

#132/2025



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

Viatop@Rus-JRS.ru

Подписывайтесь на Телеграм-канал: t.me/viatoprus



www.viatop.ru



Поздравляем с Юбилеем! 25

Ассоциацией «АСДОР», созданной 25 лет назад по инициативе руководителей ведущих предприятий дорожно-строительного комплекса Санкт-Петербурга для их активного профессионального взаимодействия, в настоящее время налажена эффективная работа с отраслевыми организациями по всей России.

Ассоциация успешно сотрудничает с государственными структурами, содействует продвижению передовых отечественных инициатив и внедрению инновационных технологий, материалов, оборудования в сферу дорожного хозяйства.

Со своей стороны дорожное сообщество оказывает целенаправленную поддержку деятельности «АСДОР», ориентированной в том числе на разработку предложений по совершенствованию системы финансирования, ценообразования. Благодаря совместной работе удалось отстоять несколько целевых дорожных программ, внести актуальные изменения в важные нормативно-правовые документы.

Ассоциация была и остается флагманом для всех, кто воспринимает слова «развитие и процветание дорожной отрасли» как призыв к достижению реальных результатов, а не как пустой и пафосный звук.

Четверть века непрерывной деятельности — это период, наполненный яркими, вдохновляющими, а иногда и тревожными событиями, разочарованиями, планами, радостями от общих достижений. Это достойный этап, которым следует гордиться. От души поздравляем с юбилеем и искренне желаем всегда добиваться поставленных целей, продолжая уверенно двигаться вперед! Мира, надежды, здоровья и благополучия!

НПС // ИНСТИТУТ
ГИПРОСТРОЙМОСТ-СПБ

НПС // ИНСТИТУТ
СТРОЙПРОЕКТ



КОРБЕТ®



БАСТИОН





Уважаемые коллеги!

Примите искренние поздравления с 25-летием со дня основания Альянса строителей и поставщиков дорожного комплекса!

Этот юбилей – значимое событие не только для членов АСДОР, но и для всей дорожной отрасли страны. С 2000 года организация прошла путь от регионального объединения дорожников Санкт-Петербурга до сильной, профессиональной и авторитетной организации всероссийского масштаба.

Хорошо помню, как выстраивалась работа на первых этапах создания АСДОР. Работая в дорожной организации в качестве подрядчика, тесно взаимодействовал с Альянсом при реализации инфраструктурных проектов. Подчеркну, что вместе с АСДОР пройден большой путь, который теперь вспоминается с теплом и благодарностью.

За годы своей работы АСДОР объединил представителей крупнейших дорожных и транспортных компаний, проектные институты, производителей материалов и поставщиков техники, обеспечив слаженное взаимодействие всех участников. С момента своего создания альянс проводил системную и последовательную работу по поддержке предприятий дорожной отрасли.

АСДОР вносит вклад в продвижение применения инновационных технологий и материалов в дорожное строительство, что повышает надежность и транспортно-эксплуатационные характеристики инфраструктурных объектов. Это, в свою очередь, напрямую влияет на качество и безопасность движения граждан.

Выражаю искреннюю благодарность всей команде АСДОР за профессионализм, целеустремленность и преданность своему делу, желаю дальнейших успехов и новых достижений на благо нашей отрасли и всей страны!

*Председатель правления Госкомпании «Автодор»
В.П. Петушенко*

Поздравляем Ассоциацию АСДОР с 25-летием!

Уважаемый Юрий Анатольевич!

От всей души поздравляем Вас с 25-летием со дня основания Ассоциации АСДОР!

За четверть века АСДОР прошёл путь от инициативы петербургских дорожников до масштабного общероссийского объединения, сыгравшего ключевую роль в формировании профессионального сообщества, способного не только откликаться на вызовы времени, но и определять повестку развития отрасли.

Вы стали надёжной площадкой для объединения усилий проектировщиков, строителей, производителей и поставщиков — тех, кто каждый день работает над развитием транспортной инфраструктуры России.

Важно отметить вклад АСДОР в становление системы саморегулирования, защиту интересов участников дорожного комплекса, продвижение современных технологий и развитие диалога с органами власти.

Под Вашим началом профессиональное сообщество успешно решает вопросы ценообразования, стандартизации, технологического развития и совершенствования нормативной базы.

Для наших компаний — сотрудничество с Ассоциацией всегда было важным элементом стратегического диалога внутри отрасли. Мы высоко ценим вклад руководства и всех членов Ассоциации в консолидацию, устойчивость и развитие дорожной сферы.

Желаем Вам и Вашим коллегам новых достижений, крепкой профессиональной команды, надёжных партнёров и смелых инициатив! Пусть впереди будет ещё много больших проектов, важных решений и поводов для гордости.

С уважением,
коллективы

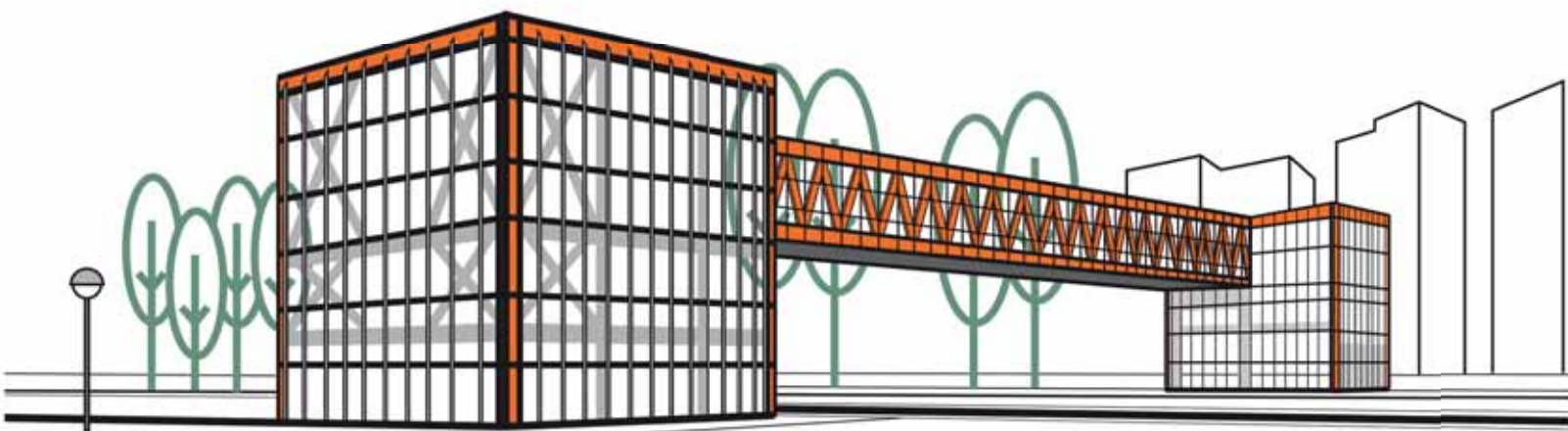
АО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург»

АО «Институт «Стройпроект»

(входят в АО «ГК Нацпроектстрой»)



ПОЗДРАВЛЯЕМ АССОЦИАЦИЮ АСДОР С ЮБИЛЕЕМ!



Уважаемые коллеги, партнеры и друзья!
От имени компании EVRAZ сердечно
поздравляем Ассоциацию АСДОР с юбилеем!

Ваша работа в развитии дорожной инфраструктуры, внедрении передовых технологий и укреплении отраслевого сотрудничества заслуживает глубокого уважения. Мы ценим возможность быть частью этого профессионального сообщества и вместе создавать надежные и современные транспортные решения.

EVRAZ вносит свой вклад в развитие дорожной отрасли, предлагая инновационные и быстровозводимые решения:

- Малые мосты с увеличенным сроком службы;
- Сталежелезобетонные пролетные строения;
- Надземные пешеходные переходы;
- Промысловые мосты для труднодоступных регионов;
- Арматура для мостовых сооружений;
- Стойки для дорожных ограждений и шумозащитных экранов.

Наши решения помогают сократить сроки строительства, снизить затраты на обслуживание и повысить долговечность конструкций.

Желаем АСДОР дальнейших успехов, масштабных проектов и крепких партнерских связей! Вместе мы строим дороги будущего!

EVRAZ — надежная сталь для надежных решений!



121353, г. Москва,
ул. Беловежская, д. 4
sales@evraz.com
Vladislav.Laptev@evraz.com
+7 495 937-68-73 | ese.pro

С Юбилеем, АСДОР!

**Четверть века – путь немалый,
В нем – усилия и труд.
Стал АСДОР площадкой главной,
Где решения найдут.**

**Он объединил подходы,
Нормы, знания и суть,
И так в отрасли дорожной
Проложил нам твердый путь.**

**Он – платформа для единства,
Где звучит весомый взгляд,
Обсуждаются задачи
Через опыт, мысль и лад.**

**И заслуга – не случайна,
В ней – и мудрость, и расчет.
Юрий Анатольевич – лидер,
Отрасль вперед ведет.**

**Пусть растут масштабы дела,
Окрыляет пусть мечта,
Желаем точных резолюций,
И силы духа – на века!**

С уважением, ООО «Акустиль»



АКУСТИЛЬ
АКУСТИЧЕСКИЕ
ЭКРАНЫ

Санкт-Петербург, ул. Таллинская, д. 6В
8 (800) 550-33-42 | info@acoustyle.ru | acoustyle.ru





МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России

АВТОДОР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ



XVII Международная Конференция «Освоение инновационных технологий и материалов в дорожном хозяйстве»

26 – 27 ноября 2025 года

Санкт-Петербург, ул. Шпалерная, 56
www.asdor-np.ru

12+

Генеральный
информационный
партнер

**Дорожная
Держава**

Современное лабораторное оборудование для любых испытаний по ГОСТ Р 58401 и ГОСТ Р 58406



ООО «КОМПАНИЯ БИ ЭЙ ВИ» – ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР C-TECH В РОССИИ

- Поставки оборудования и запасных частей
- Технологическое сопровождение
- Гарантия и сервис

• [bavcorp](https://bavcorp.ru) bavcompany.ru +7 (495) 221-04-33



БиЭйВи
мы вместе строим будущее





Строительство, ремонты, реконструкция дорог и мостов – это основа создания и развития всех других объектов инфраструктуры. Это базис.

За прошедшее двадцатилетие благодаря труду российских дорожников и мостостроителей были реализованы сотни крупных и подчас уникальных автотранспортных проектов. Практически сразу после ввода в эксплуатацию новых трасс и искусственных сооружений начали происходить заметные качественные изменения: стали один за другим появляться современные производственные комплексы, логистические и торговые центры, началось благоустройство общественных пространств.

На заброшенных пустырях выросли новые жилые массивы, увеличилось число спортивных и туристических зон. Все это значительно повысило привлекательность российских регионов и создало перспективы для дальнейшего перехода на более высокий уровень возможностей.

Наша страна, становясь дорожной Державой, преобразуется, и такими позитивными сдвигами каждый из нас во многом обязан строителям. Не случайно один из самых масштабных национальных проектов, стартовавший в этом году и объединивший цели и задачи федеральных программ «Жилье и городская среда» и «Безопасные качественные дороги», получил название «Инфраструктура для жизни».

Уважаемые работники строительной отрасли! От души поздравляем вас с профессиональным праздником! Примите искреннюю признательность за ваш созидательный труд, за верность самому мирному делу на земле. Искренне желаем всем вам здоровья, продолжительных успехов, благополучия, внутреннего равновесия, внешней стабильности и – обязательно – мира!

Светлана Пичкур,
главный редактор – от имени всего коллектива
Отраслевой медиа-корпорации «Держава»





Сделано в Саратове

ТЕХНИКА ДЛЯ ЛЕТНЕГО СОДЕРЖАНИЯ
АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

ЩЕБНЕРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ (ОТСЫПЩИК) ОБОЧИН «СТАКЕР»

УКРЕПЛЕНИЕ, ОТСЫПКА ОБОЧИН,
УШИРЕНИЕ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ



РЕГУЛИРУЕМАЯ
ОПОРНАЯ
БАЛКА



БЛОК
УПРАВЛЕНИЯ

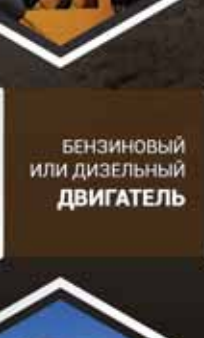


РЕГУЛИРУЕМАЯ
ГЕОМЕТРИЯ
БУНКЕРА

реклама



ЗАЦЕП
НА САМОСВАЛ



БЕНЗИНОВЫЙ
ИЛИ ДИЗЕЛЬНЫЙ
ДВИГАТЕЛЬ



СКРЕБКОВАЯ
ЗАЩИТА
КОЛЕС



АВТОМАТИЧЕСКАЯ
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
УКЛОНОМ ОБОЧИНЫ



РАБОЧЕЕ МЕСТО
ОПЕРАТОРА



GROUP-SDT

ЛУЧШИХ
РОССИИ
ТОВАРОВ

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)
Елена Шикова (center@dorvest.ru)
Григорий Демченко (info@dorvest.ru)
Дмитрий Серов (ad@dorvest.ru)
Ольга Брусина (office@dorvest.ru)
Наталья Гуляева (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. А.Е. Еремин, генеральный директор ОАО «Союздорпроект», Москва; В.Ю. Казарян, генеральный директор ООО «НПП СК МОСТ», заместитель генерального директора по направлению «Мосты» Ассоциации «АСДОР», Москва; А.С. Малов, генеральный директор Российской ассоциации подрядных организаций в дорожном хозяйстве (АСПОР), 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 В.Н. Свежинский, генеральный директор ЦИТИ «Дорконтроль», Москва; В.Н. Смирнов, д-р техн. наук, Санкт-Петербург; 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; А.И. Шоголов, 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 17.07.2025
Дата выхода 24.07.2025
Цена свободная. Журнал выходит 7 раз в год.

12+

Отпечатано в типографии «ЛЮБАВИЧ»
194044, Санкт-Петербург, ул. Менделеевская, 9

Рекламируемые 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

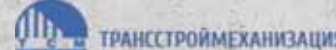
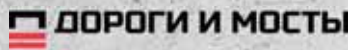
Продажа

- 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

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

Наш Telegram





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

Содержание

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

В.А. Тутаев

Стандартизация в дорожном строительстве: ключ к инновациям и качеству 15

А.А. Домницкий, А.В. Чванов, Е.А. Шемшура

О нормативно-технической базе дорожного хозяйства
и изменениях, произошедших в 2024 году 19

ИССЛЕДОВАНИЯ

А.В. Козлов

Сравнительный анализ испытаний песчаных грунтов 22

Д.В. Кошелев

Оценка долговечности асфальтобетонных покрытий
при лабораторных испытаниях асфальтобетона 29

НАУКА И ПРАКТИКА

И.Г. Овчинников, И.И. Овчинников

Один из способов ямочного ремонта дорожной одежды
на автомобильных дорогах и мостовых сооружениях 35

С.А. Вуколов, М.Н. Аникин, Л.П. Светлов, В.И. Бакалов

Защита опор автодорожных мостов от дронов 38

ИСКУССТВЕННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

О.М. Вайтович

Обеспечение безопасности сооружений в мостостроении Беларуси 42

Э.С. Карапетов, А.А. Белый

Проблемы долговечности железобетонных мостов 46

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

НП ЦМИД: наша ниша – нестандартные задачи

(ЗАО «НП ЦМИД») 49

С.А. Шульман

Опорные части: не так все просто!

(Группа компаний «СТРОЙКОМПЛЕКС-5») 50

П.М. Абраменков

Применение полимерной теплоизоляции для фундаментов и оснований
на многолетнемерзлых грунтах

(Российская ассоциация полимерных энергоэффективных технологий) 52

ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ

Выставка технических достижений 54

МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ

Б.Г. Печеный, Н.А. Новицкий, В.Г. Потемкин, В.Л. Курбатов

Новые водно-эмульсионные материалы для цветных покрытий 56

Культура инженерной защиты

(интервью с Т.М. Горбачевой, ООО «Габионы Маккаферри СНГ») 60

И.Н. Макаров

Открытие автомобильной дороги в обход Тольятти:

сила российских инноваций в борьбе с геологическими вызовами 65

Геосинтетические материалы: реальность и перспективы

(круглый стол, часть 1) 70



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

npfselena.ru

+7 (472) 482-34-63

+7 (960) 630-64-69

+7 (962) 307-75-84





ФОРУМ И ВЫСТАВКА

ИТС РОССИИ

23-24.09.2025

Россия, г. Москва



АССОЦИАЦИЯ
ЦИФРОВАЯ ЭРА
ТРАНСПОРТА

ассоциация по развитию
цифровых технологий в транспорте



www.itsrussiaforum.ru

12+

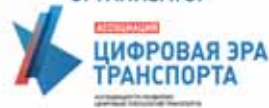
ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ



ПАРТНЕР



ОРГАНИЗАТОР



СООРГАНИЗАТОР ИТ-ЧЕМПИОНАТА



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР ИТ-ЧЕМПИОНАТА



СТРАТЕГИЧЕСКИЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР



ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ



ОПЕРАТОР



СТАНДАРТИЗАЦИЯ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ: КЛЮЧ К ИННОВАЦИЯМ И КАЧЕСТВУ

К числу основных инструментов, обеспечивающих качество, безопасность и эффективность в промышленной и строительной отраслях, относится стандартизация. Она становится не только гарантией соблюдения нормативов, но и драйвером внедрения инноваций в условиях стремительного развития технологий и увеличения объемов строительства дорожной инфраструктуры.

Стандартизация позволяет унифицировать процессы, снизить издержки и повысить надежность дорожных покрытий, что особенно важно в условиях растущих нагрузок на транспортную сеть страны.

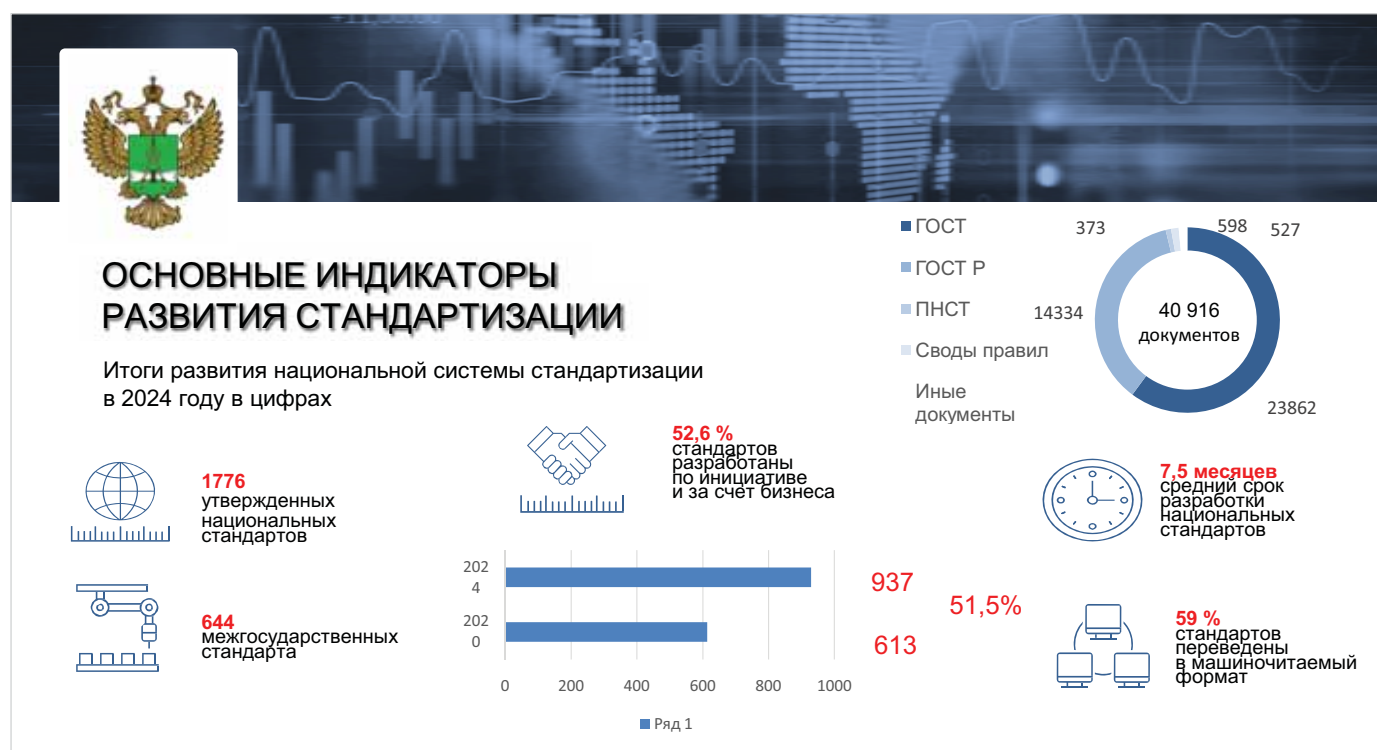
Как процесс унификации и установления единых норм и требований стандартизация имеет долгую историю. Сегодня в мире действуют десятки тысяч национальных и международных стандартов, охватывающих практически все сферы человеческой деятельности; в Российской Федерации их свыше 40 тыс.. Согласно данным Международной организации по стандартизации (ISO), внедрение стандартов способствует повышению произ-

водительности на 20–30%, снижению издержек на 15–20%, а также содействует улучшению качества продукции и услуг. Это особенно актуально для таких сложных отраслей, как дорожное строительство, где точность и соблюдение технологий напрямую влияют на безопасность и долговечность инфраструктурных объектов.

Правовые основы для разработки и применения стандартов в нашей стране устанавливаются Федеральным законом № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». В 2024 году в рамках Программы национальной стандартизации было утверждено 1776 национальных стандартов,

из которых 52,6% разработаны по инициативе бизнеса, что свидетельствует о растущей вовлеченности представителей бизнеса в процессы стандартизации. В свою очередь, такая вовлеченность способствует более гибкому и оперативному внедрению новых технологий и материалов.

Средний срок разработки национальных стандартов по состоянию на 2023 год составлял 7,5 месяцев, что, по сравнению с предыдущими периодами, явилось значительным улучшением. В первую очередь это стало возможным благодаря внедрению новых видов документов по стандартизации, таких как предварительные национальные стандарты (ПНСТ), технические спецификации (отчет) (ТС) и стандарты, разработанные на базе стандартов организаций (СТО). На основе этих документов в дальнейшем разрабатываются национальные стандарты.



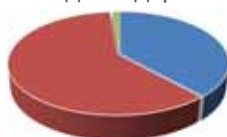
СТАНДАРТЫ В ОБЛАСТИ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ТК 418 «Дорожное хозяйство»

Более **446** стандартов в
сфере дорожного
строительства

С **2017** по **2024** годы
средний возраст стандартов
сократился почти вдвое

Фонд стандартов



■ ГОСТ ■ ГОСТ Р ■ ПНСТ

171 ГОСТ,
269 ГОСТ Р,
6 ПНСТ

- Внедрение передовых технологий
- Поэтапный отказ от использования устаревших технологий в проектировании и дорожном строительстве
- Повышение качества и безопасности дорог

ГОСТ 33128-2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Технические требования»;

ГОСТ Р 71404-2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования».



Предварительные национальные стандарты (ПНСТ) применяются для ускоренного внедрения инновационных технологий в дорожное строительство, что позволяет тестировать и внедрять новые технологии до полного утверждения постоянных стандартов. Это особенно важно в условиях быстрого развития технологий, когда необходимо оперативно реагировать на изменения, начиная осваивать на практике передовые решения.

Также было разработано 644 межгосударственных стандарта, 59% стандартов переведены в машиночитаемый формат, упрощающий их использование в цифровых системах.

В дорожном строительстве, одной из наиболее сложных и ответственных отраслей, стандартизация охватывает все этапы работ: от проектирования и выбора материалов до эксплуатации и ремонта дорожного полотна. Стандарты в этой области обеспечивают единые требования к качеству материалов, технологиям укладки дорожного покрытия, методам контроля качества, а также к комплексу мероприятий, направленных на обеспечение безопасности всех участников дорожного движения.

Технический комитет по стандартизации № 418 «Дорожное хозяй-

ство» (ТК 418), созданный в 1999 году совместным приказом Госстандарта России и Федеральной дорожной службы России № 223/140 от 20 мая 1999 года, с момента основания претерпел ряд преобразований. Его деятельность была реорганизована приказом Росстандарта № 2795 от 10 декабря 2021 года. В настоящее время в Федеральном информационном фонде стандартов зарегистрировано более 446 документов, разработанных в рамках деятельности комитета (171 ГОСТ, 269 ГОСТ Р, 6 ПНСТ). Средний возраст стандартов с 2017 по 2024 годы сократился почти вдвое, что свидетельствует о постоянном обновлении нормативной базы и ее адаптации к современным требованиям.

Для внедрения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, применения в Российской Федерации национальных стандартов промышленно развитых стран, проведения гармонизации с международными и региональными стандартами, накопления дополнительной информации об инновационных объектах стандартизации в дорожной отрасли широко применяются предварительные национальные стандарты (всего разработан 121 ПНСТ). Поэтапное внедрение новых мате-

риалов и технологий в дорожную отрасль в части стандартизации (разработка ПНСТ – опытное применение (мониторинг) – разработка ГОСТ Р) является оптимальным с точки зрения эффективности. Необходимо отметить, что первый в Российской Федерации предварительный национальный стандарт (ПНСТ 1-2012 «Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия») был разработан и применен в дорожном хозяйстве.

До 1 июня 2019 года на территории Российской Федерации действовал комплекс предварительных национальных стандартов, распространяющийся на проектирование и технические требования, а также методы испытаний для асфальтобетонов и исходных материалов, необходимых для их приготовления, разработанный на основе методологии Superpave, признанной наиболее современной и прогрессивной. Применение данных ПНСТ было направлено на проектирование асфальтобетонных и щебеночно-мастичных смесей с наилучшими эксплуатационными характеристиками.

На основе методологии Superpave, внедренной через предварительные национальные стандарты

(ПНСТ), была разработана и утверждена серия из 10 национальных стандартов ГОСТ Р 58406, распространяющихся на смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон и регулирующих методы испытаний асфальтобетонных смесей для обеспечения их качества, высоких эксплуатационных характеристик, долговечности и надежности дорожных покрытий. Стандарты охватывают все ключевые аспекты, необходимые для проектирования и строительства современных дорог, включая устойчивость к различным видам нагрузок, климатическим условиям и химическим воздействиям.

Особое внимание в последние годы уделяется экологическим проблемам. Одним из решений является использование в качестве строительных материалов золошлаковых отходов (ЗШО) тепловых электростанций. Благодаря этому подходу, позволяющему эффективно использовать отходы, которые ранее считались непригодными для строительства, снижается негативное влияние на окружающую среду.

В частности, утверждены три стандарта, позволяющие использовать при строительстве автомобильных дорог золошлаковые отходы совместно и взамен традиционных материалов природного происхождения:

1. ГОСТ Р 70453-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Грунты, укрепленные органическими вяжущими. Общие технические условия»;
2. ГОСТ Р 70452-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Грунты стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими. Общие технические условия»;
3. ГОСТ Р 70455-2022 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные, обработанные неорганическими вяжущими. Общие технические условия».

Настоящие стандарты предусматривают использование золы-уноса



и золошлаковых отходов в качестве строительных материалов при подготовке щебеночно-гравийных и песчаных смесей, а также для стабилизации и укрепления грунтов. Кроме того, они позволяют применять ЗШО в качестве основных компонентов комплексных минеральных вяжущих при строительстве автомобильных дорог.

Разработка данных стандартов стала возможной благодаря апробации положений предварительных национальных стандартов (ПНСТ), таких как:

- ПНСТ 321-2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Грунты, укрепленные органическими вяжущими. Технические условия»;
- ПНСТ 322-2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Грунты стабилизированные и укрепленные неорганическими вяжущими. Технические условия»;
- ПНСТ 326-2019 «Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные, обработанные неорганическими вяжущими. Технические условия».

Использование золошлаковых отходов в дорожном строительстве не только способствует снижению затрат на материалы, но и решает экологические проблемы, связанные с утилизацией отходов промышленности. Это важный шаг в направлении устойчивого развития и ресурсосбережения.

В развитие документов по стандартизации в дорожном строительстве ТК 418 разработана и утверждена первая техническая спецификация (отчет) – ТС ТК 418.001-2023 «Дороги автомобильные общего

пользования. Камни бортовые дорожные. Общий порядок применения установки». Документ решением Росстандарта от 17 мая 2023 года был зарегистрирован в Федеральном информационном фонде стандартов.

Технические спецификации (отчеты), разрабатываемые техническими комитетами по стандартизации в целях ускоренного внедрения инноваций, устанавливают характеристики, правила и принципы в отношении инновационной продукции (работ, услуг), процессов, исследований (испытаний), измерений.

Стандартизация в дорожном строительстве не только обеспечивает соблюдение нормативов и повышение качества дорожной инфраструктуры, но и способствует внедрению инноваций. Использование таких инструментов, как ПНСТ и ТО, позволяет оперативно адаптировать новые технологии к реальным условиям, что в конечном итоге способствует развитию отрасли и повышению ее конкурентоспособности. В рамках ТК 418 всеми заинтересованными сторонами продолжается активная работа по совершенствованию нормативно-технической базы дорожного строительства в России для дальнейшей работы, призванной обеспечить высокие стандарты качества и безопасность объектов дорожной инфраструктуры.

В.А. Тутаев,
начальник отдела стандартизации
в секторах промышленности
Управления стандартизации
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии



**EURASIAN
CONSTRUCTION
TECHNOLOGY**

'25

**ЕЖЕГОДНАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ
СПЕЦТЕХНИКИ, КОММЕРЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА,
МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ**

**10-12 сентября
2025**

**EXPOFORUM
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**



Более 20 000 м²
общая площадь выставки с возможностью
размещения в павильоне и на улице



15 000+ посетителей
выставочной зоны и мероприятий
деловой программы



300+ участников
российские и иностранные компании из
Китая, Индии, Турции и других стран



100+ спикеров
дискуссии с профессионалами
рынка и международными
экспертами

12+



При поддержке:

Организатор:

interconexpo.ru



Ассоциация импортеров
и производителей
спецтехники **aips.ru**



РУССВЫСТАВКА



+7 (495) 215-13-61



info@exporuss.ru

О НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЕ ДОРОЖНОГО ХОЗЯЙСТВА И ИЗМЕНЕНИЯХ, ПРОИЗОШЕДШИХ В 2024 ГОДУ

На территории Российской Федерации техническое регулирование осуществляется в соответствии с требованиями Федерального закона от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» и Федерального закона от 03.10.2014 № 279-ФЗ «О ратификации Договора о Евразийском экономическом союзе» (далее – Договор о ЕЭС).

В соответствии со статьей 51 Договора о ЕЭС, техническое регулирование в рамках Союза осуществляется в соответствии со следующими принципами:

- установление единых обязательных требований в технических регламентах Союза;
- применение и исполнение технических регламентов Союза в государствах-членах без изъятий;
- единство применения требований технических регламентов Союза независимо от видов и (или) особенностей сделок;
- недопущение установления избыточных барьеров для ведения предпринимательской деятельности.

