

#118/2023



ГИБКИЕ БЕТОННЫЕ ПЛИТЫ ПБЗГУ



СПЕЦПРОМ #1

Фото: ГК «Автодор»

WWW.MATEST-RUSSIA.RU

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ ДОРОЖНОЙ ЛАБОРАТОРИИ



Смеситель для
асфальтобетона
**PAVEMIX
B026N**



Асфальтоанализатор
(метод экстрагирования)
B003



Вращательный
уплотнитель
(Гиратор)
B041

Вальцовый
уплотнитель
B039



**ОПТИМАЛЬНОЕ
СООТНОШЕНИЕ
ЦЕНЫ И КАЧЕСТВА**

Подробная информация:
www.matest-russia.ru
8 (495) 960 04 29



Установка
на колеобразование
(воздух/вода)
**SMARTTRACKER
B038A**



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России

АВТОДОР
ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОМПАНИЯ



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

29 – 30 ноября 2023 года

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

реклама

12+

Генеральный
информационный
партнер

**Дорожная
Держава**



С внедрением современных компьютерных технологий в различные сферы произошло резкое переосмысление интересов, ролей, принципов. Каждый из нас, волей-неволей подчинившись нововведениям, стал зависеть от них. Вроде бы незаметно, но коренным образом изменились не только процессы получения знаний и навыков, но и отношение к работе, делам.

Строительную отрасль, которая всегда считалась консервативной из-за большой доли ручного труда, перемены также не обошли. Чего только стоит 3D-моделирование, благодаря которому сократились сроки реализации проектов, уменьшилась вероятность ошибок при проведении основных работ... И это здорово!

Однако ни цифровые технологии, ни передовое оборудование, ни самые современные, отвечающие последнему слову техники машины не способны приблизиться к тем возможностям человека, в основе которых — творчество, внутренняя связь с многочисленными тонкостями созидательного процесса. Творить, созидать — значит относиться к делу с душой, ежедневно переживать за результаты своей работы, а в случае непредсказуемой ситуации находить неординарное решение, прибегая к собственной смекалке.

Трудом строителей, который справедливо называют созиданием, достигнуто и достигается качественное преобразование того, что нас окружает, не прекращается развитие, не утрачивается вера в завтрашний день.

Дорогие строители и ветераны отрасли! Примите искреннюю признательность за преданность самой мирной на земле профессии, за уважение трудовых традиций, за высокую ответственность и терпение! Здоровья вам, продолжающихся успехов, благополучия!

С профессиональным праздником!

*Светлана Пичур, главный редактор,
и коллектив
Отраслевой медиа-корпорации «Держава»*



VIATOR

Сделано в России Нижегородская область Балахна

Гранулы **VIATOR**[®] для щебёночно-мастичного асфальтобетона производятся в г. Балахна Нижегородской области на немецком оборудовании, что является гарантом качества, и полностью из российского сырья, соответствующего стандартам Российской Федерации.

- Находящийся в грануле битум обеспечивает быстрое и равномерное распределение волокон в смесителе.
- Отличная эффективность и стабилизирующий эффект благодаря плотной трехмерной структуре из волокон.
- Экономичное производство асфальтобетона – нет снижения производительности АБЗ благодаря отсутствию дополнительного сухого смешивания.
- Высочайшие стандарты качества **VIATOR**[®] обеспечивают неизменно высокое качество асфальтобетона.



реклама

ООО Реттенмайер Рус
Российская Федерация
115280, Москва,
ул. Ленинская Слобода д. 19 стр. 1
Тел. (495) 276 0640
info@rettenmaier.ru

ООО РЕТТЕНМАЙЕР РУС



Природные
волокна
Член концерна JRS

www.viatorp.ru

Дорожная держава #118/2023

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), директор по науке ООО «Научно-исследовательский институт мостов и гидротехнических сооружений», 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; **А.А. Журбин**, генеральный директор АО «Институт «Стройпроект», Санкт-Петербург; **А.Е. Еремин**, генеральный директор ОАО «Союздорпроект», 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; **С.В. Мозалев**, исполнительный директор Фонда «АМОСТ»; **Д.М. Немчинов**, канд. техн. наук, Москва; **И.А. Пичугов**, генеральный директор группы предприятий «Дорсервис», Санкт-Петербург; **П.И. Поспелов**, первый проректор Московского автомобильно-дорожного института; **В.Н. Свежинский**, генеральный директор ЦИТИ «Дорконтроль», Москва; **В.Н. Смирнов**, ПГУПС, д-р техн. наук, Санкт-Петербург; **А.Д. Соколов**, вед. науч. сотр. НИЦ «Мосты» ОАО ЦНИИС, проф. кафедры строительной механики МГУП, канд. техн. наук, 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; **Т.С. Худякова**, эксперт, канд. техн. наук, Санкт-Петербург; **А.И. Шуголов**, исполнительный директор Регионального центра по ценообразованию в строительстве, Санкт-Петербург.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ:

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



АДРЕС РЕДАКЦИИ И ИЗДАТЕЛЯ:

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

ЗАРЕГИСТРИРОВАН: Федеральная служба по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-51034. Издается с 2006 года.

Установочный тираж 8 000 экз.

Номер подписан в печать 17.07.2023

Дата выхода 24.07.2023

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.



www.alekspack.ru

Производство
антиадгезионной упаковки
для полимерно-битумных
материалов

- Упаковка для герметика
- Упаковка для мастики
- Упаковка для битума, ПБВ
- Антиадгезионная бумага
- Антиадгезионная пленка

8 (800) 250-40-76

alekspack76@mail.ru



МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ДОРОЖНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Мобильные лаборатории выполняются на базе вагончиков / морских контейнеров с теплоизолированными стенами, приточно-вытяжной вентиляцией, дополнительным подогревом, ярким освещением, рационально размещенной лабораторной мебелью и сантехникой, что позволяет эксплуатировать ее в полевых условиях в самых разных регионах.



Оборудуются широкой линейкой профессионального оборудования, в т. ч. по совокупности эксплуатационных характеристик не имеющего аналогов на российском рынке, позволяющего производить детальный лабораторный контроль и испытания дорожно-строительных материалов и их композиций при строительстве и ремонте автомобильных дорог.

Содержание

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ

И.В. Костюченко

Приоритетные направления дорожной деятельности..... 10

К.В. Могильный, А.В. Козлов

Контрольные мероприятия на этапе инженерных изысканий..... 18

ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ

В.О. Рябошапка

Актуализация отраслевой сметно-нормативной базы по ремонту и содержанию автомобильных дорог 27

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новые программные продукты КРЕДО 31

КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ

Высокотехнологичные стали для мостов и перспективы их применения..... 36

Светлана Пичкур

Когда вода представляет опасность
(ООО «Спецпром 1») 38

Применение мобильных дорожных покрытий «МДП-ТЕХПОЛИМЕР-2»
в сложных геологических условиях
(Группа компаний «ТЕХПОЛИМЕР») 41

Противоэрозионные геоматы «МакМат®» для борьбы с эрозией почвы на откосах
(ООО «Габиионы Маккаферри СНГ») 42

А.В. Козлов, А.Г. Новиков

Актуальные проблемы применения геосинтетических материалов..... 45

МАТЕРИАЛЫ, ТЕХНОЛОГИИ

Технология холодной регенерации: от экономии к прибыли (интервью с О.А. Агарышевым)
(АО «ЦЕМРОС»)..... 52

