маккаферри СНГ»  
Москва  
ул. Ленинская Слобода, 26  
тел. +7 (495) 108-58-84  
info@maccaferri.ru  
www.maccaferri.ru

# МИРОВОЙ СТАНДАРТ БЕЗОПАСНОСТИ НА РОССИЙСКИХ ДОРОГАХ

## ДОРОЖНЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ ПАРАПЕТНОГО ТИПА С ПРОФИЛЕМ «НЬЮ-ДЖЕРСИ»

Безопасность дорожного движения - один из показателей эффективности национального проекта «Инфраструктура для жизни», в рамках которого поставлена цель по снижению смертности в результате ДТП в 1,5 раза к 2030 году и в 2 раза к 2036 году.

Одним из важнейших факторов, позволяющих существенно повысить уровень пассивной безопасности на дороге, являются дорожные ограждения, которые снижают последствия аварий. Среди различных типов ограждений наибольшую эффективность демонстрируют дорожные ограждения парапетного типа с профилем «Нью-Джерси». По данным зарубежной статистики (Vehicle Restraint Systems on the A55 and A483 Trunk Roads. Whole Life Cycle Cost Benefit Analysis), применение парапетного ограждения более чем оправдано: за 10 лет мониторинга анализ всех зафиксированных ДТП показал, что на 1 км ограждений данного типа пришелся лишь один инцидент, повлекший незначительные травмы (царапины, ушибы) – водитель самостоятельно смог покинуть место аварии. При этом не было зарегистрировано ни одного случая серьезных или смертельных травм и ДТП с летальным исходом.

Эффективность работы ограждений достигается за счет характерного трапецевидного профиля. Принцип действия основан на снижении энергии удара и направляющем эффекте, то есть стабилизации траектории автомобиля. После наезда на ограждение автомобиль остается в полосе движения, его скорость плавно снижается. Благодаря тому, что исключается выезд на встречную полосу и опрокидывание, повреждения автомобиля и травмы пассажиров оказываются минимальными. В большинстве случаев автомобиль после столкновения с

ограждением способен самостоятельно продолжить движение, а на самом блоке остаются лишь следы от шин.

Ограждения «Нью-Джерси» предназначены для использования на автомобильных дорогах, искусственных сооружениях, мостах и путепроводах, а также для обходов и защиты опор мостов, мачт освещения и других объемных препятствий. Кроме того, блоки показывают свою эффективность при защите пешеходных зон, велодорожек, парковочных пространств, АЗС, а также мест производства долгосрочных работ. За счет высоких качественных показателей ограждения сохраняют свои потребительские характеристики на протяжении всего срока службы, который составляет не менее 50 лет.

Парапетные ограждения «Нью-Джерси» более 60 лет успешно используются в США, Германии,

Италии, Франции, Скандинавии и Австралии, эффективно снижая тяжесть ДТП. Серийный выпуск таких ограждений налажен и российским производителем – компанией ЦЕМЕНТУМ, имеющей многолетний опыт работы в дорожной отрасли.

Ключевым критерием долговечности и надежности парапетных ограждений «Нью-Джерси» являются высокие показатели качества самого бетона. Изделия производства ЦЕМЕНТУМ характеризуются повышенным классом прочности В45, что превосходит распространенный на рынке показатель В35 и обеспечивает структурную целостность и сопротивляемость механическим воздействиям.

Ограждения ЦЕМЕНТУМ соответствуют показателю морозостойкости F<sub>2300</sub>, что гарантирует сохранение эксплуатационных свойств в условиях частых циклов замораживания-оттаивания.

Для минимизации риска деградации бетона обеспечивается высокая водонепроницаемость на уровне W10, достигаемая за счет плотной структуры бетона с



меньшим количеством пор, что обеспечивает более высокую устойчивость к агрессивным средам. Дополнительным барьером для влаги служит специализированный гидрофобизирующий состав, которым обрабатываются изделия. Такой состав активно препятствует попаданию воды в толщу материала, что наглядно демонстрируется сравнительными тестами.

Отдельное внимание уделяется унификации и совместимости. Толщина цинкового покрытия металлических соединительных замков составляет 80 мкм, что соответствует требованиям ГОСТа. Конструкция замков обеспечивает совместимость с изделиями ключевых производителей на рынке.

Класс лицевой поверхности изделий – не менее А3, что закреплено в СТО. Данный параметр регламентируется ГОСТом и определяет качество лицевой поверхности железобетонных изделий, а также допустимое количество и размер раковин или пор на поверхности. Класс А3 предполагает незначительное количество раковин, что выгодно отличает продукцию ЦЕМЕНТУМ от решений с классом поверхности А6 и ниже.

Значимость реализованных в России проектов подтверждает высокую эффективность продукции ЦЕМЕНТУМ. Так, ограждения были установлены при реконструкции трассы М-3 «Украина», строительстве Лыткаринской платной дороги, ЦКАД и других автодорожных объектов. Сюда же следует отнести организацию съезда к многофункциональной зоне дорожного сервиса на участке трассы М-11 Москва – Санкт-Петербург в Тверской области.

Кроме того, компанией был реализован первый проект с применением дорожных ограждений ЦЕМЕНТУМ при строительстве моста в Ивановской области. Блоки, используемые компанией при строительстве и обустройстве сложных инженерных сооружений, соответствуют особым



Компания ЦЕМЕНТУМ выполняет поставку современных железобетонных ограждений с профилем «Нью-Джерси» для реконструкции федеральной трассы М-3 «Украина»



Наличие складского запаса блоков «Нью-Джерси» позволяет ЦЕМЕНТУМ гарантировать стабильность и скорость поставок

требованиям к прочности и конфигурации, что также было обеспечено и в рамках данного контракта.

Значительный объем поставок продукции (более 3 км дорожных ограждений) был осуществлен в Ростовскую область, на трассу М-4 «Дон», во время масштабного строительства обхода города Шахты.

Расширение использования таких ограждений соответствует целям национального проекта «Инфра-

структура для жизни», приоритетной задачей которого является повышение безопасности дорожного движения.



1125047, Москва  
4-й Лесной переулок, д. 4  
тел. +7 495 745 71 31  
secretary@cementum.ru  
cementum.ru

# ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ФАКТИЧЕСКИХ СРОКОВ СЛУЖБЫ ШВОВ АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ

Как известно, к числу самых проблемных мест цементобетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов относятся деформационные швы, которые должны компенсировать сезонные температурные деформации материала покрытия.

Наиболее распространенными проблемами, возникающими в зонах сопряжения плит, являются:

- нарушения герметичности шва с последующим проникновением воды и технических жидкостей в основание, потерей его несущей способности и, как следствие, разрушении кромок плит от нагрузок колес авиа- и автотехники;
- выброс материала шва из стыка, заполнение стыка твердыми (несжимаемыми) частицами и последующее разрушение плит из-за динамического замыкания при их температурном расширении;
- на аэродромах – попадание выброшенного материала шва в авиадвигатель.

Принято считать, что указанные проблемы были и остаются неустраняемыми. При этом до недавнего времени отсутствовали какие-либо исследования в плане поиска причин, определяющих поведение швов, их критическое состояние и фактические сроки их службы – с учетом разных материалов и условий эксплуатации.

Специалисты компании «ПК «САЗИ», которая более 30 лет занимается технологиями герметизации, с большим сомнением относятся к заявлениям, что соответствие мастики требованиям ГОСТ 30740-2000 – это подтверждение ее эксплуатационного качества и что в случае такого со-

ответствия причинами дефектов швов могут быть только нарушения технологии работ по организации шва.

В представленной статье освещаются результаты исследований фактических сроков службы швов, устроенных на покрытиях российских аэропортов. Исследование выполнялось институтом ФГУП ГПИ и НИИ ГА «Аэропроект» на базе опроса аэропортов, проведенного Федеральным агентством воздушного транспорта. Инициатором этого исследования (по договору с институтом «Аэропроект») была компания «ПК «САЗИ».

## Факторы, влияющие на эксплуатационно-техническое состояние швов

Основными агрессивными факторами, действующими на швы, являются:



- сезонные температурные изменения размеров плит покрытия, вызывающие деформацию материала шва;
- авиационное топливо, противообледенительная жидкость (ПОЖ);
- годовые изменения температуры материала шва;
- малые деформации швов от движения авиа- и автотехники.

### Срок службы швов

Срок службы швов определяется в данном исследовании как период времени от момента заливки герметика до обнаружения первого дефекта, требующего ремонта.

С целью определения фактических сроков службы швов проводилось анкетирование 91 аэродрома гражданской авиации Российской Федерации. Опрос включал сбор данных по основным параметрам каждого аэродрома: элемент аэродрома, тип покрытия, ширина шва, тип дорожно-климатической зоны, применяемый герметик, выявленные дефекты герметизации и год их обнаружения.

В соответствии с полученными данными анкет-опросников на 90 аэродромах (99% от общего числа исследуемых аэродромов) применяются только герметики горячего применения, на одном аэродроме (1% от общего числа исследуемых аэродромов) имеется опыт использования герметиков холодного применения. Таким образом, дальнейший статистический анализ срока службы относится только к герметизирующим материалам горячего применения. (Следует отметить, что на упомянутом аэродроме использованные там герметики холодного применения отработали к моменту проведения данного исследования от 10 до 12 лет – и дефектов швов не обнаружено).