В связи с вступлением в полную силу с 1 сентября 2016 года технического регламента Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» (далее – ТР ТС 014/2011) произошло разделение сфер технического регулирования, и автомобильные дороги общего пользования, за исключением улиц населенных пунктов, попадают в сферу технического регулирования ТР ТС 014/2011, а автомобильные дороги не общего пользования и улицы населенных пунктов – в сферу технического регулирования Федерального закона от 30.12.2009 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Ввиду этого каждый из вышеуказанных технических регламентов распространяет свое действие на

определенный сектор дорожной деятельности путем использования отдельных перечней нормативно-технических документов (являющихся доказательной базой соответствующего технического регламента), в результате применения которых обеспечивается соблюдение требований каждого технического регламента в отдельности.

Требования ТР ТС 014/2011 не распространяются на автомобильные дороги, не относящиеся к автомобильным дорогам общего пользования, такие как автомобильные дороги промышленных, строительных, лесных и иных производственных предприятий, а также на дороги, предназначенные для временного использования, и дороги, расположенные в специальных зонах отчуждения и сооружаемые для нужд обороны или исключительно в спортивных целях.

Кроме того, согласно пункту 5 статьи 1 ТР ТС 014/2011, технические требования настоящего технического регламента при проектировании (включая изыскания), строительстве, реконструкции, капитальном ремонте и эксплуатации также не распространяются на улицы населенных пунктов.

Объектами технического регулирования ТР ТС 014/2011 являются вновь строящиеся, реконструируемые, капитально ремонтируемые и эксплуатируемые автомобильные дороги общего

пользования и дорожные сооружения на них, включая элементы обустройства (для объектов дорожного и придорожного сервиса регулируется только их расположение), а также связанные с ними процессы проектирования, строительства, реконструкции, капитального ремонта, эксплуатации автомобильных дорог и дорожных сооружений и применяемые дорожно-строительные материалы и изделия.

Дорожно-строительные материалы и изделия, включенные в соответствующий перечень технического регламента, попадают в сферу технического регулирования ТР ТС 014/2011. В связи с этим перед выпуском в обращение на рынке на них должна быть оформлена декларация о соответствии или получен сертификат соответствия, подтверждающие соответствие дорожно-строительных материалов и изделий требованиям безопасности технического регламента «Безопасность автомобильных дорог».

Для организации процедуры подтверждения соответствия решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 18 сентября 2012 года № 159 утверждены:

- перечень стандартов, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований ТР ТС 014/2011;
- перечень стандартов, содержащих правила и методы исследований (испытаний) и измерений, в том числе правила отбора образцов, необходимые для применения и исполнения требований ТР ТС 014/2011 и осуществления оценки соответствия объектов технического регулирования.

При этом важно отметить, что, несмотря на проведенную работу по пересмотру действующих и разработку новых межгосударственных стандартов (разработан и утвержден 171 стандарт, являющийся доказательной базой ТР ТС 014/2011), перечни Межгосударственных стандартов в настоящее время не охватывают весь спектр вопросов дорожной деятельности, а действующая нормативная база развивается для обеспечения возможности применения современных технологий и материалов.

В дорожном хозяйстве организована системная и планомерная деятельность по разработке документов национальной системы стандартизации [1–3]. Департаментом государственной политики в области дорожного хозяйства Минтранса России совместно с Федеральным дорожным агентством, Государственной компанией «Автодор», Техническим комитетом по стандартизации № 418 «Дорожное хозяйство», ФАУ «РОСДОРНИИ», а также при взаимодействии с ведущими отраслевыми ассоциациями и дорожными организациями проводятся работы в рамках технического регулирования процессов дорожной деятельности и развития документов национальной системы стандартизации с учетом требований технического регламента таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог» ТР ТС 014/2011 [4].

Так, в 2024 году были утверждены 27 стандартов, в том числе 4 межгосударственных стандарта (ГОСТ), 22 национальных стандарта Российской Федерации (ГОСТ Р) и изменений к ним, а также 1 предварительный национальный стандарт (ПНСТ).

Утверждены новые редакции стандартов из Перечней, составляющих доказательную базу ТР ТС 014/2011: на проектирование автомобильных дорог ГОСТ 33100–2023 «Дороги автомобильные общего пользования. Правила проектирования автомобильных дорог» и комплекс стандартов, устанавливающих классификацию, требова-

ния и методы контроля дорожных ограждений (ГОСТ 33127–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Классификация», ГОСТ 33128–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Технические требования», ГОСТ 33129–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Ограждения дорожные. Методы контроля»). В настоящее время ведется работа по актуализации указанных Перечней.

В сфере проектирования и расчета конструкций дорожных одежд, взамен завершивших свое действие предварительных национальных стандартов, утверждены следующие ГОСТ Р:

■ ГОСТ Р 71404–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Нежесткие дорожные одежды. Правила проектирования» (взамен ПНСТ 542–2021);

■ ГОСТ Р 71405–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование дорожных одежд. Методика расчета коэффициентов приведения транспортных средств к расчетной осевой нагрузке» (взамен ПНСТ 541–2021);

■ ГОСТ Р 71244–2024 «Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Дорожная одежда. Конструирование и расчет» (взамен ПНСТ 371–2019).

Кроме этого, внесены изменения в стандарты, устанавливающие требования и методы испытаний защитных слоев и слоев износа дорожных одежд (Изменение № 1 к ГОСТ Р 58422.1–2021 «Дороги автомобильные общего пользования. Защитные слои и слои износа дорожных одежд. Технические требования» и Изменение № 1 к ГОСТ Р 58422.2–2021 «Дороги автомобильные общего пользования. Защитные слои и слои износа дорожных одежд. Методы испытаний»).

В отношении проектирования отдельных элементов искусственных дорожных сооружений, применяемых материалов и конструкций, а также мониторинга их состояния утверждено 6 стандартов:

■ ГОСТ Р 71594–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Мостовые сооружения. Проектирование элементов из клееной древесины»;

■ ГОСТ Р 71595–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Мостовые сооружения. Технические требования к несущим элементам из клееной древесины»;

■ ГОСТ Р 71604–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Вантовые системы мостовых сооружений. Элементы. Общие технические условия»;

■ ГОСТ Р 71605–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Вантовые системы мостовых сооружений. Материалы и полуфабрикаты. Общие технические условия»;

■ ГОСТ Р 71330–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Швы деформационные с резиновым компенсатором пролетных строений автодорожных мостов. Общие технические условия»;

■ ГОСТ Р 71319–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Системы автоматизированного мониторинга состояния искусственных сооружений. Требования к эксплуатации».

В развитие включенного в доказательную базу ТР ТС 014/2011 ГОСТ 33388–2015 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению диагностики и паспортизации» на национальном уровне утвержден ГОСТ Р 71360–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Технический учет и паспортизация. Общие технические требования».

Для борьбы с зимней скользкостью при реализации мероприятий по содержанию автомобильных дорог общего пользования, включая вопросы их среднесрочного и долгосрочного планирования, утвержден ГОСТ Р 71880–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Противогололедные материалы. Правила применения». Кроме этого, стандартизованы требования к подсистемам метеомониторинга в составе интеллектуальных транспортных систем (ГОСТ Р 71094–2024 «Интеллектуальные

транспортные системы. Подсистема метеомониторинга. Общие требования»).

Вопросы установления требований к проектам содержания и производства работ регламентированы ГОСТ Р 71260–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проекту производства работ» и ГОСТ Р 71320–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Эксплуатация. Требования к проекту содержания и проекту производства работ (оказанию услуг) по содержанию».

В части требований к отдельным дорожно-эксплуатационным материалам и методам их испытаний утверждены:

■ ГОСТ Р 53170–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Изделия для дорожной разметки. Штучные формы. Технические требования» (взамен ГОСТ Р 53170–2008);

■ ГОСТ Р 53171–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Изделия для дорожной разметки. Штучные формы. Методы контроля» (взамен ГОСТ Р 53171–2008);

■ ПНСТ 948–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Составы пропиточные. Общие технические условия».

В отношении технических средств организации дорожного движения, опор дорожных знаков и стационарного электрического освещения внесены изменения и утверждены следующие стандарты:

■ ГОСТ Р 71410–2024 «Дороги автомобильные общего пользования. Опоры для знаков дорожных информационных и опоры стационарного электрического освещения. Общие технические условия»;

■ ГОСТ Р 52290–2024 «Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования» (взамен ГОСТ Р 52290–2004, дата введения – с 01.01.2026 с правом досрочного применения);

■ Изменение № 1 к ГОСТ Р 52289–2019 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств» (дата введения – с 01.01.2026 с правом досрочного применения).

Работа по обновлению межгосударственных и национальных стандартов ведется на постоянной основе в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 1.2–2015 и ГОСТ Р 1.2–2020.

ФАУ «РОСДОРНИИ» ежегодно формирует информационный сборник «Изменения в нормативно-технических документах», где отражаются краткие справочные материалы в текстовой форме по каждому из утвержденных стандартов в рассматриваемом году. Указанный сборник размещается в открытом доступе на официальном сайте Института в разделе «База знаний»¹.

Кроме того, ФАУ «РОСДОРНИИ» на постоянной основе ведет работу по актуализации базовых перечней нормативно-технических документов, действующих в дорожном хозяйстве с учетом требований ТР ТС 014/2011, которые могут использоваться при формировании технических заданий на выполнение работ по проектированию объектов строительства, реконструкции, капитального

ремонта, комплексного обустройства автомобильных дорог общего пользования и искусственных сооружений на них. Указанный перечень находится в открытом доступе на официальном сайте ФАУ «РОСДОРНИИ» в разделе «База знаний»².

Отдельно следует отметить, что обязательность применения нормативного документа (стандарта, методического документа) также возникнет в случае его включения в контрактную документацию. Согласно пункту 2 статьи 743 «Техническая документация и смета» Гражданского кодекса Российской Федерации (часть вторая), в контракте на выполнение работ или техническом задании приводят перечень нормативных документов, в соответствии с которыми будут производиться и приниматься выполненные работы.

Разработка и актуализация документов по стандартизации позволит продолжить приведение нормативной базы Российской Федерации в сфере дорожного хозяйства в соответствие с передовыми стандартами и наилучшими доступными практиками в части повышения долговечности и уровня безопасности автомобильных дорог, обеспечения их экологической безопасности, а также снижения стоимости автомобильных дорог в рамках жизненного цикла.

А.А. Домницкий,
д-р. техн. наук,
А.В. Чванов,
канд. техн. наук,
Е.А. Шемпура,
канд. техн. наук
(ФАУ «РОСДОРНИИ»)

Комментарии:

¹ <https://rosdornii.ru/documents/sbornik-ntd/>

² <https://rosdornii.ru/documents/perechen-normativno-tekhnicheskikh-dokumentov-i-pravovykh-aktov/>

Список используемых источников

1. Домницкий А.А. Системный подход к вопросам стандартизации в сфере дорожного хозяйства Российской Федерации / А.А. Домницкий, Р.В. Каргин, Е.А. Шемпура // Дороги и мосты. 2022. № 1 (47). С. 36–50.
2. Домницкий А. А. Особенности нормативно-технического обеспечения приоритетного проекта «Безопасные и качественные дороги» / А.А. Домницкий, Р.В. Каргин // Мир дорог. 2018. № 114. С. 40–41.
3. Домницкий А. А. О формировании программы стандартизации в области дорожного хозяйства / А.А. Домницкий, Р.В. Каргин // Дороги и мосты. 2017. № 2 (38). С. 2. 4. Носов Е.А. Приоритетные задачи по совершенствованию системы технического нормирования дорожной отрасли Российской Федерации / Е.А. Носов, И.Г. Астахов // Дороги России XXI века. 2019. № 4 (112). С. 63–67.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПЫТАНИЙ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ

Управление состоянием современных дорожно-транспортных объектов немислимо без учета качества применяемых материалов, изделий, конструкций, что умножает значимость работы испытательных лабораторий. Одним из эффективных способов оценки качества работы лабораторий являются межлабораторные сравнительные (сличительные) испытания, которые позволяют участнику сопоставить собственные результаты с данными остальных респондентов, полученными по той же методике измерений, в условиях соблюдения принципов открытости, конфиденциальности, непредвзятости. Участие испытательных лабораторий в межлабораторных сличительных испытаниях предписывает ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.

С 2019 года ООО «Автодор-Инжиниринг» на постоянной основе в рамках контрольно-строительной деятельности организует и проводит межлабораторные сравнительные испытания. Очередной раунд межлабораторных сличений дорожно-строительных материалов состоялся в период с ноября 2024 года по февраль 2025 года. В рамках этого раунда среди прочих материалов предусматривались испытания песка. В межлабораторных сличениях по этому направлению приняли участие 18 лабораторий. Среди показателей, предусмотренных программой межлабораторных сравнительных испытаний, особый интерес вызывают результаты гранулометрического (зернового) анализа, рассмотрению которых и посвящена настоящая статья.

Гранулометрический анализ необходим для классифицирования и определения неоднородности песчаных грунтов. Нередко гранулометрический состав песков используют для ориентировочной оценки их пористости, водопроницаемости, механических характеристик; возможно прогнозирование максимальной плотности, оптимальной влажности и других свойств. На основе рассмотрения гранулометрического состава часто принимают решения о пригодности песка для строительства, изготовления различных строительных смесей, добавок, растворов. Ввиду этого четкое сле-

дование процедуре проведения испытания и точное определение параметров, характеризующих зерновой состав песков, предопределяют достоверность расчетов с использованием этих данных и дальнейшего прогнозирования.

Методы исследования

Программа межлабораторных сравнительных испытаний предусматривала одновременное проведение гранулометрического (зернового) анализа ситовым методом по трем стандартам: ГОСТ 12536-2014, ГОСТ 8735-88, ГОСТ 32727-2014 и последующее определение группы песка по крупности, соответственно, руководствуясь классификационными требованиями ГОСТ 25100-2020, ГОСТ 8736-2014, ГОСТ 32824-2014. Эти результаты тем более интересны, что одновременное классифицирование песка по трем стандартам в рамках межлабораторных исследований проводится впервые, равно как и параллельное изучение статистического разброса модулей крупности для составов, определенных с помощью наборов сит ГОСТ 8735-88 и ГОСТ 32727-2014. По кривой гранулометрического состава, построенной по результатам рассева в соответствии с требованиями ГОСТ 12536-2014, участники также определяли степень неоднородности C_u по ГОСТ 25100-2020.

Количественная оценка качества результатов испытаний отдель-

ной лаборатории проводилась на основе алгоритма расчета z-индексов в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17043-2013, ГОСТ Р 50779.60-2017 (ISO 13528:2015) и РМГ 103-2010.

Общие сведения

Настоящая статья акцентирует внимание на разбросе значений при определении степени неоднородности гранулометрического состава и модулей крупности.

Программу испытаний в части гранулометрического анализа по ГОСТ 12536-2014 и расчета степени неоднородности выполнили 16 из 18 лабораторий (89% участников). При этом не все результаты сопровождались кривой просеивания: только 13 участников к протоколу приложили график гранулометрического состава. Справедливости ради стоит отметить, что ГОСТ 12536-2014 при регистрации результатов гранулометрического анализа не предписывает обязательного и однозначного их графического оформления. В связи с этим в программу межлабораторных сравнительных испытаний требование о графическом представлении результатов гранулометрического анализа не включалось. Тем интереснее оказались материалы испытательных лабораторий: диаграммы, иллюстрирующие результаты гранулометрического анализа, отличаются по типу у разных участников. Наибольшее количество соответствует кумулятивным или суммарным плюс-кривым, построенным в полулогарифмическом масштабе (для оси абсцисс, соответствующей размеру частиц, используется логарифмическая сетка) – 8 шт. Также присутствуют графики в виде минус-кривой и частного остатка на сите определенного размера; используются линейная шкала и категоризованные данные.

Модуль крупности в итоговых протоколах указали 17 испытательных лабораторий из 18 (94% участников). Это касается модуля крупности как по ГОСТ 8735-88, так и по ГОСТ 32727-2014. Здесь следует подчеркнуть, что одним участникам не предоставлены результаты определения зернового состава песка: в протоколе указаны только модули крупности. Графическое представление зернового состава в виде кривой просеивания к протоколам испытаний по ГОСТ 8735-88 и ГОСТ 32727-2014 приложили 13 лабораторий.

Стоит сказать, что суммарное процентное содержание фракций у отдельных участников отличается от 100% (подобные факты также фиксировались в ходе лабораторного контроля на объектах строительства Государственной компании «Автодор»). Это искажает изучаемые классификационные показатели зернового состава. Ниже представлен предметный разбор итоговых результатов гранулометрического анализа по материалам участников межлабораторных испытаний, включая информацию о крупности песка.

Степень неоднородности гранулометрического состава

Эта оценочная характеристика, предложенная А. Хазеном (Hasen Allen) [1], получила широкое распространение в мире. Она является основным параметром, характеризующим однородность зернового состава песков. Степень неоднородности зафиксирована в ряде

отечественных нормативных документов, важнейшими из которых являются стандарты на классификацию грунтов – ГОСТ 25100-2020 и ГОСТ 33063-2014.

Четкость установления степени неоднородности по гранулометрической кривой может повлиять на ряд дальнейших испытаний и на аналитическое прогнозирование строительных свойств песков. Например, для однородных и неоднородных песков порядок установления величин максимальной плотности и оптимальной влажности в соответствии с ГОСТ 22733-2016 отличается. Впоследствии это имеет значение и для определения коэффициента фильтрации.

Исследования автора [2] показали, что даже по известному (заданному) гранулометрическому составу в зависимости от человеческого фактора может наблюдаться значительный разброс степени неоднородности, и тем он больше, чем меньше значение действующего (эффективного) диаметра d_{10} .

Основные результаты по итогам обработки протоколов участников межлабораторных сличений в части определения степени неоднородности гранулометрического состава песков представлены в табл. 1. Зафиксированный размах исследуемого показателя составил 3,73, а коэффициент вариации – $V(C_u) = 20,5\%$ (табл. 1). Это свидетельствует о существенной межлабораторной изменчивости исследуемого параметра. С другой стороны, 94% ре-

зультатов отклоняются от среднего значения не более чем на величину 2σ (в том числе 69% – менее σ , 50% – менее $0,5\sigma$) и относят песок к разновидности неоднородных. Среднее арифметическое степени неоднородности практически соответствует медиане, но наиболее часто встречающееся значение в выборке (мода) на 13% их превышает.

Вместе с тем, следует отметить появление сомнительного результата $C_u = 2,27 \leq 3$, которому соответствует индекс $|z| = 2,38$. Это единственный случай из всего набора данных, когда песок признан однородным.

Модуль крупности

Этот показатель для подбора состава бетонной смеси предложен американским ученым Д.А. Абрамсом (Duff A. Abrams), в первоначальной терминологии – fineness modulus [3]. До 1957 года в отечественных нормативных документах модуль крупности не использовался [4]; сейчас является неотъемлемой частью ГОСТ 8735-88* «Песок для строительных работ. Методы испытаний», который предусматривает просеивание песка через набор сит с круглыми отверстиями диаметром 2,5 мм и с сетками № 1,25; 063; 0315 и 016. Модуль крупности характеризует группу песка в соответствии с ГОСТ 8736-2014 «Песок для строительных работ. Технические условия»: очень тонкий ($M_k < 0,7$); тонкий ($M_k = \text{св. } 0,7 \dots 1,0$), очень мелкий ($M_k = \text{св. } 1,0 \dots 1,5$); мелкий ($M_k = \text{св. } 1,5 \dots 2,0$); средний

Табл. 1. Сведения о точности определения степени неоднородности гранулометрического состава песков

Предоставили данные	89% (16 из 18 лабораторий)
Доля положительных результатов $ z \leq 2,0$	94% (15 из 16 лабораторий)
Доля сомнительных результатов $2,0 < z \leq 3,0$	6% (1 из 16 лабораторий)
Диапазон значений C_u по данным участников	2,27...6,00
Среднее значение	4,43
Среднеквадратическое отклонение $\sigma(C_u)$	0,91
Коэффициент вариации $V(C_u)$	20,5%
Медианное значение	4,44
Мода	5,00

Табл. 2. Сведения о точности определения модуля крупности песков

Наименование	Зерновой состав по стандарту	
	ГОСТ 8735-88	ГОСТ 32727-2014
Предоставили данные	94% (17 из 18 лабораторий)	94% (17 из 18 лабораторий)
Доля положительных результатов $ z \leq 2,0$	100% (все данные)	94% (16 из 17 лабораторий)
Доля сомнительных результатов $2,0 < z \leq 3,0$	–	6% (1 из 17 лабораторий)
Диапазон значений M_k по данным участников	1,8...2,0	2,1...2,3
Среднее значение	1,89	2,17
Среднеквадратическое отклонение $\sigma(M_k)$	0,06	0,06
Коэффициент вариации $V(M_k)$	3,3%	2,6%
Медианное значение	1,90	2,20
Мода	1,90	2,20

(M_k = св. 2,0...2,5); крупный (M_k = св. 2,5...3,0); повышенной крупности (M_k = св. 3,0...3,5).

С 1 февраля 2015 года также введен в действие ГОСТ 32727-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный и дробленый. Определение гранулометрического (зернового) состава и модуля крупности», регламентирующий метод определения гранулометрического (зернового) состава и модуля крупности для набора сит с размерами ячеек 2; 1; 0,5; 0,25; 0,125 мм. Группу песка устанавливают по значению модуля крупности и значению полного остатка на сите с размером ячеек 0,5 мм по ГОСТ 32824-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Песок

природный. Технические требования», введенному в действие с 1 июля 2015 года.

Итоговые результаты обработки протоколов участников межлабораторных сличений в части определения модулей крупности песков по ГОСТ 8735-88* и по ГОСТ 32727-2014 приведены в табл. 2. При этом высока доля положительных результатов: для набора данных по первому стандарту – 100% (все 17 лабораторий), по второму – 94% (16 из 17 участников). В последнем случае одна лаборатория показала сомнительный результат: $M_k = 2,3^1$ (индекс $|z| = 2,25$).

Распределение данных по модулю крупности оказалось достаточно тесным и практически идентич-

ным для обеих рассматриваемых классификаций: размах составил 0,2, а коэффициент вариации – $V(M_k) = 2,6...3,3\%$ (табл. 2). Наблюдается совпадение характеристик центра распределения модуля крупности – медианы и моды. Это справедливо для модуля крупности, определенного как по ГОСТ 8735-88*, так и по ГОСТ 32727-2014. Среднее значение M_k практически совпадает с медианой и модой, отклонение в меньшую сторону составляет 0,01...0,03 ед.

Классификация песка

Пристального внимания заслуживают данные, которые получились у участников межлабораторных сличений при классифицировании песка по крупности (табл. 3).

Табл. 3. Классификация песка по данным участников

Классификационный стандарт					
ГОСТ 25100-2020		ГОСТ 8736-2014		ГОСТ 32824-2014	
крупность	количество результатов (доля)	крупность	количество результатов (доля)	крупность	количество результатов (доля)
мелкий	2 (13%)	мелкий	14 (82%)	мелкий	15 (94%)
средней крупности	13 (81%)	средний	2 (12%)	средний	–
крупный	1 (6%)	не классифицирован	1 (6%)	не классифицирован	1 (6%)

¹ Фактический модуль крупности по зерновому составу, предоставленному этой лабораторией (без округления до десятых), $M_k = 2,27$, попадает в зону удовлетворительных значений при индексе $|z| \leq 2,0$.

Ранее В.В. Дмитриевым [5, с. 80] показано, что содержания частиц, близкие к 25 и 75%, используемых при классифицировании песчаных грунтов по ГОСТ 25100, можно определить с большей точностью, нежели содержание, близкое к 50%. Так, по результатам одного анализа с равной вероятностью песок может быть отнесен к мелкому и к средней крупности при 50-процентном остатке на сите размером 0,25 мм, несмотря на то что песок, согласно ГОСТ 25100, классифицируется как мелкий. Даже когда полный остаток на сите с размером отверстий 0,25 мм составляет 61%, классифицируемый грунт еще может с вероятностью $\alpha = 0,15$ оказаться песком мелким [5, с. 81].



В проводимых ООО «Автодор-Инжиниринг» межлабораторных испытаниях также зафиксированы некоторые разногласия при определении крупности песка. В первую очередь рассмотрим результаты участников в части классифицирования песка по ГОСТ 25100-2020. Полученные от респондентов сведения (табл. 3) свидетельствуют, что песок в основном относится к пескам средней крупности (81% предоставленных данных), приближаясь к группе крупных (среднее содержание частиц крупнее 0,5 мм при анализе без промывки – 49,2%, с промывкой – 45,3%). Необходимость промывки пробы песка водой следует учитывать при полном гранулометрическом анализе (с разделением на фракции размером более 10; 10–5; 5–2; 2–1; 1–0,5; 0,5–0,25; 0,25–0,1 и менее 0,1 мм).

Сопоставительные данные межлабораторных испытаний свидетельствуют, что разделение песка на фракции без промывки показывает завышенное содержание частиц крупнее 0,5 мм. Так, по данным трех участников полный остаток на сите с размером ячеек 0,5 мм превысил 50% при гранулометрическом анализе без промывки. Единственный участник, который отнес песок к категории крупных, не предоставил результаты гранулометрического анализа с промывкой водой. Отсутствие промывки

песка привело к фиксации завышенного содержания частиц размером крупнее 0,5 мм – 50,4%, что и сказалось на итоговом результате классификации.

Следует остановиться и на факте отнесения песка двумя участниками к группе мелких по ГОСТ 25100-2020. Первый выпадающий из общей картины результат объясняется невнимательностью исполнителя: при заполнении формы данные о процентном содержании фракций смещены в сторону уменьшения размера частиц на одну позицию. Другой участник по необъяснимой причине решил, что мелкий песок по ГОСТ 32824-2014 равнозначен по крупности мелкому песку по ГОСТ 25100-2020, создав прецедент «тождественности» гранулометрических классификаций, основанных на разных принципах и наборах сит. Как показывает практика, разнообразность песка по крупности в соответствии с ГОСТ 25100-2020, как правило, соотносится с группой песка меньшей крупности по ГОСТ 32824-2014 или ГОСТ 8736-2014 [6].

Рассмотренные случаи наглядно демонстрируют влияние человеческого фактора на результат. Появление подобных прецедентов может быть сведено к минимуму путем привлечения к контролю данных и результа-

тов ответственных лиц в соответствии с п. 7.5 ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.

При классификации песка по модулю крупности установлено, что исследуемые пробы преимущественно соответствуют группе песков мелких как по ГОСТ 8736-2014 (82% протоколов), так и по ГОСТ 32824-2014 (94% протоколов). Но, если модуль крупности оказывается рядом с каким-либо граничным ранжирующим значением (например, 2,0 по ГОСТ 8735-88* / 2,3 по ГОСТ 32727-2014, как в нашем случае), то при параллельном классифицировании песка разными лабораториями существует весома вероятность отнесения его к разным группам крупности. В частности, несмотря на то, что подавляющее большинство респондентов идентифицировали пробы как мелкий песок по ГОСТ 8736-2014, два участника все же отнесли его к группе средних. У одного из участников отмечено затруднение с классификацией по ГОСТ 8736-2014 (ГОСТ 32824-2014) ввиду несоответствия полного остатка на сите № 063 (на сите с размером ячеек 0,5 мм) группе песка, установленной по значению модуля крупности.

Параллельное сравнение трех классификаций по результатам межлабораторных испытаний



подтверждает данные по соотношению между собой групп песка по крупности по разным стандартам, ранее установленные автором [6–9].

Заключение

Изучена межлабораторная изменчивость модулей крупности и степени неоднородности гранулометрического состава. Впервые в рамках межлабораторных сличений сопоставлен разброс модулей крупности по двум стандартам. Приведены данные испытательных лабораторий в части сравнительного классифицирования песка по крупности в соответствии с требованиями трех национальных стандартов. Проанализированы причины отклонений.

Исследуемый песок преимущественно является песком средней крупности по ГОСТ 25100-2020 (81% предоставленных данных)

и соответствует группе песков мелких как по ГОСТ 8736-2014 (82% результатов), так и по ГОСТ 32824-2014 (94% протоколов).

Выявленные отклонения от правильной классификации главным образом объясняются отсутствием промывки при разделении песка на фракции, нечетким заполнением данных и вольной трактовкой классификаций. Так, данные участников межлабораторных сличений по содержанию частиц размером крупнее 0,5 мм свидетельствуют, что разница этих величин, полученных при проведении гранулометрического анализа ситовым методом без промывки по сравнению с промывкой водой, по средним значениям достигает 4%. Завышенное содержание крупных зерен в составе песка при отсутствии промывки может быть вполне достаточным, чтобы ошибочно классифицировать песок по крупности.

Межлабораторная вариация модуля крупности песка невелика как в случае проведения анализа по ГОСТ 8735-88, так и по ГОСТ 32727-2014, что объясняется высокой долей удовлетворительных результатов (94...100%).

Степень неоднородности гранулометрического состава характеризуется значительной межлабораторной изменчивостью: коэффициент вариации исследуемого признака превышает 20%. Несмотря на то, что 15 из 16 лабораторий идентифицировали песок как неоднородный, отмечено появление одного сомнительного результата, согласно которому песок может быть признан однородным ($C_u \leq 3$). Это может быть обусловлено видом кривой, которую применил исполнитель для графического представления результатов гранулометрического анализа, и точностью определения по ней расчетных диаметров: контролирующего d_{60} и, прежде всего, действующего d_{10} .

При аналитическом рассмотрении протоколов испытаний участников межлабораторных сличений зафиксирован ряд примеров, который подтверждает необходимость внедрения внутрилабораторной системы проверки данных и обеспечения ее функционирования для минимизации влияния человеческого фактора на итоговый результат.

А.В. Козлов, канд. техн. наук, начальник нормативно-технического отдела ООО «Автодор-Инжиниринг»

Библиографический список

1. Hazen, Allen. Experiments upon the Purification of Sewage and Water at the Lawrence Experiment Station, Nov. 1, 1889 to Dec. 31, 1891: Massachusetts State Board of Health, 23rd Ann. Rept., p. 431 (1892).
2. Козлов, А.В. Степень неоднородности гранулометрического состава: проблемы идентификации и точности определения // Дорожная держава. 2024. № 127. С. 34–39.
3. Abrams, D.A. Design of concrete mixtures. Chicago: Lewes Institute, 1919.
4. Гордон, С.С. Пески для бетонов. М.: Промстройиздат, 1957.
5. Дмитриев, В.В. Оптимизация лабораторных инженерно-геологических исследований. М.: Недра, 1989.
6. Козлов, А.В. Проблемы контроля качества уплотнения полотна и оснований дорожных одежд // Проектирование автомобильных дорог. 78-я научно-методическая и научно-исследовательская конференция МАДИ, подсекция «Изыскания и проектирование дорог» (27–31 января 2020 г.): сб. докладов под науч. ред. П.И. Поспелова. М.: А-проджект, 2020. VII. С. 61–74.
7. Козлов, А.В. Сопоставление классификаций ГОСТов для песков // Транспортное строительство. 2011. № 7. С. 31–33.
8. Козлов, А.В. К вопросу о соответствии классификаций ГОСТ 25100-95 и ГОСТ 8736-93 для песка по крупности // Вестник МГСУ. 2011. № 3–2. С. 123–127.
9. Мазур, В.С. Сопоставление классификаций песков ГОСТ 8736-2014 и ГОСТ 25100-2020 / В.С. Мазур, А.К. Мирошкин, А.К. Степанов, Д.А. Сергеев, Д.Б. Черников, А.В. Козлов // Автомобильные дороги. 2022. № 6. С. 77–78.