А.А. Семенов

Обзор российского рынка цемента: итоги 2022 года и перспективы 2023 года..... 54

Д.А. Пантелеев, М.И. Жаворонков, С.М. Эшанзада

Преимущества применения фибробетона в строительстве 58

«Пэвэйл» – эффективный уход за свежееуложенным бетоном
(ООО НПП «Спектр-ТП») 63

Испытания бетонных дорожных блоков: причины разрушений
(ООО «ПК «САЗИ»)..... 65

Т.С. Худякова

Знать, уметь, понимать и помнить... 68

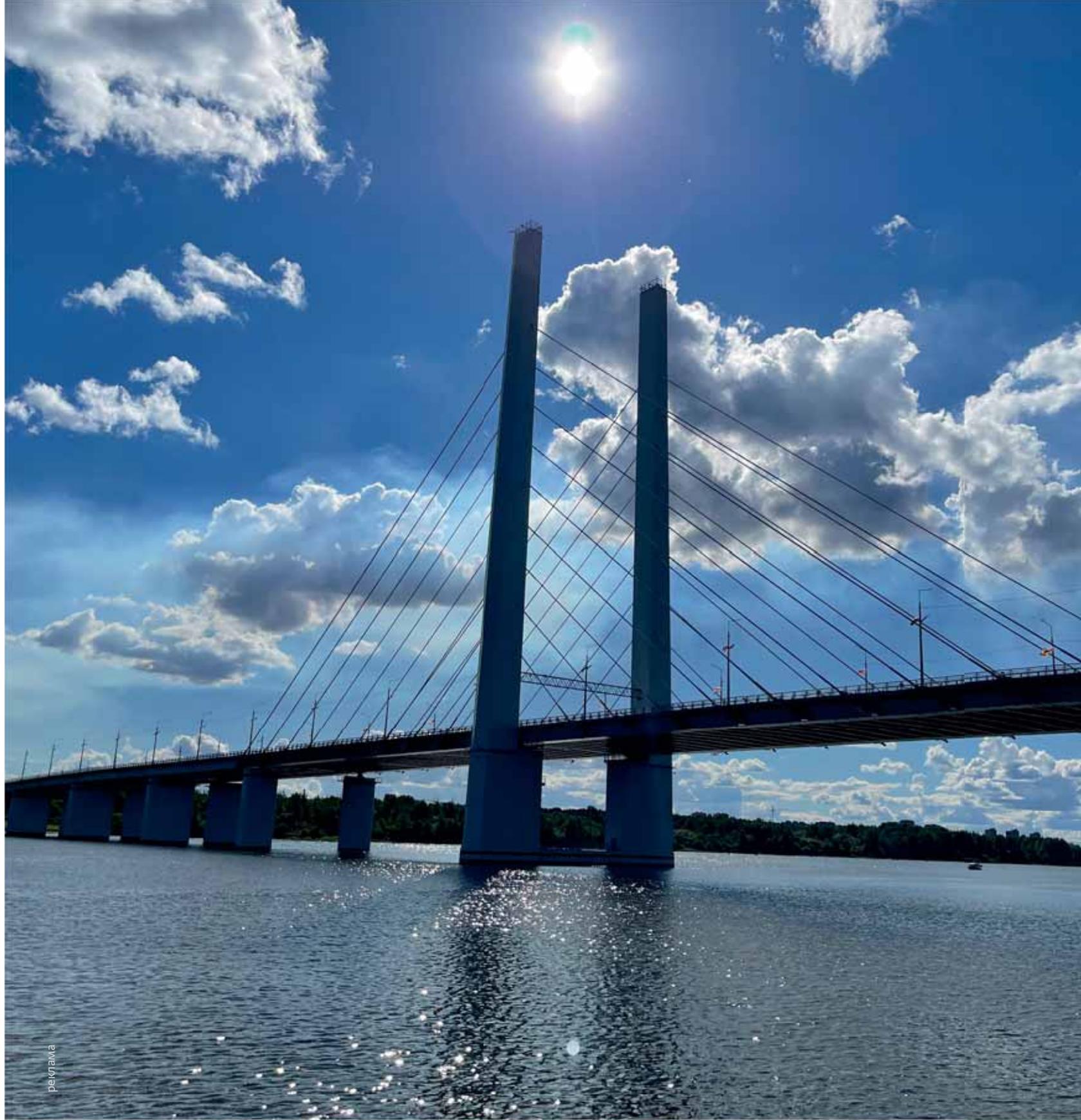
Результаты мониторинга применения полимерных модификаторов
(Группа компаний «Рускемикалс»)..... 75

ТЕХНИКА, ОБОРУДОВАНИЕ

Объединяя интересы 80

Развиваясь внутри страны (интервью с М.В. Кругликовым)
(Машиностроительный завод «БЕЦЕМА»)..... 83

Грунтосмесительная установка – опора дорожного строительства
(Компания NFLG) 86



реклама

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

V МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

«МОСТОВЫЕ СООРУЖЕНИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ»

20–22
СЕНТЯБРЯ 2023



МОСКВА
ОТЕЛЬ HOLIDAY INN SUSCHEVSKY

Организатор конференции



МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ
ФУНДАМЕНТОСТРОИТЕЛЕЙ

Официальная поддержка



Генеральный спонсор
конференции



Генеральные информационные партнеры



www.fc-union.com, info@fc-union.com, +7 (495) 66-55-014, +7 925 57-57-810

12+



Правильно – это Цинкировать!

Цинкирование – технология, позволяющая зарабатывать Больше!

Это реальная замена горячего цинкования!

Заключения

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

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

ГОСТ 9.401 УХЛ1-120 мкм (более 25 лет)

Одобрение Российского Морского Регистра Судоходства

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



Отличительные особенности Цинкирующего состава

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

ВНЕСЕНО В СТО-01393674-007

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

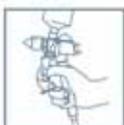
Закажите
**бесплатный
образец**



01. Подготовка



02. Нанесение



реклама



8 800 222 3763 — Горячая линия по вопросам Цинкирования

📞 В 🌐 📧 @ZinkerRussia

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДОРОЖНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ДОКЛАД

заместителя руководителя Федерального дорожного агентства
**И.В. Костюченко об актуальных задачах национального проекта
«Безопасные качественные дороги»**

В 2017–2018 годах в 36 регионах и 38 агломерациях стартовал приоритетный проект «Безопасные и качественные дороги». Логичным продолжением стал национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги» при участии уже 83 субъектов Российской Федерации. В настоящее время национальный проект охватывает 84 субъекта Российской Федерации и 105 агломераций.

За это время региональными дорожными ведомствами и Федеральным дорожным агентством была проделана огромная работа по подготовке региональных проектов дорожной деятельности субъектов РФ с учетом комплексности решения проблемных моментов в механизмах управления, территориальном и транспортном планировании, выстраивалась концепция развития автомобильных дорог на единых принципах и подходах.

В 2021 году был утвержден обновленный паспорт национального проекта, который теперь называется «Безопасные качественные дороги», ориентированного на достижение национальной цели «Комфортная и безопасная среда для жизни».

В рамках этого паспорта, помимо целевых показателей нормативного состояния дорог в городских агломерациях и в целом по региональной сети, был добавлен новый показатель – нормативное состояние региональных дорог, входящих в опорную сеть.

Концептуальный подход к формированию опорной сети включал в себя разработку ее критериев при непосредственном взаимодействии с субъектами Российской Федерации и с учетом их предложений, мероприятия, предусмотренные национальными проектами, государственными программами, положениями дей-



И.В. Костюченко

ствующих нормативно-правовых актов и стандартов, а также бесценный опыт и результат взаимодействия проектных команд.

Были разработаны и согласованы критерии, по которым автомобильные дороги подлежали отбору в опорную сеть. Это связанность территорий, социальная значимость и востребованность.

В 2021 году был сформирован перечень автомобильных дорог, вошедших в опорную сеть Российской Федерации. Он был актуализирован по состоянию на 01.04.2022 и сейчас включает **136 тыс. км**, в том числе **64 тыс. км** автомобильных дорог общего пользования федерального значения и **72 тыс. км** – регионального или муниципального значения.

Предложенный концепт опорной сети автомобильных дорог и ее развития нашел свое отражение в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года, увязав аэропорты, морские и речные порты, железнодорожные станции и автомобильные пункты пропуска в единую транспортную сеть. Благодаря этому появилась возможность обеспечить качественной и безопасной до-



рожной инфраструктурой 85 млн человек к 2024 году, и 103 млн человек в 2035 году.