Согласно данным анкет-опросников, выявлено два основных вида дефектов швов. Наиболее часто встречается нарушение адгезии герметика к стенкам шва, которое обнаружено на 61 аэродроме (67% от числа опрошенных аэродромов). Растрескивание герметика в шве выявлено на 34 аэродромах

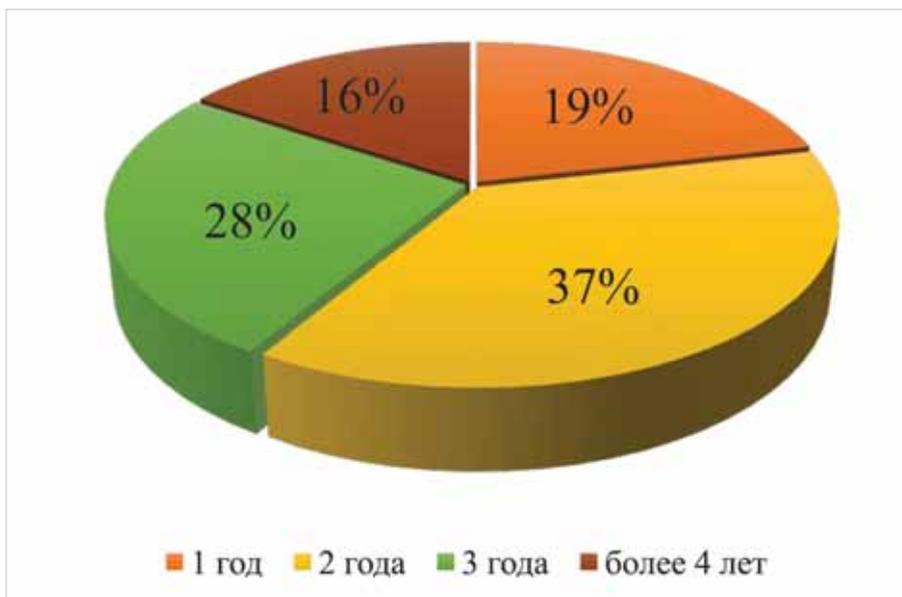


Рис. 1. Срок службы герметиков

(37% от числа опрошенных аэродромов). При этом ни на одном аэродроме не зафиксировано налипание герметика на пневматики воздушного судна. На двух аэродромах обнаружен выброс герметика из деформационного шва, а также выдавливание герметика на поверхность покрытия аэродрома.

Для получения более подробной и, следовательно, реалистичной картины по срокам службы герметиков была выполнена статистическая оценка опрошенных аэродромов по четырем интервалам продолжительности срока службы герметиков: 1 год, 2 года, 3 года и более 4 лет (рис. 1).

Результат статистической оценки: на 37% аэродромов срок службы герметика в швах составил 2 года, на 28% аэродромов – 3 года, на 16% аэродромов – 4 года и более. На 19% аэродромов, по данным анкет-опросников, срок службы герметиков составил 1 год.

Таким образом, количество аэродромов, где были выявлены нарушения герметичности швов ранее 4 лет, составило 84% от числа опрошенных аэродромов, а примерно в 55% случаев разрушение герметиков выявлено за период в 2,5-3 года.

### Выводы

Полученные результаты статистически подтверждают несо-

ответствия, касающиеся эксплуатационных возможностей герметиков горячего применения в аэродромных покрытиях. Это приводит к массовым нарушениям герметичности швов еще в период гарантийного срока (5 лет).

В этой ситуации представляется необходимым внедрение материалов нового поколения в практику работ по заливке швов аэродромов. Такие материалы в несколько раз (3÷5) увеличивают межремонтный срок службы швов и практически исключают аварийные дефекты, обеспечивая кратную экономию затрат на жизненном цикле работы шва при сравнимых первоначальных затратах.

С.А. Гладков,  
генеральный директор,  
Е.М. Вишневская,  
руководитель отдела



ООО «ПК «САЗИ»  
140005, Московская область  
г. Люберцы  
Комсомольская ул., 15А  
тел. +7 (495) 221-87-60  
sazi@sazi-group.ru  
SAZI-GROUP.RU

# ОСОБЕННОСТИ АКТУАЛИЗАЦИИ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ К РОССИЙСКИМ ДОРОЖНЫМ БИТУМНЫМ ВЯЖУЩИМ

Дорожный асфальтобетон – сложный по составу композиционный материал, который должен характеризоваться высокой прочностью в специфических условиях его эксплуатации. При прочих равных условиях это требование выполнимо только в том случае, если при разработке рецептуры асфальтобетонной смеси осуществлен правильный выбор вида инертного материала и битумного вяжущего, а также обеспечена высокая прочность сцепления их на границе раздела фаз.

В условиях разрушающего воздействия динамических нагрузок, оказываемых движущимся транспортом, прочность асфальтобетона как композиционного материала зависит от прочности непрерывной фазы, а фактически – от способности битумного вяжущего выдерживать внешние сдвиговые воздействия без разрушения структуры. В связи с этим важнейшее значение здесь имеет корректность стандартных требований к качеству битумного вяжущего как дорожно-строительного материала целевого назначения.

Исторически сложилось, что в российских стандартные требования к качеству дорожных битумных вяжущих, наряду с показателями и методами их определения, разработанными в нашей стране, всегда включались некоторые показатели и методы их определения из зарубежных стандартов. Определенный интерес представляют результаты сопоставительного анализа в хронологическом порядке, начиная с 1976 года, российских и зарубежных нормативных требований к качеству битумных вяжущих.

В нормативные требования к дорожному битуму (ГОСТ 22245-76 «Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия»), как и в актуализированный ГОСТ 22245-90, включен ряд показателей, а также методы их определения, разработанные за рубежом.

В отличие от зарубежных стандартов, ГОСТ 22245:

■ регламентирует:

- сцепление с мрамором или песком;
- низкие значения показателя «растяжимость при 25°C»;
- изменение значения показателя «температура размягчения» после прогрева битума в статических условиях в течение 5 часов;

■ не предусматривает:

- проведения испытаний на прогрев битума в динамических условиях по методике RTFOT – с имитацией негативного воздействия на пленку вяжущего кислорода воздуха при высокой температуре в процессе изготовления горячих асфальтобетонных смесей;
- регламентации значений показателей «динамическая вязкость при 60°C» и «растяжимость при 25°C» до и после прогрева, от значений которых и зависит сдвигоустойчивость дорожного асфальтобетона.

Удивляет сам факт регламентирования стандартными требованиями прочности сцепления битума с эталонными образцами. Почему разработчиками российского стандарта проигнорированы известные особенности химической природы нефтяного битума и минерального материала, в силу которых нефтяные дорожные битумы способны образовывать прочные, не разрушаемые водой связи с минеральными материалами только основной породы и габброидными? С точки зрения необходимости обеспечения ад-

гезионной прочности дорожных асфальтобетонных покрытий, устраиваемых из разных по химическому и минералогическому составам минеральных материалов, присутствие в требованиях ГОСТ 22245 показателя «сцепление с эталонным мрамором или песком» не просто бессмысленно, а вредно.

На основании результатов комплексных испытаний битума и минеральных материалов в пробах, отобранных на асфальтобетонных заводах в разных регионах СССР, ведущими институтами БашНИИ НП и СоюздорНИИ было принято решение о вынесении из ГОСТ 22245-76 показателя «сцепление с мрамором или песком». Но, вопреки здравому смыслу, в 1990 году (в результате проведенной актуализации этого стандарта) требование к «сцеплению» было возвращено в следующей редакции: «Технологией производства гарантируется сцепление битума марок БНД с эталонным мрамором по образцу № 2 по ГОСТ 11508-74 методом А»!

Будет ли это способствовать устройству адгезионно прочных асфальтобетонных покрытий в реальной жизни? И как можно указывать в нормативном документе на необходимость использования эталонного образца – мрамора Коэлинского и Прохор-Баландинского месторождений, если такового никогда не было в Реестре эталонных материалов?

ГОСТ 22245-90 является действующим нормативным документом и в 2026 году, а значит, его требования подлежат к исполнению как изготовителями дорожного битума, так и потребителями. Не пора ли провести его актуализацию? Почему команду, разработавшую этот актуализированный

стандарт, не обеспокоила абсурдность присутствия в ГОСТ 22245-90 требования к сцеплению?

Между тем для обеспечения адгезионной прочности устраиваемого асфальтобетонного покрытия необходимо иметь объективную информацию о надежности сцепления конкретных компонентов, используемых для изготовления асфальтобетонной смеси. Результатами многолетней практикой доказано, что это возможно путем проведения испытания смеси битума со щебнем (фракции 5–10 мм) по стандартной методике ГОСТ 11508-74, но **не в щадящем режиме** («кипение воды не должно быть бурным», как указано в ГОСТ 22245), а **только в режиме бурного кипения воды**, по методике МИ 8-84. Ведь эта простая экспресс-методика, доступная к исполнению лабораториями любого асфальтобетонного завода, позволяет объективно оценивать и модифицирующую способность адгезионных добавок – с целью выбора в каждом конкретном случае наиболее эффективной.

Однако разработан и введен в действие ГОСТ 12801-98 с изменением № 1 «Методика определения сцепления вяжущего с поверхностью минерального материала».