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 10м³

Оборудование "ЛА-10" предназначено для приема, транспортировки и распределения литого асфальтобетона при проведении строительства и ямочного ремонта асфальтобетонного покрытия



www.npf-bastion.ru
тел. +7 (812) 741-02-65
email: info@npf-bastion.ru

МИР БИТУМОВ 2025 + ПБВ



ЛОГИСТИКА И ИНФРАСТРУКТУРА

16-17 сентября 2025

Санкт-Петербург

РОССИЯ

12+

bitumen.3kevents.org



ОЦЕНКА ДОЛГОВЕЧНОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЯХ АСФАЛЬТОБЕТОНА

В настоящее время традиционно используемые критерии работоспособности асфальтобетона перестают удовлетворять потребности дорожников, в связи с чем наблюдается постепенный переход от условных методов испытаний материалов к новым методам определения эксплуатационных свойств, в большей степени приближенных к реальным условиям эксплуатации и лучше учитывающих работу дорожных покрытий.

Особенностью нагрузок от транспортных средств на асфальтобетонное покрытие автомобильных дорог является то, что в большинстве случаев напряжения и деформации, возникающие в материалах дорожного покрытия, не превышают критических значений, однако при многократном динамическом их приложении в асфальтобетоне развиваются усталостные процессы и пластические деформации. Это приводит к исчерпанию ресурса прочности, постепенному накоплению дефектов в структуре материала с последующим его разрушением.

За последние 40 лет по всему миру было проведено множество исследований с целью построения моделей прогнозирования долговечности асфальтобетонного покрытия, в зависимости от свойств материала и условий его эксплуатации. В данных исследованиях критерии усталостной долговечности и колееустойчивости играют ключевую роль. Такие модели являются ценным инструментом для проектирования оптимальных конструкций дорожных одежд и планирования межремонтных сроков службы покрытий.

Оценка срока службы асфальтобетона по критерию усталостной долговечности

Как показывает практика эксплуатации дорожных одежд с асфальтобетонными слоями в Рес-

публике Беларусь, на покрытия часто встречаются дефекты в виде усталостных трещин. Причин этому может быть несколько: ошибочное определение количества циклов ежегодного нагружения

конструкции, искаженный или неэффективный учет климатических условий эксплуатации дорожно-строительных материалов в слоях дорожной одежды, неточная методика определения максимально допустимых деформаций, а также накопления их в процессе эксплуатации [1].

Механизм образования усталостных трещин можно разделить на два типа: образование трещин снизу вверх и сверху вниз [2].

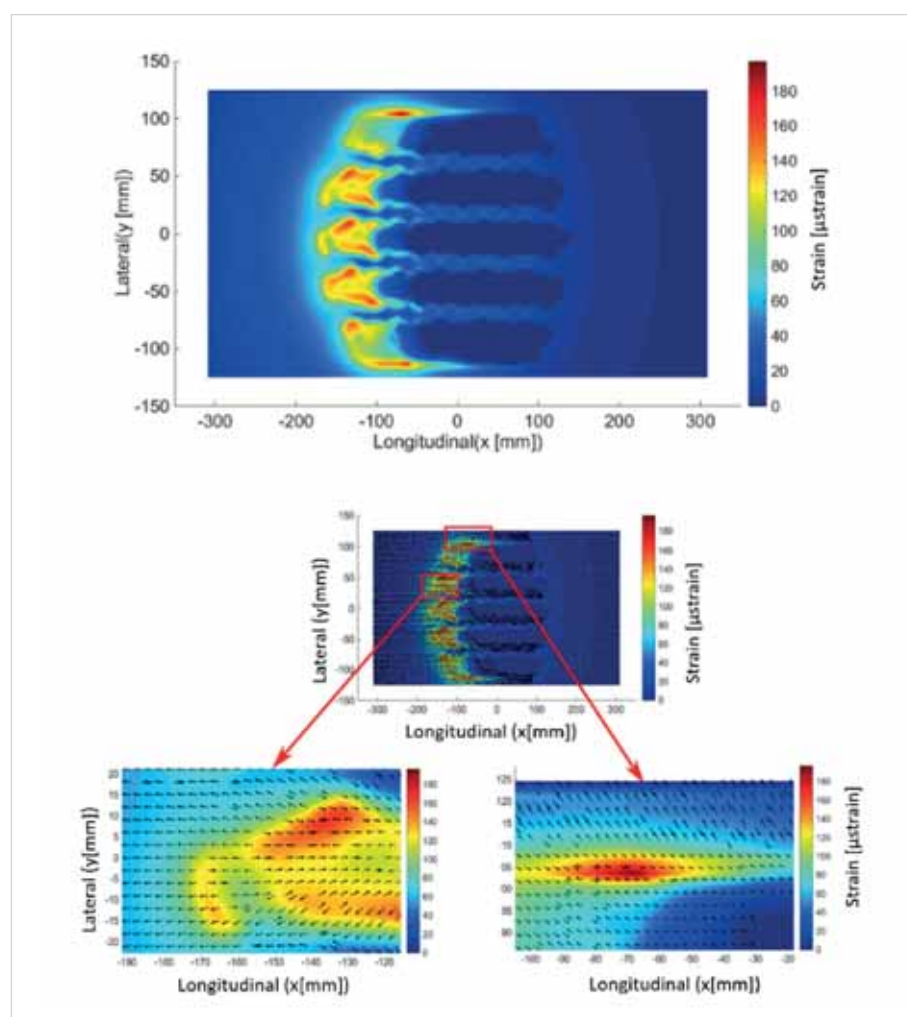


Рис. 1. Относительные деформации растяжения верхнего асфальтобетонного слоя от воздействия протектора шины при разгоне грузового автомобиля

Образование усталостных трещин снизу вверх является типичным механизмом усталостного растрескивания, так как качество асфальтобетонных слоев, как правило, ухудшается с глубиной, при этом в самом нижнем асфальтобетонном слое возникают большие деформации растяжения.

Образование усталостных трещин сверху вниз обусловлено контактным воздействием протектора шины и возникновением локальных растяжений в зоне контакта шины на поверхности асфальтобетонного покрытия. Величина таких деформаций растяжения может достигать до 200 мкм/м [3]. Такое растрескивание возникает, как правило, на более толстых и капитальных нежестких дорожных одеждах.

На рис. 1 представлены изополя деформаций, вызванных контактным воздействием шин грузовых автомобилей (согласно [4]), а на рис. 2 – типичные усталостные трещины при растрескивании сверху вниз.

Государственным предприятием «БелдорНИИ» был разработан дорожный методический документ «Рекомендации по расчету дорожной одежды по критерию усталостной долговечности с учетом ресурсных свойств асфальтобетонов» [5], где реализован современный подход к определению усталостных свойств асфальтобетонов, которые учитываются при расчете конструкции дорожной одежды. Алгоритм расчета состоит из трех последовательных действий:

- 1) определение усталостных свойств асфальтобетонов при помощи испытания на четырехточечный изгиб с построением зависимости: относительная деформация растяжения – количество циклов приложения нагрузки до отказа материала;
- 2) моделирование воздействия расчетной нагрузки на конструкцию дорожной одежды с определением горизонтальных относительных деформаций растяжения, возникающих в слоях асфальтобетона;



Рис. 2. Усталостные трещины при механизме образования сверху-вниз

3) расчет количества приложений расчетной нагрузки к дорожной одежде до ее отказа по критерию усталостной долговечности.

Если иметь данные об интенсивности, составе транспортного потока, результаты испытания асфальтобетонов методом четырехточечного изгиба и знать конструкцию дорожной одежды, то можно определить расчетный срок ее службы по критерию усталостной долговечности.

Таким образом, представленная в рекомендациях методика близка к актуальному механико-эмпирическому методу проектирования дорожных одежд, используемому в США [6]. Она позволяет рассчитать устойчивую к усталостному разрушению конструкцию дорожной одежды и подобрать соответствующие оптимальные составы асфальтобетонов.

Разработка требований к асфальтобетонам по показателю «глубина колеи» при испытании на установке нагружения колесом в зависимости от условий эксплуатации

Вторым критерием, влияющим на ресурс работы дорожной одежды, является устойчивость асфальтобетона к пластическим деформациям. В результате климатических

изменений в сторону потепления за несколько последних лет существенно увеличилась протяженность автомобильных дорог с асфальтобетонными покрытиями, имеющими дефекты в виде колеи и сдвига.

Решить проблему низкой сдвигоустойчивости асфальтобетона невозможно без внедрения современных методов испытаний на стадии подбора состава асфальтобетона и контроля качества производства работ.

Различают следующие важные условия эксплуатации асфальтобетонного покрытия, влияющие на скорость роста пластической деформации в виде колеи на поверхности асфальтобетонного покрытия:

- температура слоев асфальтобетона при эксплуатации;
- конструкция дорожной одежды и распределение напряжений сдвига в асфальтобетонных слоях;
- скорость и интенсивность движения транспорта за период эксплуатации покрытия.

Все эти условия необходимо учитывать при определении требований к колееустойчивости асфальтобетонов в зависимости от условий их эксплуатации.

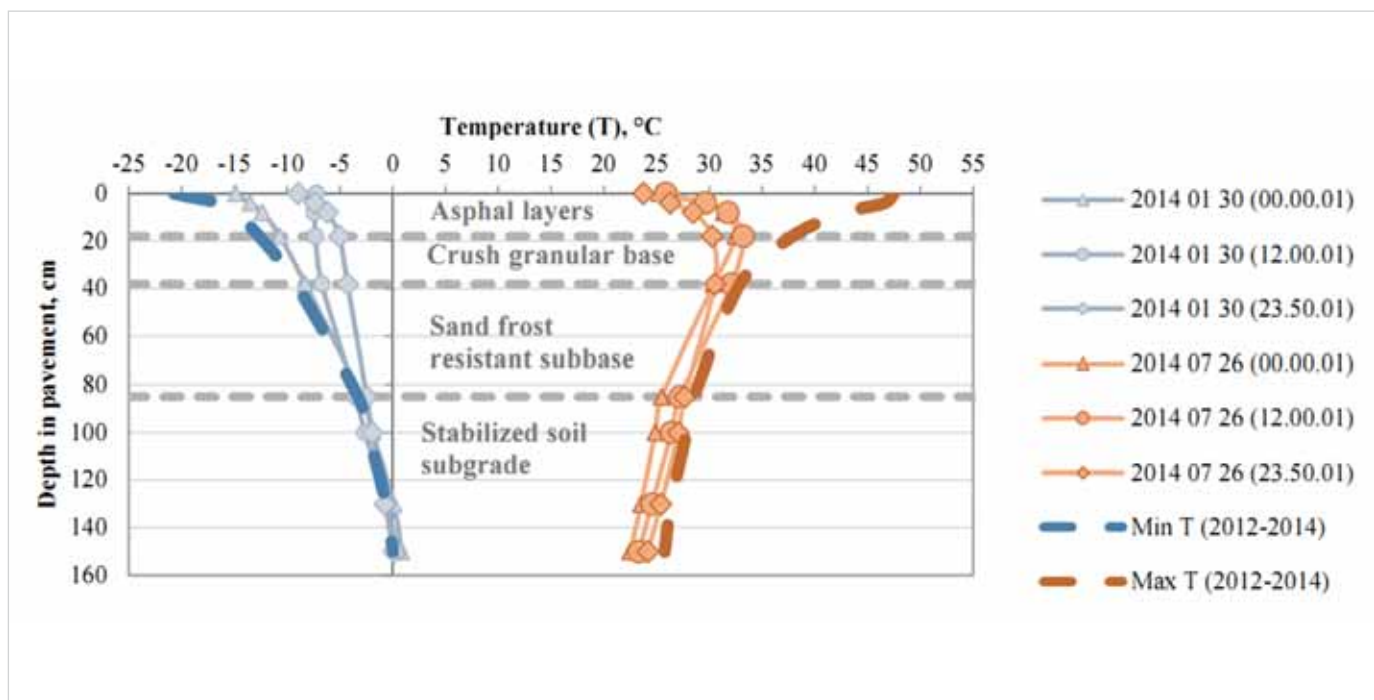


Рис. 3. Распределение температуры слоев дорожной одежды по глубине

Согласно полученным данным [7], в Республике Беларусь максимальная температура, до которой нагревается верхний слой асфальтобетона в конструкции дорожной одежды, составляет 55°C.

Температура асфальтобетонных слоев при эксплуатации влияет на образование пластических деформаций таким образом, что при повышении температуры скорость роста пластических деформаций увеличивается по экспоненциальному закону. Согласно исследованиям [8], проведенным на территории географически близкой к нам Литвы, температура в слоях дорожной одежды распределяется так, как показано на рис. 3.

Согласно этим данным, в жаркий период года температура асфальтобетонных слоев достигает своего максимума на поверхности, а на глубине 20 см линейно снижается на 10°C. Таким образом, максимальная температура в асфальтобетонных слоях снижается на 1°C каждые 2 см глубины дорожной одежды.

Опираясь на результаты проведенных ранее исследований влияния температуры на колееустойчивость асфальтобетонов различных

типов и учитывая информацию о распределении максимальной температуры асфальтобетонных слоев по толщине дорожной одежды, можно сделать вывод, что в несущем асфальтобетонном слое дорожной одежды (нижний слой покрытия) максимальная температура ниже, чем в верхнем слое покрытия, на 2–3°C. Поэтому требования к нижнему слою покрытия при испытании на колееустойчивость могут быть незначительно снижены.

В асфальтобетонном слое основания (при конструкции дорожной одежды с тремя асфальтобетонными слоями) максимальная температура опускается уже на 6–7°C. Это позволяет снизить требования к такому асфальтобетонному слою по показателю «глубина колеи» (при испытании прокатыванием нагруженного колеса) на 0,7–1,0 мм для учета распределения температуры по толщине дорожной одежды.

Для оценки распределения касательных напряжений, возникающих в дорожной одежде под действием расчетной транспортной нагрузки, было проведено моделирование методом конечных элементов для двух наиболее распространенных в Республике Бе-

ларусь конструкций дорожных одежд: с тремя и с двумя асфальтобетонными слоями. По результатам моделирования можно сделать следующие выводы: касательные напряжения присутствуют во всех асфальтобетонных слоях и имеют максимальные значения на глубине от 20 до 70 мм.

Таким образом, для обеспечения колееустойчивости дорожной одежды при назначении требований к асфальтобетонам необходимо учитывать стойкость к колееобразованию всех асфальтобетонных слоев дорожной одежды. Касательные напряжения значительно уменьшаются в асфальтобетонном слое основания при трехслойной конструкции асфальтобетонного покрытия, что необходимо учитывать при назначении требований к этому слою.

Для оценки влияния транспортной нагрузки была проведена работа по сопоставлению полевых и лабораторных данных по критерию колееустойчивости асфальтобетонов. С этой целью определен список опытных участков автомобильных дорог на территории Республики Беларусь, на которых проведены работы по обследованию состояния покрытия на предмет наличия дефекта в виде колеи.

На опытных участках производились отбор проб асфальтобетона и измерение существующей глубины колеи на протяжении 15 м в обе стороны от места отбора, и рассчитывалась средняя полевая глубина колеи опытного участка.

Далее производился расчет скорости роста колеи в натурных условиях по формуле:

$$K_c = \frac{K}{N \cdot 10^{-5}}$$

Где K_c – скорость роста колеи в полевых условиях, мм / 100 000 проходов приведенных осей нагрузки A_2 ;

K – существующая полевая глубина колеи на опытном участке, мм;

Требования к сдвигоустойчивости асфальтобетонов в зависимости от условий эксплуатации для климатических условий Республики Беларусь

Конструктивный слой дорожной одежды из асфальтобетона	Средняя глубина колеи RDS, мм, не более, при числе накопленных осей нагрузки A_2^* за расчетный срок службы дорожной одежды			
	> 4 млн	2–4 млн	1–2 млн	< 1 млн
Верхний слой покрытия	2,50	4,00	11,00	–
Нижний слой покрытия	2,50	4,50	12,00	–
Верхний слой основания	6,00	9,00	–	–

* Число накопленных осей нагрузки A_2 для автомобильных дорог определяют согласно ТКП 45-3.03-112, для улиц, населенных пунктов – согласно ТКП 45-3.03-3

N – количество прошедших осей приведенной нагрузки A_2 за срок эксплуатации верхнего слоя асфальтобетонного покрытия.

нагружения колесом. Испытания асфальтобетонов проводились по методике, гармонизированной с ГОСТ Р 58406.3-2020.

Отобранные пробы асфальтобетона испытывались на установке

При обработке полученных данных был проведен регрессион-



Рис. 4. Результаты испытания асфальтобетона и наблюдения за опытным участком с низкой колееустойчивостью



Рис. 5. Результаты испытания асфальтобетона и наблюдения за опытным участком с хорошей колееустойчивостью

ный анализ с построением эмпирической зависимости «скорость роста колеи в полевых условиях – глубина колеи в лабораторных условиях» (RD).

Исходя из полученной эмпирической зависимости и руководствуясь предположением, что пластическая деформация, возникающая в слое асфальтобетона, прямо пропорционально зависит от величины касательного напряжения в этом слое, а также учитывая распределение максимальных температур по толщине дорожной одежды, были разработаны требования к сдвигоустойчивости асфальтобетонных смесей в зависимости от условий эксплуатации.

Согласно СТБ 1291-2016 «Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому для обеспечения безопасности дорожного движения», максимально допустимая глубина колеи из условия обеспечения безопасности движения на автомобильных дорогах общего пользования составляет 30 мм. Для достижения вероятности сохранения эксплуатационных свойств асфальтобетонного покрытия по критерию отсутствия критических пластических деформаций в 98% был применен коэффициент запаса равный 2,0. Таким образом, для расчета требований к сдвиго-

устойчивости применялось критическое значение величины полевой колеи в 15 мм.

Результаты определения требований по колееустойчивости к асфальтобетонам, в зависимости от условий эксплуатации асфальтобетонных покрытий, представлены в таблице.

За опытными участками продолжалось наблюдение в течение ряда лет. Результаты наблюдения подтвердили обоснованность предложенных требований к асфальтобетонам по критерию колееустойчивости (рис. 4, 5).

Результаты данных исследований были применены при разработке государственного стандарта Республики Беларусь СТБ 2671-2025 «Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод определения определения стойкости к колееобразованию прокатываем нагруженного колеса».

Асфальтобетон – это композитный материал, долговечность которого зависит от свойств исходных материалов и состава. Изменяя состав смеси и количество вяжущего в асфальтобетонной смеси, необходимо достичь баланса между пластическими (высокотемпературными) свойствами и трещиностойкостью

(усталостной прочностью), так как обычно при улучшении колееустойчивости ухудшается трещиностойкость. Поэтому важно обоснованно назначать требования к высокотемпературным свойствам асфальтобетона и при проектировании состава асфальтобетонной смеси учитывать свойства асфальтобетона в комплексе.

Проведенные исследования доказали возможность прогнозирования колееобразования в полевых условиях по результатам испытания асфальтобетонов на установке нагружения колесом.

Для получения максимальной долговечности асфальтобетонного покрытия при проектировании составов асфальтобетонных смесей необходимо учитывать напряженно-деформированное состояние дорожной одежды и эксплуатационные свойства асфальтобетонов. При этом эксплуатационные свойства асфальтобетона должны соответствовать условиям его работы в слое конструкции дорожной одежды.

Д.В. Кошелев,
заместитель начальника отдела
асфальтобетона и дорожных
технологий отраслевой дорожной
лаборатории государственного
предприятия «БелдорНИИ»

Список использованных источников

- [1] Углова Е.В., Шило О.А. Анализ критериев расчета нежестких дорожных одежд в условиях воздействия интенсивного транспортного потока // Интернет-журнал «Транспортные сооружения», 2018. №3. <https://t-s.today/PDF/14SATS318.pdf> (доступ свободный).
- [2] Mackiewicz P. Fatigue tests of bituminous mixtures with inclusion of initial cracks // Journal of Materials in Civil Engineering. 2013. Т. 25. – № 1. С. 140–147.
- [3] Roque R. et al. Top-down cracking of hot-mix asphalt layers: Models for initiation and propagation. 2010. № NCHRP Project 1-42A.
- [4] E.Y. Manyo, B. Picoux, P. Reynaud, R. Tauton, D. Nelias, F. Fllou, C. Petit Approach of pavement surface layer degradation caused by tire contact using semi-analytical model / Materials, 2021, №14, 2117. <https://doi.org/10.3390/ma14092117/>
- [5] ДМД 33200.031-2024 Рекомендации по расчету дорожной одежды по критерию усталостной долговечности с учетом ресурсных свойств асфальтобетонов, Мн.: БелдорНИИ, 2024.
- [6] AASHTO Mechanistic-Empirical Pavement Design Guide 2008.
- [7] Отчет о НИР «Исследование структурно-реологических характеристик органических вяжущих с учетом эксплуатационных температур асфальтобетонного покрытия». Мн.: БелдорНИИ, 2020.
- [8] Rita Kleizienė, Audrius Vaitkus, Jurgita Židanavičiūtė, Evaldas Marcinkevičius Classification of Surface Temperature for the Flexible Pavement Design / «Environmental Engineering». 10th International Conference Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania, 27–28 April 2017.
- [9] Отчет о НИР 06.764.3.2022 «Исследование и разработка требований к сдвигоустойчивости асфальтобетонных смесей для условий эксплуатации Республики Беларусь в рамках гармонизации системы СПАС». Мн.: БелдорНИИ, промежуточный, 2 кв. 2023.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР



РОСАСФАЛТ
Ассоциация Производителей и Потребителей
Асфальтобетонных Смесей

МАСТЕРСКАЯ
МОСТОВ

Конференция и выставка



ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО В РОССИИ

МОСТЫ
И ИСКУССТВЕННЫЕ
СООРУЖЕНИЯ

18-19 сентября 2025 года

Санкт-Петербург, «AZIMUT Сити Отель»
Лермонтовский проспект, 43/1

innodor.ru

12+

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

ТК418
Дорожное хозяйство



РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТРАНСПОРТА
РУТ (НИИТ)



ЦИФРОВАЯ ЗРА
ТРАНСПОРТА

ОРГАНИЗАТОР



РОСАСФАЛТ
Ассоциация Производителей и Потребителей
Асфальтобетонных Смесей

СООРГАНИЗАТОР



МАСТЕРСКАЯ
МОСТОВ

ПАРТНЕР



ГАЗПРОМ
ГАЗПРОМНЕФТЬ
БИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ГЕНЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ



Транспорт России



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПАРТНЕРЫ



ОПЕРАТОР



ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ЯМОЧНОГО РЕМОНТА ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ И МОСТОВЫХ СООРУЖЕНИЯХ

Мостовое полотно, включая одежду ездового полотна (дорожную одежду), а также деформационные швы – это важнейшие элементы мостового сооружения, обеспечивающие его потребительские свойства, долговечность, а также удобство и безопасность движения.

Терминология

В научных дискуссиях не раз высказывалось мнение, что словосочетание «конструкция дорожной одежды мостового полотна» некорректно, поскольку термин «дорожная одежда» обычно применяется при описании конструкций автомобильных дорог. Однако в работах авторов представленной статьи вместо термина «одежда ездового полотна», довольно давно используемого в ряде книг и статей, применяется термин «дорожная одежда мостового полотна».

Авторы полагают, что конструкция дорожной одежды является частью мостового полотна, напоминая при этом, что, в соответствии со справочником «Дорожная терминология» [1], «дорожная одежда – это многослойная конструкция, воспринимающая нагрузку от транспортных средств и передающая ее на грунтовое основание или на подстилающий грунт». А «одежда ездового полотна – это совокупность элементов, укладываемых на пролетное строение в пределах ездового полотна и обеспечивающих проектные профили, ровность, а также защиту элементов пролетного строения от проникновения к ним воды».

Как видно, определение, которое дается для одежды ездового полотна, исключает одну из ее основных функций – восприятие нагрузки от транспортных средств и передачу ее на пролетное строение. А ведь именно от этого воздействия происходит

разрушение одежды, какой бы она ни была – дорожной или ездового полотна.

Справедливости ради отметим, что в Справочнике дорожных терминов 2005 года это определение было расширено: «Одежда ездового полотна – совокупность элементов, укладываемых на плиту проезжей части пролетного строения в пределах ездового полотна, обеспечивающая защиту несущих конструкций от воздействия воды, комфортность и безопасность движения транспортных средств и передающая нагрузку от транспортных средств на плиту проезжей части».

Интересно, что особенностям проектирования и непосредственно устройству дорожной одежды специалисты-дорожники уделяют гораздо большее внимание, чем мостовики – устройству одежды ездового полотна. Может быть, поэтому одежда на мостах выходит из строя гораздо быстрее, чем на автомобильных дорогах.

Таким образом, используя термин «дорожная одежда мостового полотна», авторы несколько расширяют понятие «одежда ездового полотна» – с целью учета не только геометрической и гидроизолирующей функции, но и силовой (прочностной) функции, от которой зависит работоспособность «одежды». Тем не менее, в нормативных документах все равно используется термин «дорожная одежда мостового полотна».

Проблемы организации ремонта дорожной одежды

В результате нагрузок на дорожную одежду, износа и старения ее материалов, а также при несоблюдении требований укладки, которые по итогу должны соответствовать нормативным значениям (коэффициенту уплотнения, водонасыщению, коэффициенту водостойкости, трещиностойкости, сцеплению при сдвиге и так далее), возникают дефекты, деформации и разрушения (ямы, трещины, сколы, выкрашивание, шелушение и пр.).

Выбор технологического метода ямочного ремонта должен отвечать требованиям или критериям, включающим высокое качество заделки дефекта, соответствующее показателям плотности, прочности, ровности и шероховатости основной части покрытия; продолжительный срок службы отремонтированного места. Сюда же следует отнести наличие или доступность требуемых материалов, машин и установок для выполнения ремонта по выбранному методу. Важность также представляют сложность или простота реализации намеченного метода ремонта в различных погодных условиях; оперативность открытия движения транспорта по месту ремонта; низкая стоимость и/или высокая экономичность ремонтных работ.

В комплексе ремонтных работ дорожного полотна присутствует существенный недостаток. При ремонте, как правило, укладывается однородная с предыдущим покрытием смесь, но поскольку смеси имеют временной промежуток в укладке, новая смесь после усадки (в большинстве случаев) располагается либо ниже, либо

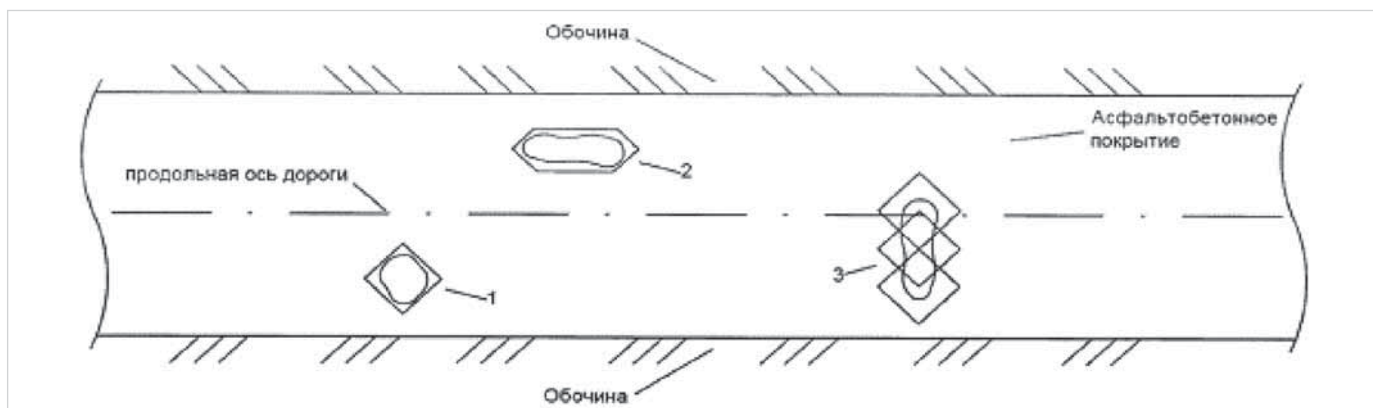


Рис. 1. Форма контуров создаваемых ям для ремонта покрытия

		1a	2a	3a	4a	5a
16						
26						
36						

Рис. 2. Схема выполнения работ по ремонту дорожной одежды

выше уровня поверхности старого полотна. В результате этого колеса автотранспортных средств при движении разрушают края отремонтированного участка или карты.

Способ ремонта дорожной одежды, предложенный авторами [2]

Рассматриваемое изобретение относится к методам ремонта дорожного покрытия с изменением геометрических форм ремонтируемого участка (или карты).

Ремонт дорожного покрытия по предложенному авторами статьи способу начинается с предварительной качественной очистки поверхности дороги или дорожной одежды мостового сооружения от пыли, грязи, влаги. Затем выпол-

няются работы по разметке контуров **выбоин, располагаемых под углом** к продольной оси дорожного покрытия, с использованием формы ромба и шестиугольника в горизонтальном сечении для обеспечения равномерного распределения нагрузки от автотранспорта на отремонтированный участок (рис. 1).

Далее производится вырезка, вырубка или холодное фрезерование материала ремонтируемого места покрытия по размеченному контуру – на всю глубину выбоины, но не менее толщины слоя покрытия, с обязательным обеспечением вертикальности боковых стенок. Вслед за этим выполняется очистка дна и стенок места ремонта от мелких кусков, крошки, пыли, грязи и влаги.

Важно отметить, что после подготовительных работ заливка ремонтируемого места должна производиться материалом, как правило, одного состава с дорожным полотном. Разогревают до жидкого (горячего) или разжиженного состояния (до $\sim 60^\circ\text{C}$) битум, остаточный битум (гудрон) или деготь, по норме $0,3\text{--}0,5 \text{ л/м}^2$ (рис. 2, 3a) в передвижном битумном котле, стенки и дно вырубki обрабатывают тонким слоем горячего жидкого или разжиженного битума, либо битумосодержащей эмульсией (рис. 2, 4a).

Затем осуществляется заполнение подготовленной выбоины ремонтной смесью. Асфальтобетонную смесь подготавливают в соответствии с нормами ГОСТ 9128-2013. После укладки и разравнивания

асфальтобетонной смеси поверхность уплотняют самоходными вибрационными катками (5а). При небольших, изолированных друг от друга выбоинах для уплотнения применяют электро- или пневмотрамбовки или ручные катки, а при больших площадях проведения ремонта – гладковальцовые катки массой 5–10 т. Целесообразно использовать катки с обрезанными вальцами (рис. 2, 4, 5а).