Следующим этапом взаимодействия Росавтодора и регионов стало формирование пятилетних программ дорожной деятельности субъектов Российской Федерации на период до 2027 года и их утверждение на уровне субъектов, по аналогии с пятилетним планом дорожного строительства, утвержденным распоряжением Правительства РФ № 1601-р от 20 июня 2022 года.

Была проделана большая совместная работа по формированию в 2022 году пятилетних программ исходя из следующих посылов: в 2024 году достигнуть нормативного состояния 85% автомобильных дорог в крупнейших агломерациях и 50% автомобильных дорог региональной сети, до конца 2027 года привести в нормативное состояние 85% автомобильных дорог, входящих в опорную сеть.

В результате работы по формированию пятилетних программ в 2022 году были подписаны **двухсторонние меморандумы** о развитии автомобильных дорог общего пользования регионального и местного значения.

В 2022 году произошло важное событие для нашей страны. В состав Российской Федерации были включены четыре новых субъекта – это Донецкая и Луганская Народные Республики, Херсонская и Запорожская области.

Росавтодор также проработал и подготовил совместно с субъектами, учитывая их специфическую ситуацию, пятилетние программы дорожной деятельности, меморандумы о развитии автомобильных дорог общего пользования регионального и местного значения, определил перечни автомобильных дорог, предлагаемых к включению в опорную сеть страны. В конце мая 2023 года меморандумы о пятилетнем развитии дорожной сети с четырьмя



новыми субъектами РФ были подписаны.

Итоги реализации национального проекта «Безопасные качественные дороги» в 2022 году

В 2022 году были достигнуты следующие результаты нормативного состояния в части региональных дорог:

- 50,11% в целом по региональной сети (план по паспорту – 48%);
- 62,8% по региональным дорогам, входящим в опорную сеть (план по паспорту – 62%);
- 79,07% по городским агломерациям (план по паспорту – 77%).

В марте – апреле текущего года Росавтодором совместно с 84 субъектами Российской Федерации были проведены мероприятия по актуализации пятилетних программ дорожной деятельности субъектов на 2023–2027 годы, с учетом достигнутых в 2022 году результатов.

Корректировка программных мероприятий была направлена на безусловное достижение целевых показателей как в целом по региональным дорогам, так и по региональным дорогам, входящим в опорную сеть, и городским агломерациям. Субъектам было рекомендовано откорректировать и в

будущем планировать программы дорожных работ таким образом, чтобы достигать максимального общественно значимого результата, сохранять баланс при достижении показателей, учитывая приоритеты опорной сети.

В рамках совещаний рассматривались следующие направления:

- применение новых технологий и материалов в дорожном строительстве;
- анализ подрядных организаций, выполняющих строительные-монтажные работы;
- управленческие компетенции.

Пятилетние программы дорожной деятельности

Анализ показал, что у многих субъектов РФ программы дорожной деятельности не сбалансированы в части мероприятий, влияющих на достижение целевых показателей. Необходимо отметить сложности, возникающие при формировании пятилетних программ, которые состоят в соблюдении баланса между достижением необходимых плановых показателей развития дорог, в том числе опорной сети, а также в агломерациях, и обеспеченностью финансированием пятилетней программы.

Например, по региональной сети плановое достижение норматив-



ного состояния намного выше установленного минимального значения в паспорте, в то время как по опорной сети плановый показатель не достигается, или, наоборот, наблюдается перекося в сторону опорной сети, порой показывая достижение в 100%.

При этом для достижения целевых показателей заявлялась дополнительная потребность средств федерального бюджета.

Большинство субъектов Российской Федерации, находясь в рамках трехлетнего бюджетного планирования, спрогнозировали свою обеспеченность средствами за пределами 2025 года и предусмотрели мероприятия в пятилетней программе на 2026–2027 годы.

Были даны рекомендации сбалансировать мероприятия таким образом, чтобы можно было достичь плановых целевых показателей имеющимися ассигнованиями дорожных фондов, при этом обратить внимание на необходимость в первоочередном порядке предусматривать мероприятия, направленные на достижение социально значимых результатов, а также внести пятилетние программы в СОУ «Эталон» в полном объеме для возможности принятия оперативных управленческих решений.

По результатам корректировки пятилетних программ будут внесены изменения в меморандумы.

Однако для 19 субъектов Российской Федерации остается актуальным вопрос недостаточности финансового обеспечения для достижения нормативного состояния региональной сети в целом на уровне 50%. При выделении дополнительного финансирования в объеме **78 млрд рублей** количество субъектов, не достигающих 50% нормативного состояния региональной сети, снижается до восьми субъектов РФ. В свою очередь, для этих восьми регионов требуется дополнительно еще порядка **100 млрд рублей**.

Также было обращено внимание на термин «Региональная опорная сеть субъекта». Ряд субъектов показали, в том числе картографически, что помимо приведения в нормативное состояние региональных дорог, входящих в опорную сеть, они имеют четкую последовательность поэтапного развития региональной опорной сети в целом. Для этого они разработали для дорог, не вошедших в опорную сеть, свои критерии с учетом социальной и экономической значимости для самого субъекта, составили перечень из таких дорог и, по сути, сформировали свою региональную опорную сеть.

В соответствии с Поручением Президента России В.В. Путина от 13 июля 2022 года № Пр-1231, необходимо обеспечить развитие сопутствующей инфраструктуры и объектов сервиса в районах прохождения автомобильных дорог, строительство, реконструкция, капитальный ремонт или ремонт которых предусмотрены пятилетним планом по осуществлению дорожной деятельности в 2023–2027 годах в отношении автомобильных дорог.

Были также даны рекомендации учитывать при проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте региональных дорог возможность развития проектируемых в составе трасс площадок отдыха в многофункциональные зоны дорожного сервиса. Ведь с каждым годом у пользователей растут требования не только к качеству проезда, но и к уровню сервиса на дороге.

В своем видении приоритетности развития региональных дорог субъекты повторили трехстадийную этапность развития опорной сети автомобильных дорог Российской Федерации, отраженную в Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года.

Диагностика автомобильных дорог

У значительной части субъектов Российской Федерации инструментальная диагностика региональных автомобильных дорог долгие годы не проводилась ввиду недостаточности финансовых возможностей. У субъектов РФ, которые проводили диагностику, она либо охватывала не всю сеть, либо проводилась оценка состояния автомобильных дорог по двум показателям – ровность и отсутствие дефектов.

Выполнение такой диагностики не позволяет получить полную, объективную и достоверную информацию о транспортно-эксплуатационном состоянии автомобильных дорог, что, в свою

очередь, влияет на сохранность автомобильных дорог (невозможность оценки прогнозного состояния автомобильной дороги в процессе дальнейшей эксплуатации), может привести к ошибкам при назначении видов необходимых ремонтных работ и, как следствие, к непредвиденным дополнительным финансовым затратам.

Были даны рекомендации в обязательном порядке провести полную инструментальную диагностику сети либо за счет собственных возможностей, либо с привлечением ФАУ «РОСДОРНИИ».

Проектное управление и СОУ «ЭТАЛОН»

Главная отличительная особенность организации совместной работы с регионами – использование метода проектного управления, то есть взаимодействие федерального и региональных проектных офисов.

В состав регионального проектного офиса, который создан в каждом субъекте РФ – участнике нацпроекта, вошли их главы, представители региональных профильных ведомств, федеральных казенных учреждений, подведомственных Росавтодору, органы ГИБДД.

Успешная работа проектной команды – это вовлеченность всех заинтересованных лиц, в том числе руководителя проектной команды, и четкий мониторинг хода выполнения работ.

Для управления проектом используется единая цифровая платформа «Эталон». Доступ к системе имеют все участники проекта на федеральном, региональном и муниципальном уровне.

Программный комплекс позволяет получать данные по каждому объекту, федеральный проектный офис может осуществлять оценку ситуации, принимать соответствующие решения, быстро и эффективно анализируя поступающую информацию.