Очевидно, что получение объективной информации о сцеплении компонентов смеси в этих условиях невозможно по причине воздействия горячей воды (еще и при условии, что «кипение воды не должно быть бурным»!) на разный по шероховатости крупный щебень, покрытый к тому же разным по толщине слоем вяжущего разной вязкости! А признание результата удовлетворительным (3 балла), если «после кипячения пленка вяжущего сохраняется более чем на 1/2 поверхности щебня», лишь подтверждает то, что воспользоваться такими рекомендациями на практике разработчикам этого нормативного документа не придется, как не придется брать на себя и обязательства по обеспечению эрозионной стойкости асфальтобетонного

покрытия. Но будет ли этот нормативный документ способствовать решению проблемы по повышению безремонтного срока службы дорожных покрытий?

Регламентирование требованиями ГОСТ 22245 низких, по сравнению с зарубежными стандартами, значений показателя «растяжимость при 25°С» (дуктильность) основано на фактических результатах оценки этого показателя, получаемых при испытании битума дорожного отечественного производства. Поэтому одним из видов преждевременного разрушения асфальтобетона в нашей стране являются пластические деформации. Устранить эту проблему силами дорожников не представляется возможным, поскольку главной ее причиной является низкая деформативность товарного дорожного битума.

В 1980-е годы попытка достичь увеличения значения показателя «растяжимость при 25°С» товарного дорожного битума свыше значений, регламентируемых требованиями ГОСТ 22245-76, – путем варьирования технологическими условиями процесса окисления гудрона (остатка переработки смеси легкой и средней по вязкости нефти) на Киришском НПЗ – оказалась безуспешной. Этого и следовало ожидать, поскольку превалирующую роль в способности битума выдерживать без разрушения сдвиговые деформации играет природа, а значит, важен химический состав нефтяного сырья, используемого для его получения. Совсем не случайно в США и европейских странах дорожные битумы изготавливаются только из тяжелой нефти, кардинально отличающейся по химическому составу от смеси вышеуказанных нефтей, и являются прямым остатком ее переработки (остаточные).

Подтвердить это положение удалось при использовании в качестве компонента асфальтобетонных смесей битума нефтяного дорожного улучшенного марки БДУ, поставленного в 1992 году на

производство Ухтинским НПЗ, в качестве исходного сырья для изготовления которого была использована тяжелая нефть Ярегского месторождения Республики Коми. Этот битум характеризовался значениями показателя «дуктильность при 25°С» свыше 140 см.

Как неоднократно было отмечено, результаты мониторинга асфальтобетонного покрытия, устроенного в 1992 году на Невском проспекте и других объектах текущего ремонта в Санкт-Петербурге с использованием битума марки БДУ70/100, подтвердили более высокую его сдвигоустойчивость. Поэтому руководство города приняло решение о применении битума этой марки на грузонапряженных трассах города. С целью идентификации битума из тяжелой нефти было разработано изменение № 2 к ТУ 38.1011356-91, которым устанавливались жесткие требования к показателю «растяжимость при 25°С» как до, так и после прогрева по методике RTFOT (более 100 см).

Битум нефтяной дорожный улучшенный марки БДУ 70/100 применялся взамен битума марки БНД 60/90 в составе традиционных для Санкт-Петербурга асфальтобетонных смесей (ГОСТ СССР 9128 3/4 84 «Смеси асфальтобетонные. Дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия»), укладываемых на грузонапряженных трассах в период с 1992 по 2010 год. По мере накопления данных о фактических значениях вязкости битума («кинематической при 135°С» и «динамической при 60°»), а также в связи с положительными результатами мониторинга дорожных покрытий, устроенных с его использованием, в 2009 году ТУ 38.1011356-91 были заменены на СТО 000444434014-2009, регламентирующие более жесткие требования к качеству дорожного битума.

Таким образом, на практике подтверждено, что при прочих равных условиях применение битума, характеризующегося высокими значениями показателя «растяжимость при 25°С», позво-

ляет увеличить безремонтный срок службы дорожных покрытий, устраиваемых из традиционных для Санкт-Петербурга марок асфальтобетонных смесей, до 10–15 лет и более. По комплексу физико-механических свойств этот битум был признан зарубежными компаниями качественным аналогом остаточного дорожного битума, изготавливаемого европейскими компаниями из тяжелой нефти, которая доставлялась водным транспортом из Венесуэлы и Ливии.

Однако **экономический эффект**, достигнутый дорожниками Санкт-Петербурга в результате использования дорожного битума, производимого из остатка переработки тяжелой российской нефти, **был проигнорирован** ответственными представителями российской науки, а потому **остался за кадром и для тех, кто руководил дорожной отраслью нашей страны**. Последовало иное техническое решение для повышения эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий, а именно: **улучшение (?)** качества битума нефтяного дорожного вязкого марки БНД полимером типа СБС. Федеральной дорожной службой в январе 1995 года был издан приказ № 9, в соответствии с которым в стране началась кампания по модификации (согласно общему мнению, «плохого по качеству») дорожного битума отечественного производства догостоящим полимером.

Вся тяжесть по реализации такого проекта в масштабах нашей страны легла на асфальтобетонные производства, где отсутствовали и необходимые специальные технологические мощности, и специалисты соответствующей квалификации. Безрезультатными оказывались попытки совместить битум с гранулированным полимером марки ДСТ-30 в рабочем котле при асфальтобетонной установке методом циркуляции массы, введением в рабочий котел полимер-масляных брикетов, изготавливаемых на специально созданном для этой цели предприятии.

В вышеуказанных условиях, а также при нестабильности качества дорожного битума марки БНД отечественного производства обеспечить стабильность качества получаемой полимер-битумной композиции не представлялось возможным. Такая «техническая революция» привела к неоправданным бюджетным расходам, но стала своего рода уроком на будущее.

В 2003 году вступил в действие ГОСТ Р 52056-2003 «Вязущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия».

По структуре и наименованию регламентируемых показателей (за исключением показателя «эластичность») стандартные требования к полимерно-битумному вязущему (марки ПБВ) и дорожному битуму (марки БНД) практически идентичны, вплоть до показателя «сцепление с мрамором или песком» (!). **Сколько же можно с такой настойчивостью, ничем не оправданной, защищать «честь мундира»?**

Согласно указанному документу, для получения всяких технологических преимуществ, а самое главное, «для обеспечения температуры хрупкости по Фраасу ПБВ вплоть до минус 60°C» (!) допускается введение в состав полимерно-битумного вязущего нефтяного пластификатора!

Из Приложения А.1 ОДМ 218.3.007-2011 «Региональные технические параметры ОВМ для верхнего слоя покрытия, поверхностных обработок и трещинопрерывающих прослоек» (действуют с 2011 года) следует, что температура хрупкости по Фраасу вязущего в некоторых регионах нашей страны должна достигать значения -62°C, а для обеспечения соответствия этим требованиям рекомендуется вводить в состав ПБВ до 38% индустриального масла И-40А!

Разработчики данного нормативного документа такие требова-

ния к показателю «температура хрупкости по Фраасу» объясняли необходимостью обеспечить способность вязущего работать в составе дорожного покрытия в конкретном регионе. Такое объяснение голословно, теоретически не обосновано и не подтверждено на практике. К тому же стандартный метод Фрааса (разработан в Германии, предназначен для испытания нефтяного битума!) не рассчитан на проведение измерений значений этого показателя при температуре ниже минус 40°C.

Также, преследуя цель создания морозостойкого компаундированного дорожного битумного вязущего, разработчики этого стандарта обошли вниманием известные технологические особенности процессов смешения высоковязких жидкостей (каковыми являются при высокой температуре битум и полимер СБС). Жидкие нефтяные пластификаторы любого химического состава, являясь инородными по отношению к химическим соединениям, входящим в состав нефтяного дорожного битума, приводят к разбалансировке и разрушению внутренних координационных связей, коллоидной структуры битума, снижению когезионной прочности.

Вследствие более благоприятных условий для коагуляции полимера в отсутствие перемешивания, сопровождающейся синерезисом (отделением) жидкой масляной фракции (расслоением массы), трехкомпонентные полимерно-битумные вязущие менее термодинамически устойчивы по сравнению с двухкомпонентными (битум+полимер). Этот процесс, пусть и с меньшей интенсивностью, происходит также в составе полимер-асфальтобетонного покрытия, приводя к его преждевременному разрушению: образованию не только пластической колеи, но и колеи износа шипованной резиной, что обусловлено расслоением битумного вязущего, снижением его когезионной прочности.

Отсутствие стабильности качества дорожного битума российского производства в разных партиях товарной продукции, усиливаемое разбавлением его разными по химическому составу нефтяными пластификаторами (единые требования к которым до сих пор не разработаны!), является причиной отсутствия стабильности качества полимерно-битумного вяжущего в разных партиях товарной продукции, изготовленной по одному рецепту. Так, диапазон значений показателя «растяжимость при 25°C» для ПБВ 60 в пробах, отобранных из промышленных партий товарной продукции даже одного изготовителя, составляет для свежеприготовленного вяжущего от 61 до 113 см, а после прогрева по методике RTFOT – от 25 до 48 см. При этом значения показателя «динамическая вязкость при 135°C» ПБВ после прогрева также кардинально различаются (от 2,5 до 4 Па·с). Возникает следующий вопрос: как при таком качестве вяжущего обеспечить стабильность физико-механических свойств полимер-асфальтобетонных смесей, изготавливаемых в течение строительного сезона в промышленных масштабах?