Изобретение предлагает изменить разметку и контуры выбоин, располагаемые прямыми линиями вдоль и поперек оси дороги, на расположение под углом к оси. Для этого и используются формы ромба и шестиугольника в горизонтальном сечении. Технически такой способ ремонта дорожного покрытия (см. выше) решает проблему, связанную с необходимостью снижения нагрузки на грани отремонтированного участка дороги и карт, позволяя повысить

долговечность дорожного полотна после ремонта в целом.

Технический результат заключается в распределении нагрузки от автотранспорта по граням отремонтированных участков и карт. Изобретение поясняется чертежами: рис. 1 (схема разметки и последующей вырубке поврежденных мест покрытия, где 1 – разрушенный участок дороги, определяемый границей в виде ромба, 2 – разрушенный участок дорожной одежды, определяемый границей в виде шестиугольника, 3 – разрушенный участок дорожной одежды, определяемый границей в виде совмещенных фигур ромбовидной формы) и рис. 2 (технологическая схема ремонта асфальтобетонного покрытия с применением ручного инструмента, где 1а – установка технических средств организации дорожного движения, разметка мест ремонта, 2а – вырубка поврежденных мест

покрытия отбойными молотками с очисткой от отходов, 3а – разогрев битума в передвижном битумном котле, обработка им стенок и дна вырубки, 4а – укладка и разравнивание асфальтобетонной смеси в нижнем слое, уплотнение пневматическими трамбовками (при глубине выбоин более 50 мм), 5а – укладка и разравнивание асфальтобетонной смеси (при глубине выбоин более 50 мм в верхнем слое), уплотнение самоходными вибрационными катками, 6 – инвентарный барьер; 7 – компрессор; 8 – передвижной битумный котел; 9 – самоходный вибрационный каток).

И.Г. Овчинников,
академик

Российской академии транспорта,
д-р техн. наук, профессор;

И.И. Овчинников,
академик

Российской академии транспорта,
д-р техн. наук, профессор

Литература

1. Вейцман М. И., Хорошилов Н. Ф., Беззубик Н.С. и др. Дорожная терминология: справочник / (под ред. М. И. Вейцмана). Москва: Транспорт, 1985.
2. Трибунский М.М, Овчинников И.Г., Овчинников И.И. Способ ремонта дорожного покрытия // Е01С 23/06 (2019.08). Заявка: 2019109332, 29.03.2019. Дата начала отсчета срока действия патента: 29.03.2019. Дата регистрации: 27.12.2019.

С Юбилеем!

Академику Российской академии транспорта О.Н. Распорову исполнилось 80 лет



Олег Николаевич в 1969 году окончил Саратовский политехнический институт по специальности «Автомобильные дороги», а спустя восемь лет – Саратовский экономический институт. С 1977 по 1986 год он трудился в качестве старшего инженера ПТО, начальника ПТО и главного инженера Дорожно-строительного управления № 1 Управления «Саратовавтодор». В 1986 году О.Н. Распоров был назначен на должность заместителя начальника этого управления. В 1992 году он стал главным инженером Дирекции дорожного фонда Администрации Саратовской области.

С 1997 по 2005 год Олег Николаевич работал заместителем председателя комитета по дорожно-транспортному строительству и эксплуатации дорог правительства Саратовской области. Он принимал участие в строительстве автодорог Москва – Владивосток, Сызрань – Саратов – Волгоград, Саратов – Пенза, в возведении внеклассного моста через Волгу у села Пристанное (Саратовская область) и других объектов.

Как специалист высокого профессионального уровня, Олег Николаевич всегда уделял внимание внедрению в практику дорожного и мостового строительства самых передовых технологий и материалов, вел научно-педагогическую и научно-просветительскую деятельность. На его счету четыре изобретения, множество рационализаторских предложений, три монографии, более 120 опубликованных статей.

Олегу Николаевичу Распорову присвоены звания «Почетный работник транспорта РФ», «Почетный дорожник России», «Почетный транспортный строитель», «Почетный строитель России». Он является лауреатом премии имени И.А. Лихачева, награжден медалями «Ветеран труда», имени А.А. Николаева, «За заслуги в развитии транспортного комплекса России».

Уважаемый Олег Николаевич! Поздравляем Вас с юбилеем! Желаем здоровья, долголетия, а также успехов в дальнейшей деятельности, связанной с развитием и совершенствованием транспортной инфраструктуры России!

Друзья, коллеги и коллектив редакции журнала «Дорожная держава»

ЗАЩИТА ОПОР АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ ОТ ДРОНОВ

Известно, что мостовые сооружения, устроенные через водные преграды на дорожной сети любой страны, представляют особую важность, а многие из них являются стратегическими объектами. Их устойчивое функционирование обеспечивает высокие темпы доставки различных грузов и передвижения людских масс, что оказывает благоприятное влияние на экономику страны. Во время войн и военных конфликтов роль мостов на дорожных магистралях возрастает.

Опыт специальной военной операции (СВО) еще раз показал, что противник для достижения своих целей, как и прежде, стремится к разрушению автомобильных дорог, мостов, путепроводов, сложных гидротехнических сооружений, используя при этом весь имеющийся арсенал средств поражения: от различных систем высокоточного оружия (ВТО) до беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и безэкипажных катеров (БЭК). При разрушении указанных критически важных объектов возникают чрезвычайные ситуации, экологические и гуманитарные катастрофы.

В современных военных операциях для разрушения транспортных сооружений, и прежде всего – мостов, противоборствующие стороны все шире применяют высокоточное оружие различных типов: ракетное, артиллерийское, управляемые авиабомбы, снаряды и др. В последние годы к ВТО с уверенностью можно отнести боевые беспилотные летательные аппараты – дроны различной конструкции и различного назначения, в том числе двойного. То, что они находят все более широкое применение у обеих воюющих сторон, подтверждает и опыт СВО.

Можно утверждать, что БПЛА-дроны превратились в особый массовый вид высокоточного оружия. Сегодня известно более 80 типов беспилотников, разработанных в странах НАТО и в Украине. Их количество постоянно растет, а кон-

струкции, системы управления и тактика применения непрерывно эволюционируют. В связи с этим возрастают требования к организации надежной защиты от дронов противника постоянных автодорожных мостов и других дорожных объектов.

Специалисты кафедры восстановления военных мостов и переправ Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева (ВАМТО) считают, что целесообразно рассматривать защиту постоянных автодорожных мостов и других дорожных объектов от дронов противника как отдельную научную проблему, включающую несколько самостоятельных задач. При этом решение этой проблемы следует осуществлять заблаговременно в угрожаемый период и при эскалации вооруженного конфликта со стороны какой-либо из враждебных стран. В настоящее время такими странами являются многие европейские государства – члены ЕС и НАТО, которые открыто объявили Россию «врагом номер один». Они помогают Украине денежными ресурсами, вооружением и военной техникой, в том числе поставляют дроны, направляют наемников, инструкторов и других специалистов.

Если рассматривать защиту мостов, то представляется необходимым в первую очередь разработать способы защиты от дронов противника промежуточных опор мостов, устроенных в руслах широких и

глубоких рек. Обусловлено это тем, что, прежде всего, такие опоры являются важнейшими отдельными стоящими элементами мостов, имеющими видимую (надводную) и невидимую (подводную) части. Кроме того, они всегда являются неподвижными целями не только для воздушных и плавучих дронов, но и для подводных ударных дронов и боевых пловцов, скрытых водой от визуальных средств разведки и наблюдения. Вода, являясь маскирующей средой, способствует реализации террористических атак с применением одного или группы подводных дронов с целью разрушения или повреждения мостовых опор и, как следствие, моста в целом.

По данным Минобороны РФ, в отдельных дронах атак на позиции ВС РФ в зоне СВО, на объекты гражданской инфраструктуры, на колонны техники и даже на отдельные танки, автомобили и другие технические средства, вооруженные силы Украины (ВСУ) применяют одновременно десятки, а иногда и более сотни ударных дронов. Целями для подобных атак могут служить (и служат) неподвижные опоры постоянных автодорожных мостов.

Эффективность этих атак состоит в том, что поразить такое количество дронов одновременно практически невозможно. В результате объект, как правило, оказывается уничтоженным или сильно поврежденным.

Опыт применения различных способов противодействия террористическим атакам на важные объекты, расположенные в акваториях рек и других водных преград, показал, что одним из наиболее эффективных способов защиты мостов от дронов противника является устройство физи-

ческих барьеров в виде плавучих боновых или боносетевых заграждений (БЗ или БСЗ) вокруг русловых опор. Фрагмент БСЗ показан на рис. 1. Они широко применяются в США и странах Запада для охраны таких объектов в акваториях, как газо- и нефтедобывающие платформы, АЭС и ГЭС, плотины гидротехнических сооружений, по верху которых устроены проезды для транспортных средств, а также большие автодорожные и железнодорожные мосты и другие важные транспортные объекты.

В России изготовление таких заграждений производят несколько компаний. Среди них, например, АО «Комплексные системы» (АО «КС 2020»), которое работает над этой проблемой с 2007 года. Им разработаны плавучие инженерно-заградительные препятствия (ИЗП) «Завеса» для акваторий рек и каналов с волнением воды до 2 баллов, а также «Барьер – БС» для акваторий морей, озер, водохранилищ с волнением воды до 4 баллов [4].

Эти ИЗП изготавливают из соединяемых в сплошную линию плавучих модулей (бонов) с прикрепленными к ним снизу секциями заградительных гибких сетей с грузилами. Такие ИЗП позволяют перекрывать акватории рек, каналов и других преград на всю ширину и глубину русла (рис. 2).

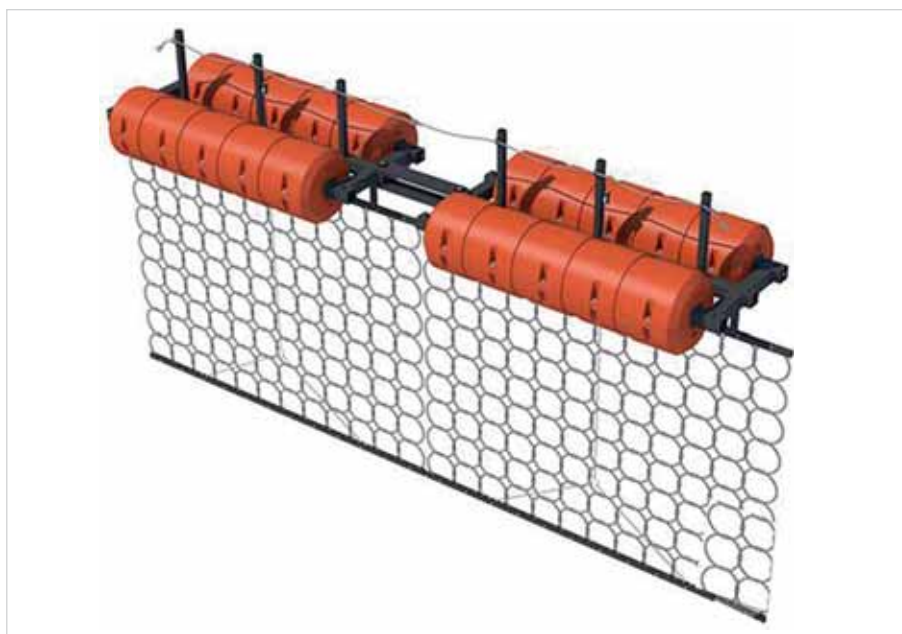


Рис. 1. Фрагмент боносетевых заграждений

Их крепление на берегах осуществляется канатами (тросами) через лебедки, которые удерживаются от сдвигов расположенными на берегах швартовыми или рейдовыми устройствами, а в руслах – донными якорями и т. п.

Такие способы защиты русловых опор мостов от подводных дронов, по мнению авторов статьи, нерацональны. Во-первых, опоры мостов, как уже отмечалось, являются отдельно стоящими неподвижными объектами. Поэтому устройство таких сплошных подводных барьеров приведет к расходу неработающей по сути значительной части

боновых модулей и секций заградительной сети при ее опускании на участках между опорами моста, перекрываемых пролетными строениями значительной длины. Во-вторых, на судоходных реках и каналах (например, на реке Неве и в Финском заливе) для пропуска судов потребуется спуск всей заградительной сети на определенную глубину или до дна русла. В результате этого на время открываются подводные участки между русловыми опорами моста, которые могут быть использованы противником для проникновения к опорам охраняемого моста подводных дронов, боевых



Рис. 2. Инженерно-заградительное препятствие «Барьер-БС»

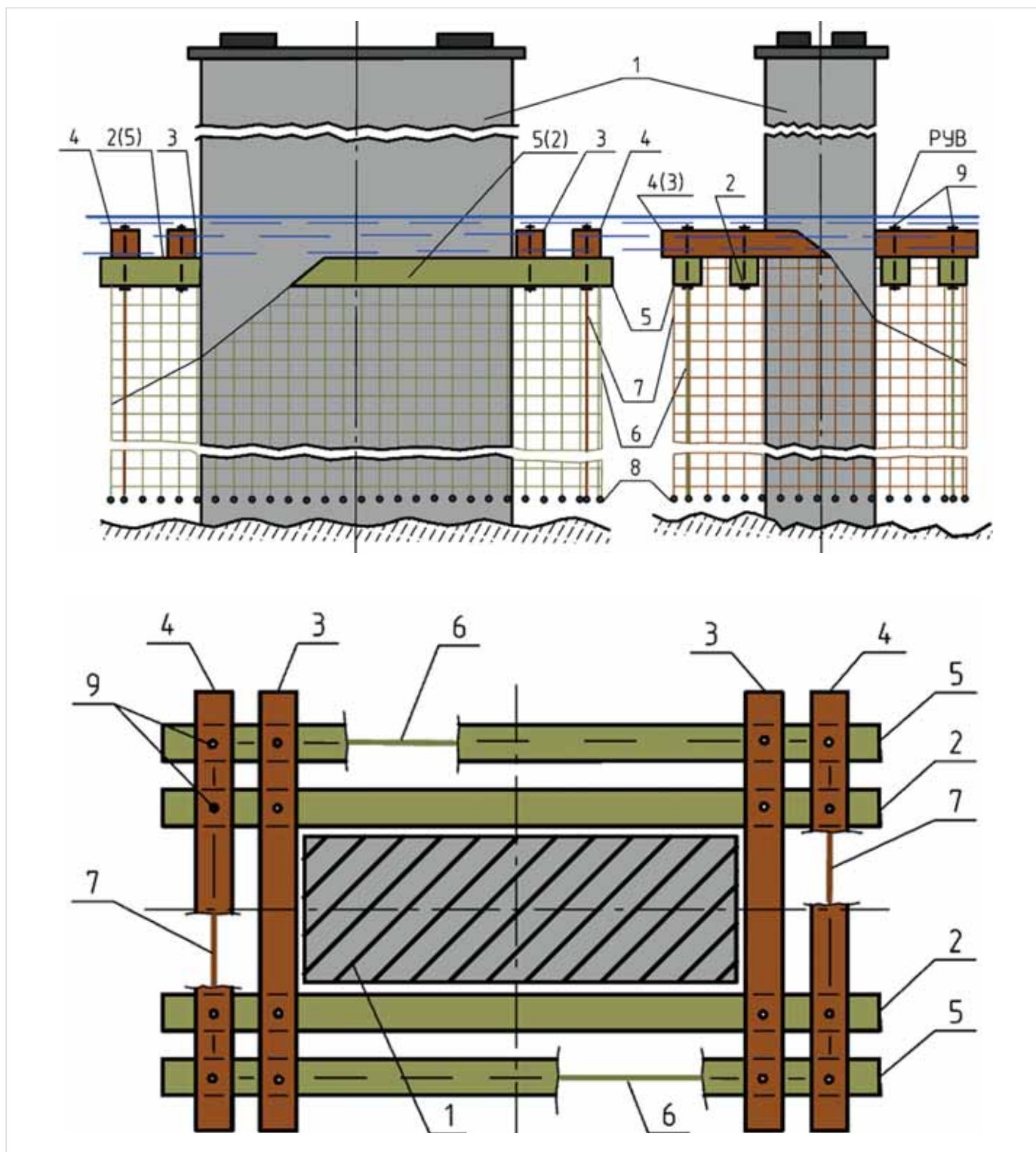


Рис. 3 – Подводное боносетевое ограждение для защиты опор постоянных мостов от подводных дронов (ПБСЗ): а – вид ПБСЗ прямо на фоне опоры моста; б – вид ПБСЗ сбоку на фоне боковой грани опоры моста; в – вид сверху опоры моста и обеих рам ПБСЗ; 1 – опора моста; 2 – продольные балки внутренней рамы; 3 – поперечные балки внутренней рамы; 4 – поперечные балки наружной рамы; 5 – продольные балки наружной рамы; 6 – заградительная сеть, вид прямо; 7 – заградительная сеть, вид сбоку; 8 – грузила; 9 – болты, скрепляющие рамы

пловцов-террористов и других нарушителей охраняемых зон акватории вокруг опор моста.

Специалистами кафедры разработана конструкция подводного боносетевого ограждения (ПБСЗ) для защиты опор посто-

янных мостов, расположенных на акваториях водных преград, от воздействия подводных ударных дронов. При этом положение такого ограждения на акватории водной преграды должно быть невидимым для средств визуальной разведки. Схема предлага-

емой конструкции показана на рис. 3.

Конструкция подводного боносетевого ограждения состоит из двух плавучих, замкнутых вокруг опоры рам (внутренней и наружной) и сплошной заградительной



Рис. 4. Подледный дрон компании «ВД-Групп»

или защитно-улавливающей сети типа «Дарвин» [5]. Сеть может быть изготовлена из полиамида, размер ячеек – 118×118 мм, вес 1 кв. м – 180 г, толщина нити – 4 мм. Она служит механической защитой, которая мягко снижает силу удара дрона и уменьшает вероятность детонации взрывного устройства.

Секции обоих типов сетей крепятся к низу балок наружной плавучей рамы ПБСЗ (рис. 3). Обе плавучие рамы могут собираться в плавучий блок ПБСЗ, например, из деревянных брусьев, из герметичных балок из алюминиевых или углепластиковых тонкостенных труб. Рама следует собирать из четырех продольных и четырех поперечных плавучих балок относительно соответствующих граней опоры моста. Концы поперечных балок опирают на продольные балки и скрепляют болтами (стяжками). При этом зазор между внутренней плавучей рамой и всеми гранями опоры моста должен быть в пределах 10–15 см. Такой зазор обеспе-

чит свободное перемещение рамы вверх и вниз вдоль граней опоры моста при колебаниях уровней воды в реке. При этом заградительная сеть должна быть удалена от всех граней опоры на расчетное расстояние, при котором подводные дроны не смогут разрушить или сильно повредить опору моста.

Для рек, на которых образуется ледяной покров, предлагается способ обеспечения защиты подледной части опоры моста от подледных ударных дронов противника [6]. Суть способа (рис. 4) состоит в следующем. В дно реки заблаговременно заворачивается расчетное количество (не менее четырех) трубчатых свайно-винтовых анкеров, которые должны удерживать от всплытия конструкцию ПБСЗ. Анкеры располагаются под плавучими рамами в промежутке между гранями опоры и заградительной сетью. К верхним концам труб анкеров водолазы закрепляют нижние концы удерживающих канатов, верхние концы

которых закрепляют за продольные балки наружной несущей плавучей рамы заграждения.

При подъеме льда перед ледоходом и во время ледохода специальная команда ведет наблюдение за величиной зазора между низом льда и верхом плавучей рамы заграждения. Величина зазора не должна превышать расчетного значения, не позволяющего проникнуть к опоре моста подледному ударному дрону.

Возможны и другие конструктивные решения плавучих боносетевых заграждений для защиты от дронов подводных (подледных) частей русловых опор постоянных автодорожных мостов.

В заключение авторы статьи рекомендуют для повышения надежности защиты опор мостов от подводных (подледных) дронов противника, противодействия их атакам, совместно с ПБСЗ, применять ударные боевые подводные и подледные дроны, в том числе дроны-камикадзе, а также гидроакустические станции (ГАС) раннего обнаружения угроз, например ГАС «Сивуч» [7].

Кроме защиты опор постоянных мостов, предложенную конструкцию ПБСЗ можно также применять для защиты от подводных дронов опор автодорожных разборных мостов, железнодорожных мостов и других временных и постоянных мостов с жесткими опорами.

С.А. Вуколов,
канд. воен. наук, доцент,
М.Н. Аникин,
канд. техн. наук,
Л.П. Светлов,
инженер,
В.И. Бакалов
(ФГКВОУ ВО «ВАМТО»)

Список использованных источников:

1. С.А. Вуколов. Восстановление мостов на военно-автомобильных дорогах. Учебник. СПб: ВАМТО, 2024.
2. М.В. Сильников, В.И. Лазоркин. Активная защита объектов от диверсионных средств поражения. СПб, 2022.
3. Технические условия проектирования военных автодорожных мостов и переправ (ТУВАМ). М.: ВИ, 1974.
4. Каталог продукции АО «Комплексные Системы 2020». Боновые и боносетевые заграждения. М., 2020.
5. Защитно-улавливающая сеть «Дарвин» [Электронный ресурс]. URL: <https://systems-mp.ru/darvin?ysclid=mc4jyovh6n394228467> (дата обращения: 20.06.2025).
6. Боевые дроны компании «ВД-Групп» // Оборонно-промышленный потенциал. № 1 (2025).
7. Гидроакустическая станция «Сивуч» [Электронный ресурс]. URL: <https://concern-agat.ru> (дата обращения: 20.06.2025).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СООРУЖЕНИЙ В МОСТОСТРОЕНИИ БЕЛАРУСИ

В республике Беларусь на автомобильных дорогах общего пользования и в населенных пунктах построено и эксплуатируется более 7 тыс. мостовых сооружений. Основная задача, которая стоит перед мостовиками, – обеспечить их безопасную эксплуатацию в течение периода, установленного нормами проектного срока.

Решение этой задачи зависит от трех основных составляющих:

- уровня проектирования и соответствия его современным реалиям;
- качества строительства, применения новых материалов и технологий;
- выполнения предусмотренных нормами мероприятий по эксплуатации (содержание, текущий ремонт) и плановых капитальных ремонтов.

После 2000 года на мостовых сооружениях республики Беларусь было отмечено увеличение количества предаварийных и аварийных ситуаций. Основными причинами возникновения отказов были устаревшие проектные решения и снижение прочностных характеристик материалов, обусловленное не только воздействием агрессивных погодных-климатических условий и реагентов для борьбы с зимней скользкостью, но и упущениями при эксплуатации.

Наиболее полное представление о причинах снижения эксплуатационной надежности сооружений (в первую очередь – грузоподъемности) дают результаты их детального обследования, от качества выполнения которого зависят принимаемые службой эксплуатации решения и безопасность сооружений.

Для получения достоверной информации о техническом состоянии мостовых сооружений сотрудники отраслевой мостовой лаборатории ГП «БелдорНИИ» применяют широкий перечень исследовательских методик,

приборов и оборудования: от электронных тахеометров и сканеров до интерферометрических радаров. Перечень применяемых при обследовании методов и приборов в республике регламентирован техническими нормативными документами и включает:

- определение прочностных характеристик материала конструкций и изменение этих характеристик за время эксплуатации; оценку степени и глубины карбонизации бетона конструкции и прогнозирование коррозии арматуры в результате снижения щелочности защитного слоя бетона; определение степени насыщения бетона хлористыми солями для борьбы с зимней скользкостью, проникающими в бетон при нарушении герметичности гидроизоляционного ковра, и прогнозирование возникновения и развития вследствие этого язвенной коррозии арматуры. (Как показывает практика эксплуатации, наиболее опасна по скорости развития язвенная коррозия для предварительно напряженной проволочной арматуры, что стало причиной аварий на ряде мостов с составными по длине предварительно напряженными балками);

- определение химического состава и марки, хладоломкости и деформативности стали эксплуатируемых стальных и сталежелезобетонных пролетных строений мостовых сооружений при отсутствии достоверной исполнительной документации;

- выявление скрытых внутренних дефектов в конструкциях (полостей, трещин и т. п.) ультразвуковыми томографами;

- оценка скрытых коррозионных процессов в арматуре конструкций с применением потенциометрических методов и приборов на их основе (типа CANIN);

- определение уровня напряжений в металле конструкций, в том числе остаточных напряжений, обусловленных сваркой, складированием и транспортированием, с применением методов магнитной анизотропии (прибор Stressvision);

- георадарные исследования грунтов оснований мостовых сооружений и определение глубины заложения фундаментов;

- определение напряжений и деформаций в контрольных сечениях при помощи комплекса электронных и механических деформометров и тензометров;

- определение состояния фундаментов опор и их несущей способности методами вибродиагностики.

Метод вибродиагностики основан на оценке влияния различных дефектов конструкций опоры на ее динамические характеристики: виброперемещение, виброскорость, виброускорение и резонансные частоты. Для практического использования метода вибродиагностики в отраслевой мостовой лаборатории применяют интерферометрический радар с полосой излучения 17,1 ГГц IBIS-FS. Он может измерять смещение удаленной цели при воздействии импульсной нагрузки от одиночного транспортного средства известной массы, проходящего через искусственную неровность на ездном полотне, и без неровности, сравнивая фазу принимаемого сигнала с фазой передаваемого сигнала (рис. 1).

Оценка состояния фундамента существующей опоры производится путем анализа полевых данных, полученных при помощи интерферометрического радара, и параметров отклика калиброванной

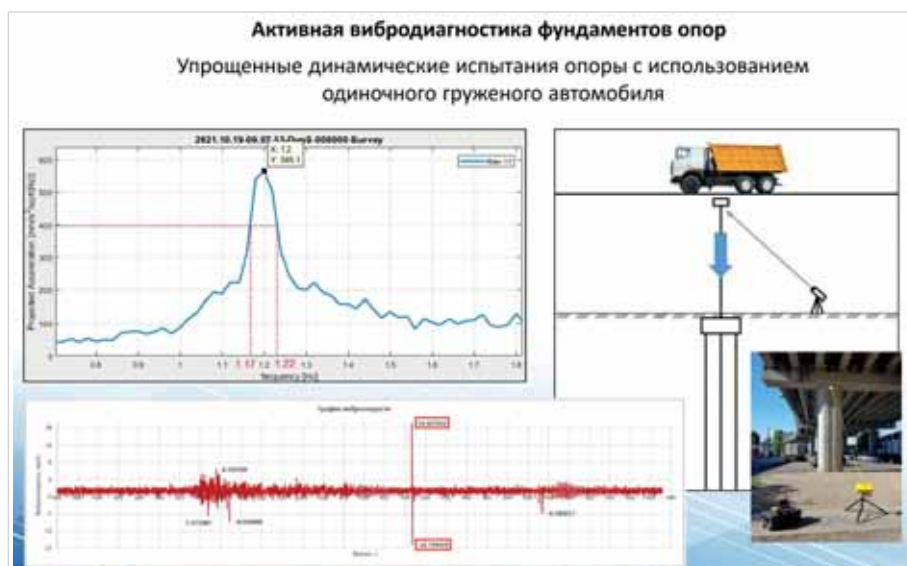


Рис. 1

(адаптированной по экспериментальным данным) математической модели сооружения. Практика показывает, что этот метод дает наиболее точный результат.

По результатам вибродиагностических работ и исследований был разработан дорожный методический документ ДМД 33200.032-2024 «Рекомендации по проведению инструментальной вибродиагностики и оценке технического состояния фундаментов опор мостовых сооружений». Применение вибродиагностических методов исследований позволяет не только оценить эксплуатационную надежность опор сооружения, но и избежать принятия необоснованных решений при реконструкции мостов под более высокие классы временной нормативной нагрузки.

Одним из методов оценки состояния мостовых сооружений при эксплуатации является мониторинг напряженно-деформированного состояния их конструкций, применяемый на больших мостах на грузонапряженных участках автомобильных дорог. Начало мониторинга напряженно-деформированного состояния конструкций было положено в ходе строительства большого моста через реку Днепр в деревне Александрия в 2008 году при надвижке пролетного строения и невозможности доступа к контролируемым сечениям при применении обычных

механических деформометров (индикаторов часового типа).

В 2019 году в институте был разработан технический кодекс установившейся практики ТКП 633-2019 «Мосты и трубы. Мониторинг напряженно-деформированного состояния конструкций». За время, предшествующее разработке технического кодекса, были определены структура применяемого оборудования, установлены требования к диапазону измерений и точности применяемых датчиков контроля, требования к программному обеспечению, к удаленному съему показаний, их накоплению и хранению, а также к системе оповещения о наступлении критической ситуации (достижении предельного контрольного значения деформаций или напряжений). Система мониторинга действует на больших мостах в составе автомобильных дорог и в городах. Информация с систем поступает на удаленные пункты контроля напряженно-деформированного состояния и позволяет в режиме реального времени контролировать безопасность мостов.

Разработанные системы мониторинга напряженно-деформированного состояния применяются не только на эксплуатируемых мостовых сооружениях. Их использование обязательно при строительстве с применением надвижки стальных пролетных

строений, при устройстве мостов сложных статических систем (вантовых и т. п.), при реконструкции отдельных мостов, когда необходим постоянный текущий контроль напряжений и деформаций при монтаже (или разборке) конструкций.

На основе проведенных исследований и использования результатов обследований мостовых сооружений в отраслевой мостовой лаборатории разработана методика прогнозирования долговечности (остаточного ресурса) эксплуатируемых пролетных строений. Долговечность и соответствующий остаточный ресурс определяются расчетом на основании исходных, текущих и прогнозируемых характеристик материалов с использованием функций их ожидаемой деградации. Прогнозирование осуществляется по показателям снижения прочности бетона сжатой зоны, по развитию процесса карбонизации бетона защитного слоя конструкции, по развитию процесса насыщения бетона конструкции хлоридами, а также при наличии трещин в бетоне.

При обследованиях эксплуатируемых сооружений достаточно быстро выявляются ненадежные проектные решения. Полученная при обследованиях мостовых сооружений информация легла в основу разработанных в институте типовых проектных решений неразрезных и рамных пролетных строений. Они позволяют минимизировать количество деформационных швов или вовсе исключить их наличие путем выноса монолитной плиты пролетных строений на подходы, что позволяет повысить эксплуатационную надежность сооружений, снизить затраты на эксплуатацию.

К наиболее удачным разработкам, существенно повышающим эксплуатационную надежность сооружений, следует отнести конструктивные решения неразрезных пролетных строений под современные нагрузки, реализованные в типовом проекте серии БЗ.503.1-15.16, в котором высокое



Рис. 2



Рис. 3

качество сборных железобетонных балок заводского изготовления сочетается с преимуществами неразрезной статической схемы. Балки могут изготавливаться с укороченной и обычной полкой, а шаг балок принят максимальный – 2,5 м, что позволяет снизить затраты на строительство за счет уменьшения количества балок в пролете. Одним из первых объектов, где воплощено предложенное решение, является путепровод на МКАД через Игуменский тракт (рис. 2). При ремонте этого сооружения были использованы существующие опоры, несущая способность которых была оценена с применением методов вибродиагностики.