В частности, программная платформа помогает осуществлять детальный контроль контрактации и хода выполнения работ на объектах. За счет этого повышается эффективность деятельности региональных и муниципальных заказчиков.

Система контроля за формированием и использованием средств дорожных фондов (СКДФ)

С 1 марта 2023 нынешнего года в соответствии с подписанным Президентом Российской Федерации законом № 39-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» во всех регионах страны стало обязательным использование Системы контроля за формированием и использованием средств дорожных фондов (СКДФ).

Главная цель создания СКДФ – сделать движение и расходование средств в дорожной деятельности максимально прозрачным и доступным для контроля не только со стороны государства, но также бизнеса, общественных организаций и отдельных граждан.

Система предполагает возможность получения детальной информации о состоянии и источниках формирования дорожных фондов с детализацией по

доходам и расходам, о составе дорожных работ, их стоимости, сроках реализации и эффективности, о компаниях-подрядчиках и заключенных с ними контрактах.

Платформа интегрирована с крупнейшими информационными системами. Например, информация о финансовых средствах в разрезе выполнения и расходования дорожных фондов всех уровней по кодам бюджетной классификации, относящимся к сфере дорожного хозяйства, поступает в СКДФ через интеграцию с ГИС «Электронный бюджет».

Обновленная система качества
Для формирования эффективно-го управления в дорожном хозяйстве субъектов РФ на всех уровнях бюджетной системы была разработана программа «Обновленная система качества». Она позволит грамотно составлять региональные планы дорожной деятельности, развивать опорную сеть дорог, повысить эффективность от вложенных средств в дорожные фонды субъектов.

После утверждения концепции было проведено тестирование программы в трех пилотных субъектах страны, в ходе которого выполнен анализ системы контроля качества с погружением в пробле-



матику каждого региона. На основе полученных данных специалисты разработали методологические основы для реализации программы.

В 2023 году планируется закрепить полученный опыт и накопленные материалы и реализовать программу уже на всей территории Российской Федерации.

Обновление общественного транспорта

Главная цель нацпроекта – повышение качества жизни людей. Дорожники ремонтируют автомобильные дороги в городах, по которым ездит общественный транспорт. Если дорога качественная, то транспорт будет эксплуатироваться дольше, людям будет удобнее добираться до работы или учебы по хорошей дороге.

В 2020 году Минтранс России в рамках дорожного нацпроекта начал оказывать содействие регионам в обновлении пассажирского транспорта. Федеральная поддержка осуществлялась с применением механизма лизинга – путем предоставления перевозчикам права приобретения транспортных средств со скидкой.

Так, в 2020–2021 годах более 1100 новых автобусов, троллейбусов и

трамваев появились в 19 городских агломерациях. В 2022 году заключены контракты на приобретение 398 единиц современного подвижного состава. Транспортные средства поступили в Улан-Удэ, Челябинск, Пермь, Брянск, Сочи, Астрахань, Нижний Новгород, Новосибирск, Курск, Саранск и Рязань.

В течение 2023 года в 19 регионов РФ поступит 830 транспортных средств, в том числе 334 автобуса, 284 электробуса, 32 троллейбуса и 180 трамваев. Необходимо отметить, что в этом году впервые в рамках нацпроекта будут закуплены электробусы. Это стало возможным благодаря дополнительному выделению транспортных средств на развитие городского наземного электрического транспорта (Распоряжение от 31 марта 2023 года № 798-р).

Также с 2023 года в рамках нацпроекта реализуется инвестиционный проект «Приобретение подвижного состава наземного общественного пассажирского транспорта для последующей передачи в лизинг», в рамках которого планируется поставка 4130 автобусов в 2023–2024 годах российским транспортным компаниям. В настоящее время регионы готовят необходимые документы для закупки автобусов.

Общественная значимость дорог и внедрение интеллектуальных транспортных систем

Особую важность имеет приведение в нормативное состояние дорог, ведущих к социально значимым объектам. За четыре года реализации национального проекта в нормативное состояние привели более 1900 участков дорог, ведущих к медицинским учреждениям. Также благодаря нацпроекту в регионах страны в период с 2019 по 2022 год отремонтировали и обустроили свыше 3200 участков магистралей и трасс, ведущих к детским образовательным и досуговым учреждениям, при этом большая часть объектов, как правило, сдается в эксплуатацию до начала нового учебного года.

С целью повышения безопасности дорожного движения вблизи школ и детских садов работы проводятся комплексно: на объектах помимо ремонта дорожного полотна специалисты выполняют обустройство пешеходных переходов, устанавливают светофорные объекты, барьерное ограждение и дорожные знаки, а также наносят разметку.

Благодаря национальному проекту «Безопасные качественные дороги» становятся доступнее уникальные памятники архитектуры, природные заповедники и живописные ландшафты. За четыре года дорожники привели в нормативное состояние более 1200 региональных трасс и участков улично-дорожной сети, ведущих к местным достопримечательностям.

С 2020 года в рамках нацпроекта реализовывается мероприятие по внедрению интеллектуальных транспортных систем (ИТС) в городских агломерациях с населением свыше 300 тыс. человек.

На реализацию из федерального бюджета было выделено:

в 2020 году – 2,85 млрд рублей;
в 2021 году – 3,75 млрд рублей;
в 2022 году – 7,35 млрд рублей.

На данный момент в мероприятии принимают участие 57 городских

агломераций из 51 субъекта РФ. При этом к концу 2022 года девять агломераций достигли первого уровня зрелости ИТС.

Цифровизация дорожного хозяйства является одним из приоритетных направлений деятельности Федерального дорожного агентства, позволяющим в перспективе существенно преобразить облик автомобильных дорог.

Вместе с тем целью цифровой трансформации в сфере управления дорожным хозяйством является преобразование системы управления отраслью с применением цифровых технологий, практик управления проектной деятельностью и управленческих механизмов ускоренной разработки, внедрении современных информационных технологий.

Работа проектных команд в субъектах РФ

На сегодняшний день для того, чтобы национальный проект был успешен и результативен, Федеральное дорожное агентство отводит важную роль анализу эффективности работы проектных команд в субъектах Российской Федерации.

Во-первых, это оценка достижения таких ключевых показателей эффективности проекта, как финансовая дисциплина, в том числе исполнение контрольных точек проекта по кассовому освоению, выполнение строительно-монтажных работ на объектах проекта, достижение целевых показателей, установленных региональными проектами.

Во-вторых, организация информационного сопровождения и системы общественного контроля – это та работа, которая успешно ведется под кураторством ФГБУ «ИНФОРМАВТОДОР», благодаря чему национальный проект занимает лидирующие позиции в соответствующих рейтингах узнаваемости.

Группа показателей позволяет оценить работу с общественно-



стью и СМИ по освещению хода реализации проекта.

В-третьих, это оценка исполнительской дисциплины и исполнения поручений. В СОУ «Эталон» есть гибкий инструментарий, позволяющий оценить оперативность исполнения регионами поручений со стороны Аппарата Правительства РФ, Минтранса России, Федерального дорожного агентства. Кроме того, оценивается ведение региональными проектными командами данных в соответствующих информационных системах, применяемых на проекте.

Кадровое обеспечение и образование в дорожном хозяйстве

Развитие дорожного хозяйства и реализация национальных целей Российской Федерации требуют обеспечения дорожного хозяйства достаточным количеством квалифицированных кадров. Необходимость наращивания кадрового потенциала и повышения качества высшего и среднего профессионального образования отмечается всеми участниками дорожно-строительной отрасли.

Необходимо отметить, что основные проблемы, связанные с

подготовкой кадров для отрасли дорожного хозяйства, обусловлены низкой квалификацией кадрового состава, дисбалансом между запросами и предложениями на рынке труда, недостаточной осведомленностью образовательных организаций в части современных требований, задаваемых дорожно-строительными организациями в результате внедрения новых технологий.

В 2022 году одним из значимых мероприятий, направленных на обсуждение и выработку мер по совершенствованию системы подготовки кадров для дорожного хозяйства, стало Всероссийское совещание «Развитие кадрового потенциала дорожного хозяйства» (далее – Всероссийское совещание), проведенное в рамках X Международной специализированной выставки «Дорога 2022» в Казани.