Поэтому неудивительно, что пластическая колея на свежеложенном полимер-асфальтобетоне может появляться уже через год-два эксплуатации. Декларируемое (в отсутствие общедоступных данных объективного мониторинга устроенных покрытий в разных регионах нашей страны) увеличение безремонтного срока службы, по сравнению с асфальтобетонным, как показывает практика, незначительно.

Требования к полимер-модифицированным битумам за рубежом принципиально иные (EN 14023-2009). Главная цель введения полимера в битум – увеличение прочности вяжущего в условиях повышенных сдвиговых деформаций, оказываемых на дорожное покрытие движущимся автомобильным транспортом. Поэтому основным нормативным требованием к качеству полимер-мо-



дифицированного вяжущего, как материалу целевого назначения, является его способность выдерживать без разрушения прилагаемые сдвиговые воздействия. Когезия (внутренняя прочность материала) оценивается показателем «сила сопротивления при скоростях растяжения: низкой и высокой». Достигнуть этой цели ужесточением требований к показателю «температура хрупкости» вяжущего невозможно. Этим и объясняется его отсутствие как в Едином европейском стандарте, так и в финских нормах (несмотря на особенность географического расположения страны).

В 2014 году без отмены ГОСТ 22245-90 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия» в нашей стране введен в действие ГОСТ 33133-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия», который:

- формально, в свободной форме условно гармонизирован с Европейским стандартом EN 12591:2009, разработанным CEN/TC 336 «Битумные вяжущие» по поручению Комиссии Европейского сообщества в Европейской ассоциации свободной торговли M/124 «До-

рожные строительные материалы» для осуществления торговых операций между странами Евросоюза. Это стало возможным в связи с единством взглядов специалистов разных государств на то, какие нормативные требования необходимо предъявлять к физико-механическим свойствам дорожного битума для обеспечения его способности обеспечивать дорожным покрытиям высокую эксплуатационную надежность в современных условиях эксплуатации;

- отягощен дополнительными показателями, подлежащими регламентированию (19 показателей), которые сомнительны с точки зрения обеспечения высокой эксплуатационной надежности дорожного битума и асфальтобетонного покрытия в целом;

- не предусматривает регламентацию значений показателя «растяжимость при 25°C» даже как основного, не говоря о битуме после прогрева в динамическом режиме по методике RTFOT, от значений которого зависит прочность на сдвиг асфальтобетонного покрытия.

Особо следует отметить, что отсутствие в Европейском стандарте требований к показателю «дуктильность при 25°C» определено его фактическими значе-

ниями, всегда превышающими 140 см – даже после прогрева в тонкой пленке по методике RTFOT, что гарантированно обеспечивается использованием в качестве исходного сырья для изготовления дорожного битума (остаточного, не окисленного!) только из тяжелой нефти.

Чем обосновано решение разработчиков данного стандарта о присвоении показателю «растяжимость при 25°C» статуса «дополнительный»? Объяснить это можно только отсутствием понимания законов работы композиционных материалов в динамических условиях. Была ли подтверждена практикой необходимость введения в требования к качеству дорожного битума расширенного комплекса показателей физико-механических свойств? Также непонятно, чем аргументирован приоритет показателей, отмеченных разработчиками нормативного документа в качестве основных.

Результаты многочисленных комплексных испытаний свидетельствуют о том, что битум нефтяной дорожный окисленный, отвечающий (по качеству) требованиям ГОСТ 33133-2014 и ГОСТ 22245-90, представляет собой вязущее одного и того же «качества» и характеризуется отсутствием стабильности значений показателей физико-механических свойств в пробах, отбираемых из разных промышленных партий товарной продукции. Причина том, что в нашей стране для изготовления дорожных битумов (соответствующих требованиям разных стандартов, указанных в паспортах на товарную продукцию) используется одно и то же разнородное, нестабильное по составу нефтяное сырье (смесь нефти легкой и средней по вязкости). Окислением остатка переработки такого сырья получить стабильный по качеству битум невозможно!

Что изменилось, по сравнению с ГОСТ 22245-90, в качестве дорожного битума с введением в действие ГОСТ Р 33133-2014, регламентирующего большее количество по-

казателей физико-механических свойств важного для обеспечения долговечности асфальтобетонных покрытий дорожно-строительного материала? Ничего! Повысилась ли безремонтный срок службы дорожных покрытий? Нет! При этом потребовалось увеличение расходов асфальтобетонных производств для установки на АБЗ дополнительных сырьевых емкостей, приобретение дополнительного испытательного оборудования для осуществления входного контроля качества битума и пр.

Своего рода спасением для отрасли стало письмо Росавтодора от 14.02.2018 года (№ 01-28/5235) следующего содержания:

«Документы, устанавливающие дополнительные требования к битумам нефтяным дорожным вязким, в настоящее время в Российской Федерации отсутствуют. На основании вышеизложенного Федеральное дорожное агентство считает достаточным соответствие битумов указанным в разделе «Основные показатели таблицы 1 ГОСТ 33133-2014 при декларировании и паспортизации продукции».

Но ведь разработка документа была выполнена не на общественных началах! Была ли необходимость в разработке этого «актуализированного стандарта», который, следует заметить, изначально не вызвал интереса и у коллег из стран СНГ?

В июне 2019 года были введены в действие два принципиально новых российских стандарта:

■ ГОСТ Р 58400.1-2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вязущие нефтяные битумные. Технические условия с учетом температурного диапазона эксплуатации»;

■ ГОСТ Р 58400.2-2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Материалы вязущие нефтяные битумные. Технические условия с учетом эксплуатационных транспортных нагрузок», разработанные (фактически переведенные на русский язык) по аналогии с аме-

риканским стандартом AASHTO MP1 (Superpave).

Однако почему разработчиками и этого нормативного документа в очередной раз проигнорирован тот факт, что дорожные битумы в США изготавливаются только из тяжелой нефти и являются остатком ее переработки (не окисленным)! Именно по этой причине они кардинально отличаются по химическому составу и, соответственно, свойствам (в том числе, повышенной деформативностью) от битумов российского производства, характеризуясь при этом высокой стабильностью качества в разных партиях товарной продукции?

Возможность создания в США принципиально новой системы маркировки битумных вязущих (PG), основанная на параметрах их реологических свойств, подтверждена положительными результатами многолетнего опыта применения дорожного битума, маркированного по значению показателя «динамическая вязкость при 60°C» не только до, но и после прогрева по методике RTFOT. Введение новой маркировки дорожного битума позволило, избегая необходимости проведения лабораторных работ по определению условных показателей физико-механических свойств, осуществлять подбор битума (битумного вязущего) по значению параметров реологических свойств, необходимых для обеспечения эксплуатационной надежности асфальтобетонного покрытия в конкретных условиях его эксплуатации. Целесообразность такого подхода подтверждена результатами более чем десятилетней практики устройства дорожных покрытий с использованием битумного вязущего марки PG.

Безусловно, не представляет особого труда (при наличии соответствующего испытательного оборудования и необходимой квалификации испытателя) разработать в лабораториях нашей страны рецептуру комплексного битум-

ного вяжущего нужной марки (например, полимерно-битумного) – на конкретном образце дорожного битума.

Но, как уже подтверждается на практике, эта рецептура не повторяется на битуме, отобранном из другой партии поставки товарной продукции на АБЗ. Например, марка битумного вяжущего по паспорту изготовителя – PG 64-28, а по результатам входного контроля – PG 76-22 или PG 76-28, или, по паспорту, – PG 70-28, но на самом деле – PG 76-22 или PG 82-22. В какое положение поставлен – в очередной раз – подрядчик, обязанный выполнить работы в соответствии с проектом и взявший на себя гарантийные обязательства?

Возникает очередной вопрос: в чем различие по физико-механическим свойствам, стабильности качества в разных партиях товарной продукции (относительно способности обеспечивать более высокую эксплуатационную надежность асфальтобетонных покрытий) битума нефтяного дорожного вязкого марки БНД перед битумом, маркированным по PG, полимерно-битумного вяжущего марки PG – перед полимерно-битумным вяжущим марки ПБВ? Насколько полезным для создания безопасных и качественных российских дорог стал новый, актуализированный с американским стандартом, российский нормативный документ?

Давно назрел момент признать, что обеспечить стабильность параметров даже условных показателей физико-механических свойств дорожного битума одной марки отечественного производства, и, тем более реологических, **невозможно. Маркировка PG оправдана и позволяет достигать определенного экономического эффекта при ее использовании только в случае изготовления битума из стабильного по составу и качеству исходного нефтяного сырья, каковым является тяжелая нефть.**

С апреля 2026 года вводится в действие очередной актуализированный нормативный документ: ГОСТ Р 52056-2025 «Дороги автомобильные общего пользования. Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия». Количество регламентируемых показателей физико-механических свойств увеличено, по сравнению с ГОСТ Р 52056-2003 «Дороги автомобильные общего пользования. Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блоксополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия», на 4 единицы и составляет 16 позиций, из которых 4 – для набора статистических данных.

В очередной раз сделана попытка актуализировать российские нормативные требования путем введения дополнительных требований, заимствованных из европейского стандарта – EN 14023-2010. Вопрос: кому нужна новая, красивая стандартная обложка, ничего не меняющая в уже ставшем традиционным для нашей страны качестве полимерно-битумного вяжущего, а потому не способствующая повышению эксплуатационной надежности дорожного полимерасфальтобетона?