Также следует упомянуть о серии Б.3.503.1–17.19, созданной в

рамках модернизации существовавших рамных сооружений с пролетами 12–24 м под современные нагрузки с оптимизацией армирования и увеличением шага балок в пролете. Это решение позволило в самые короткие сроки осуществить восстановление разрушенного в результате аварии моста через реку Рова на автодороге Р-67 Борисов – Бобруйск (рис. 3).

Для временных мостовых сооружений под современные классы временных нагрузок в институте разработано конструктивное и технологическое решение стальных пролетных строений с пролетами до 42 м включительно – серия Б3.503.2–1.21. Применение такого решения позволяет в

короткие сроки обеспечить транзитное движение по объезду ремонтируемого моста. Типовое решение в металле реализовано на белорусском предприятии и успешно применяется на объектах мостостроения (рис. 4).

Для перекрытия пролетов до 84 м, с учетом современных требований к грузоподъемности и долговечности мостовых сооружений, разработан типовый проект серии Б3.503.1–21.24 «Конструкции сталежелезобетонных пролетных строений автодорожных мостовых сооружений с длиной пролетов от 33 до 84 м».

Практика эксплуатации, результаты обследований мостовых сооружений, анализ применяемых конструктивных и технологических решений являются основой для разработки специалистами отраслевой мостовой лаборатории технических нормативных правовых актов и дорожных методических документов, для совершенствования базы технических нормативных правовых актов в области проектирования, строительства, ремонтов и реконструкции, эксплуатации мостовых сооружений и труб на автомобильных дорогах общего пользования.

О.М. Вайтович,
канд. техн. наук,
ГП «БелдорНИИ»



Рис. 4

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



ПРОБЛЕМЫ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ МОСТОВ

Проблемы строительства и эксплуатации мостовых сооружений приобретают все большую актуальность. Это связано со значительным увеличением транспортного потока на сети железных и автомобильных дорог страны и, соответственно, с ростом нагрузки на мостовые сооружения. В связи с этим вопросы, касающиеся влияния повышенных эксплуатационных нагрузок на физическое состояние элементов железной и автомобильной дорог и, в частности, мостов приобретают особую важность.

Очевидно, что регулярное влияние на мосты тяжелых транспортных нагрузок, относящихся по воздействию на сооружение к классу, близкому к классу грузоподъемности пролетных строений, приводит к интенсивному износу конструкций. В этой связи прогнозирование возникающих дефектов, сроков их появления и степени развития становится необходимым как для разработки эффективных мер по предотвращению преждевременного износа эксплуатируемых мостов, так и для повышения их надежности и долговечности.

Однако это требует значительных затрат средств и времени. И здесь весьма ценным может оказаться опыт эксплуатации искусственных сооружений, расположенных на транспортных путях промышлен-

ных предприятий. В настоящей статье обращается внимание на техническое состояние пролетных строений, а также на особенности эксплуатации железобетонных мостов и путепроводов, расположенных на железных и автомобильных дорогах, предназначенных для промышленного транспорта крупного горнодобывающего и перерабатывающего производственного объединения, находящегося на севере страны.

Возможность и целесообразность использования накопленного опыта эксплуатации искусственных сооружений, расположенных на территории промышленных предприятий, для прогнозирования работы существующих мостов сети железных и автомобильных дорог общего пользования в условиях не-

прерывного роста транспортных нагрузок, скорости и интенсивности движения в основном определяется целым рядом аспектов.

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

Во-вторых, весовые характеристики транспортных средств, обращающихся на путях производственного объединения, значительно превышают аналогичные характеристики нагрузок на железные и автомобильные дороги общего пользования. Так, давление на ось подвижного состава, принятого к обращению на железных дорогах производственного объединения, по данным последних десятилетий, составляло 295 кН при номинальном давлении на ось 250 кН. А характеристики многих транспортных средств, обращающихся на автомобильных дорогах объединения, значительно превышают принятые при проектировании мостов соответствующие нормативные значения нагрузок Н-13 и НГ-60, Н-30 (Н-18) и НК-80, как по общему весу, так и по давлению на ось.

Ниже приводятся основные результаты обследования 25 балочных пролетных строений (10 железнодорожных и 15 автодорожных) железобетонных мостов, расположенных на транспортных путях производственного объединения и находящихся в эксплуатации более 25 лет. Обследования мостов проводились периодически (через 3–4 года) в течение 20 лет. По конструктивным особенностям пролетные строения объединены в три группы:



Рис. 1. Поток автотранспорта на эстакадах мегаполиса



Рис. 2. Пропуск железнодорожной и автомобильной нагрузок по сооружениям промышленного предприятия. Состав с думпками в загрузочном состоянии с давлением на ось 260 кН



Рис. 3. Пропуск железнодорожной и автомобильной нагрузок по сооружениям промышленного предприятия. БелАЗ-7547 в загрузочном состоянии с давлением на заднюю ось 520 кН

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

Обследование пролетных строений проводилось визуально с измерением и зарисовкой повреждений конструктивных элементов. В процессе проведения этих работ был сделан подробный анализ наиболее опасных и распространенных дефектов. К таким дефектам отнесены трещины в железобетонных несущих элементах (75%), коррозия арматуры и бетона (60%), повреждения проезжей части: фильтрация воды на нижней поверхности плиты проезжей части (100%), расстройство деформационных швов (80%), разрушение элементов плит пролетных строений и шкафных стенок опор в местах деформационных швов и сопряжений с насыпью подходов (85%), нарушение целостности или деформация железнодорожного пути, истирание и разрушение дорожного покрытия (45%).

Этот перечень можно продолжить, однако прочие дефекты или предшествуют появлению названных,

или являются следствием их развития, поэтому здесь выделены только те дефекты, возникновение или развитие которых обусловлено эксплуатационными нагрузками и климатическими воздействиями внешней среды. Появившиеся же по вине строителей и проектировщиков неисправности или изъяны, которые проявляются в совокупности, из рассмотрения исключены.

Трещины в несущих элементах пролетных строений

Большое количество поперечных трещин в нижнем поясе балок из обычного железобетона отмечено у десяти пролетных строений (трех железнодорожных и семи автомобильных), эксплуатируемых в течение 20–23 лет. Эти трещины впервые были зафиксированы через 10–12 лет эксплуатации пролетных строений. Первоначально имели «волосяной» характер, а число их было минимальным. Однако с ростом веса и интенсивности движения транспортных средств число трещин стало резко увеличиваться, а величина их раскрытия во многих случаях превысила 0,2 мм.

В балках трех железнодорожных пролетных строений из предварительно напряженного железобетона, изготовленных по стендовой технологии, обнаружены трещины в нижних поясах, направленные вдоль пучков напряженной арматуры, раскрытием до 0,1 мм. Эти трещины или микротрещи-

ны, возникшие, видимо, в результате усадочных и температурных деформаций, развиваются и раскрываются в связи с непрерывным нарастающим воздействием поездной нагрузки.

Многочисленные трещины раскрытием до 0,2 мм, идущие в различных направлениях в сжатой зоне балок (по плите, по вутам в примыкании плиты к ребру, в верхней части ребер), отмечены у восьми пролетных строений (трех железнодорожных и пяти автомобильных). Они начали интенсивно развиваться после 5–6 лет эксплуатации мостов, что также свидетельствует о силовом характере их происхождения.

Во многих балках автомобильных пролетных строений из обычного железобетона на различных участках стенки по ее высоте зафиксированы трещины, ориентированные вдоль пролета (раскрытием 0,2 мм и более), что может быть объяснено, с одной стороны, перегрузкой отдельных балок из-за некачественного объединения полудиафрагм и ухудшением в связи с этим поперечного распределения временной нагрузки, а с другой — неблагоприятным сочетанием высоких эксплуатационных нагрузок и климатических воздействий внешней среды.

Анализируя природу образования указанных выше трещин, следует подчеркнуть, что все они получили

развитие после определенного промежутка времени эксплуатации моста. Этот факт еще раз подтверждает, что трещиностойкость бетона, как и его прочность, снижается с ростом величины нагрузок и повторяемости ее воздействия.

Коррозия арматуры и бетона

Разрушение защитного слоя бетона с обнажением арматуры и ее коррозией (в том числе и пучков предварительно напряженной арматуры) отмечено у 14 пролетных строений.

Известно, что коррозия арматуры (рабочей и конструктивной) ребер и плиты балок пролетных строений связана с состоянием защитного слоя бетона. При недостаточной его толщине или при механических и иных повреждениях атмосферная влага проникает к арматурным элементам, коррозия которых происходит с последующим разрушением защитного слоя бетона продуктами коррозии.

Эта классическая схема развития коррозионных процессов имеет место и в рассматриваемом случае. Только здесь процессы коррозии протекают более интенсивно и за более короткие сроки, чем в обычных условиях, поскольку микроразрушения бетона под действием высоких повторно-переменных нагрузок значительно быстрее разрыхляют поверхностные слои балки и уменьшают сопротивление бетона воздействию внешних факторов. Суровые климатические условия района эксплуатации мостов производственного объединения (низкие отрицательные температуры и высокая влажность воздуха) способствуют усилению процессов разрушения защитного слоя бетона.

Повреждения проезжей части

Воздействию всех видов нагрузок и факторов внешней среды в большей степени подвергается ездовое полотно моста, где обычно фиксируется наибольшее количество дефектов. В эксплуатируемых мостах наиболее частыми дефек-

тами проезжей части являются повреждения водоотвода и гидроизоляции, вызывающие коррозию бетона и арматуры.

При обследовании мостов объединения не было выявлено случаев безупречного состояния гидроизоляции.

Обычно принято считать, что повреждения гидроизоляции являются следствием недолговечности используемых изоляционных материалов либо результатом низкого качества работ по укладке гидроизолирующих слоев. С учетом возможного влияния этих факторов на работу гидроизоляции следует обратить внимание на то, что в процессе эксплуатации изоляция подвержена непрерывным деформациям сжатия, растяжения и изгиба, частому увлажнению и высушиванию, замораживанию и оттаиванию. Следовательно, можно допустить, что главной причиной полного «отказа» гидроизоляции вполне могли быть тяжелые транспортные нагрузки, действующие совместно с климатическими факторами.

Как известно, обильное смачивание и увлажнение конструкции пролетного строения водой приводит к выщелачиванию бетона с выносом продуктов выщелачивания наружу, в результате чего бетон теряет свою первоначальную прочность и долговечность. С целью оценки степени изменения прочности бетона (вследствие его выщелачивания в процессе обследования пролетных строений) были выполнены соответствующие измерения.

В местах интенсивного воздействия воды на конструкцию пролетного строения с помощью склерометра Шмидта производились замеры прочности бетона. На основании статистической обработки результатов измерений установлено, что снижение прочности бетона сжатой зоны вследствие его выщелачивания находится в пределах 8...22%. Таким образом, увлажнение элементов конструкций пролетных строений и связанное с

этим снижение прочностных характеристик бетона могут снизить грузоподъемность и долговечность мостов.

Многие дефекты, зафиксированные при обследовании мостового полотна железнодорожных и дорожной одежды проезжей части автодорожных мостов, связаны с неудовлетворительным содержанием и интенсивным воздействием тяжелых транспортных нагрузок.

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

Накопленные фактические материалы и результаты их анализа показали, что вопрос долговечности мостов имеет несколько обобщенных составляющих, включающих моральный, механический и физико-химический износ. Проводимые сегодня в различных научных и учебных организациях исследования совокупности факторов, определяющих долговечность бетонных и железобетонных мостовых конструкций, позволяют на практике успешно решать проблемы увеличения сроков службы эксплуатируемых сооружений.

Э.С. Карапетов,

профессор

(Петербургский государственный университет путей сообщения),

А.А. Белый, профессор

(Ташкентский государственный транспортный университет)

НП ЦМИД: НАША НИША – НЕСТАНДАРТНЫЕ ЗАДАЧИ

Научно-Производственный Центр Материалов и Добавок (НП ЦМИД) более 25 лет успешно работает на российском рынке высокотехнологичных бетонов, вне зависимости от сложившейся политической и экономической обстановки.

НП ЦМИД решает сложные, порой уникальные задачи, создавая современные материалы для строительства объектов транспортной отрасли в условиях санкций. Например, самоуплотняющиеся бетонные смеси для строительства железобетонного пролетного строения по равновесной навесной технологии, которая реализуется в России совсем недавно. Это высокотехнологичный метод для проектов со сложным рельефом, где обычные вспомогательные свесы не выставить, причем экономически более выгодный в сравнении с использованием классических пролетных строений.

При ускоренном создании транспортного каркаса страны и реализации программы новых проектов по строительству и восстановлению мостов и путепроводов особая

роль отводится сложным многокомпонентным бетонам с целым комплексом улучшающих добавок. В настоящее время многие западные производители этих добавок покинули российский рынок. На помощь мостовикам пришли отечественные компании – разработчики специальных видов материалов и добавок для транспортного строительства, в авангарде которых – ЗАО «НП ЦМИД».

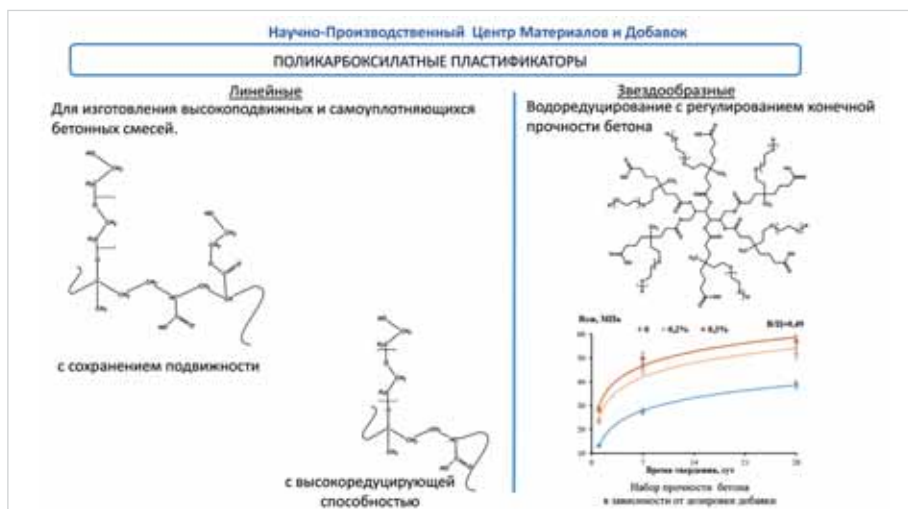
Отдельное направление технологического проектирования в строительстве – **технология постнатяжения**, массово применяемая в строительстве небоскребов, атомных объектов, в мостостроении, в том числе для создания железобетонных пролетных строений. Для заполнения каналов постнатяжения используются специаль-

ные высокопрочные безусадочные инъекционные материалы, разработанные нашей компанией на основе цемента.

В качестве одной из перспективных разработок можно отметить легкие высокопрочные бетоны с высокими эксплуатационными характеристиками. Они могут применяться во всех случаях, где необходим облегченный вес прочных конструкций, – в частности, это высокопролетные мостовые конструкции, градирни и дымовые трубы в энергетических проектах.

Обладея компетенциями в области эффективного снижения затрат и сокращения сроков выполнения бетонных работ, специалисты нашей компании на практике подтверждают открытие больших перспектив с применением технологии быстротвердеющих бетонов. Использование быстротвердеющих бетонов позволяет существенно сократить время набора прочности, минимизировать технологические простои, увеличить оборачиваемость опалубки и повысить рентабельность проекта в целом. Кроме того, применение бетонов с ускоренным набором прочности актуально при производстве работ в переходный весенне-осенний период (в условиях знакопеременных температур наружного воздуха).

Для любых сложных, нестандартных задач всегда находим решение!



Уважаемые строители!

Вы создаете города, дома, инфраструктуру!

Вы смельчаки, герои и первопроходцы!

Поздравляем вас с профессиональным праздником!

Желаем выносливости и терпения, мужества и упорства!

Коллектив ЗАО «НП ЦМИД»



195220, Санкт-Петербург, Гражданский пр., д. 26, оф. 1-10
тел.: +7 (812) 290-96-60, 535-21-02, 8-999-033-57-33 | zakaz@np-cmid.ru | www.np-cmid.ru



ОПОРНЫЕ ЧАСТИ: НЕ ТАК ВСЕ ПРОСТО!

Группа компаний «Стройкомплекс-5» была основана в 1991 году. Основные задачи фирмы – разработка, изготовление и поставка опорных частей, деформационных швов и сейсмозащитных устройств, преимущественно для мостов. За эти годы для объектов в различных регионах России – от Калининграда до Камчатки – было изготовлено более 9 тыс. опорных частей, свыше 15 тыс. пог. м деформационных швов, более 550 сейсмозащитных устройств разных типов.

Опорные части разных конструкций и типоразмеров изготавливаются Группой компаний «Стройкомплекс-5» с 1995 года, преимущественно по собственным разработкам и патентам. Диапазон нагрузок – от 10 до 8000 тонн. Главная особенность работы фирмы – подбор конструктивных решений, наиболее эффективных для каждого конкретного случая применения изделий.

Основной тип поставляемых опорных частей – шаровые сегментные. Любая опорная часть (неподвижная, линейно- и всесторонне-подвижная) состоит из трех элементов (рис. 1):

- плита скольжения;
- шаровой сегмент;
- основание с вогнутой сферической поверхностью.

Между этими элементами вставляются антифрикционные прокладки, образующие пары

скольжения. Антифрикционные прокладки выполняются из листового или тканого антифрикционного материала. Ответные части – из полированного коррозионно-стойкого материала (нержавеющая сталь, хромовое или никелевое покрытие).

Важная особенность такой опорной части – смещение оси опирания пролетного строения при температурных и изгибных перемещениях с соответствующим изменением величины расчетного пролета. В большинстве случаев это не играет существенной роли при эксплуатации, но бывают ситуации, когда величина расчетного пролета должна быть строго фиксирована. Например, при замене существующих катковых или секторных опорных частей, когда ось опирания зафиксирована положением ребра жесткости балки или осью portalного раскоса фермы, а эксцентриситет не был

предусмотрен расчетом пролетного строения. Схема работы такой опорной части приведена на рис. 2.

Для обеспечения надежности конструкции в целом при смещении оси опирания по пролетному строению в ряде случаев приходилось приваривать дополнительные ребра жесткости к нижнему поясу или увеличивать толщину опорного листа.

В целях кардинального решения проблемы фиксирования положения оси опирания на пролетном строении можно использовать «перевернутые» опорные части, в которых плита скольжения располагается внизу и закрепляется на опоре, а шаровой сегмент и основание прикрепляются к пролетному строению. Пара скольжения, обеспечивающая линейные перемещения конструкции, располагается внизу. В результате ось опирания зафиксирована относительно пролетного строения, а опорная реакция при этом перемещается вдоль опоры, изменяя эксцентриситет своего приложения. Естественно, при расчете опоры этот фактор должен быть учтен. Схема работы такой опорной части приведена на рис. 3.



Рис. 1. Элементы опорной части

Следует отметить, что «перевернутые» опорные части, по сравнению с обычными, имеют ряд недостатков, устранение которых является довольно затруднительным:

- расположение плоскости скольжения лицевой (полированной) поверхностью вверх увеличивает вероятность загрязнения при эксплуатации. Попытки снабдить такие опорные части герметичными кожухами в виде «гармошек» из различных синтетических материалов представляются недостаточно удачными ввиду недолговечности таких материалов и в связи со сложностью сопряжения кожухов с силовыми бортами линейно-подвижных опорных частей. При этом проблема их надежного крепления для всесторонне-подвижных конструкций не решается вообще. Единственное простое решение (выполнить кожухи в виде зонтиков) не обеспечивает герметичности;

- при использовании листовых антифрикционных материалов ориентация лунок для размещения смазки вниз увеличивает возможность более интенсивного вытекания смазки за счет действия силы тяжести, что может снизить долговечность опорной части;

- несколько усложняются конструкции транспортных креплений. Этот вопрос не является критичным, но увеличивает трудоемкость изготовления опорных частей (рис. 4).

Учитывая изложенные факторы, считаем, что применять «перевернутые» опорные части следует только в случае крайней необходимости фиксации оси опирания относительно пролетного строения.

С.А. Шульман,
генеральный директор

Группа компаний
«СТРОЙКОМПЛЕКС-5»



Санкт-Петербург,
ул. Бабушкина, д. 36
тел. (812) 560-71-69
e-mail: info@sc-5.ru
stroycomplex-5.ru

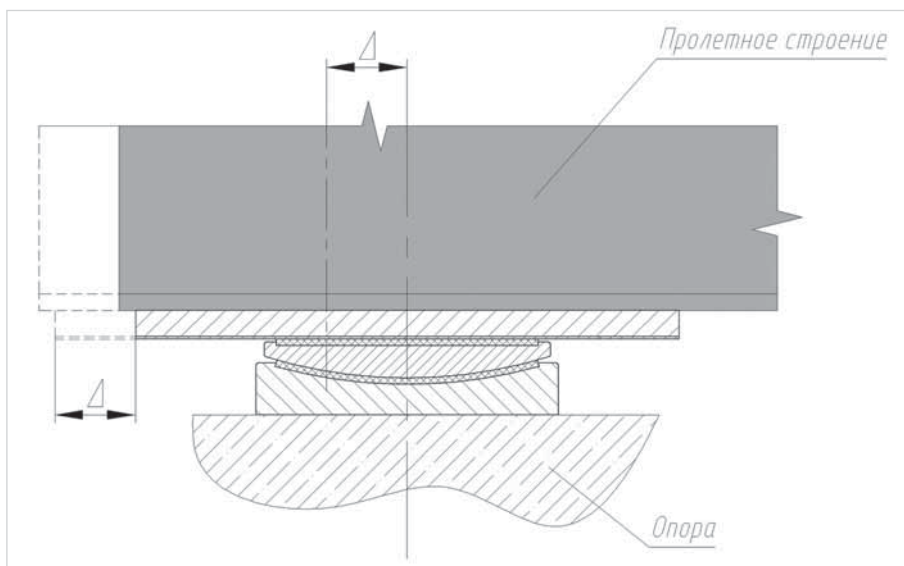


Рис. 2. Работа обычной опорной части

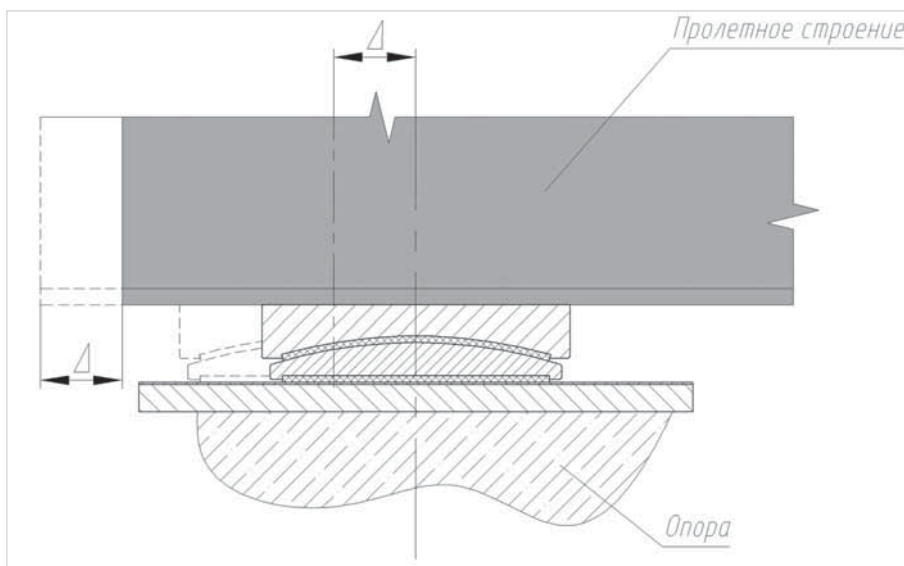


Рис. 3. Работа перевернутой опорной части



Рис. 4. Перевернутая опорная часть. Кожухи-зонтики отгружаются отдельно

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНОЙ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИИ ДЛЯ ФУНДАМЕНТОВ И ОСНОВАНИЙ НА МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ГРУНТАХ

В соответствии со Стратегией развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года, утвержденной Указом Президента № 645 от 26.10.2020, поставлены задачи по комплексному развитию населенных пунктов, выполняющих функции в области национальной безопасности или базы для развития минерально-сырьевых центров.

Развитие опорной сети населенных пунктов в криолитозоне сопряжено с необходимостью обеспечения бесперебойного функционирования портовой и логистической инфраструктуры, в том числе Северного морского пути. Сложные инженерно-геологические условия, риски проявления термокарстовых явлений, льдистые грунты (или ледогрунт) в основании при строительстве зданий и сооружений повышают ответственность при проектировании и последующей эксплуатации объектов капитального строительства.

Использование современных технических решений с применением полимерных материалов, таких как экструзионный пенополистирол, гидроизоляционные и дренажные мембраны, а также другие геоматериалы, позволяет эффективно регулировать температурно-влажностный режим грунтов основания и земляного полотна

при строительстве в районах многолетней мерзлоты.

При устройстве фундаментов отапливаемых зданий и сооружений в криолитозоне преимущественно применяется первый принцип использования многолетнемерзлых грунтов в соответствии с разделом 6.1, СП 25.13330 «Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах», то есть сохранение мерзлого грунта в исходном состоянии, благодаря чему обеспечивается достаточная несущая способность основания. Как правило, для отапливаемых сооружений предусматривается вентилируемое подполье (высотой не менее 0,6 м) с целью минимизации техногенного теплового воздействия на грунты основания. Экструзионный пенополистирол эффективно применяется при теплоизоляции свайного основания с целью минимизации теплопоступлений через мостики холода (железобетон,

сталь), а также для предотвращения деформаций при оттаивании грунта вокруг оголовков (рис. 1). При строительстве фундаментов на подсыпках наиболее часто применяют ленточные фундаменты с устройством проветриваемого подполья. Насыпь с применением теплозащитных экранов должна предотвращать сезонное оттаивание грунтов основания с учетом техногенного теплового воздействия от отапливаемого сооружения. При выполнении прогнозного расчета температурного режима грунтов не учитывают снежный покров и дополнительные теплопоступления от солнечной радиации в проветриваемом подполье. Теплозащитные экраны из экструзионного пенополистирола монтируют горизонтально в теле земляного полотна под пятой заложения фундаментов, при недостаточной высоте отсыпки или количестве вентиляционных продухов, а также соответствующем расчетном обосновании – в теле насыпи в пределах всей площади подполья (рис. 2).

Для малых в плане и компактных сооружений применяются фундаменты на отсыпке с устройством вентилируемых труб с расчетным

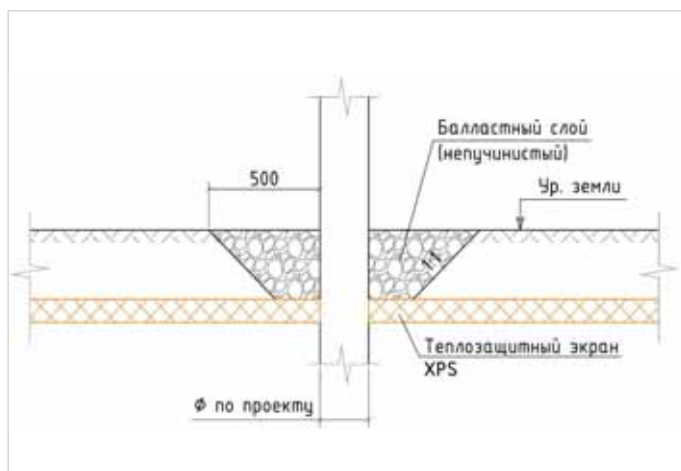


Рис. 1. Принципиальная схема устройства теплозащитного экрана из экструзионного пенополистирола у оголовка сваи

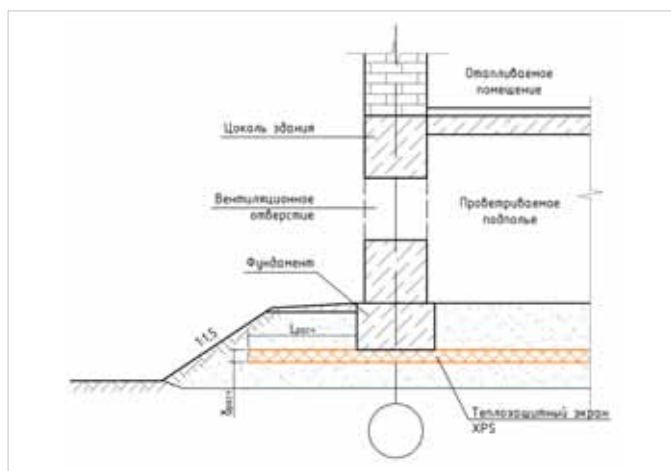


Рис. 2. Принципиальная схема устройства фундамента с проветриваемым подпольем по отсыпке с применением теплозащитного экрана из экструзионного пенополистирола

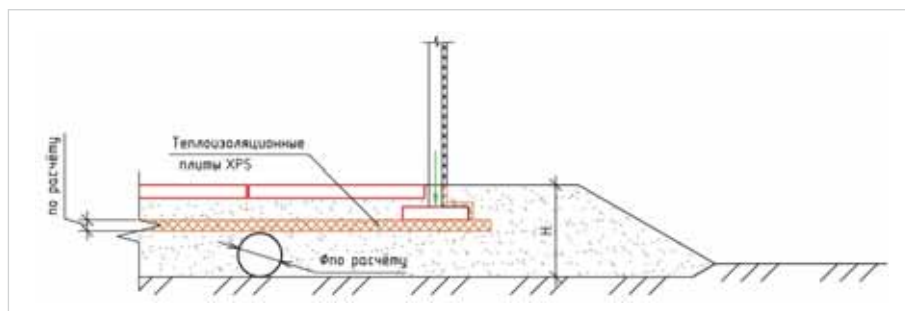


Рис. 3. Схема устройства теплозащитного экрана из экструзионного пенополистирола в основании фундамента на отсыпке с устройством вентилируемых труб

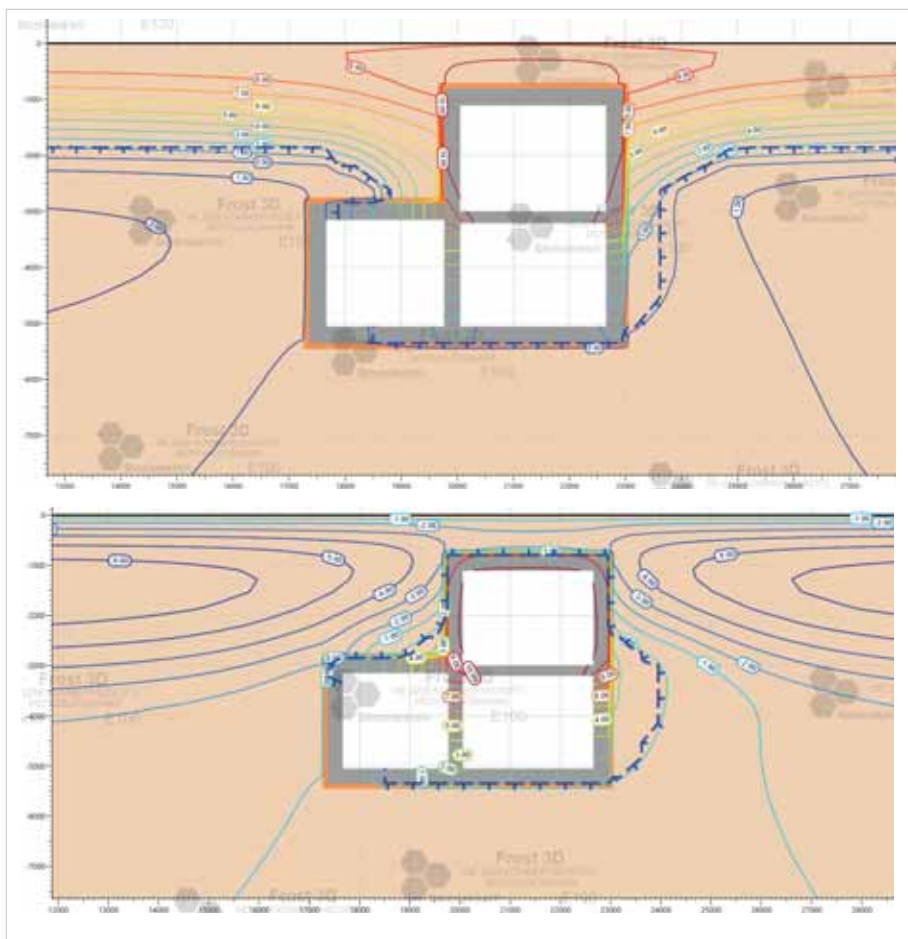


Рис. 4. Картина распределения тепловых полей разреза конструкции коммуникационного канала (20 годовых циклов, фиксация результатов – август и апрель, моделирование в программном комплексе Frost 3D)

обоснованием их шага расположения, диаметра, минимальной скорости воздуха в трубах. Теплозащитные экраны из экструзионного пенополистирола в данном случае устраиваются под пятой фундамента, в соответствии с принципиальной схемой на рис. 3.