В нем приняли участие специалисты, представляющие все заинтересованные стороны, включая представителей Минтранса России, Росавтодора, ГК «Автодор», отраслевых ассоциаций, крупнейших подрядных организаций, вузов, осуществляющих подготовку специалистов для дорожного хозяйства.

В ходе Всероссийского совещания проведено обсуждение широкого круга вопросов, касающихся основных проблем дорожного образования и внедрения механизмов регулирования отраслевого образования, а также был рассмотрен проект Концепции развития дорожного образования до 2035 года.

15 февраля 2023 года Концепция была утверждена министром транспорта Российской Федерации В.Г. Савельевым.

Кроме того, было подписано соглашение о взаимодействии в целях объединения усилий ведущих вузов в выработке оптимальных форм сотрудничества с отраслевым сообществом между ректорами МАДИ, СибАДИ и РУТ (МИИТ).

По итогам Всероссийского совещания подготовлен ряд протокольных поручений заместителя председателя Правительства Российской Федерации М.Ш. Хуснуллина (от 14 октября 2022 года № МХ-П49-145пр) по развитию подготовки кадров для дорожного хозяйства.

Сейчас на базе РУТ (МИИТ) создан отраслевой учебно-методический центр образования в сфере дорожного хозяйства (Отраслевой УМЦ), в состав которого вошли представители отраслевых работодателей и высших учебных заведений, осуществляющих подготовку кадров в дорожном хозяйстве.

В рамках работы Отраслевого УМЦ планируется осуществлять сопровождение всех этапов подготовки высококвалифицированных кадров – от разработки федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) до оказания научно-методической поддержки образовательных организаций, реализующих программы подготовки кадров для дорожного хозяйства.

Отраслевым УМЦ уже были разработаны проекты ФГОС высшего образования – специалитета по специальностям «Автомобильные

дороги и аэродромы» и «Мосты и транспортные тоннели» с пятилетним сроком обучения.

Разработанные проекты ФГОС письмом Министерства транспорта Российской Федерации от 27 января 2023 года № ИЧ-Д10-22/1735 направлены в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Также Отраслевым УМЦ был рассмотрен ФГОС среднего профессионального образования 08.02.12 «Строительство и эксплуатация автомобильных дорог, аэродромов и городских путей сообщения», разработанный Министерством просвещения Российской Федерации.

Созданы официальный сайт и Telegram-канал Отраслевого УМЦ в целях всестороннего взаимодействия с заинтересованными лицами, а также предоставления информации о развитии дорожного образования.

Вместе с тем Министерством транспорта Российской Федерации совместно с Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и Министерством просвещения Российской Федерации разработаны и направлены в Правительство Российской Федерации предложения о создании системы повышения квалификации кадров преподавательского состава высших образовательных и средних профессиональных образовательных учреждений.

В настоящее время реализация вышеуказанных мероприятий осуществляется в соответствии с поручением заместителя председателя Правительства Российской Федерации М.Ш. Хуснуллина от 13 февраля 2023 года № МХ-П8-1931.

Федеральным дорожным агентством совместно с РУТ (МИИТ) и представителями дорожного хозяйства в рамках деятельности Отраслевого УМЦ организована работа по совершенствованию системы подготовки квалифицированных кадров.

Кроме того, 10 апреля 2023 года первый заместитель председателя Правительства А.Р. Белоусов провел заседание президиума Правительственной комиссии по транспорту, на котором в том числе обсуждался вопрос подготовки кадров для транспортной отрасли.

На заседании было одобрено предложение Минтранса России о формировании федерального проекта «Развитие кадрового потенциала транспортной отрасли» на период 2026–2035 годов. Его целью является обеспечение должного финансирования, реализация образовательных программ и подготовка необходимого количества специалистов, в том числе для новых отдельных направлений.

Также обсудили создание новой укрупненной группы специальностей и направлений подготовки «Дорожное хозяйство» в области образования «Транспорт», в которую войдут две новые специальности с пятилетним сроком обучения «Автомобильные дороги и аэродромы», «Мосты и транспортные тоннели».

Выделение специальностей дорожного хозяйства – важнейшее стратегическое решение, представляющее ряд преимуществ для нашей отрасли. Так, новые стандарты установят общие требования к образованию, которые обеспечат необходимый уровень подготовки специалистов для сферы дорожного хозяйства в соответствии с современными технологиями и требованиями рынка труда.

При этом учет данных по обучению по образовательным стандартам дорожного хозяйства позволит иметь ежегодную актуальную статистическую информацию об объемах подготовки кадров для отрасли. Кроме того, будут сформированы контрольные цифры приема отдельно на новую укрупненную группу подготовки специалистов на основе кадровой потребности сферы дорожного хозяйства.



ВЫПОЛНЯЕМ ИСПЫТАНИЯ А/Б СМЕСЕЙ И АСФАЛЬТОБЕТОНОВ:

- Соответствие российским и иностранным стандартам
- Динамические тесты на приборе AsphaltQube
- Новейшее оборудование производства IPC Global / Controls
- Четкое исполнение методик



ПРОВОДИМ ОБУЧЕНИЕ:

- Демонстрационный зал оборудования
- Практические курсы по проведению испытаний
- Обучение методикам по новым стандартам



реклама



ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ «ПРО-АСФАЛТ»

+7 (495) 221-04-33

telegram: [bavcorp](#)

proasphalt.bavcompany.ru



КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЭТАПЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ

НА ПРИМЕРЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ МОСКВА – НИЖНИЙ НОВГОРОД – КАЗАНЬ

Проблемная ситуация и состояние вопроса

Воплощение масштабных инфраструктурных проектов для нашей страны в современных реалиях имеет особое, статусное значение. В свою очередь, достигнутые темпы дорожно-транспортного строительства предполагают высокий уровень строительно-монтажных работ, реализацию технических задач и технологических мероприятий в комплексной постановке для разнообразных условий (природно-климатических, инженерно-геологических, техногенных) с вовлечением значительного количества подрядных организаций, в том числе зарубежных.

Эти условия обоснованно требуют максимального внимания к качеству всех видов работ, начиная с этапа проведения инженерных изысканий (далее – ИИ), исключают право на ошибку и жестко лимитируют сроки устранения недостатков. Долговечность, надежность и безопасность транспортного сооружения на протяжении всего периода эксплуатации во многом определяются именно на этом этапе, поскольку правильность назначения проектных решений сказывается на качестве, полноте и достоверности материалов, полученных в ходе проведения изыскательских работ.

Критика уровня подготовки проектной документации часто увязывается с невысоким качеством выполнения изысканий, преимущественно по направлению инженерной геологии [1–7]. Такие недостатки проектной документации могут серьезным образом сказаться на состоянии построенного

сооружения и негативно повлиять на безопасность его эксплуатации. Несоответствие данных изысканий фактической обстановке на объекте часто приводит к необходимости разработки и внедрения дополнительных проектных решений, что подразумевает существенные финансовые вливания и определенные временные потери.

В дорожно-транспортном строительстве одним из известных примеров недоучета инженерно-геологической ситуации является автодорожный мостовой переход через реку Дон у Аксая на трассе М-4 «Дон». Здесь с момента строительства (1963 год) неоднократно возникали аварийные ситуации, последняя произошла в 2010 году. Ликвидация их последствий требовала значительных затрат [4, 8–10]. Реконструкция этого мостового перехода проведена в период 2010–2014 годов.

Подобные примеры являются характерными маркерами необходимости повышения качественного уровня ИИ и доказывают важность методического, скрупулезного контроля на этапе их выполнения. Тем не менее, современное положение дел с контролем ИИ вызывает массу вопросов.