Состояние и срок службы дорожных покрытий, устраиваемых в разных регионах России, давно сигнализируют о том, что появление новых актуализированных стандартных требований к дорожному битуму и изготавливаемому на его основе полимерно-битумному вяжущему не способствует увеличению срока их службы.

Техническая политика, осуществляемая в настоящее время российскими НПЗ, направлена на глубокую переработку нефти – с целью увеличения выхода светлых нефтепродуктов. Для изготовления методом окисления дорожного битума определенной марки, соответствующего по качеству основным нормативным требованиям, необходимо подготовить исходное сырье из остатка глубо-

кой переработки, разбавленного имеющимися на данный момент в технологической схеме завода другими нефтяными продуктами. Это хотя и хлопотно, но достижимо. Поэтому выпуск товарной продукции под названием «дорожный битум» продолжается. Естественно, что обеспечить стабильность качества (значений показателей физико-механических, реологических свойств) битума одной марки в разных партиях товарной продукции в таких условиях нельзя, но это уже проблема дорожников...

Неужели даже в настоящее время, в 2026 году (!), непонятно, что кардинально увеличить безремонтный срок службы дорожных покрытий в нашей стране возможно только при обеспечении предприятий дорожной отрасли России высококачественным дорожным битумом.

А это возможно только при вовлечении в целевую переработку тяжелой нефти. Создавать безопасные и качественные дороги в России путем периодической актуализации стандартных требований к битумным вяжущим, не предполагающим улучшения их потребительских свойств, не представляется возможным.

#### **Вывод:**

В связи с особенностью химической природы нефтяного сырья, используемого в нашей стране для производства дорожного битума, **актуализация** действующих нормативных требований к битумным вяжущим, по аналогии с зарубежными стандартами, не приводит к изменению состава нефтяного сырья и технологии его переработки. Она оказывается **формальной**, а с точки зрения объективной необходимости кардинального увеличения срока безремонтной службы дорожных асфальтобетонных покрытий – **бесполезной**.

**Т.С. Худякова,**  
канд. техн. наук,  
специалист в области битумных вяжущих, независимый эксперт

# ОПЫТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛОШЛАКОВЫХ СМЕСЕЙ И НЕФЕЛИНОВЫХ ШЛАМОВ

Препятствиями для проведения дорожно-строительных работ в России часто становятся сложная логистика инертных и вяжущих материалов, а также их сезонный дефицит; продолжительные сроки производства работ – при условии ограниченного строительного сезона; повышенная нагрузка на сопутствующую дорожную сеть; наконец, отсутствие пригодных грунтов в районе пролегания трасс.

В свою очередь, объемы отходов топливно-энергетической сферы, металлургии, химической и других отраслей промышленности с каждым годом только растут. Это негативно отражается на экологической обстановке, а также ограничивает возможности более рационального использования территорий, занятых под складирование отходов. Одним из путей решения обозначенных проблем является повторное использование в дорожной отрасли отходов производств – например, сооружение земляного полотна из золошлаковых смесей и укрепление оснований дорожных одежд нефелиновыми шламами.

В настоящее время по данному направлению эффективно реализовано несколько объектов. Например, в Сибири это участок капитального ремонта автомобильной дороги Р-254 «Иртыш» в Новосибирской области, строительство Западного обхода города

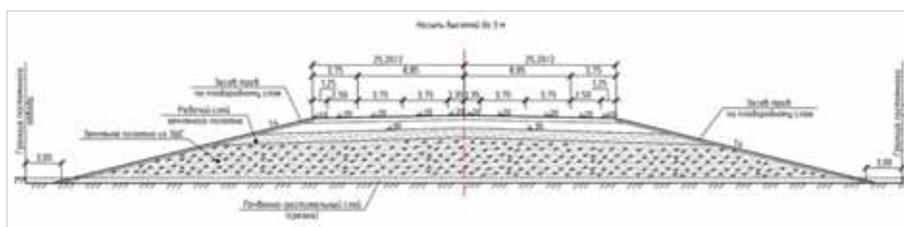
Омск на участке Федоровка – Александровка, обход города Усолье-Сибирское в Иркутской области, участок автомобильной дороги Павловск – Топчиха в Алтайском крае и другие.

Одним из катализаторов развития этого процесса является распоряжение Правительства РФ от 15.06.2022 № 1557-р «Комплексный план по повышению объемов утилизации продуктов сжигания твердого топлива на угольных тепловых электростанциях и котельных ...», а также распоряжение ФДА (Росавтодора) от 23.01.2023

№ 62-р «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») по расширению применения золошлаковых материалов, а также дорожно-строительных технологий и материалов с их использованием в дорожной деятельности».

Не так давно получено положительное заключение ФАУ «Главгосэкспертиза России» по строительству автомобильной дороги Р-256 «Чуйский тракт» на участке Новосибирск – Линево «Восточный обход» (3 этап км 34+000 – км 49+000) в Новосибирской области (заказчик – ФКУ «Сибуправтодор»).

На этом объекте предполагается использовать в теле земляного полотна до 220 тыс. куб. м золошлаковой смеси Новосибирской ТЭЦ-5. Один из вариантов дорожной конструкции представлен на



Поперечный профиль земляного полотна на объекте «Восточный обход» (Новосибирск)



Схема Восточного обхода Новосибирска



Схема левобережной части Южного транзита (Новосибирск)



Рабочие этапы инженерно-геологических изысканий на территории золоотвалов

чертеже. К существенным преимуществам применения здесь золошлаковых смесей следует отнести значительное уменьшение дальности транспортировки материалов и, как следствие, снижение использования естественных грунтов и сокращение сроков строительства.

В настоящее время проектируется еще один знаковый объект Новосибирского региона – левобережная часть Южного транзита (заказчик – ГКУ Новосибирской области «Мост»). Перспектива использования золошлаковой смеси Новосибирской ТЭЦ-2 составляет на этом объекте уже порядка 1,4 млн куб. м.

Возможностью использования отходов промышленности в текущих проектах является также реконструкция автомобильной дороги «Красноярск – Енисейск» на участке км 16+000 – км 44+000 в Красноярском крае (Заказчик – Краевое государственное казенное учреждение «Управление автомобильных дорог по Красноярскому краю»).

Здесь предусматривается использование нефелиновых шламов Ачинского глиноземного комбината в качестве материала для укрепления нижнего слоя основания из щебеночно-песчаной смеси. Общее количество



Работа с нефелиновым шламом в Красноярском крае

использования нефелинового шлама – около 3,1 тыс. куб. м. Такое решение положительно зарекомендовало себя на краевой сети автомобильных дорог.

Неотъемлемым этапом принятия решений по использованию золошлаковых смесей и нефелиновых шламов являются инженерно-геологические изыскания и лабораторные исследования. В качестве научно-методической поддержки налажено сотрудничество с ведущими сибирскими вузами – СибАДИ и СГУПС, имеющими солидный опыт в данном направлении.

Применение отходов промышленности в дорожном хозяйстве приносит очевидную экономическую выгоду. Например, на объектах в Новосибирске: на Восточном обходе предполагаемая экономия от замены естественного грунта

золошлаковой смесью составляет порядка 128 млн рублей, а на левобережной части Южного транзита – 1,8 млрд рублей.

Применение золошлаковых смесей и нефелиновых шламов позволяет комплексно решить ряд отраслевых задач, связанных с оптимизацией стоимости объекта и снижением экологической нагрузки на территории, прилегающие к отвалам. Сюда же следует отнести возможность утилизации отходов, уменьшение нагрузки на сопутствующую дорожную сеть (за счет пересмотра логической составляющей) и, наконец, сохранение естественных природных ресурсов.

**Д.Ю. Юминов,**  
генеральный директор  
**С.А. Ахметов,**  
заместитель генерального  
директора,  
ООО «РосИнсталПроект»



Валерий Подгорнов



Иван Козлов



Даниил Машетов



Дмитрий Белоусов



Алексей Адам



Игорь Сапронов

## КРУГЛЫЙ СТОЛ

# КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ В ДОРОЖНО-МОСТОВОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Активное использование композитных материалов в дорожной отрасли обусловлено такими их преимуществами, как легкость, прочность, стойкость к коррозии и агрессивным средам. Считается также, что применение композитов снижает затраты на транспортировку, монтаж и дальнейшее обслуживание конструкций, увеличивая срок их службы. Означает ли это, что в будущем композиты вытеснят целый ряд традиционных строительных материалов, используемых, например, при строительстве или реконструкции сложных искусственных сооружений, крупных инфраструктурных объектов? На этот и другие вопросы отвечают специалисты, занятые в этой сфере деятельности.

– **Каким из традиционно используемых в дорожно-мостовом строительстве материалов композиты не смогут стать аналогами? А каким смогут?**

**Валерий Сергеевич Подгорнов, главный инженер компании «ДОРОГАМОСТ»:**

– «Вечных табу» в материалах нет: технологии движутся вперед, и многое упирается в экономику и нормы. Композиты уже рационально вытесняют типовые железобетонные быстротоки серий Б5, Б6, Б9, водоотводы, ряд дорожных ограждений и пешеходных элементов. Вытеснение пока не коснется массивных несущих элементов с требуемой огнестойкостью R120+ (устои, ригели большой жесткости, противовесы) – здесь бетон остается рациональным по массе, теплоемкости и цене. Сюда же следует отнести узлы, где критичны пластичность и сварная ремонтпригодность, а также многое другое. Поэтому правильнее говорить об эффективности целевого замещения композитами бетона и металла в случаях, когда это подтверждено расчетом, испытаниями и экономикой ресурса.