Применение экструзионного пенополистирола позволяет решить проблему термокарста, а также значительно уменьшить влияние тепловыделений при проектировании непроходных каналов для инженерных сетей при их примы-

кании к фундаментам в условиях плотной городской застройки. При этом важно учитывать возможный перенос теплоты в процессе фильтрации поверхностных вод и комплексно подходить к выбору проектного решения. На рис. 4 отображены результаты моделирования распределения тепловых полей конструкции коммуникационного канала с применением сплошной внешней теплоизоляции из плит XPS толщиной 100 мм в программном комплексе Frost 3D для условий города Норильска, с учетом расчетной температуры

воздуха в канале $+10,76^{\circ}\text{C}$ (расчет в соответствии с формулой В.36, СП 61.13330), с фиксацией результата при наиболее неблагоприятном сочетании граничных условий.

Техническое подразделение ассоциации РАПЭТ постоянно ведет работу по совершенствованию внутренней документации (стандарты организаций), является инициатором множества научно-исследовательских и научных работ в отношении строительных конструкций, систем теплоизоляции для объектов нового строительства и реновации, с учетом климатических, сейсмических, инженерно-геологических особенностей регионов. Совместно с АО «НИЦ «Строительство» разработан стандарт организации СТО 36554501-061-2019 «Проектирование и устройство теплоизоляции заглубленных конструкций (помещений) зданий и сооружений», в состав которого входят материалы для проектирования (рабочие чертежи узлов и примыканий), примеры расчетов и таблицы подбора толщины теплоизоляции с привязкой к климатическим параметрам, определяемым в соответствии с СП 131.13330 (среднегодовая температура, годовая амплитуда среднемесячных температур), а также руководство по применению теплоизоляции из экструзионного пенополистирола при проектировании и устройстве фундаментов зданий и опор трубопроводов на подсыпках на многолетнемерзлых грунтах (Москва, 2009).

П.М. Абраменков,
эксперт Российской ассоциации полимерных энергоэффективных технологий (РАПЭТ),
начальник технического отдела по инфраструктурным проектам
ООО «ПЕНОПЛЭКС СПб»



Москва
Театральная аллея, д. 3, стр. 1
тел. +7 (985) 926-82-86
<https://rapet.ru>

ВЫСТАВКА ТЕХНИЧЕСКИХ ДОСТИЖЕНИЙ

В московском МВЦ «Крокус Экспо» 27 мая 2025 года начала свою работу юбилейная XXV выставка СТТ Ехро. Объединенный формат этого крупнейшего для России и СНГ отраслевого мероприятия одновременно включал проведение нескольких тематических выставок: строительной техники и технологий (СТТ), коммерческого транспорта и технологий в России (COMvex), сервиса, запчастей и послепродажного обслуживания (СТО Ехро), а также Международную выставку логистики, транспорта, складской техники и оборудования (Logistika Ехро).

Второй год проведения мероприятия в подобном формате стал показателем того, что организаторы (ООО «Сигма Экспо Групп») определенно сделали верный выбор. Общая площадь экспозиций по всем четырем выставкам – 200 500 кв.м.

Здесь было представлено свыше 3 тыс. единиц техники и оборудования для строительной, коммунальной, транспортной и промышленной отраслей, а также запчасти, механизмы конструкции и многое другое.

Были заполнены все залы павильонов и все площади уличной экспозиции. По предварительной оценке, СТТ-2025 посетило свыше 75 тыс. человек – это примерно на 10 тыс. больше, чем годом ранее. Всего в рамках мероприятия представлено более 1800 экспонентов (как крупными компаниями – лидерами рынка, так и средними, работающими в своих сегментах производства и обеспечения ус-

лугами строительной отрасли). Все это отразило комплексный подход в вопросах организации и проведения СТТ Ехро.

Представители крупных компаний-производителей работали и на стендах, установленных под открытым небом, где демонстрировалось сразу несколько моделей новой специализированной техники, и в павильонах, где дополнительно были представлены комплектующие: детали, узлы и другие компоненты для тех машин и оборудования, которые выставлялись на уличных площадках.

Отраслевые специалисты ознакомились и с целым рядом передовых разработок и изделий, среди которых конструкции, предназначенные для выполнения монтажных, отделочных, реставрационных и других видов работ, производимых на высоте.

Словом, на СТТ Ехро посетители выставки смогли увидеть и

оценить весь спектр выпущенной для строительной отрасли продукции, которая необходима как для создания новых инфраструктурных объектов, так и для проведения работ по ремонту и реконструкции.

Выставка оказалась весьма востребованной со стороны потенциальных заказчиков. В процессе переговоров многими из них были заключены контракты на приобретение для своих предприятий новой продукции.

Для представителей дорожно-строительных компаний были предложены усовершенствованные асфальтоукладчики, катки с системами контроля качества укладки, экскаваторы, карьерные самосвалы, бульдозеры, стационарные и передвижные установки для изготовления асфальтобетонной смеси, уплотнительное оборудование, а также инновационные системы, позволяющие повысить эффективность выполняемых работ.

Свою технику и технологии экспонировали 902 компании из 12 стран, в том числе России, Китая, Беларуси, Турции, Индии, Казахстана и др. Несмотря на санкции, участие в выставке приняли и специалисты из Японии, Южной Кореи, Германии – в основном они презентовали комплектующие для специализированных машин и оборудования.

КНР превзошла остальные страны-участницы по числу участников и количеству привезенной продукции. Компания XCMG экспонировала 45 единиц техники, что превысило показатели прошлого года.

Компания LiuGong постаралась охватить практически полный спектр специализированных средств для промышленной, строительной и горнодобывающей отраслей.



Современное оборудование для дорожно-строительных компаний экспонировала международная команда NFLG и Solomatic. Гости стендов могли познакомиться с ключевым оборудованием топ-бренда NFLG: асфальтобетонными и бетонными заводами, грунтосмесительными установками.

Представители компании Sany привезли на выставку восемь видов техники: огромные карьерные экскаваторы, маневренные мини-экскаваторы, автокраны, автобетононасосы и другую продукцию.

Что касается сферы выпуска отечественной дорожно-строительной техники, то здесь посетителями выставки был отмечен определенный прогресс. Онлайн-голосованием, которое было проведено для конкурса «Инновации в строительной технике в России», традиционного организуемого в рамках выставки этого года, лучшими были признаны четыре российские специализированные машины. В числе победителей – гусеничный асфальтоукладчик «Десна 2100» производства ООО «НПО «ГКМП» (г. Брянск).

В ходе одной из сессий, проведенной в рамках выставки, было отмечено, что российские строители стали чаще отдавать предпочтение отечественной продукции.

Успех расширенной деловой программы был подкреплён удвоенным интересом посетителей к обсуждаемым темам. В общей сложности в таких мероприятиях приняли участие свыше 1500 слушателей и более 100 спикеров.

Постоянные партнеры СТТ Ехро: НААСТ, Ассоциация бетонных дорог, Аналитическое агентство ID Marketing и другие – провели отдельные сессии. Деловую программу юбилейной выставки впервые поддержали: сообщество топ-менеджеров строительных компаний «Клуб строителей», общественно-экспертный совет по стратегическому партнерству в сфере машиностроения



«Россия – Китай», Ассоциация производителей и потребителей асфальтобетонных смесей.

Конференция «Техника и технологии для строительства качественных и безопасных дорог», организованная Ассоциацией бетонных дорог, была посвящена вопросам увеличения межремонтных сроков службы цементобетонных дорог. Спикеры сделали акцент на возможном снижении затрат как в ходе строительства, так и при дальнейшем обслуживании цементобетонных покрытий за счет использования новых технологических решений.

В процессе работы XII Международной научно-практической конференции «Основания и фундаменты: современные технологии, специальная техника, оборудование и материалы», проведение которой было инициировано Ассоциацией фундаментостроителей, рассматривалось несколько тематических направлений.

Сообщалось о современных методах устройства оснований и способах обеспечения эксплуатационной надежности возводимых сооружений, говорилось об эффективных технологических процессах по устройству различных типов свай. Были представлены технологии и материалы, применяемые для гидроизоляции и защиты от коррозии.

Представители Ассоциации «Росасфальт» в рамках конференции «Современный рынок отечественной дорожно-строительной техники: проекты и технологии» рассказали о текущей ситуации на рынке дорожно-строительной техники. Сообщив о реальных потребностях рынка, специалисты подчеркнули необходимость в импортозамещении асфальтобетонных заводов, поделились опытом взаимодействия с Росавтодором по созданию отечественных асфальтоукладчиков.

На протяжении четырех дней выставки желающие могли получить персональные консультации от международной команды менеджеров и инженеров по подбору, эксплуатации и обслуживанию АБЗ, бетоносмесительных и грунтосмесительных установок, а также рекомендации по улучшению свойств и качества асфальтобетонных смесей.

Выставка СТТ Ехро 2025 вновь подтвердила статус главной платформы для демонстрации достижений строительной отрасли, а также уникальной площадки для заключения выгодных контрактов и установления деловых связей для дальнейшего развития бизнеса. Следующая СТТ Ехро пройдет 26–29 мая 2026 года, и есть уверенность, что по масштабам и количеству подписанных контрактов она превзойдет юбилейную.

НОВЫЕ ВОДНО-ЭМУЛЬСИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЦВЕТНЫХ ПОКРЫТИЙ

В представленной статье рассмотрены преимущества и недостатки материалов цветных покрытий, применяемых в России на объектах городской инфраструктуры. Кроме того, показана нецелесообразность использования бетонной тротуарной плитки на территориях детских и лечебных учреждений, а также в зонах отдыха. Предложены новые материалы для цветных покрытий асфальтобетонных и бетонных поверхностей с использованием водно-дисперсионного вяжущего на порошковых эмульгаторах.

Достоинствами и новизной предлагаемых цветных покрытий являются: малая толщина, быстрая укладка в холодном состоянии, стойкость к климатическим и механическим нагрузкам, противоскользящая поверхность, экологичность, ремонтпригодность, исключение трещинообразования в асфальтобетонном основании, высокие сроки службы, возможность использования местных цветных наполнителей, включая низкомодульные.

Современное строительство инфраструктурных объектов сопровождается постоянным повышением архитектурных, эстетических и экологических требований, что, в свою очередь, связано с разработкой и применением более эффективных материалов и технологий для устройства покрытий, в частности цветных пешеходных дорожек, спортивных и детских площадок, велосипедных и беговых дорожек, площадей.

За последние 30 лет особое место среди цветных покрытий, используемых в населенных пунктах нашей страны, заняла бетонная тротуарная плитка, преимущества которой очевидны. Это и высокая долговечность, и относительно низкая стоимость, а также возможность укладки при низких температурах и последующая ремонтпригодность покрытия.

Однако к существенным недостаткам бетонной тротуарной плитки следует отнести жесткость, намного превышающую жесткость асфальтобетонных и тем более грунто-

вых покрытий. Из-за своей высокой твердости бетон оказывает весьма вредное воздействие на опорно-двигательный аппарат, он в наименьшей степени деформируется при нагрузке, в сравнении с любой другой твердой поверхностью. Так, в результате исследования костей и суставов овец, ходивших по бетону в течение двух лет (бывает и такое!), был обнаружен износ костной ткани, который происходит по причине плохого поглощения ударов: утолщение костей и снижение их эластичности.

Чтобы уменьшить ударное воздействие (ради здоровья суставов), следует по возможности ходить или бегать по грунтовым дорожкам, а не по тротуарам с бетонным или асфальтобетонным покрытием. При беге на опорно-двигательный аппарат значительное воздействие оказывает как масса тела, так и поверхность, с которой тело «сталкивается» (в буквальном смысле) с силой, в четыре-пять раз превышающей вес бегуна [1].

Несмотря на то, что при ходьбе такое воздействие менее опасно, массовое применение бетонной тротуарной плитки на городских улицах (площадях, скверах) и особенно на территориях детских садов и учебных заведений – безответственно, поскольку дети постоянно переключаются на бег, зачастую быстрый. А жесткая, лишенная амортизирующих свойств плитка, как и бетон, может нанести бегуну серьезные травмы. И хотя на бетонных или асфальтобетонных покрытиях максимальная скорость при беге не развивается

(из-за опасности падения), вероятность получения травм на бетонной поверхности на 30–37% выше по сравнению с асфальтобетонной [1, 2].

Массовое использование цветной бетонной тротуарной плитки в городах продиктовано отсутствием нормативной документации на проектирование покрытий в зависимости от назначения объекта (образовательные или лечебные учреждения, зоны отдыха и пр.). Параметры покрытий тротуаров (ширина, длина) не связаны с интенсивностью пешеходной нагрузки. Интересно, что в Ставрополе или курортной зоне Кавминвод можно наблюдать полное отсутствие пешеходов на тротуарах или площадях, покрытых цветной бетонной тротуарной плиткой.

На российском рынке за последнее время появился целый ряд материалов для устройства цветных поверхностей. Здесь можно выделить три основные группы: полиуретановые, акриловые, эпоксидные покрытия, материалы, содержащие резиновую крошку (плиточные, рулонные, а также смеси резиновой крошки с акриловым или полиуретановым связующим и пигментом), ПВХ-модули, термопластики, холодные пластики, спрейпластики.

В целом такие конструкции покрытия имеют толщину до 5 мм, а покрытия на основе резиновой крошки – от 10 мм и выше. Они состоят из двух-трех слоев: приклеивающего слоя, наносимого на асфальтобетонное или на бетонное основание, и непосредственно материала покрытия. В некоторых случаях производится предварительная грунтовка асфальтобетонного или, чаще, бетонного основания.

Наряду с достоинствами таких материалов следует отметить их

высокую стоимость, быстрое старение и охрупчивание акриловых покрытий. Кроме того, в материалах на основе акриловых смол для понижения минимальной температуры пленкообразования используют растворители (от 2% до 6%). Использование растворителей в составе акриловых покрытий приводит, кроме ранее перечисленных недостатков, к удерживанию частиц пыли и, соответственно, к повышению грязеудержания. Материалы, содержащие резиновую крошку, кроме того, выделяют канцерогенные вещества, что фиксируется даже по запаху, особенно в жаркое время года. Через три-четыре года эксплуатации такие покрытия теряют изначальный цвет.

Газовоздушные выбросы из резино-технических изделий, в том числе из резиновой крошки, чрезвычайно вредны [3–5]. Так, например, статистические данные показывают, что смертность от онкологических заболеваний у рабочих Московского шинного завода в 2,5–3,8 раз выше, чем у населения Москвы в целом. В состав газовоздушных выбросов из резинотехнических изделий входят такие опасные вещества, как технический углерод (сажа), сера, оксид цинка, фенилнафтиламин (неозон Д), тетраметилтиурамдисульфид (тиурам), а-меркаптобензотиазол (каптакс), бисдисульфид (альтакс), тальк, бензин, ацетон, ацетофенон, акролеин, акрилонитрил, диметиламин, капролактан, сероводород, скипидар, толуол, метанол, бензол, метил бензол, гидроксibenзол, этилбензол, формальдегид, фенол, бифенил, бенз(о)пирен, полициклические ароматические углеводороды, метилхолантрен, различные триаины, нитрозомочевина и вторичные амины и многие другие соединения [4, 5]. Все это крайне ограничивает применение таких материалов.

Цветные дорожные покрытия обладают широкими возможностями применения с точки зрения как обеспечения безопасности движения, так и эстетического оформления. Ассортимент материалов

для цветных дорожных покрытий весьма разнообразен: от цветных асфальтовых смесей до термопластиков, холодных пластиков, красок и прочего. Они используются в качестве разметочных материалов или для выделения отдельных участков поверхности дороги (следует особо отметить выдающиеся научные и практические разработки АБЗ № 1 (Санкт-Петербург) по цветным асфальтобетонам и устройству из них цветных покрытий) [6].

Что касается качества цветной дорожной разметки, то оно часто не соответствует отраженным в соответствующих стандартах современным требованиям по долговечности, устойчивости к износу, растрескиванию и разрушению. Так, согласно ГОСТ Р 51256–99, разметка, выполненная термопластиком, холодным пластиком или другими подобными материалами, должна обладать функциональной долговечностью не менее одного года, а лакокрасочными материалами – не менее шести месяцев. Частый ремонт или восстановление дорожной разметки сильно ограничивает интенсивность дорожного движения, сопровождается снижением безопасности и требует значительных материальных затрат.

Современные цветные покрытия, несмотря на их востребованность, используются в нашей стране в ограниченных объемах – из-за высокой стоимости и малых

сроков службы. Поэтому материалы, разрабатываемые для цветных покрытий, при сроках службы, превышающих сроки службы аналогов, являются весьма перспективными и должны иметь более широкое применение в городском и дорожном строительстве.

Научно-исследовательские работы по данной тематике выполнялись многие годы. Предметом исследований являлись цветные пластбетоны, мастики, пластрастворы на эмульгированных вяжущих [7–14], а также горячие цветные пластбетоны и разметочные термопластики [10, 15, 16]. В опубликованных работах изложены результаты подбора составов цветных пластбетонов и пластрастворов, а также технологии их приготовления. Опыт эксплуатации некоторых отдельных участков цветных покрытий из разработанных пластбетонов и пластрастворов показал их недостаточную трещиностойкость и, как следствие, – испорченный общий вид.

В свою очередь, использование полимеров в составе пластбетонов и пластрастворов повышает трещиностойкость покрытий, однако при этом усложняется технология приготовления смесей, значительно увеличивается их и без того высокая стоимость. Предлагаемые в работе материалы и схемы устройства цветных покрытий, основы которых представлены в работах [12, 14], по-



Фото 1. Опытное цветное покрытие, устроенное в 2006 году в парке Победы, Ставрополь



Фото 2. Покрытие пешеходного перехода, устроенное в 2009 году, СКФ БГТУ им. В.Г. Шухова, Минеральные Воды



Фото 3. Покрытие тротуара, устроенного в 2004 году, Букарманга, ул. Аль Рефугио, км. 2, Колумбия



Фото 4. Баскетбольная площадка, устроенная в 2003 году (Ставрополь, ДНТ «Лесник»)

звolyют упростить технологию приготовления и устройства цветных покрытий с повышением качества и долговечности.

В частности, согласно [12], подбирается состав водно-дисперсионной композиции на порошковых эмульгаторах с требуемыми свойствами. На асфальтобетонное или бетонное основание наносят слой водно-дисперсионного или термопластичного вяжущего (грунтовку). Затем наносят цветной наполнитель (фото 1–3) или предварительно приготовленную цветную эмульсионно-минераль-

ную смесь (фото 4), в зависимости от назначения покрытия.

Покрытие уплотняют проходами катка, после чего начинается эксплуатация. Толщина конструкции покрытия – от 5 мм и ниже. Таким образом, обеспечивается надежное сцепление связующего с основанием и слоя россыпи цветного наполнителя или эмульсионно-минеральной смеси, что придает покрытию требуемую прочность и шероховатость. Качество разрабатанной продукции можно регулировать в широких пределах. Высокое качество разрабо-

танных цветных покрытий (табл. 1) подтверждается многолетним (в течение 16–22 лет) опытом эксплуатации экспериментальных участков, которые в настоящее время находятся в удовлетворительном состоянии (фото 1–4).

Достоинствами предлагаемых цветных покрытий являются малая толщина, быстрая укладка в холодном состоянии, стойкость к климатическим и механическим нагрузкам, противоскользящая поверхность, ремонтпригодность, надежное прилипание и сцепление с основанием, трещиностой-

Табл. 1. Количественные характеристики цветных композиций

Показатели	Значение	Метод испытания
Цветная водно-дисперсионная композиция		
Цвет	по эталону	ГОСТ 29319
Массовая доля нелетучих, %, не менее	52	ГОСТ 17537
Условная вязкость при 25°C по ВЗ-4, с	8	ГОСТ 8420
Погружение конуса при 25°C, см	12	ГОСТ 5802
Степень перетира, мкм	80	ГОСТ 6589
Остаток на сите 0,315, % масс.	0,3	ГОСТ 55428
Цветная эмульсионно-минеральная смесь		
Содержание водно-дисперсионной композиции, % от объема	45	ГОСТ 12801
Содержание наполнителя, % масс.	55	то же
Водонасыщение, % от объема	3,3	то же
Набухание, % от объема	3,1	то же
Коэффициент водостойкости при длительном водонасыщении	0,73	то же
Прочность при сжатии при 20°C, МПа	2,!	то же
Цветное покрытие из водно-дисперсионной композиции		
Время высыхания до степени 3, ч., не более	1,5	ГОСТ 19007
Сцепление с бетонной поверхностью, баллы, не ниже	4	ГОСТ 12801
Расход цветной эмульсионно-минеральной смеси, кг/м ²	48,0	Взвешивание, измерение площади нанесения
Плотность при 20°C, кг/м ³	1095,0	ГОСТ 12801

Табл. 2. Газовоздушные выбросы из образцов покрытий спортивных дорожек

Наименование вещества в выбросах	Резинопласт	Покрытие в парке Победы	Класс опасности
Цинк оксид, мг/м ³	0,91	0,0014	2
Проп-2-ен-1-аль, мг/м ³	0,03	0,01	2
Бензин (растворитель, топливный), мг/м ³	40,0	5,0	4
Пропан-2-он, мг/м ³	120,0	40,0	4
Дигидросульфид, мг/м ³	3,0	1,0	2
Метилбензол, мг/м ³	20,0	1,0	3
Диметилбензол (смесь 2-, 3-, 4-изомеров), мг/м ³	18,0	7,0	3
Гидроксibenзол, мг/м ³	0,11	0,01	2
Формальдегид, мг/м ³	0,2	0,1	2
Этилбензол, мг/м ³	5,0	1,0	3

кость, возможность использования местных цветных наполнителей, высокие сроки службы.

Известные аналоги, в сравнении с разработанными составами, дорожке – из-за превышения (в 2–3 раза) полимерного пленкообразователя, повышенного расхода пигментов и красителей, более высокой стоимости самого полимерного связующего, а также из-за большей толщины слоев покрытий. По экологическим характеристикам разработанные

цветные покрытия значительно превосходят резиноакриловые. Проведенные испытательной лабораторией ООО «Монокристалл Пасты» (г. Ставрополь) исследования компонентов газовоздушных выбросов из резиноакрилового образца покрытия велосипедной дорожки на улице 50 лет ВЛКСМ и пробы из покрытия на участке парка Победы в Ставрополе показали значительное выделение продуктов с классом вредности 2 из резиноакрилового покрытия (табл. 2).

Б.Г. Печеный,
д-р тех. наук, профессор
БГТУ им. В.Г.Шухова
Н.А. Новицкий,
инженер;
В.Г. Потемкин,
инженер;
В.Л. Курбатов,
д-р экон. наук,
канд. техн. наук
(Северо-Кавказский филиал
федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
БГТУ им. В.Г.Шухова)

Библиография:

1. Sports.ru. Бегать по асфальту – вредно! Или нет?
2. <https://runreview.org/ro-chemu-luchshe-begat-sravniyaem-grunt-asfalt-i-drugie-pokrytiya>.
3. Трубникова В.В., Жиронкина А.В. Экологические риски при производстве резинотехнических изделий и пути их минимизации на ОАО «Курскрезинотехника» // Материалы международной научно-практической конференции «Риски в изменяющейся социальной реальности: проблема прогнозирования и управления». ФГБОУ ВПО «КГУ».
4. Шулдакова К.А. Воздействие автомобильных шин на окружающую среду и здоровье человека // Молодой ученый. 2016. №20 (124). С. 472–477.
5. Тарасова Т.Ф., Чепалда Д.И. Экологическое значение и решение проблемы переработки изношенных автошин // Вестник ОГУ. Т. 2. Естественные и технические науки. 2006, №2. С. 130–135.
6. Калинина К. Тихие, разноцветные и быстротвердеющие покрытия от АБЗ №1. sumpro.ru/articles/article?id=609/.
7. Печеный Б.Г., Лукьяненко В.В., Данильян Е.А., Урусов О.М. Некоторые современные и перспективные материалы для городского строительства / Города XXI века. Сб. науч. тр. Ставрополь: РААСН, 1998. С. 69.
8. Печеный Б.Г., Лукьяненко В.В., Урусов О.М. Цветные пластбетоны на эмульсионных связующих // Материалы XXX научно-технической конференции по результатам НИР профессорско-преподавательского состава, аспирантов и студентов за 1999 г. Ставрополь: СевКавГТУ, 2000. С. 133.
9. Печеный Б.Г., Тыртышов Ю.П., Урусов О.М. Цветные пластраскторы на эмульгированных полимерных вяжущих // Материалы V региональной научно-технической конференции «Вузовская наука – Северо-Кавказскому региону». Часть 2. Ставрополь: СевКавГТУ, 2001. С. 49.
10. Печеный Б.Г., Бородин В.А. Цветные пластбетоны, пластраскторы // Материалы научно-практич. конф. «Научно-техн. творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях». М.: МГСУ, 2006. С. 103–108.
11. Патент РФ №2293719. Способ получения цветной пластбетонной смеси / Печеный Б.Г., Лукьяненко В.В., Скориков С.В., и др. Заявл. 02.04.2004. Оpubл. 20.02.2007. Бюл. №5.
12. Патент РФ №2400508 Водно-дисперсионная композиция и способ ее получения / Печеный Б.Г., Стоян И.А., Ещенко А.И., Курбатов В.Л. Заявка 2009103221/04, 30.01.2009. Оpubл.: 27.09.2010. Бюл. №27.
13. Pechenyi B., Skorikov S., Doroshev V. Investigaciones, la experiencia de la construccion de los pavimentos coloreados / 5as jornadas internacionales del asfalto. March 13–17 de 2006. ICP, Cartagena de Indias, Colombia. 2006. P. 456–462.
14. Скориков С.В., Печеный Б.Г., Бородин В.А. Физико-механические и технологические свойства цветных дорожных покрытий на основе эмульгированных вяжущих // Строительные материалы. 2009, №5. С.39–41.
15. Кулясова И.А., Печеный Б.Г., Данильян Е.А., Курбатов В.Л. Оптимизация технологии приготовления горячих цветных пластбетонных смесей / Строительные материалы. 2010, №10. С. 65–72.
16. Ещенко А.И., Печеный Б.Г., Курбатов В.Л., Асельдеров Б.Ш., Химан А. Термопластики для разметки асфальтобетонных и цементобетонных покрытий // Строительные материалы. 2016, №7. С. 58–62.

КУЛЬТУРА ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЫ

Безопасность – ключевой фактор, который важно учитывать на всех этапах строительства и эксплуатации автодорожных объектов. Уже на стадии проектирования дорог используя инженерную защиту от опасных геологических явлений, можно снизить возможные риски и, соответственно, дальнейшие эксплуатационные расходы.



тата? В интервью журналу «Дорожная держава» на эти и другие вопросы ответила **Татьяна Горбачева**, руководитель направления «Инженерная защита от опасных геологических процессов» компании «Маккаферри СНГ».

– **Татьяна Михайловна, объясните, как культура инженерной защиты дорог в России сегодня влияет на строительство автомобильных дорог. Какие шаги необходимы для ее популяризации среди заказчиков и проектировщиков?**

– Культура инженерной защиты формируется в каждом регионе по-разному. Россия – очень большая страна, где любой регион имеет свои особенности климата, рельефа местности, инфраструктуры... Официально в России существует более 40 опасных природных явлений, которые так или иначе необходимо учитывать при

проектировании и строительстве дорожных объектов. Долгосрочное планирование с учетом опасных гравитационных (и не только) процессов позволяет контролировать расходы, защищая от непредвиденных трат.

Повышению в регионах культуры инженерной защиты объектов способствуют возрастающие темпы развития туризма и других сфер экономики.

Для популяризации инженерной защиты автодорог сейчас делается многое и на уровне государства, и самими проектировщиками. Но процесс этот не такой быстрый, как хотелось бы, и многие российские субъекты, сталкиваясь с нежелательными явлениями, до сих пор продолжают бороться с их последствиями.

Как известно, в настоящее время организуется все больше профильных выставок, конференций, форумов. Так, если раньше узкоспециализированные темы рассматривались в рамках отраслевых конференций, отличающихся расширенной тематикой, то сейчас появились мероприятия (в онлайн-и офлайн-формате), посвященные отдельным тематическим направлениям – в частности, инженерной защите.

– **Могли бы привести пример, где инженерная защита особенно актуальна?**

– Например, в Республике Дагестан, где большинство дорог расположены в опасных зонах и где камнепады, сели и оползни – довольно частое явление. Тем не менее, инженерную защиту здесь практически не используют.

Сейчас Дагестан становится все более востребованным туристическим направлением. Со временем, конечно, придет понимание, что для обеспечения безопасности и экономии средств целесообразно



Система «Стилгريد» для защиты трассы А-147 от камнепадов

использовать системный подход и долгосрочное планирование. Это еще больше повысит туристическую привлекательность региона.