С одной стороны, в современной практике контроль качества – это функция заказчика. Согласно методике, утвержденной приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр [11], затраты на работы по ИИ для архитектурно-строительного проектирования (основные и специальные виды инженерных изысканий, допол-

нительные и специальные работы (услуги), включая затраты на подготовку предложений и рекомендаций по организации и проведению мониторингов, предусмотренных требованиями технических регламентов, а также проводимых по решению заказчика при согласовании с главным распорядителем средств соответствующего бюджета...), среди прочего, включаются в главу 12 сводного сметного расчета.

Тем не менее, четкой отсылки на контроль качества изысканий в методике нет, что вызывает определенные сложности при осмечивании таких работ. При всем этом нормативная база для проведения работ по контролю качества изысканий в Российской Федерации отсутствует, хотя пункт 4.10 СП 47.13330.2016 предусматривает внешний контроль заказчиком качества выполнения ИИ.

Таким образом, выявлена комплексная проблема, для устранения которой предлагается решение следующих задач:

- устранение терминологических коллизий в нормативных и правовых документах;
- включение в состав методики [11] мероприятий по контролю качества изысканий, что позволит обеспечить бесспорное осмечивание затрат на их проведение;
- подготовка нормативного обоснования по контролю всех видов ИИ.

Апробация и внедрение контрольных мероприятий на этапе проведения инженерных изысканий

История контрольной деятельности на этапе проведения ИИ на

дорогах Государственной компании «Автодор» начинается с 2016 года – с объекта «Строительство транспортной развязки на км 25 автомобильной дороги М-1 «Беларусь» Москва – граница с Республикой Беларусь, Московская область». Эта практика, положительно оцененная Государственной компанией, тестировалась на объектах М-11 «Нева», ЦКАД и была рекомендована для последующего распространения. Благодаря позиции Государственной компании выработан комплексный подход к вопросам контроля ИИ для строительства автомобильной дороги М-12 Москва – Нижний Новгород – Казань.

Работы, выполненные ООО «Автодор-Инжиниринг», беспрецедентны по объемам в отечественном дорожно-транспортном строительстве. На некоторых участках строительства осуществлялся тотальный контроль, подчас доходивший до 100%, особенно на начальных этапах. При реализации этого приоритетного национального проекта получен бесценный опыт; отработана методика контроля качества и объемов изыскательских работ, выявлен перечень наиболее повторяемых замечаний.

Опыт ООО «Автодор-Инжиниринг» подтверждает актуальность и необходимость вовлечения контроля качества ИИ в практику контрольно-строительной деятельности для обеспечения повышенных требований к скоростным дорогам в современных условиях строительства. В этом ключе комплекс контрольных процедур позволяет установить полноту и качество ИИ (инженерно-геологических, инженерно-геодезических, инженерно-гидрометеорологических, инженерно-экологических), способствует повышению достоверности результатов изысканий и минимизирует риски получения некорректных отчетных данных. Система мероприятий по сопровождению ИИ рассматривается нами как неотъемлемая часть строительного контроля.

Порядок контроля качества инженерных изысканий

В ходе контроля ИИ проводится анализ технических заданий на проведение изысканий, проверяются программы работ на соответствие требованиям технических заданий, нормативно-правовых и нормативно-технических документов Российской Федерации. По результатам проверки программ работ на выполнение ИИ предоставляются соответствующие выводы. Выполняется контроль полевых и лабораторных работ на соответствие заданию, программе ИИ и требованиям нормативно-технических документов.

Для подтверждения достоверности работ, выполненных подрядными изыскательскими организациями, изучаются предоставленные ими фото- и видеофайлы с обязательной проверкой наличия в этих материалах топографической привязки, времени и даты.

Контроль качества полевой части каждого вида изысканий осуществляется на протяжении всего периода их выполнения. Основные положения, контролируемые в ходе выполнения полевых работ:

- проверка технического оснащения подрядчика (наличие поверенных приборов, инструментов, оборудования, лицензионного программного обеспечения);
- проверка наличия разрешительной документации;
- инструментальные контрольные измерения для подтверждения правильности выполнения работ и достоверности полученных результатов (при необходимости).

В контроле качества полевых ИИ участвует представитель ООО «Автодор-Инжиниринг» (инспектирующее лицо). Он присутствует на месте выполнения изысканий, осуществляет фото- или видеофиксацию процесса работ, проводит визуальную или инструментальную проверку результатов работ на объекте. Оценивается добросовестность ведения полевой документации (полевые дневники, журналы, бланки, ведомости, акты и др.).

Контроль качества выполнения лабораторных работ также осуществляется компетентным инспектирующим лицом. Проводится освидетельствование условий хранения образцов, мониторинг процесса исследований (испытаний) и методик их выполнения, визуальный контроль технических помещений лабораторий, оснащенности приборами, оборудованием и средствами измерений, а также наличия разрешительных документов и пр.

Контроль качества лабораторных исследований (испытаний) осуществляется в период их выполнения в объеме, определяемом по каждому виду ИИ заданием и программами ИИ. Регистрируется актуальность проверок оборудования и средств измерений на момент испытаний, отмечается наличие актов приемки образцов и ведение лабораторных журналов. По результатам инспекционного контроля оценивается достоверность выполнения лабораторных работ.

При выполнении контроля качества отчетов по ИИ проводят их проверку на соответствие заданию, программе работ, действующей нормативно-правовой и технической документации, а также анализ полноты, достоверности и достаточности результатов изысканий для принятия проектных решений. По итогам проверки предоставляется сводная информация, которая свидетельствует о степени соответствия отчетных материалов требованиям законодательства Российской Федерации и нормативных технических документов в сфере изыскательской деятельности.

Основные замечания, выявленные по результатам контроля изысканий

По результатам контроля ИИ следует привести основные замечания, сгруппированные по следующим позициям:

- отсутствие согласованного в установленном порядке комплекта технической и разрешительной до-

кументации (задания, программы производства работ) в период производства полевых работ в нарушение требований СП 47.13330.2016 и СП 446.1325800.2019;

- несоблюдение технологии проведения ИИ, нарушения методик полевых исследований, несоответствие целей, методов и контролируемых показателей;
- нарушения положений нормативно-технических документов;
- отступления от методик проведения лабораторных исследований.

Здесь же необходимо отметить типичные замечания к отчетным материалам:

- отсутствие детальной проработки отчетов о результатах изысканий в соответствии требованиями нормативно-правовых актов и нормативно-технических документов, отсутствие анализа и обобщения полученной информации, формальность представления данных, несоответствие содержания заявленным целям;
- несоответствие технических отчетов согласованным программам инженерных изысканий при отсутствии обоснования отступлений (пункт 4.39 СП 47.13330.2016, пункт 6.1.11 ГОСТ 21.301-2014);
- предоставление отдельной отчетной документации по действующим субподрядным организациям без сопоставления информации между собой и сведения в единую пояснительную записку;
- отступление от требований нормативно-технических документов в части состава и содержания разделов, перечня графических и текстовых приложений;
- отсутствие подтверждения объемов работ, заявленных в отчетных материалах по ряду позиций программ ИИ, убедительными полевыми и лабораторными данными.

Отмечено значительное количество повторных замечаний, которые длительное время не устраняются подрядными организациями или устраняются не в полной мере; выявлены факты предоставления недостоверной информации.

Контроль инженерно-геодезических изысканий

Контроль инженерно-геодезических изысканий (далее – ИГДИ) осуществлялся в непрерывном режиме на всех этапах проекта автодороги М-12 Москва – Казань [5, 12] с регулярными выездами представителей ООО «Автодор-Инжиниринг» на трассу. Установились условия проведения геодезических работ, сопровождалась работы по созданию плановой съемочной геодезической сети (всего создано 1537 пунктов), в том числе заложено 339 пунктов каркасной сети и 1198 пунктов опорной геодезической сети.

Общая протяженность ИГДИ составила более 2100 км на площади, превышающей 42 тыс. га.

Параллельно изучались материалы лазерного сканирования, оценивалось качество топографических работ на соответствие планово-высотного положения и полноты нанесения элементов ситуации на топографических планах и др.