Таким образом, во многих областях композиты вряд ли станут полноценными аналогами традиционных материалов, например таких, как:

- негорючие массивные несущие материалы. Бетон/камень для массивных элементов с требуемой огнестойкостью R120–R180 и функцией массы/инерции (анкерные блоки, противовесы, устои). Полимерные композиты горючи (класс определяется испытаниями по ГОСТ

30244/30402), не дают эффекта «массы» и теплоемкости, как бетон;

- конструкционная и арматурная сталь в узлах, где нужна пластичность, сварная ремонтпригодность и электропроводность. Для деталей, рассчитываемых на упруго-пластическую работу, локальное смятие, сварку «по месту», заземление/молниезащиту, высокие температуры – композиты не эквивалентны стали по модулю упругости, текучести, поведению при перегреве и проводимости;

- дорожные покрытия и балласт. Асфальтобетон/цементобетон и щебеночный балласт выполняют функции, где важны гранулометрия, ползучесть/реология при нагреве, текстура и износ истиранием. Композит «листом» не заменяет покрытие или насыпной балласт без смены самой технологии дороги;

- элементы, где по нормам требуется класс НГ, а также дымо-токсикологические показатели, недостижимые для ПКМ. Там, где предписана негорючесть материала конструктивно, композиты применимы лишь как вторичные вкладыши-облицовки с огнезащитой, а не как прямой аналог.

Во всем остальном это вопросы конкретных задач и бюджета: при правильном ТЗ композиты закрывают огромный спектр функций (коррозионностойкий водоотвод, перильные ограждения, быстротоки, экраны).

**Иван Николаевич Козлов, заместитель главного инженера ООО «Ультростаб»:**

– Если брать в расчет сферу дорожного строительства, то важно отметить,

что композитные материалы не могут в полной мере заменить асфальтобетонные покрытия. На сегодняшний день композиты начинают использовать в качестве модификаторов или армирующих прослоек для усиления свойств асфальтобетона. Если рассмотреть мостовое строительство, то, скорее всего, композитные материалы вряд ли в ближайшее время смогут заменить несущие элементы крупных мостов: железобетон и сталь остаются пока лучшим решением для главных пролетных строений мостов. При этом уже сегодня композитные ленты применяют для усиления опор из железобетонных пролетных строений мостов. Доля композитных материалов растет, и в недалеком будущем композитные материалы займут значительную часть рынка как наиболее инновационные материалы, продлевающие сроки жизни строительного объекта.

**Даниил Владимирович Машетов,**  
генеральный директор ООО «Солидтех»:

– Для текущего уровня развития технологий существуют определенные ограничения. Уже сегодня некоторые ПКМ могут быть прочнее металла и железобетона, но при этом они оказываются несоизмеримо дороже. Таким образом, изготовление широкой номенклатуры несущих конструкций из композитов пока вряд ли целесообразно. Но это только пока...

Исходя из нашего реального опыта работы в дорожно-мостовом строительстве, могу сказать, что на сегодняшний день наиболее востребованы решения, которые сочетают в себе коррозионную стойкость, высокую заводскую готовность и определенную эстетику внешнего вида (такие опции с помощью традиционных материалов получается закрыть далеко не всегда).

**Дмитрий Андреевич Белоусов,**  
руководитель проектов ООО «Новый Профиль» ТМ ПУЛТРА:

– Композитные материалы не станут тотальной заменой стали и



бетона, но при этом значительно расширят инженерную палитру, позволяя подбирать оптимальное решение под конкретную задачу. Ключевая роль композитов – дополнять традиционные материалы там, где критичны их уникальные преимущества: малый вес, коррозионная стойкость и долговечность в агрессивных средах.

Это означает сдвиг от универсальности к уместности применения. Например, при строительстве в сложных условиях (агрессивные химические среды, вечная мерзлота, морское побережье) коррозионная стойкость композитов снизит затраты на весь жизненный цикл объекта.

Таким образом, будущее – не в конкуренции материалов, а в их грамотной интеграции и создании гибридных структур. Проектировщик получает более широкий выбор: мощный бетонный пилон, стальные балки и сверхлегкий композитный настил. Именно эта вариативность решений, основанная на экономике жизненного цикла и целесообразности. Будущее композитов – в синергии с традиционными материалами.

**Алексей Иосифович Адам,** технический директор АО «СТЕКЛОНИТ»:

– Композиты не смогут стать прямым аналогом там, где ключевые свойства композитов не соответствуют базовым требованиям материала или экономика проекта

делает их применение нерациональным, например, когда срок жизненного цикла объекта существенно ниже срока службы традиционных материалов и решений на их основе.

– В названии ОДМ 218.2.058-2019 «Рекомендации по применению композиционных материалов в конструкциях мостовых сооружений и пешеходных мостов» используется термин «композиционные». Это указывает на принципиальную разницу между понятиями «композиционные» и «композитные»? Если да, то в чем заключается отличие?

**Игорь Михайлович Сапронов,**  
генеральный директор ООО «Сервис Мост»:

– По моему мнению, правильно – «композитные» (от слова «композит»). «Композиционные» – от слова «композиция», а этот термин, скорее, из области искусства, а не из инженерно-технической области. Термин «композиты» принят в основном нормативном документе на проектирование в области транспортного строительства (СП 35... со всеми действующими Изменениями)

**Д. А. Белоусов:**

– Да, отличие есть. Композиционные материалы – общий термин для любых искусственных материалов из разнородных компонентов (бетон, железобетон, стеклопластик).



Композитные материалы чаще относятся к современным материалам с матрицей и армирующим наполнителем (стекло-, углепластики).

Отсюда следует, что композитный материал можно назвать композиционным, а композиционный называть композитом некорректно. Он подчеркивает принцип композиции, охватывая не только полимерные композиты, но и возможные будущие разработки, сохраняя актуальность документа. В ОДМ 218.2.058-2019 «Рекомендации по применению композиционных материалов в конструкциях мостовых сооружений и пешеходных мостов» он использован как обобщающий термин. Полимерные композиты – ключевая, но не единственная возможная разновидность материалов, подпадающих под данные рекомендации.

#### **В.С. Подгорнов:**

– Принципиальной разницы между понятиями нет. В ОДМ 218.2.058-2019 термины «композиционный материал» и «композит» прямо отождествлены: п. 3.1 дает определение «композиционный материал (композит)» как материал из двух и/или более разнородных компонентов, объединенных матрицей.

Терминологическая база отрасли это подтверждает: ГОСТ 33742-2016

оперирует словом «композиты (ПК)» как общим именем класса материалов (стекло-, базальто-, углекомпозиты и т. д.), то есть «композитный» – принадлежность к этому классу, «композиционный» – исходное прилагательное от «композиция/состав». По сути, это синонимы в инженерной речи.

Этимология: «композиция» восходит к лат. *compositio* – «составление, соединение частей», что в русском толковании фиксируют словари. (Так, у Ожегова в одном из значений – «материал, полученный комбинированием компонентов»). Отсюда «композиционный» – «связанный с составлением/комбинированием», а «композит(ный)» – заимствованное профессиональное сокращение того же понятия (*Gufu.me*).

В наших стандартах встречаются обе формы – как равные по смыслу. Так, в СТО 44422268-001-2021 отмечает: «изделия из композитных материалов» (водоотвод, быстроток), а СТО 44422268-002-2025 – «пешеходные ограждения из композиционных материалов (КМ)». Это отражает сложившуюся норму употребления без смыслового различия.

Итак, «композиционные» и «композитные» – корректные синонимы в мостовой тематике. В официальном документе Росав-

тодора термин «композиционный материал (композит)» дан как единое понятие.

#### **Д.В. Мащетов:**

– Принципиальной разницы нет. Так уж устроено русскоязычное инфополе – оно всегда склонно к словообразованию! Исторически советская школа использовала термин «композиционные» как более широкое определение многокомпонентных материалов различной физической природы, для которых характерно наличие межфазной границы между компонентами и их синергия, недостижимая по отдельности. Стандарты стараются наследовать использование более научной и официальной терминологии, а в промышленности и строительстве чаще используются понятие «композитные», как аналог слова *composite*, которое применяется в англоязычной литературе более адресно для конструкционных материалов на полимерной основе – GRP (FRP), CFRP, BFRP.

#### **И.Н. Козлов:**

– В технической документации композитные и композиционные материалы можно назвать синонимами, но если рассматривать расшифровку в области терминов, есть различия. Композиционные материалы, в отличие от композитов, имеют более расширенную структуру. Композитные материалы или композиты – это более точный созданный материал, состоящий из нескольких слоев с ярко выделенными границами, в то время как композиционный материал не имеет определенных слоев и точных границ между ними.

#### **А.И. Адам:**

– Принципиальная разница существует, и ее понимание критически важно для корректного использования терминов в нормативной и технической документации. Путаница между прилагательными «композитные» и «композиционные» – частый случай в профессиональной среде, поскольку в английском языке для двух понятий обычно использует-

ся один термин – composite. Однако в русской технической терминологии, и особенно в рамках стандартизации, между ними проводится четкое разграничение.