– На ваш взгляд, какие геологические процессы в России представляют наибольшую опасность для дорожной инфраструктуры? Как подбираются инженерные решения и материалы для эффективной защиты тех или иных автотранспортных объектов?

– Характерные для каждого отдельного региона нашей большой страны проблемы определяются своеобразием рельефа, климата, природных явлений. Так, в Башкортостане большие проблемы связаны с карстом, на Ямале – с деградацией мерзлоты, на Кавказе – с обвалами, селями и лавинами. Вместе с тем следует учитывать, что опасные процессы отличаются и по скорости протекания, и по площади распространения. Например, карст – медленный процесс, но охватывающий огромные площади, что в итоге может привести к серьезным разрушительным последствиям. Лавины – более точечное явление, но зачастую даже небольшие, они имеют свойство появляться внезапно и развивать колоссальные скорости, нанося за несколько минут не меньший ущерб.

Инженерные решения подбираются исходя из особенностей природных процессов, угрожающих безопасности автодорог. К примеру, в северных районах России и в Сибири перспективно направление инженерной защиты от мерзлотных деформаций грунта «Арктик Бланкет». А матрацы Рено доказали свою эффективность при укреплении берегов и дна. В горных регионах используется для разных задач драпировка склонов простого и активного типа «Стилгريد» – это максимально простое и эффективное решение для защиты автодорог от обвалов, оползней и эрозии.

– Какими особенностями отличаются технологии «Маккаферри», используемые при защите склонов от обвалов, камнепадов?



Процесс установки противокампнепадных динамических барьеров

– Компания «Маккаферри» имеет широкую линию продуктов: барьеры для защиты от лавин ОМ-СУБ часто применяются на горнолыжных курортах и подъездных дорогах к ним; противокампнепадные барьеры RMS защищают от обвалов локальные участки дорог; геомат «МакМат» доказал свою эффективность при защите склонов от поверхностной эрозии на дорогах Челябинской области и Сахалина, а также на автомобильной дороге М-4 «Дон». Противокампнепадная драпировка «Стилгريد» легко и быстро проектируется и практически не требует серьезного расширения полосы отвода. Ее монтаж может быть выполнен без вырубки деревьев. Один из интересных примеров – применение драпировки вдоль трассы федерального значения А-147 Джубга – Туапсе – Лазаревское – Сочи, длина которой составляет 217 км. Автодорога проходит вдоль Черноморского побережья Кавказа и представляет собой горный серпантин с узкими обочинами. Здесь насчитывается 18 опасных участков с крутыми неустойчивыми склонами, на каждом из которых ежегодно случалось до 10 обвалов.

Один из недавних проектов – укрепление дорожной выемки автодороги Аша – Точильный в

Челябинской области, где в качестве драпировки активного типа (с анкерами по всей поверхности склона) был запроектирован высокопрочный материал «Стилгريد® HR100». Несколько участков здесь были укреплены в 2024 году, работа над другими продолжается... «Стилгريد® HR100» – это единое полотно, состоящее из стальной сетки двойного кручения и вплетенных в нее заводским способом высокопрочных стальных тросов. Все элементы системы имеют плотное антикоррозийное покрытие. Драпировка плотно прилегает к скальному массиву, удерживая нестабильные участки склона.

– Татьяна Михайловна, каково ваше мнение относительно возможности создания универсальной системы инженерной защиты, подходящей для большинства типов дорог?

– Универсальной защитой от обвально-осыпных процессов, оползней и эрозии можно назвать драпировку «Стилгريد HR». Совместно с институтом «Газпроектинжиниринг» нашей компанией был успешно реализован проект по защите газопровода Джубга – Лазаревское – Сочи от комплекса опасных гравитационных процессов. На этом объекте одновременно были применены «Стилгريد HR» и противоэро-



«Стилгريد HR» с вплетенными тросами

зионный мат «МакМат». Сегодня «Маккаферри» предлагает единый материал, разработанный на основе этих двух решений, – универсальный усиленный «МакМат HS», который подходит для защиты не только от крупных обвалов и оползней, но и от мелкой осыпи и эрозии.

– Приходится ли сталкиваться с трудностями при внедрении инновационных решений?

– Не без этого, и причины здесь разные. Одна из них – негибкость правил проектирования.

Или, например, если материал совсем новый, со сложным расчетным обоснованием, то зачастую проектировщик не желает брать на себя ответственность, даже если понимает эффективность решения.

Проблемы создают и границы отвода, когда автодорога проектируется в узких рамках, а источники опасных процессов находятся далеко за пределами полосы отвода. Это часто происходит в горной местности, где источники лавин и камнепадов расположены за несколькими километрами от проектируемой дорожной инфраструктуры, инженерная защита которой является при этом обязательной частью

проекта. В таких случаях проектировщик либо долго согласовывает расширение границ, либо предлагает неоптимальные подходы.

– Изменилась ли за последние годы ситуация с нормативной базой?

– Да, есть положительная динамика: в России начинают появляться продуктовые регламентирующие документы. Если говорить о сфере инженерной защиты от лавин, то до сих пор используется разрабо-

танное в 2007 году швейцарское руководство, выпущенное для проектирования удерживающих статических конструкций в зонах зарождения лавин.

Однако работа ведется. Недавно, например, вышло Руководство по снеголавинным и снегомерным работам в горах (2021). Оно стало опорой для изыскателей и проектировщиков, хотя недостаточно глубоко освещает более узкие направления, например, инженерную защиту в зонах зарождения лавин. Выпущены также и специализированные регламентирующие документы для разных типов систем принудительного спуска лавин.

– Как отсутствие единых стандартов сертификации и нормативной базы сказывается на сфере инженерной защиты?

– Отсутствие единых стандартов сертификации влияет на увеличение количества так называемых «гаражных» производителей. Их выявление находится в зоне ответственности и проектировщика, и заказчика. В идеале при выборе наиболее ответственных конструкций и решений следует взаимодействовать с производителем напрямую. Чем опаснее явление, тем пристальнее следует относиться к выбору инженерной защиты.



Комбинация драпировки «Стилгريد HR» и противозерозионного геомата «МакМат»

Например, снегоудерживающие барьеры для зон зарождения лавин – максимально сложная и точная инженерная конструкция, требующая особого внимания. «Гаражный» производитель, даже скопировав конструктив, часто стремится к удешевлению за счет выбора сырья. Он также может упустить ключевые детали, что приведет к необратимым разрушениям, а это максимально невыгодно в первую очередь заказчику.

– Какие существуют методы, направленные на то, чтобы исключить подмену оригинальных решений аналогами ненадлежащего качества?

– Прежде всего, следует ориентироваться на проверенных крупных производителей, поставляющих продукцию с подтвержденным качеством (стандарты организации типа ISO и Интергазсерт). Хорошо бы иметь личный контакт с производителем; также не стоит на 100% доверять информации, поступающей от конкурентов, поскольку она может не соответствовать реальности. Кроме того, следует ознакомиться с самим производством (заводом), чтобы лично убедиться как минимум в его наличии – бывает и такое, что производства и нет вовсе. Решающую роль в этом вопросе играют проверка соответствия продук-



Пример монтажа «Стилгрид» без вырубki деревьев на склоне

ции нормативной документации и требованиям качества, проведение технического надзора, а также осуществление мониторинга уже реализованных проектов.

– Можно ли снизить затраты на инженерную защиту дорог без потери качества? За счет чего это возможно?

– Можно снизить затраты уже на стадии проектирования. При выборе места для проложения трассы необходимо учитывать

рельеф и опасные гравитационные процессы (лавины, оползни, обвалы, осыпи, сели, эрозии и т. д.). Анализ местности надо проводить в долгосрочной перспективе, с опорой на динамику развития каждого отдельного процесса. Например, подрезка склона под будущую трассу неминуемо приведет к тому, что склон будет стремиться достичь профиля равновесия с помощью целого комплекса гравитационных процессов. Поэтому грамотный анализ на стадии проектирования, выбор оптимальных мест расположения дорожной инфраструктуры с учетом анализа нескольких вариантов инженерной защиты приведет к снижению затрат и сокращению сроков работ.

Беседовала
Светлана Пичкур



Снегоудерживающие барьеры ОМ-СУБ (установлены в зоне зарождения лавин)

MACCAFERRI

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

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

16–18 сентября 2025 | Москва, МВЦ «Крокус Экспо», павильон 3



tech**textile**



tech**composite**

12+



tech**polymer**



Забронировать
стенд

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

tech-textile.ru

 GEFERA MEDIA

ОТКРЫТИЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В ОБХОД ТОЛЬЯТТИ: СИЛА РОССИЙСКИХ ИННОВАЦИЙ В БОРЬБЕ С ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ВЫЗОВАМИ

В июле 2024 года состоялась торжественная церемония открытия автомобильной дороги в обход города Тольятти, строительство которой велось с 2019 года. Четырехполосная автодорога протяженностью 99 км связала села Троицкое и Зеленовка в Самарской области. Новая трасса, построенная в обход населенных пунктов, призвана разгрузить дамбу Жигулевской ГЭС и сам Тольятти от транзитного транспорта, следующего по дороге М-5 «Урал». Важность проекта подчеркнул президент Российской Федерации Владимир Путин: «Эта трасса поможет полнее раскрыть экспортный, логистический, промышленный и туристический потенциал Поволжья».

Ввод в эксплуатацию обхода Тольятти, ставшего составной частью международного транспортного коридора «Запад – Восток» уже в ближайшие годы окажет положительное влияние на развитие Центрального и Приволжского федеральных округов России.

Анализ условий в зоне строительства

Автомобильная дорога «Обход Тольятти» проходит по территории

Самарской области, имеющей проблемный для укладки дорожного полотна рельеф, который охватывает возвышенные плато и наклонные участки, что, в свою очередь, требует проведения значительного объема земляных работ, включая возведение высоких насыпей и устройство глубоких выемок. Однако при этом возникает риск обрушения склонов, особенно под воздействием осадков и поверхностных вод (рис. 1). Помимо



Рис. 1. Рельеф Самарской области

Типы грунтов Самарской области

Тип почвы	Особенности почвы
Суглинки и глины	Склонность к набуханию и потере прочности при увлажнении, что повышает риск оползней
Песчаные грунты	Подверженность водной эрозии, что требует дополнительных мер стабилизации
Лессовидные грунты	Высокая пористость, делающая грунты уязвимыми к осадке и просадкам

сложного рельефа, для Самарской области характерно разнообразие типов грунтов, имеющих свои особенности (см. табл.).

Климат Самарской области, расположенной в юго-восточной части европейской территории России, в среднем течении Волги, – умеренно-континентальный, с выраженной сезонностью: летом частые дожди, способные вызвать эрозию склонов; зимой – циклы промерзания и оттаивания грунтов, которые приводят к их разрушению и снижению несущей способности.

Кроме того, вблизи строительного объекта протекают река Волга и ее притоки, существенно влияя на уровень грунтовых вод. Повышенное увлажнение грунтов усугубляет их нестабильность и требует применения дополнительных мер дренажа и укрепления.

Таким образом, ОАО «ДСК «Автобан», генеральному подрядчику проекта строительства автомобильной дороги в обход Тольятти, предстояло решить сложную задачу – подобрать технологическое решение, которое бы учитывало все геологические и климатические условия строительства.

Выбор технологии с учетом условий строительства

Известно, что для укрепления откосов нередко используются **биоматы**. Однако такой материал не несет армирующих функций (конструкция не работает до прорастания травы и появления установившейся корневой системы). В результате из-за высокого риска размыва откосов в весенний период и при интенсивных осадках надежность конструкции снижается. Кроме того, к популярным современным материалам, применяемым для укрепления

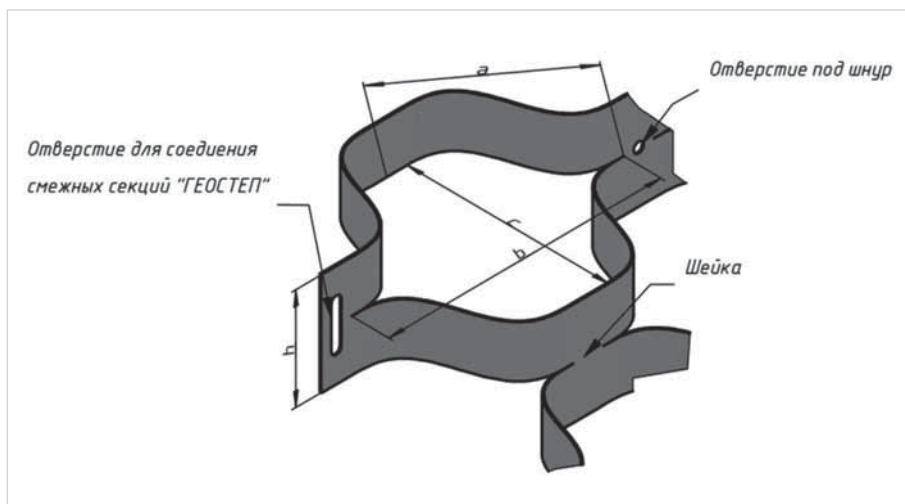


Рис. 2. Параметры ячейки объемной георешетки «ГЕОСТЕП»



Рис. 3. Применение объемной георешетки «ГЕОСТЕП» для укрепления откосов



Рис. 4. Объемная георешетка «ГЕОСТЕП»

откосов, относятся **геоматы**, обладающие рядом преимуществ, но также не лишённые недостатков: это и низкие разрывные нагрузки (2 кН/м), и большой процент повреждаемости при укладке.

И в случае применения **геосетки** армирование откосов оказывается довольно слабым, поскольку конструкция также не работает до прорастания травы и появления установившейся корневой системы. При укреплении подтопляемых откосов возникают повреждения при укладке и заполнении щебнем.

Самым эффективным методом укрепления откосов считаются конструкции с использованием **объемной георешетки**. Однако при использовании стандартных георешеток возникает проблема вымывания материала заполнителя при воздействии потока воды – из-за расположения стенок ячеек под наклоном к горизонту. После каждого сильного дождя вымытый из ячеек заполнитель накапливается у основания склона, а в ячейках образуются пустоты. В результате ежегодно приходится проводить комплекс корректирующих работ.

На профильной выставке представители ДСК «Автобан» обратили внимание на новое технологическое решение для укрепления откосов с применением **объемной георешетки «ГЕОСТЕП»**, разработанное одним из лидеров мирового рынка геосинтетических материалов – российской многопрофильной компанией «ПРЕСТОРИС» (г. Липецк).

При детальном изучении нового продукта специалисты ДСК «Автобан» выяснили, что материал разработан с учетом самых сложных условий в любой зоне строительства. До начала работ по реализации проекта строительства автомобильной дороги в обход Тольятти новая технология укрепления откосов с применением «ГЕОСТЕП» была успешно апробирована ДСК «Автобан» в 2018–

2021 годах на одном из участков ЦКАД в Московской области.

Решетка «ГЕОСТЕП» изготавливается из полимерного листа с продольными разрезами, расположенными в шахматном порядке, и поставляется в рулонах длиной до 25 м и шириной 3,2 м. При растяжении на откосе георешетка формирует ячейки; длина растянутой секции может достигать 150 м в зависимости от размера ячеек. Ключевое преимущество «ГЕОСТЕП» – отсутствие потерь при резке, что позволяет укреплять откосы любой длины (рис. 2).

Главной особенностью георешетки «ГЕОСТЕП» (рис. 3, 4, 5) является ориентация ячеек: при растяжении они располагаются перпендикулярно горизонту. Это предотвращает высыпание заполнителя из ячеек и исключает необходимость проведения дорогостоящих корректировочных работ.

Производство «ГЕОСТЕП» требует меньше исходного сырья – полиэтилена, а также исключает операцию ультразвуковой сварки. Это снижает стоимость материала до 30% по сравнению с традиционными объемными георешетками.

Этапы укладки объемной георешетки «ГЕОСТЕП»

Укрепление откосов выемок при строительстве автомобильной дороги в обход Тольятти выполнялось в несколько этапов:

1. **Выравнивание откоса.** Поверхность откоса выравнивалась экскаватором-планировщиком.
2. **Монтаж георешетки.** Объемная георешетка «ГЕОСТЕП» укладывалась и растягивалась на откосе. Верхние и нижние ячейки фиксировались металлическими анкерами.
3. **Соединение секций** осуществлялось с помощью скрепок и пневмостеплера.
4. **Закрепление георешетки.** Георешетка дополнительно фиксировалась к поверхности откоса с использованием анкеров из расчета 3 шт/м².
5. **Заполнение ячеек.** Ячейки георешетки заполнялись рас-



Рис. 5. Объемная георешетка «ГЕОСТЕП»

тительным грунтом, после чего выполнялась окончательная планировка поверхности откоса.

6. **Гидропосев.** Завершающим этапом стал гидропосев многолетних трав для укрепления откоса и предотвращения эрозии.

Данная технология стабилизации откосов обеспечила их долговременную устойчивость и снизила риск эрозии.

Экономическая эффективность и преимущества применения «ГЕОСТЕП»

Использование объемной георешетки для укрепления откосов «ГЕОСТЕП» позволило генеральному подрядчику проекта получить комплекс выгодных преимуществ:

- **снижение затрат на материалы.** Применение «ГЕОСТЕП» позволило существенно снизить затраты подрядчика при закупке материалов;
- **сокращение времени строительства.** Простота монтажа «ГЕОСТЕП» и возможность быстрой укладки сократили сроки выполнения работ;
- **снижение эксплуатационных расходов.** Срок службы «ГЕОСТЕП» в конструкции может достигать 100 лет, что обеспечивает долговечность укреплен-

ных откосов, снижая вероятность эрозии, оползней и других рисков. Это уменьшает необходимость в проведении ремонтных работ и затраты на обслуживание в течение всего срока эксплуатации объекта;

■ **оптимизация транспортных затрат.** «ГЕОСТЕП» поставляется в рулонах, что упрощает транспортировку материала на строительный объект;

■ **повышение устойчивости инвестиций.** Надежность и длительный срок службы конструкций с использованием «ГЕОСТЕП» обеспечивают высокую окупаемость вложений, что снижает долгосрочные затраты, создавая экономическую выгоду не только в момент строительства, но и на протяжении всего срока эксплуатации объекта.

Заключение

Реализация проекта автомобильной дороги в обход Тольятти стала ярким примером успешного применения инновационных технологий в строительстве. Обход Тольятти разгрузил транспортные потоки в регионе и стал иллюстрацией того, как инновационные подходы могут решать сложные инженерные задачи, способствуя развитию дорожной сети и улучшению качества жизни населения.

В сложных геологических и климатических условиях региона строительства объемная георешетка «ГЕОСТЕП», разработанная отечественным производителем «ПРЕСТОРУСЬ», стала оптимальным решением для укрепления откосов. Ее технические характеристики позволили обеспечить устойчивость выемок и минимизировать риски эрозии и оползней, а также добиться значительных экономических преимуществ. **Снижение затрат на материалы**, сокращение сроков строительства, минимизация эксплуатационных расходов и оптимизация логистики – все это оправдало выбор данного технического решения. За участие в реализации проекта «Обход Тольятти с мостовым переходом через реку Волгу в составе международного транспортного маршрута «Европа – Западный Китай» компания «ПРЕСТОРУСЬ» получила от ОАО «ДСК «Автобан» памятную награду – статуэтку со словами «Вместе мы строим дороги будущего!» (рис. 6).

Справка

ДСК «Автобан» – крупнейший холдинг на рынке российского дорожно-мостового, промышленного и гражданского строительства, один из ключевых игроков ГЧП-проектов. История компании насчитывает более 50 лет успешной работы. За этот период реализовано более 200 инфраструктурных проектов разной сложности, среди которых автомобильные дороги федерального значения: М-1 «Беларусь», М-2 «Крым», М-3 «Украина», М-4 «Дон», М-5 «Урал», М-7 «Волга», М-8 «Холмогоры», М-12 «Восток», Р-178 Саранск – Сурское – Ульяновск, Р-242 Пермь – Екатеринбург, Р-351 Екатеринбург – Тюмень, Р-404 Тюмень – Тобольск – Ханты-Мансийск, Р-402 Тюмень –



Рис. 6. Памятная награда от ОАО «ДСК «Автобан»

Ишим – Омск. География работ компании включает пять федеральных округов и 18 регионов России.

Справка

«ПРЕСТОРУСЬ» – российская многопрофильная компания, имеющая значительный опыт в разработке создании, производстве и практическом применении современных геосинтетических материалов, а также комплектующих к ним. Производственная площадь завода «ПРЕСТОРУСЬ», расположенного на территории особой экономической зоны ТПП «Липецк», составляет 8500 кв. м. Компания является членом Международной ассоциации производителей геосинтетических материалов (IGS) и обладает не только производством полного цикла, но и научным центром, лабораторией, а также испытательным полигоном, имеет более 40 уникальных запатентованных технологий.

Продукты предприятия признаны международным сообществом и поставляются в 35 стран мира. Успехи «ПРЕСТОРУСЬ» отмечены на ежегодном конкурсе «Экспортер года» в 2019, 2021, 2022 годах. Компания награждена дипломом конкурса «Золотой Меркурий» как лучшее предприятие-экспортер в сфере промышленного предпринимательства в 2023 году. Постоянные клиенты «ПРЕСТОРУСЬ» – ПАО «Газпром», ПАО «НОВАТЭК», ГК «Автодор», ФДА «Росавтодор», ГБУ «Автомобильные дороги», ПАО «Фосагро», ОАО «УГМК», АО «Полиметалл».

И.Н. Макаров,

д-р экон. наук,
ведущий научный сотрудник
Института региональной
экономики и межбюджетных
отношений
Финансового университета
при Правительстве РФ

Список источников

- СТО 17996082-005-2015. Георешетка объемная для укрепления откосов «ГЕОСТЕП®». Технические условия.
- СП 425.1325800.2018 Инженерная защита территорий от эрозионных процессов. Правила проектирования.
- ОДМ 218.2.078-2016 Методические рекомендации по выбору конструкции укрепления откосов земляного полотна автомобильных дорог общего пользования.
- Таджибаев Ш.А. Исследование устойчивости откосов насыпи земляного полотна при укреплении объемных георешеток // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2023. 9(114). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15954>.
- Руководство по монтажу и укладке объемной георешетки «ГЕОСТЕП®».



ООО «ПРЕСТОРУСЬ»

ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЯ



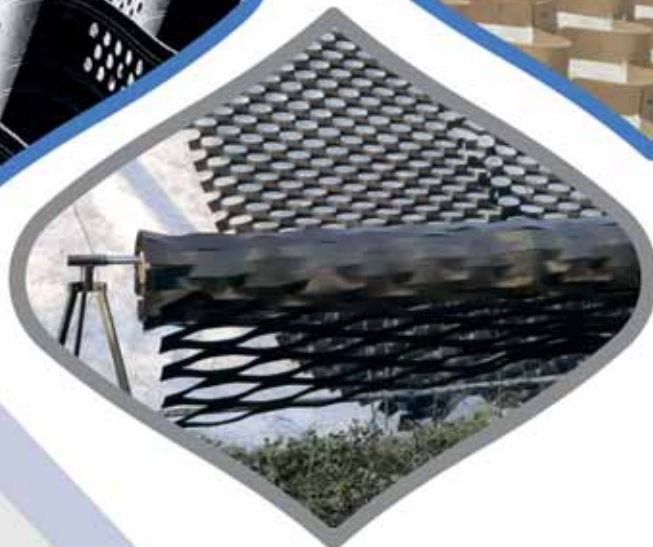
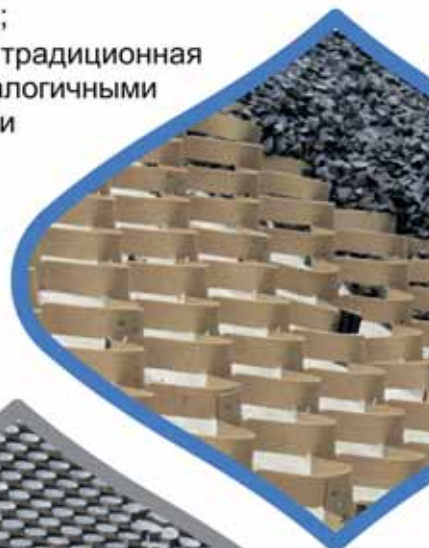
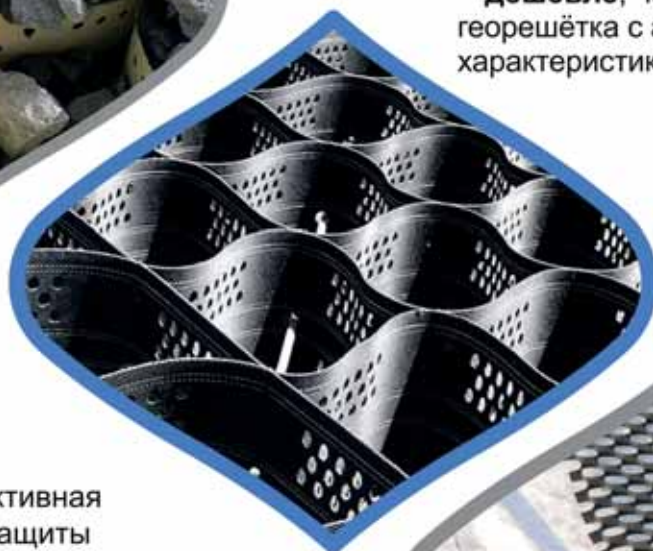
«Лучшее
предприятие-экспортер»
в сфере промышленного
производства

Российская инжиниринговая компания,
с 1998 года специализирующаяся на разработке,
производстве и поставке инновационных
геосинтетических материалов
для укрепления слабых грунтов

ГЕОКОРД® —

улучшенный аналог традиционных
объёмных георешёток

- армирован сверхпрочными нитями;
- повышенные **прочностные характеристики**;
- **дешевле**, чем традиционная георешётка с аналогичными характеристиками



ГЕОСТЕП® —

современная и более эффективная
объёмная георешётка для защиты
поверхности откосов от эрозии

- **рулонный материал без сварных швов**
- раскрывается в ячейки при растяжении
- **до 250 м² укрепления** без дополнительных соединений;
- надёжно **удерживает материал-заполнитель**;
- упрощенный и экономичный процесс укладки;
- **низкая цена**

реклама

25
ЛЕТ
УСПЕШНОЙ
РАБОТЫ



ООО «ПРЕСТОРУСЬ»

125130, г. Москва, Старопетровский проезд, д.8,
этаж 2, помещение 2/2



8 800 511 62 16



sales@presto.ru



PRESTORUS.COM



КРУГЛЫЙ СТОЛ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

(ЧАСТЬ 1)



Евгений Демидов



Алексей Адам



Радмир Солодкий



Константин Горьков



Вячеслав Некоркин



Армен Айрапетов

Использование геосинтетических материалов считается одним из самых эффективных и экономически целесообразных решений при строительстве объектов транспортной инфраструктуры в большинстве стран мира. Оправдав свое назначение при строительстве самых сложных автодорожных объектов, такие материалы нашли широкое применение и в дорожной отрасли нашей страны. Российский рынок геосинтетики продолжает развиваться, расти, но удастся ли на сегодняшний день минимизировать ряд традиционных проблем, существующих в данной сфере деятельности? Отвечая на этот и другие вопросы, экспертными мнениями поделились ведущие специалисты, работающие в области производства и поставок геосинтетических материалов.

– С момента выхода распоряжения Росавтодора об отмене отраслевых дорожных методик (ОДМ), касающихся, в частности, геосинтетических материалов, прошло более трех лет. Как отмена этих документов сказалась на работе производителей и поставщиков геосинтетики, а также на практике проектирования и взаимодействия с заказчиками?

Евгений Олегович Демидов, исполнительный директор ООО «Гео-Альянс»:

– После отмены ряда отраслевых дорожных методик (ОДМ) ситуация на рынке геосинтетических материалов практически не изменилась. Парадокс современного рынка заключается в том, что, несмотря на отмену устаревших документов, участники отрасли продолжают опираться на них при проектировании и строительстве. Даже новый ГОСТ 59692 не смог полностью заменить прежние методики. Это создает путаницу и неразбериху в отрасли.

Основная проблема кроется в том, что первоначальные ОДМ разрабатывались преимущественно для плоских георешеток. С появлением объемных геосотовых материалов возникла необходимость в новых подходах к испытаниям и расчетам. Однако многие проектировщики и заказчики продолжают использовать устаревшие методики, не учитывая специфику современных материалов.

Единицы измерения стали настоящей головной болью для профессионалов отрасли. Сравнение прочностных характеристик плоского и объемного материала – это попытка сопоставить несравнимое. При этом многие производители манипулируют единицами измерения в своих документах, лишь бы цифры соответствовали требованиям тендеров.



Константин Вачнадзе



Андрей Багин



Александр Домненко



Антон Гончаров



Артём Паничев



Кирилл Макаров

Рынок перекупщиков активно использует существующие пробелы в регулировании. Демпинг стал обычным явлением, при этом качество материалов часто не соответствует проектным требованиям. Ситуация усугубляется тем, что многие расчеты выполняются с избыточным запасом прочности, что позволяет отсеивать добросовестных производителей.

Финансовые трудности настоящего времени только усугубляют ситуацию. Высокие процентные ставки по кредитам делают невозможным обновление производственных мощностей для небольших компаний. При этом недобросовестные участники рынка продолжают снижать цены, не заботясь о качестве продукции.

Выход из ситуации видится в разработке новых нормативных документов, учитывающих современные реалии рынка геосинтетических материалов. Необходимо создать четкие критерии оценки качества для различных типов материалов и установить единые подходы к проведению испытаний.

Только комплексный подход к решению проблемы позволит навести порядок в отрасли и обеспечить качественное строительство с использованием современных геосинтетических материалов.

Алексей Иосифович Адам, технический директор ООО «СТЕКЛОНИТ Менеджмент» (Композитный дивизион «Росатома»):

– Отмена отраслевых дорожных методик (ОДМ), регулировавших применение геосинтетических материалов, значительно повлияла на рынок и взаимодействие между участниками дорожного строительства. ОДМ содержали четкие требования к материалам и технологиям, а с их отменой возникла необходимость опираться на общие ГОСТы и СП, которые не всегда учитывают специфику геосинтетики. Сейчас мы часто наблюдаем, что некоторые производители

начали предлагать материалы с недоказанной эффективностью, так как жесткие отраслевые нормы перестали действовать.

Кроме того, теперь требования определяются техзаданиями (ТЗ) конкретных заказчиков, что усложняет работу поставщиков, вынужденных подстраиваться под разные стандарты.

Заказчики же стали чаще ориентироваться на цену, а не на технические характеристики, что может снижать качество строительства дорог в целом.

На наш взгляд, отмена ОДМ создала правовой вакуум в регулировании применения геосинтетики. В отрасли есть запрос на новые, более современные нормативы, но пока их разработка и утверждение идут медленно. Временным решением стали корпоративные стандарты крупных заказчиков (например, ГК «Автодор»), но единого подхода по-прежнему не хватает.