На стадии проекта подготовки территории проверено 8 программ работ на выполнение ИГДИ, рассмотрено 314 томов отчетной документации, к которым выдано 220 замечаний. На стадии подготовки проектной документации рассмотрено 12 программ работ на выполнение ИГДИ, проанализировано 1111 томов отчетных

материалов, выявлено 832 несоответствия.

В составе контроля ИГДИ активно применялись беспилотные летательные аппараты (далее – БПЛА) [5, 11, 12]. Использование БПЛА сокращало сроки и повышало эффективность выполнения фотограмметрических работ и аэрофотосъемки. Беспилотные воздушные суда облегчали задачу по созданию цифровых моделей объектов. С их помощью осуществлялось воздушное лазерное сканирование и выполнялась тепловизионная съемка местности. Применение таких технологий положительным образом сказывалось на оперативности принятия решений при контроле качества изысканий для проектирования автодороги М-12 Москва – Казань.

Установленная периодичность (месяц, неделя или иной срок) облетов строящихся участков дорог Государственной компании «Автодор» с одновременным аэровидеомониторингом делает возможным получение актуальной отчетной видеoinформации по всем участкам контроля с отображением технологических процессов на какой-либо момент времени (рис. 1).

Аэрофотосъемка с применением БПЛА делает возможным оперативное получение ортофотопланов (рис. 2) с последующим формированием топографиче-



Рис. 1. Аэровидеомониторинг автомобильной дороги М-12 Москва – Казань, VIII этап, строительство моста через реку Волгу. Республика Татарстан, октябрь 2020 года



Рис. 2. Аэрофотосъемка с наложением ортотопоплана



Рис. 3. Плотное облако точек на участке застроенной территории, полученное по результатам воздушного лазерного сканирования с БПЛА

ских планов различных масштабов, особенно масштаба 1:500. Анализ контрольных материалов аэрофотосъемки при проверке топографических планов ИГДИ вскрыл множественные несоответствия элементов ситуации и их планово-высотного положения на топографических планах, форм рельефа и дорожной инфраструктуры.

Современные технологии позволили оперативно устранить нарушения, связанные с недостоверностью исходной модели местности и рельефа и исключить некорректные решения на стадии проектирования.

Воздушное лазерное сканирование позволяет повысить качество и точность формируемых топографических планов и создавать цифровую модель рельефа участков будущего строительства при минимальных временных затратах, что положительным образом отличается

от классических геодезических методов. Эта технология предназначена для сканирования любых участков земной поверхности, в том числе в условиях сложного рельефа, труднодоступной местности, густой лесной растительности, плотной застройки и т. п. (рис. 3). Таким образом, воздушное лазер-



Рис. 4. Фотофиксация глубины почвенного разреза

ное сканирование в современных условиях незаменимо при формировании модели рельефа линейных протяженных объектов строительства.

Контроль инженерно-экологических изысканий

Инженерно-экологические изыскания (далее – ИЭИ) выполняются в соответствии с СП 502.1325800.2021. В ходе контроля инженерно-экологических изысканий проверено 10 программ ИЭИ (фактически – 95 редакций программ с учетом замечаний). При контроле ИЭИ решался комплекс задач по:

- маршрутному обследованию территории, сводке описаний ландшафтов, включающей натурные обследования флоры и фауны;
- пробоотбору почвы с поверхностного слоя методом конверта для стандартного набора исследований (санитарно-химических, санитарно-бактериологических, санитарно-паразитологических, токсикологических и гамма-спектрометрических);
- пробоотбору грунта для проведения санитарно-химического и гамма-спектрометрического анализов, вод (поверхностных и грунтовых), донных отложений для лабораторных исследований;
- заложению и описанию почвенных разрезов (рис. 4), а также опробованию почвы из генетических горизонтов для агрохимических исследований (рис. 5);



Рис. 5. Послойный отбор проб почвы для определения агрохимических показателей



Рис. 6. Выполнение замеров электромагнитного излучения

- изучению физических факторов воздействия: уровня шумового загрязнения, вибрации и электромагнитного излучения (рис. 6);
- радиационному обследованию территории (гамма-съемки) и измерению мощности дозы гамма-излучения в контрольных точках (рис. 7);
- забору проб атмосферного воздуха и пр.

Результаты рассмотрения 684 томов отчетных материалов по итогам проведения ИЭИ, предоставленных подрядными организациями, позволили подготовить существенный перечень из 2164 замечаний, среди которых:

- несоответствие объема работ, заявленного в программе и тексте



Рис. 7. Выполнение замеров гамма-излучения

отчета, фактическим данным (по справкам, актам и протоколам лабораторных исследований);

- нарушение методик полевых измерений (например, проведение радиационного обследования в неблагоприятный климатический период);
- игнорирование требований ГОСТ 17.4.4.02-2017 и ГОСТ 17.4.3.01-2017 к отбору проб (так, отбор проб почвы для проведения анализа на содержание тяжелых металлов производился металлической лопатой, отбор, упаковка, транспортировка и хранение проб почвы, предназначенных для бактериологического и гельминтологического анализов, выполнялись с нарушением условий стерильности и пр.);

Выполнен контроль работ: по определению площадей водосбора, гидрологических – по существующим водотокам (рис. 8), по обследованиям гидротехнических сооружений и т. д. В рамках контроля ИГМИ проверено 10 программ инженерно-гидрометеорологических изысканий (фактически – 34 редакции программ с учетом замечаний), рассмотрено 187 томов отчетной

- не представлены сведения от уполномоченных государственных органов в соответствии с пунктом 8.1.11 СП 47.13330.2016;
- некорректное оформление актов и протоколов лабораторных исследований.

Контроль инженерно-гидрометеорологических изысканий

Инженерно-гидрометеорологические изыскания (далее – ИГМИ) выполняются на основании СП 11-103-97. Комплекс гидрометрических работ на всех переходах через водные объекты М-12 Москва – Казань включал, в зависимости от сложности:

- русловую съемку;
- определение уклонов водной поверхности;
- построение морфометрических (расчетных) створов;
- измерение скоростей течения и расходов воды;
- определение скорости и направления поверхностного течения;
- отбор проб воды и речных наносов;
- проведение рекогносцировочного обследования.

Выполнен контроль работ: по определению площадей водосбора, гидрологических – по существующим водотокам (рис. 8), по обследованиям гидротехнических сооружений и т. д. В рамках контроля ИГМИ проверено 10 программ инженерно-гидрометеорологических изысканий (фактически – 34 редакции программ с учетом замечаний), рассмотрено 187 томов отчетной

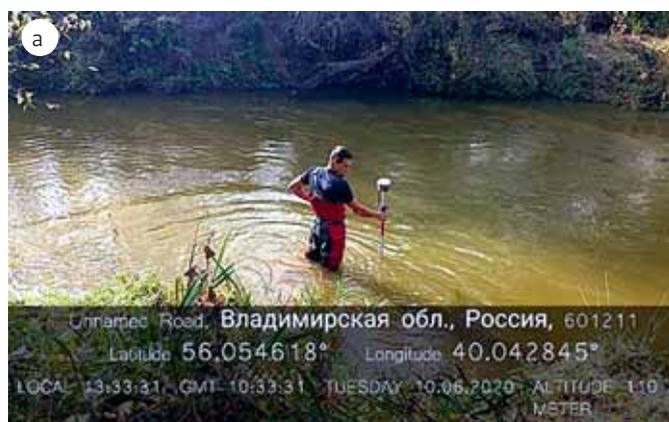


Рис. 8. М-12 Москва – Казань. Контроль проведения гидрологических работ: а) II этап, Владимирская область, июнь 2020 года. Русловая съемка на реке Ворше; б) VIII этап, Республика Татарстан, октябрь 2019 года. Промеры глубин реки Волги с моторной лодки



Рис. 9. М-12 Москва – Казань, 0 этап, Московская область, апрель 2021 года. Фотофиксация: а) процесса буровых работ; б) выкладки керна в ящики образцов

документации. По результатам контроля ИГМИ выявлено 461 замечание. Для подтверждения объемов проверялись фото- и видеоматериалы по видам работ, выполненных подрядными организациями, в обязательном порядке контролировались данные по дате и времени их выполнения, а также обязательное наличие топографической привязки.