### 1. Композитные материалы (композиты)

Это общее, научно-техническое название целого класса материалов. Они создаются путем сочетания двух или более компонентов с различными физическими и химическими свойствами. В результате получается материал с характеристиками, превосходящими свойства каждого из компонентов в отдельности. Классический и наиболее релевантный для мостостроения пример – композитные пролетные строения, изготовленные при помощи пултрузионной технологии.

### 2. Композиционные материалы и изделия

Это более широкое организационно-технологическое понятие, используемое в строительстве и нормативной базе (СП, ГОСТ, ОДМ). Оно относится к конструктивным элементам и изделиям, которые собираются (компонуются) из различных готовых материалов в заводских или полигонных условиях для получения новых, улучшенных эксплуатационных качеств. Связь между компонентами здесь часто механическая или клеевая (на макроуровне).

Почему же в названии ОДМ 218.2.058-2019 использован термин «композиционные»? Разработчики документа подчеркивают, что рекомендации касаются не только применения новых «композитных» материалов (как сырья), но в большей степени – технологий и принципов создания из них комплексных конструктивных решений (композиционных изделий) для мостов. Документ рассматривает композиты как часть строительной системы, что полностью соответствует логике отечественных строительных норм.

– Как сказались внесение изменений в СП 295 «Конструкции бетонные, армированные поли-



мерной композитной арматурой. Правила проектирования» и в СП 164 «Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. Правила проектирования» на частоте использования таких материалов в дорожно-транспортном строительстве?

**Д.В. Мащетов:**

– Сложно сказать, так как внятной статистики до 2016 года мне не попадалось. Примерно с момента «легализации» вопроса применения композитной арматуры силами указанных СП мы вроде как видим ее долю – 7-10% от рынка арматуры в РФ. Однако являются ли стандарты определяющими в этих изменениях? Думаю, что мировые тренды – увеличение предложения и удешевление технологий за счет их распространенности – в целом оказывают более ощутимый эффект.

**Д.А. Белоусов:**

– Внесение изменений в СП 295 и СП 164 существенно ускорило внедрение полимерной композитной арматуры (ПКА) и материалов в дорожно-транспортном строительстве, устранив главный барьер – отсутствие нормативной базы. Проектировщики получили четкие, согласованные правила расчета и применения, что снизило риски и упростило прохождение экспертизы. Заказчи-

ки (особенно госструктуры) стали чаще рассматривать композиты как экономически обоснованный вариант из-за снижения затрат на весь жизненный цикл. Обновленные СП перевели композитные материалы из категории экспериментальных в стандартные, технологические решения, напрямую влияя на рост объемов их использования для повышения долговечности и скорости возведения или ремонта инфраструктуры.

**И.М. Сапронов:**

– В области мостостроения единственный раз в современной России (после распада СССР), насколько мне известно, полимерные композиты применили на инновационном путепроводе Мостотреста (ДиМ). Была применена напрягаемая (углепластиковая) арматура производства Японии и ненапрягаемая (стеклопластиковая) композитная арматура российского производства (БЗС). Наша организация – «Сервис-МОСТ» была активным участником НИОКР и разработки СТУ перед проектированием и строительством этого сооружения. Информация о сооружении есть в обзоре и анализе, опубликованном в журнале «Дорожная Держава» в апрельском номере 2025 года (авторы: А.Е. Лапшинов, А.А. Конных, И.М. Сапронов). На конференции в Лиссабоне (12-th International Conference on FRP Composites in Civil Engineering



14-16 July, 2025, Lisbon) был сделан соответствующий доклад. К сожалению, продолжения применения в мостостроении (по ряду причин) не последовало.

**– Какие нормативные документы регламентируют производство композитных (композиционных материалов)?**

**А.И. Адам:**

– Производство композитных (композиционных) материалов для строительства, в том числе мостовых сооружений, регламентируется многоуровневой системой документов. Ее можно разделить на четыре ключевых блока:

**1. Общие строительные нормы и стандарты на материалы (ГОСТы).**

Это основа, задающая общие требования к качеству, безопасности и методам испытаний. Стандарты организации (СТО) и технические условия (ТУ). Поскольку ассортимент композитных изделий очень широк (профили, сетки, ламинаты, шпунт и т. д.), для многих продуктов действуют СТО, разработанные ведущими производителями, а также ТУ предприятия. Эти документы не должны противоречить требованиям действующих документов технического регулирования.

**2. Технические регламенты Таможенного союза (ЕАЭС).**

Регламенты обеспечивают безопасность продукции на едином рынке.

**3. Отраслевые рекомендации и методические документы.**

Именно они дают целевые указания для мостостроения и дорожного хозяйства.

**4. Производственные стандарты (системы менеджмента качества).**

Для ответственных поставщиков, работающих на инфраструктурные проекты, обязательным становится не только соответствие продукции, но и системный подход к ее созданию.

Внедрение системы менеджмента качества по ГОСТ Р ИСО 9001 гарантирует стабильность технологических процессов, контроль на всех этапах (от входного сырья до готовой продукции) и прослеживаемость. Немногие производители могут этим похвастаться.

Что касается сертификации производства, то все чаще в тендерной документации крупных заказчиков (например, Росавтодора) требуется предоставление сертификата соответствия системы менеджмента качества. Это высший уровень гарантий для инженера-проектировщика и строителя.

**Д.В. Мащетов:**

– Нормативных документов, регламентирующих производство, довольно много. А поскольку их, как правило, разрабатывают сами производители, то количество документов примерно равно числу производителей, умноженному на количество продуктов.

Однако этот вопрос Круглого стола заставил глубоко задуматься моего ИИ-помощника. На сайте ТК 497 «Композиты, конструкции и изделия из них» он насчитал порядка 70 документов, относящихся к ПКМ для строительного применения. А всего с 2012 года Комитетом было разработано 447 стандартов. Немного печально, что последняя новость на сайте ТК – сбор заявок на включение в программу разработки на 2020 год!

Более подробное исследование – обзор «нормативки» со сравнительной динамикой ее появления в России / США / Китае / Европе – мы опубликовали в нашем Telegram-канале, где пишем о композитах для строительства ([t.me/solidtech\\_official](https://t.me/solidtech_official)).

**Д. А. Белоусов:**

– Ключевые ГОСТы, регламентирующие композитные материалы:

ГОСТ Р 53237-2008 – Базовый для строительных конструкций из полимерных КМ.

ГОСТ Р 56877-2016 – Методы испытаний изделий для усиления строительных конструкций.

ГОСТ 33344-2015 – Правила приемки и методы контроля полимерной композитной арматуры.

ГОСТ 31938-2012 – Арматура композитная полимерная периодического профиля. Технические условия.

ГОСТ Р 57837-2017 – Стержневая арматура из композитов на основе непрерывных неметаллических волокон.

ГОСТ Р 59256-2020 (EN 14598-1:2005) – Материалы на основе термореактивных смол. Технические условия.

ГОСТ Р 55052-2012 – Системы внешнего армирования несущих конструкций.

ГОСТ 4.206-83 – Номенклатура показателей качества композиционных материалов.  
ГОСТ 28006-88 – Метод определения теплопроводности углеродных композитов.

Список не исчерпывающий; существуют также ГОСТы на конкретные типы композитных материалов (стекло-, углепластики), а также методы их испытаний на различные свойства.

#### **В.С. Подгорнов:**

– Мы в своих СТО ссылаемся на следующие документы:

ГОСТ Р 56800-2015 – Композиты полимерные. Определение механических свойств при растяжении.  
ГОСТ Р 56810-2015 – Композиты полимерные. Метод испытания на изгиб.

ГОСТ Р 56812-2015 – Композиты полимерные. Метод определения механических характеристик при комбинированной сжимающей нагрузке.

ГОСТ Р 57713-2017 – Композиты полимерные. Методы определения плотности и относительной плотности по вытесненному объему жидкости.

ГОСТ 32652-2014 – Композиты полимерные. Определение содержания стекловолокна и минеральных наполнителей (методы сжигания).

Технические условия на композитные конструкции для мостовой тематики:

ГОСТ 33119-2014 – Конструкции полимерные композитные для пешеходных мостов и путепроводов. Технические условия (в части общих требований к ПКМ-элементам: материалы, изготовление, маркировка, правила приемки и методы контроля).

#### **И.Н. Козлов:**

– Если говорить про дорожно-мостовое строительство, хотелось бы выделить несколько документов. Основной из них – технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (ТР ТС 014/2011). Важными также являются различные государственные и национальные стандарты, охватывающие аспекты не только

производства, но и контроля качества, например, ГОСТ 32794. Также стоит помнить, что при работе с нормативными документами необходимо проверять их актуальность на текущую дату.

**– В 2024 году Минпромторг ужесточил требования к подтверждению российского происхождения композитных материалов. Что относится к обязательным требованиям для включения композитных материалов в реестр российских производителей?**

#### **Д.В. Мащетов:**

– Далеко не самый простой и прозрачный вопрос. С одной стороны, есть информация о необходимости доказывать глубокую степень локализации технических процессов (включая отверждение, формование, механическую обработку и применение местных полимерных связующих, армирующих волокон и других наполнителей). Такая информация, как правило, распространяется ресурсами экспертных организаций, предлагающих организовать процесс внесения в реестр «под ключ»... С другой – если исходить из текста самого постановления Правительства РФ от 17.07.2015 № 719, то обязательных требований для конечной продукции строительного сегмента оно не подразумевает.