Радмир Владимирович Солодкий, начальник научно-технического отдела компании «УЛЬТРАСТАБ»:

– Отмена ОДМ, касающихся, в частности, применения геосинтетических материалов, действительно оказалась важным поворотным моментом для всей дорожной отрасли России. С момента выхода соответствующего распоряжения прошло более трех лет, и уже можно подвести некоторые итоги того, как эти изменения повлияли на рынок геосинтетиков, производителей, проектировщиков и заказчиков.

Свод правил, а именно: СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги», СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» и СП 45.13330.2017 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» – содержат недостаточно детализированные рекомендации по применению геосинтетики, особенно в сложных инженерно-геологических условиях или при строительстве объектов с особыми требованиями.

Производителям пришлось перепозиционировать продукцию, разрабатывать новые технические решения и обоснования, опираясь не на готовые методики, а на собственные испытания, опыт и международные стандарты. Проектировщики вынуждены работать в условиях неопределенности, поскольку отсутствие унифицированного подхода к расчету и назначению геосинтетики влечет за собой увеличение времени проектирования и рисков при прохождении экспертизы.

Заказчики (в том числе государственные), стали чаще сталкиваться с ситуацией, когда проектные решения требуют дополнительного технического обоснования, что замедляет экспертизу проектов и затягивает сроки реализации объектов.

Константин Владимирович Горьков, начальник инженерного центра «ТехПолимер»:

– В период действия ОДМ были четкие указания, схемы и модели применения геосинтетических материалов в разных элементах автомобильных дорог; данные ОДМ могли быть использованы и в других отраслях строительства при аналогичных конструктивных схемах и нагрузках. Отмена этих документов отрицательно сказалась на применении геосинтетических материалов в дорожном строительстве, поскольку до сих пор не приняты замещающие их нормативные документы должного наполнения. Существующие ГОСТы уже не дают исчерпывающих ответов на вопросы по применению геосинтетических материалов в дорожном строительстве. Особенно это касается использования композитных материалов, сочетающих в себе несколько функций.

Вячеслав Вадимович Некоркин, соучредитель ООО «ГеоСМ»:

– Отмена отраслевых дорожных методик (ОДМ) действительно внесла коррективы в работу отрасли. С одной стороны, это позволило перейти к более гибкой



системе стандартизации, ориентированной на международные нормы (ГОСТ, ISO, EN). С другой – потребовало от производителей активнее участвовать в обосновании применяемых решений, поскольку проектировщики и заказчики теперь чаще запрашивают дополнительные технико-экономические расчеты.

Мы видим положительный тренд: рынок постепенно переходит на доказательный подход, где ключевыми становятся лабораторные испытания, сертификация и реальные эксплуатационные характеристики материалов, а не только соответствие нормативам.

Константин Игоревич Вачнадзе, директор по развитию ООО «Сотерра Инжиниринг»:

– За 30 лет работы в России и странах СНГ наша компания научилась гибко и быстро адаптироваться к различным ситуациям. В данном случае мы совместно с регуляторами смогли найти выход, дающий нам возможность участвовать в проектах. В ГК «Автодор», например, разработали Стандарт организации, куда включены решения по повышению несущей способности нижних конструктивных слоев дорожных одежд

посредством армирующих геосинтетических материалов. ФДА «Росавтодор» и Технический комитет по стандартизации № 418 «Дорожное хозяйство» на базе профильных научно-исследовательских институтов также ведут активную работу в этом направлении, что дает надежду на скорое разрешение ситуации.

Андрей Владимирович Багин, технический директор «Маккаферри СНГ»:

– Отмена отраслевых методик, в частности ОДМ-218, на работе компании «Маккаферри» практически не отразилась. Этот документ, по сути, являлся предварительным этапом перед разработкой свода правил (СП) – нормативной базы на армогрунтовые конструкции. В настоящее время основным документом, регулирующим проектирование таких конструкций, выступает СП-22. Он охватывает все типы армогрунтов, в том числе в сочетании с геосинтетическими материалами.

Для проектировщиков и заказчиков данный тип решений вопросов не вызывает – обсуждаются в основном применимость, целесообразность и ценообразование. Но с точки зрения проектирования мы способны покрывать все необ-

ходимые проектировщикам блоки для прохождения Главгосэкспертизы. Недавним подтверждением стало участие нашей компании в защите экспертного решения, изменении и защите проектного решения по армогрунтовой подпорной стенке в черте города на улице Карпинского в Перми. После двух месяцев работы с экспертами, в июне 2025 года, было получено положительное заключение. Это крупный объект: около 30 тыс. блоков и сопоставимый объем георешетки.

Отмечу, что даже сейчас не все эксперты полностью отказываются от ОДМ, порой обращаясь к нему как к справочному источнику. Но основным документом остается СП-22. Таким образом, в практике проектирования и взаимодействия с заказчиком отмена ОДМ на нас никак не повлияла.

Александр Владимирович Домненко, руководитель группы по технической поддержке ООО «Машина-ТСТ»:

– Отмена указанных документов без ввода в действия новых сказалась на работе производителей геосинтетических материалов прямым и негативным образом.

В условиях отсутствия расчетных методик для обоснования применения геосинтетических материалов проектировщики не имеют возможности применять армирующую геосинтетику в конструкции дорожных одежд при разработке проектной документации. Соответственно, спрос на такие материалы, как георешетки для армирования слоев асфальтобетонных покрытий и слоев оснований дорожных одежд, упал до минимального уровня. Страдают не только производители геосинтетических материалов. В конечном итоге страдают заказчики и пользователи автомобильных дорог. Ведь никто не ставит под сомнение, что армированные дорожные конструкции имеют более высокие транспортно-эксплуатационные показатели и более длительные сроки службы по сравнению с неармированными.

Антон Сергеевич Гончаров, главный специалист технического отдела компании «ПРЕСТОРУСЬ»:

– Отмена отраслевых дорожных методик по геосинтетическим материалам стала для нас большой неожиданностью. В своей деятельности мы активно использовали четыре ключевых документа: ОДМ 218.3.032-2013, ОДМ 218.5.002-2008, ОДМ 218.5.003-2010 и ОДМ 218.5.001-2009. В них были четко изложены подходы к выбору, проектированию, строительству и эксплуатации конструкций с применением геосинтетики, что обеспечивало единые правила игры как для производителей, так и для проектировщиков и заказчиков.

После отмены ОДМ возник заметный нормативный вакуум. Разработанные за последнее время ГОСТы, регламентирующие минимальные требования к геосинтетическим материалам в зависимости от области применения, не охватывают вопросы проектирования и расчетов конструкций. В результате проектировщики и заказчики оказались в ситуации неопределенности: без четких методик трактовка требований стала субъективной, что осложнило и согласование проектных решений, и взаимодействие в рамках тендерных процедур.

Для производителей и поставщиков это стало вызовом: отсутствие понятных нормативных ориентиров затрудняет аргументацию при выборе решений и снижает прозрачность конкурентной среды. Мы стараемся восполнить этот пробел, разрабатывая и распространяя собственные рекомендации по применению наших материалов, чтобы у проектировщиков была поддержка при обосновании решений, а заказчики получали предсказуемый и качественный результат. Однако, на наш взгляд, отрасли по-прежнему необходимы единые и актуальные правила, регулирующие применение геосинтетики в дорожном строительстве.

– **Есть ли в нашей стране производители станков, оборудования для выпуска геосинтетики,**

или рынок полностью зависит от импортных решений? Как это отражается на себестоимости, гибкости производства и его модернизации?

В.В. Некоркин:

– Российский рынок оборудования для производства геосинтетики пока остается зависимым от импорта, особенно в сегменте высокотехнологичных линий (например, для термоскрепленного геотекстиля или геомембран). Однако локализация постепенно растет: отечественные машиностроительные предприятия начали осваивать производство отдельных узлов и линий. Это снижает логистические издержки и упрощает сервисное обслуживание, но требует инвестиций в адаптацию технологий. Например, наше предприятие частично перешло на российские аналоги, что позволило сократить сроки модернизации, хотя по некоторым позициям пока сохраняется зависимость от европейских и азиатских поставщиков.

К.И. Вачнадзе:

– Видов геосинтетических материалов много, что не позволяет дать объективный ответ. Наша компания «Сотерра Инжиниринг» (ранее Tensar) является родоначальником экструдированных пластмассовых георешеток. Этот вид георешеток выгодно отличается от других армирующих материалов уникальным механизмом взаимодействия с инертным материалом. Поэтому применительно к нашей продукции производственная линия собирается по индивидуальному проекту, причем технология производства различных узлов оборудования является нашей секретной разработкой.

Заказы на производство мы размещаем на высокотехнологичных заводах в разных странах и лично контролируем процесс на всех его стадиях. Если принять во внимание этот факт и учесть, что принадлежащие нашей компании заводы закрывают сегодняшнюю потребность всех наших проектов на планете, то ситуация с огра-

ниченным числом производителей оборудования станет более понятна. При этом наша профессиональная команда инженеров находится в постоянном контакте с передовыми станкостроителями, следит за ценообразованием в отрасли и берет на вооружение инновационные технологии. В России такие технологии есть, и мы их активно внедряем в процесс производства.

Р.В. Солодкий:

– Пока, к сожалению, российские машиностроительные предприятия могут предложить оборудование для производства только нетканых геотекстилей (иглопробивных и термоскрепленных). Для более сложных продуктов, таких как тканые геополотна, георешетки экструдированные, геомембраны из HDPE или композитные материалы, в большинстве своем по-прежнему используется импортное оборудование, преимущественно из Германии, Италии, Китая.

К основным проблемам импортного оборудования можно отнести:

- высокую стоимость, ведь даже б/у линии требуют значительных инвестиций;
- сложности, возникшие после введения санкций с сервисным обслуживанием и запчастями;
- долгие сроки поставки нового оборудования – от 6 до 18 месяцев.

На крупных заводах, где есть обороты и масштаб, модернизация проводится за счет комбинирования импортных и отечественных решений. Иногда используются контракты с европейскими компаниями через посредников в третьих странах.

На средних и мелких производствах наблюдаются тенденции к локальной модернизации имеющегося оборудования, а также к внедрению гибких технологий, позволяющих выпускать несколько видов продукции на одной линии.

В целом можно сказать, что полной зависимости от импорта нет, но весьма существенная доля обо-

рудования все еще закупается за рубежом – с большой переплатой. Надеемся, что ситуация скоро изменится и можно будет ожидать усиления роли российских производителей оборудования в ближайшие несколько лет!

А.В. Багин:

– В своей практике мы не встречали российских производителей оборудования для выпуска геосинтетических материалов. Все оборудование производится либо в Китае, либо в Европе, либо в США. Полностью российских производственных линий на рынке, насколько нам известно, не существует. Эта информация подтверждается коллегами, с которыми мы работаем.

Тем не менее, прямые поставки из Китая и других дружественных стран в текущих условиях закрывают все производственные потребности. Конечно, такая ситуация делает российское производство зависимым от политической ситуации. Создание собственных производственных мощностей и оборудования, безусловно, укрепило бы технологический суверенитет России в этой области.

К.В. Горьков:

– В нашей стране отсутствует производство оборудования и ПО для изготовления геосинтетических материалов. Как правило, для выпуска изделий применяются бывшие в употреблении иностранные линии, производство на которых признано за рубежом экономически невыгодным. К старому оборудованию наши «левши» приделывают «костыли» и отправляют в долгий трудовой путь, что приводит к увеличению количества брака, перерасходу сырья и, соответственно, к росту стоимости итогового продукта и снижению его качества (брак очень часто идет в переработку и подмешивается в виде вторичного сырья при изготовлении геосинтетики). Приобретение же новых линий сопряжено со сложностью (из-за существующей политической обстановки) и с увеличением транспортного плеча,

поднимая его и без того высокую стоимость в 2–3 раза.

А.И. Адам:

– В России существует собственное производство оборудования для выпуска геосинтетических материалов, но рынок по-прежнему сильно зависит от импортных решений, особенно в части высокотехнологичных линий и комплектующих. Ключевые технологии для высококачественной продукции остаются зарубежными: Германия, Италия, Китай.

А.С. Гончаров:

– Рынок оборудования для производства геосинтетики в значительной степени ориентирован на импортные решения. Несмотря на наличие отдельных российских станков, основную часть нашего производственного парка составляют машины, выпущенные в Европе и Китае. При этом китайское оборудование сегодня не имеет конкурентов по соотношению цена/качество, что делает его особенно привлекательным на фоне европейских аналогов, чья стоимость существенно возросла в условиях нестабильного валютного курса и ограничений на поставки.

Отечественное машиностроение в этом сегменте пока не может предложить полноценной альтернативы. Более того, значительная часть российских станков фактически собирается из китайских комплектующих, что снижает их технологическую самостоятельность и увеличивает добавленную стоимость. Развитие собственного производства сдерживается высокой ценой готового оборудования и слабой сервисной поддержкой со стороны производителей – как в вопросах технического сопровождения, так и по срокам поставки запчастей.

Все это напрямую влияет на себестоимость готовой продукции, снижает гибкость производственного процесса и усложняет модернизацию оборудования под новые задачи. Адаптация к изменяющимся требованиям рынка требует

либо значительных вложений, либо длительного взаимодействия с зарубежными поставщиками, что затрудняет оперативное принятие решений и развитие технологий внутри страны.

А.В. Домненко:

– Насколько мне известно, в России нет производителей оборудования для производства геосинтетики. Все, что называют «российским», – это привезенное из Китая оборудование. Наша компания по-прежнему делает ставку на импортные производственные линии от ведущих мировых производителей. В то же время часть узлов и машин компании «Машина-ТСТ» производит сама. Так, силами конструкторского отдела компании, который работает с 2019 года, была создана автономная пропиточная линия по нанесению покрытий на георешетки. Кроме того, разработана и введена в эксплуатацию система намотки рулонных материалов.

– Существует ли в данном сегменте дорожно-строительного рынка проблема дефицита кадров, нехватки квалифицированных специалистов? Если да, то какие скорейшие шаги можно предпринять для ее решения?

К.И. Вачнадзе:

– Квалифицированные кадры – это дефицит не только в дорожно-строительной отрасли. Предпринять можно много, только вот словосочетание «скорейшие шаги» здесь неуместно. На подготовку специалиста уходит более шести лет, а хороший специалист получается лишь после приобретения опыта работы по специальности (а это еще несколько лет). Специалистов, работающих в области геосинтетики, на несколько порядков меньше, чем в остальных сферах дорожно-строительной отрасли. И это большая проблема. В профильных вузах нет отдельной дисциплины по этому направлению, и нужную информацию можно получить только факультативно – и в основном на английском языке. Российское отделение Международного геосинтетиче-

ского общества занимается популяризацией такого направления, однако ресурс этой организации ограничен, так как выдвигаемые инициативы не принимаются регуляторами. При этом мировым опытом давно доказана высокая экономическая эффективность геосинтетических материалов. А это говорит о том, что необходимо активно стимулировать появление в этой отраслевой сфере квалифицированных специалистов. В этой связи я убежден, что ситуация рано или поздно изменится в сторону здравого смысла.

В.В. Некоркин:

– Проблема кадрового дефицита особенно заметна в сегменте инженеров-технологов и специалистов по проектированию, связанных с применением геосинтетики. Для решения этой проблемы необходимы:

- партнерство с вузами: расширение программ стажировок и курсов по геосинтетике (например, совместные проекты с МАДИ, МГСУ).

- корпоративное обучение: внутренние школы для сотрудников подрядных организаций и проектировщиков.

- сертификация специалистов: развитие отраслевых программ подтверждения квалификации (например, через НОПРИЗ).

Армен Карович Айрапетов, генеральный директор ООО «СТЕКЛОНИТ Менеджмент» (Композитный дивизион «Росатома»):

– В сегменте производства и применения геосинтетики в дорожном строительстве действительно существует кадровая проблема, причем на всех уровнях: от рабочих до инженеров и проектировщиков. Основные составляющие – низкая привлекательность рабочих профессий, нехватка квалифицированных рабочих и операторов специализированного оборудования. В строительстве мало специалистов, разбирающихся в современных геосинтетических материалах и особенностях их использования. После отмены ОДМ возросла потребность в инженерах, способ-



ных самостоятельно обосновывать применение геосинтетики. Кроме того, опытные кадры часто концентрируются в крупных городах, а регионы испытывают острый дефицит.

К.В. Горьков:

– Дефицит кадров за последние 30 лет стал общей проблемой. Чтобы ее решить, нужно принимать (на уровне государства) новые программы обучения, стимулировать выбор рабочих специальностей.

Р.В. Солодкий:

– Проблема дефицита кадров и нехватки квалифицированных специалистов в сегменте геосинтетики для дорожного строительства затрагивает как проектные, так и производственные и строительные организации. Это один из ключевых барьеров для развития отрасли, особенно на фоне роста спроса на современные технологии и усилий по импортозамещению.

Геосинтетические материалы – это междисциплинарная область, требующая знаний в области геотехники, материаловедения, химии, проектирования и культуры производства работ.

Одним из решений этой проблемы может являться: проведение лекций в вузах для студентов – с целью ознакомления с отраслью уже на стадии формирования специалиста. Наша компания практикует подобное уже на протяжении нескольких лет (МАДИ, РУТМИИТ, МАДК, ИГВПУ и пр.). Также необходимо продолжать поддержку проведения курсов повышения квалификации с привлечением инженеров компаний – производителей геосинтетики.

А.В. Домненко:

– Проблема дефицита кадров в нашем сегменте касается как ИТР, так и рабочего персонала. Также остро ощущается нехватка квалифицированных инженеров-геотехников и инженеров-проектировщиков в проектных компаниях, которая в конечном итоге сказывается на всей отрасли.

Проблема кадров – очень сложная, и шаги для ее решения должны быть комплексными и приниматься на государственном уровне. Могу сказать одно: в современных условиях падения рынка геосинтетических материалов решить эту проблему будет крайне сложно.



А.С. Гончаров:

– В нашем сегменте дорожно-строительного рынка проблема кадрового дефицита с каждым годом ощущается все острее. Это связано сразу с рядом факторов: с демографическим спадом 1990-х годов, со снижением уровня технического образования, с оттоком специалистов и с общим снижением интереса молодежи к инженерным и рабочим специальностям.

На ситуацию накладываются и локальные особенности. Наше производство расположено в Особой экономической зоне «Липецк», что, с одной стороны, дает ряд преимуществ, а с другой – создает сложности с логистикой: многим рабочим неудобно добираться на завод.

Мы как производители вынуждены самостоятельно решать эти проблемы. В частности, регулярно индексировать заработные платы, запускаем программы, направленные на повышение лояльности и вовлеченности сотрудников. Недавно был организован бесплатный корпоративный транспорт из ближайших населенных пунктов,

чтобы упростить проезд на предприятие. Помимо этого, развиваем внутреннюю корпоративную культуру: на базе завода сформирована футбольная команда, которая успешно выступает в местных соревнованиях – это помогает укреплять командный дух и создавать позитивную рабочую атмосферу.

Но чтобы системно решить проблему кадрового дефицита, необходимы более масштабные усилия, в том числе на уровне образовательных учреждений, стимулирующих интерес молодежи к профессиям, связанным с производством, строительством и инженерными задачами.

А.В. Багин:

– Дефицит квалифицированных кадров, особенно инженеров и проектировщиков, – реальная проблема. Выпускники вузов часто не готовы к работе с инженерными сооружениями и геосинтетикой. Компания «Маккаферри» также активно решает эту задачу: мы сопровождаем проектные организации, обучаем специалистов,

предоставляем сертифицированное ПО и помогаем в разработке решений.

Однако возникает вторичная сложность – отток кадров и отсутствие системы передачи знаний внутри организаций.

Для долгосрочного решения необходима модернизация вузовских программ: без сильной теоретической и практической базы устойчивого роста в отрасли не добиться.

– С развитием интернет-продаж и электронной коммерции участились случаи, когда компании, не имеющие ни производственных мощностей, ни научно-технической базы, позиционируют себя как производители геосинтетики. Фактически являясь обычными дилерами или посредниками, они вводят в заблуждение потребителя. Как бороться с таким явлением?

Р.В. Солодкий:

– Отличный и очень актуальный вопрос! Появление большого количества «псевдопроизводителей» геосинтетики, которые фактически являются торговыми посредниками или дилерами, действительно стало серьезной проблемой на нашем рынке.

Покупатель рискует приобрести некачественный материал без соответствующих испытаний и сертификации, оказаться без технической поддержки, столкнуться с рекламациями и аварийными ситуациями и, что самое главное, подорвать доверие к отрасли из-за формирования негативного мнения!

К.В. Горьков:

– По факту это мошенничество, так что этим должны заниматься компетентные органы: МВД, ФСБ и прочие.

Артем Михайлович Паничев,
руководитель отдела продаж
ООО «ХЮСКЕР»:

– Да, в последнее время появилось много торговых компаний на рынке геосинтетики. И не-



которые из них заявляют, что они – производители материалов, хотя таковыми не являются. Для того чтобы назвать себя производителем геоматериалов, им достаточно было ввести свою торговую марку, составить СТО и получить сертификат соответствия. Далее такие компании фактически могут заниматься перепродажей материалов с собственными этикетками. Однако качество такой продукции вызывает вопросы. Для решения этой проблемы необходимо ввести регулирование со стороны государственных заказчиков. Это может быть создание базы производителей геосинтетических материалов, учитывающей полноту цикла производства геоматериалов, либо сертификация производителей.

А.К. Айрапетов:

– Проблема «серых» посредников, выдающих себя за производителей, наносит рынку существенный вред, а именно:

- снижается доверие к геосинтетике из-за некачественных материалов;

- добросовестные производители теряют клиентов из-за демпинга со стороны перепродавцов;

- заказчики рискуют получить контрафакт или продукцию без гарантий;

- заложение материала в проект происходит без оценки его влияния на общую устойчивость конструкции, а лишь по формальным критериям.

Необходимо вводить правовые и регуляторные меры. Например, введение обязательной сертификации (через ГОСТ Р или отраслевые стандарты) с указанием реального производителя. Кроме того, следует добавить следующее требование: обозначать в документах и на упаковке страну происхождения и название завода-изготовителя.

В.В. Некоркин:

Игроки, о которых идет речь, могут:

- предлагать продукцию без понижения ее свойств и условий применения;
- не иметь сертификатов соответствия;

- использовать завышенные характеристики или неверную информацию.

Мы видим несколько путей противодействия:

- Создание реестра проверенных производителей с подтвержденными данными по качеству продукции – аналогично тому, как это сделано в некоторых странах Европы.

- Прозрачность: открытая публикация лабораторных испытаний, сертификатов и паспортов качества (например, в формате QR-кодов на рулонах).

- Повышение информированности заказчиков и проектировщиков через обучение, семинары, выпуск методичек по геосинтетике.

- Поддержка маркировки и сертификации продукции, чтобы покупатель мог четко отличить оригинального производителя от посредника.

Также важно, чтобы государственные закупки требовали не просто документов, а подтвержденных данных по физико-механическим характеристикам.



Кирилл Сергеевич Макаров, директор по развитию «Маккаферри СНГ»:

– Действительно, в последние годы мы все чаще сталкиваемся с ситуацией, когда так называемые «производители», по сути, являются перекупщиками. Если речь идет о добросовестной перепродаже качественного материала, соответствующего проектным характеристикам, то это еще полбеды. Но нередко на объекты поступает продукция, которая заведомо имеет худшие характеристики, чем проектные. А это создает риск разрушения объекта, что становится уже вопросом безопасности и надежности строительства.

Чтобы исключить подобные риски, необходимо системно подходить к верификации поставщика:

Запрос документации. Производитель должен предоставить комплект технической документации: стандарты организации или технические условия, регламент на монтажные работы, добровольные сертификаты и протоколы испытаний. По этим документам можно выявить нестыковки: на-

пример, в одном документе могут быть указаны два разных материала, что свидетельствует о фальсификации.

Лабораторная проверка. Отправляя продукцию в независимую лабораторию для проверки соответствия заявленным характеристикам, можно своевременно выявлять несоответствие продукции заявленным качествам.

Проверка подлинности и репутации производителя. Производители, работающие на российском рынке, как правило, известны в отрасли. Если предложенная цена кажется слишком низкой, это повод насторожиться. Предпочтение стоит отдавать компаниям, которые вкладываются в производство, маркетинг, испытания и дают внятные гарантии.

Оценка рисков и экономии. Экономия в 5–10% при выборе малоизвестных поставщиков может привести к контрафакту на объектах строительства, задержкам на стройке, отказу в гарантиях и штрафным санкциям. Иногда лучше заложить бюджет на гео-

синтетические материалы чуть выше на этапе закупки, но получить качественный продукт и сдать объект в срок.

На сегодняшний день не существует универсального инструмента для верификации поставщиков, но рынок геосинтетики в России достаточно прозрачен, список реальных производителей известен. Поэтому грамотный анализ документов и репутации поставщика – пока главное средство защиты от недобросовестных игроков.

А.С. Гончаров:

– С развитием интернет-продаж и электронной коммерции все чаще возникают ситуации, когда компании, не имеющие ни производственных мощностей, ни лабораторий, ни инженерной экспертизы, начинают позиционировать себя как производителей геосинтетики. На деле они оказываются лишь дилерами или посредниками, а порой – просто перекупщиками, которые не несут ответственности за стабильность качества поставляемой продукции. Так, в большинстве поисковых запросов ссылки в самом верху

списка будут вести на сайты дилеров, а не производителей. Это не только вводит в заблуждение потребителей, но и подрывает доверие к рынку в целом, нанося ущерб репутации добросовестных производителей.

Мы боремся с этим явлением на нескольких уровнях:

Прозрачность и открытость. Мы уверены, что в современных условиях доверие важнее рекламы. Поэтому всегда приглашаем партнеров и заказчиков на наше производство, чтобы лично убедиться в нашей компетенции – посредством последовательной демонстрации производственной и технической базы: завода, лаборатории, сертификатов соответствия, результатов мониторинга реализованных проектов.

Разъяснительная работа. Мы активно ведем просветительскую деятельность, помогая заказчикам понять, на что обращать внимание при выборе поставщика. Это наличие собственной производственной базы, система контроля качества, подтвержденные протоколы испытаний, наличие технической поддержки и сопровождения проекта. Все мы готовы это подтверждать документально и на практике.

Участие в профессиональном сообществе. Мы считаем важным развивать отраслевые объединения, профильные конференции и выставки как площадки для обмена опытом и верификации участников рынка. Поддержка таких инициатив помогает отделить надежных производителей от случайных игроков, усиливая доверие между всеми участниками процесса.

Собственные стандарты и рекомендации. Мы регулярно разрабатываем технические рекомендации по применению нашей продукции и предоставляем заказчикам полный комплект документации. Это позволяет проектировщикам и исполнителям уверенно применять материалы, а заказчикам – быть уверенными в качестве и эффективности решений.

В конечном счете, именно открытость, экспертиза и готовность к долгосрочному партнерству отличают настоящих производителей от посредников. Только такой подход способен обеспечить устойчивое развитие отрасли и доверие со стороны рынка.

Е.О. Демидов:

– Знаете ли вы, что самые высокие цены на геосинтетические материалы часто устанавливают не производители, а поставщики-посредники? Суть проблемы заключается в том, что посредники, не имея собственного производства, создают свои «нормативные документы» и могут сертифицировать материал любого качества. Кроме того, они оказывают давление на реальных производителей, требуя минимальных цен, а сами устанавливают максимальную наценку для конечного потребителя. Это приводит к потере прибыли со стороны производителей, что тормозит развитие отрасли, к снижению общего качества материалов на рынке. В результате потребитель платит больше, получая при этом худший продукт.

А защитить себя от недобросовестных поставщиков можно! Важно проводить очные встречи и проверять наличие у компании-поставщика собственного производства, а также изучать протоколы испытаний материалов.

Пора менять правила игры на рынке! Поддерживайте честных поставщиков-производителей и требуйте прозрачности в ценообразовании.

А.В. Домненко:

– На рынке известно, кто есть кто, и решение этой проблемы кроется в прямом взаимодействии производителя и конечного потребителя (подрядчика, заказчика). В последнее время на крупных объектах так и происходит, и наша компания приветствует такой подход. Прямые продажи от производителя гарантируют потребителю больший контроль над качеством продукции, а также более низкие цены.

К.И. Вачнадзе:

– Несколько лет назад активно взялись за техническое регулирование в сфере геосинтетики и выпустили целый ряд требований. Однако на этом все и закончилось. Инициативы по аттестации производителей не находят пока отклика у контролирующих структур. Процедура прохождения всех сертификационных испытаний и получения согласований является затратной. Количество аккредитованных органов по сертификации крайне мало. На этом фоне и процветают коммерческие фирмы, которые выступают на торговых площадках с поддельными документами. Добросовестные производители и другие добросовестные участники рынка геосинтетики крайне обеспокоены сложившейся ситуацией. Ведь поставщики фальсификатов не несут никаких затрат, и качество продукции, которую они продают, ни по одному параметру не соответствует заявленным в проектной документации требованиям. Каждый по-разному может относиться к тому, что дорога прослужит менее заявленного срока (наша компания к этому относится негативно).

А когда фальсификат используется при строительстве искусственных сооружений, в основаниях линейных и промышленных объектов, то это должно вызывать не просто беспокойство, а всеобщее возмущение! Причина, почему так не происходит, пока одна – срок эксплуатации таких сооружений составляет минимум 25 лет. Прошло только пять лет...

Лично я против того, чтобы оставлять риски и проблемы своему потомству. А вы?

От редакции: мы выражаем глубокую признательность всем специалистам, принявшим участие в этом заочном круглом столе. Но это только первая часть обсуждения – продолжение будет опубликовано в № 133 (сентябрь). Есть время, чтобы выразить и другие экспертные мнения (pressa@dorvest.ru)!



ГЕО-АЛЬЯНС
ГРУППА КОМПАНИЙ

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.



15 лет на рынке



Более 200 клиентов



Более 2 млн м² решетки в год



5 000 м² складов
с продукцией в наличии



Работаем по всей России
и в странах СНГ

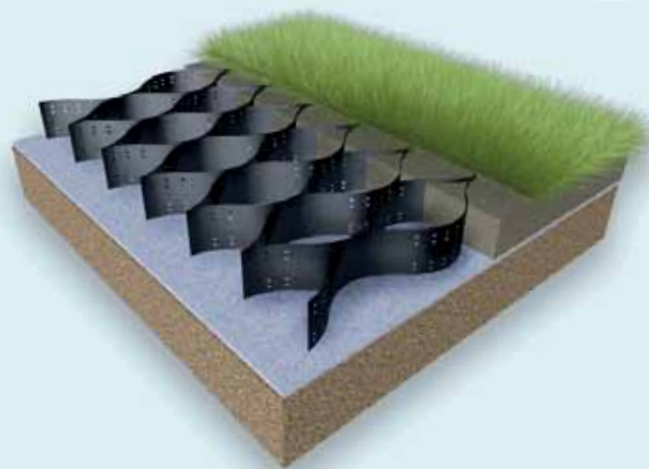


В штате компании
55 специалистов

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

Санкт-Петербург
Московское шоссе, д. 7, лит. А, пом. 1Н
www.geo-allianz.ru



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
nic-mosty.ru