От себя могу дополнить, что для представителей малого и среднего бизнеса конечный результат от включения в реестр не всегда очевиден, так как требует много дополнительной работы и ресурсов. Также вопрос с возможностью утечки обширного пакета технологической документации, которая может содержать коммерческую тайну, весьма актуален.

#### **А.И. Адам:**

– В 2024 году действительно произошло существенное ужесточение критериев, которое направлено на развитие полного производственного цикла композитных материалов в России, а не только их сборки или переупаковки. Это стратегически важно для устойчивости отрасли.

Для включения в реестр российских промышленных товаров и производителей (ведется Минпромторгом России) теперь необходимо соответствовать не только формальным юридическим признакам, но и глубоким технологическим критериям, изложенным в Постановлении Правительства № 719.

Ключевые обязательные требования можно разделить на три группы:

**1. Требования к производственному циклу (Национальный характер производства). Это главное нововведение. Производство должно осуществляться на территории РФ и включать не менее трех ключевых технологических переделов из следующих:**

- создание или подготовка полимерной матрицы;
- производство или глубокая переработка армирующих волокон;
- формование конечного изделия;
- отверждение и финишная обработка.

**2. Требования к производителю (организационно-правовые критерии). Регистрация в качестве юридического лица или ИП на территории РФ:**

- наличие на территории РФ собственных или арендованных производственных мощностей, технологического оборудования, необходимого для выполнения заявленных переделов;
- наличие квалифицированного персонала, способного осуществлять технологические процессы;
- соответствие деятельности национальным стандартам (ГОСТ).

**3. Документальные требования для подтверждения.**

Заявитель обязан предоставить в Минпромторг детальный пакет документов, подтверждающий российское производство и источник происхождения сырья. Таким образом, попадание в реестр Минпромторга с 2024 года – это уже не формальность, а знак качества и технологической зрелости производителя, подтверждающий его способность обеспечить стра-

тегические инфраструктурные проекты истинно российскими композитными материалами. На сегодняшний день 95% продукции нашей компании – российского производства.

**И.И. Козлов:**

– Основным из обязательных требований должно быть подтверждение о российском происхождении. Подтверждения производства полного цикла композиционного материала или частично достаточной технологии должны иметь всю необходимую документацию. При этом необходимо соответствие техническим регламентам и требованиям ГОСТ с обязательным подтверждением качества выпускаемого изделия.

**– Представляют ли композиты опасность для окружающей среды, особенно если речь идет об утилизации их отходов?**

**Д.А. Белоусов:**

– Если говорить конкретно о дорожно-транспортной отрасли, то композитные материалы совершают двойной прорыв: кардинально повышают долговечность инфраструктуры и создают модель замкнутого цикла для отходов.

Использование композитов в элементах мостовых конструкций, шумозащитных экранов и дорожных ограждений значительно увеличивает срок службы конструкций, снижая потребность в ремонте и связанные с ним углеродные выбросы от тяжелой техники. Но настоящая инновация начинается после завершения эксплуатационного цикла.

Утилизация превращается в стратегический ресурс для самой дорожной отрасли. Так, измельченные композитные отходы становятся высокопрочным модифицирующим наполнителем для асфальтобетонных покрытий. Волокна работают как микроарматура, повышая стойкость асфальта к образованию колеи и трещин.

А восстановленные углеродные и стекловолокна используются

для производства геосеток и георешеток, укрепляющих грунты и откосы (геосинтетические материалы нового поколения). Это создает рынок сбыта для переработанного сырья внутри самой транспортной сферы.

Технологии позволяют формировать из переработанного полимерного композитного сырья новые дорожные столбики, элементы тротуарной плитки и пешеходных ограждений.

Таким образом, формируется устойчивая логистика «от дороги – к дороге». Композитные материалы из отслуживших элементов дорожной инфраструктуры и смежных отраслей (например, лопастей ветряков) после переработки возвращаются в хозяйственный оборот, повышая качество и экологичность дорожного полотна. Это превращает утилизационный вызов в драйвер, создавая циркулярную модель транспортной системы, где прочность материала на всем протяжении его жизненного цикла работает на экологию.

**И.И. Козлов:**

– Композитные материалы, как и любые другие, могут влиять на окружающую среду как положительно, так и отрицательно. Если говорить про захоронение или сжигание, то здесь больше негативных последствий, поскольку композитные материалы являются долговечными и долго разлагаются, а при сжигании могут выделять токсичные вещества.

Наиболее оптимальным способом для минимального негативного влияния на окружающую среду является вторичная переработка, например механическая.

**А.И. Адам:**

– Ответ на этот один из самых острых и часто задаваемых в контексте экологии строительства вопросов неоднозначен и требует взвешенного анализа жизненного цикла материала.

Композитные материалы сами по себе в процессе эксплуата-

ции инертны и безопасны для окружающей среды. Основные экологические риски и вызовы связаны с этапами их производства и утилизации. В сравнении с традиционными материалами (сталью, бетоном) их экологический профиль имеет как преимущества, так и серьезные недостатки.

Композиты не являются однозначно опасными, но и не являются панацеей с точки зрения экологии. Их ключевая экологическая ценность – в сверхдолгосрочной службе в ответственных конструкциях, где они предотвращают многократные вмешательства в природную среду.

Опасность композитов для окружающей среды носит управляемый характер и может быть существенно снижена за счет развития инфраструктуры их переработки и грамотного выбора областей применения, где преимущества композитов максимально раскрываются, а экологические издержки окупаются многократно за счет длительного срока службы.

**Д.В. Мащетов:**

– Чудес не бывает, композиты не являются безопасными отходами (как и большая часть распространенных строительных материалов). Их основное преимущество (химическая инертность) неизбежно сопряжено с тем, что они плохо разлагаются, а при сжигании или механической обработке могут выделять токсичные вещества. Опасность для окружающей среды – это уже более глубокий вопрос отдельного круглого стола. Думаю, что, как всегда, он заключается в балансе принесенной пользы и ущерба для каждого конкретного продукта, учитывая его распространенность и срок эксплуатации.

*От редакции: Выражаем благодарность всем участникам круглого стола за предоставленные мнения и исчерпывающие ответы, подкрепленные опытом и знаниями.*

ООО "НПФ Бастион" на рынке с 2005 г., является российским производителем дорожно-строительной техники и оборудования для асфальтобетонных заводов, производства дорожно-строительных работ, а также работ по содержанию дорог. Занимается разработкой, производством и реализацией в широком сегменте: от оборудования для производства строительных и ремонтных материалов (установки по производству битума, битумных эмульсий, мастики, АБЗ и пр.) до широкого ассортимента машин и механизмов для ремонта и строительства (заливщик швов, кохер, рециклер, отсыпщик обочины и т.д.). Собственное производство позволяет выполнять заказы по техническим требованиям заказчиков, по конкурентоспособным ценам, в сочетании с высоким уровнем качества.

### Асфальтобетонные заводы под ключ



- все виды асфальта
- производительность от 40 т/ч
- все модули завода выполнены в габаритах морских контейнеров 40 фт. или 20 фт.

### Единственные в России, кто производит кохер 10м<sup>3</sup>

Оборудование "ЛА-10" предназначено для приема, транспортировки и распределения литого асфальтобетона при проведении строительства и ямочного ремонта асфальтобетонного покрытия



[www.npf-bastion.ru](http://www.npf-bastion.ru)  
тел. +7 (812) 741-02-65  
email: [info@npf-bastion.ru](mailto:info@npf-bastion.ru)



# АСФАЛЬТО- БЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ СЕРИИ ТМА

Ваш надежный СПУТНИК в производстве  
асфальтобетонных смесей

Лизинг  
на особых  
условиях

АБЗ от  
**55**  
МЛН ₽

- Производительность от 120 до 400 т/ч
- Под ключ: поставка, шефмонтаж, обучение персонала
- Собственное производство и склад запасных частей

сделано  
в республике ТАТАРСТАН

8 (843) 208-66-88 | [info@tatmash.ru](mailto:info@tatmash.ru)



# ВСТРЕЧАЙТЕ НОВЫЙ ГОД С АБЗ ОТ SOLOMATIC

Надежные решения для производства  
асфальтобетонных смесей

Для каждого региона. Для всей России



Выбирая АБЗ серий Pioneer, Optima и Smena, вы получаете стабильную производительность, сверхточное дозирование компонентов, надежную работу смесителя и полное соответствие современным экологическим требованиям.

**ПОДБЕРЕМ ОБОРУДОВАНИЕ И ПОДГОТОВИМ КП  
ПО ВАШИМ ПАРАМЕТРАМ**

**8 800 555 73 40**  
[sale@solomatic.ru](mailto:sale@solomatic.ru)

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ИЗГОТОВЛЕНИЕ:

- Архитектурной отделки
- Дверных конструкций с системами контроля и управления доступом
- Ревизионных люков
- Инженерных систем
- Освещения

При строительстве автодорожных тоннелей, железнодорожных тоннелей, подпорных стен, пешеходных переходов и других объектов тоннельно-дорожного строительства.