Примеры замечаний к отчетным материалам: отсутствие вывода о метеорологической изученности участка, не нанесены границы водоохранных зон в соответствии с требованиями СП 482.132580.2020, не указан источник гидрометеорологических данных, используемых при расчетах, приведен неполный перечень гидрометеорологических характеристик в нарушение СП 11-103-97, СП 47.13330.2016, в том числе климатических параметров и др.

Контроль инженерно-геологических изысканий

В связи с тем, что инженерно-геологическая часть изысканий традиционно является наиболее объемной и трудоемкой, интересно рассмотреть ряд цифр, характеризующих контрольные

мероприятия по этому направлению применительно к строительству автодороги М-12 на участке Москва – Казань. В процессе контроля и согласования программ инженерно-геологических изысканий (далее – ИГИ) сотрудниками ООО «Автодор-Инжиниринг» проверены 18 программ (всего – более 160 версий документов с учетом замечаний). Подрядными организациями выполнено более 280 тыс. пог. м буровых работ. В ходе контроля буровых работ ООО «Автодор-Инжиниринг» проанализировано более 418 тыс. файлов с фото- и видеоматериалами, представленными подрядными изыскательскими организациями, по 31 354 скважинам; 2563 скважины проконтролированы во время инспекционных выездов.

ООО «Автодор-Инжиниринг» разработало инструкцию, вобравшую в себя требования к фотовидеофиксации при ведении буровых работ. В процессе контроля фото- и видеоматериалов производства работ фиксировались: координаты места бурения, дата проведения буровых работ, вид и номер буровой установки, методика бурения, вид образцов (нарушенной или нена-

рушенной структуры), правильность маркировки и упаковки отобранных образцов, способы и условия хранения монолитов.

Проводилось сопоставление глубины скважины, заявленной в буровом журнале, отмеченной по вешке (или выкладке керна при ее отсутствии), зафиксированной по результатам анализа видеозаписи подъема последнего рейса и в отчете по ИГИ. Пример фотофиксации процесса буровых работ приведен на рис. 9. Суммарно к буровым скважинам выдано 7620 замечаний. Рассмотрено 3577 томов отчетных материалов по результатам проведения ИГИ. К отчетной документации подготовлено 1899 замечаний.

Характерные замечания, выявленные при контроле ИГИ:

- на ряде скважин отсутствуют (не установлены, утрачены или повреждены) штаги, вешки, закрепляющие знаки с обозначением выработки; следы бурения и выкладки керна не обнаруживаются; вешка расположена вблизи архивной скважины;
- не соблюдаются требования нормативов в части способов и технологии бурения инженерно-геологических скважин (применяются шнеки¹, промывка по дисперсным грунтам, ведется бурение шарошкой по пескам с бентонитовым раствором, колонковой трубой с превышением частоты вращения при проходе, останавливается бурение в специфических грунтах, превышает максимально допустимая длина бурового рейса, отсутствует обсадная труба в скважине при прохождении оплывающих и осыпающихся грунтов и др.); в итоге признать корректной инженерно-геологическую информацию не представляется возможным;
- не исполняются требования ГОСТ 12071-2014 при отборе, маркировке, складировании, транспортировке и хранении

¹ Об ограниченной применимости метода шнекового бурения ввиду возможных ошибок при описании разреза и невысокой точности фиксации контакта между слоями грунтов (0,50–0,75 м и более) свидетельствует пункт 5.6 части I СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».



Рис. 10. Выполнение ООО «Автодор-Инжиниринг» контрольного бурения. М-12 Москва – Казань, VIII этап, Республика Татарстан, 2021 год

отобранных проб грунта (не выполняется ориентирование монолитов, применяются промывочная жидкость и ведется подлив воды в скважины; отсутствуют грунтоносы для отбора монолитов, на месте производства работ отсутствуют ящики для хранения и транспортировки образцов монолитной структуры – выявлены случаи использования коробок, мешков для мусора; этикетки содержат отрывчатые сведения, информация указана не в полном объеме; отбор образцов при отрицательных температурах выполняется спустя час и более после подъема керна; не предусмотрены условия хранения образцов до их отправки в лабораторию); как следствие – получение некорректных результатов в ходе лабораторных исследований;



Рис. 11. Контроль хранения образцов в лаборатории

- нарушены требования пункта 5.6.5 СП 446.1325800.2019, пункта 5.6 СП 11-105-97, пункта 2.7 РСН 74-88 к ликвидации скважин: не производится тампонаж;
- некорректно проведены лабораторные исследования (например, при неправильном назначении схем испытаний);
- формально выполнена статистическая обработка результатов полевых и лабораторных исследований, как следствие – предоставление некорректной информации для проектирования (ошибочные нормативные и расчетные характеристики грунтов);
- отсутствуют фото- и видеоматериалы, подтверждающие выполнение полевых и лабораторных работ в нарушение требований задания (например, не проводится видеофиксация подъема бурового

инструмента после проходки последнего рейса бурения, нет координатной привязки);

- недостаточно изучены опасные инженерно-геологические процессы, специфические грунты на территории изысканий (невыполнение требований СП 47.13330.2016, СП 446.1325800.2019, СП 11-105-97 ч. 2, ч. 3 или отсутствие необходимых исследований);

- формально выполнен ряд исследований (к примеру, геофизических), отсутствуют анализ, а также корреляция полученной информации с другими методами исследований. В результате не решены задачи исследований и поставленные цели не достигнуты.

Наряду с проблемой качества и полноты материалов изысканий остро стоит вопрос унификации предоставления отчетной информации при выполнении работ различными подрядными организациями на отдельных участках одного и того же объекта. В отдельных случаях, когда инженерно-геологические условия требовали уточнения, ООО «Автодор-Инжиниринг» собственными силами производило контрольное бурение с применением малогабаритных буровых установок УГБ-996 «Пионер» (рис. 10).

В рамках контроля ИГИ осуществлялся инспекционный контроль испытательных грунтовых лабораторий: фиксировались условия хранения образцов (рис. 11) и методики проведения испытаний. Оценивались технические возможности и оснащенность лабораторий (рис. 12).



Рис. 12. Контроль оснащенности испытательных лабораторий: а) приборы для испытаний методом трехосного сжатия; б) автоматизированный испытательный комплекс АСИС

Заключение

Контрольные мероприятия, осуществляемые ООО «Автодор-Инжиниринг» на этапе проведения изысканий применительно к строящейся автодороге М-12 Москва – Казань, позволили накопить действительно уникальный опыт, особая ценность которого заключается в существенном повышении достоверности и качества отчетной информации по результатам изыскательских работ. Практика контроля изысканий, сравнимая по полноте и масштабности работ, в истории строительства отечественных автомобильных дорог отсутствует.

Деятельность ООО «Автодор-Инжиниринг» по контролю качества изысканий автомобильной дороги М-12 Москва – Казань продемонстрировала кумулятивный эффект, который инициировал тенденцию кратного снижения недостатков в отчетных материалах по изысканиям. Если в 2020 году, на начальном этапе контроля, объем бракуемых отчетных материалов достигал 70%, то к середине 2021 года количество несоответствий сократилось в среднем до 19%, а на отдельных участках – до 3–4%.

По набору замечаний стоит обратить внимание на то, что значительная их часть носила повторный характер. На протяжении длитель-

ного времени фиксировалось формальное отношение подрядных организаций к выявленным недостаткам: установлены факты игнорирования недостатков либо частичного их устранения. Тем не менее позиция Государственной компании «Автодор» в отношении контроля изысканий, практика таких мероприятий и постоянное взаимодействие с организациями – исполнителями изыскательских работ позволили устранить значительный объем замечаний (до 85%) к техническим отчетам до их направления на рассмотрение в ФАУ «Главгосэкспертиза России». Это позволило сократить сроки получения положительного заключения.

Полученный позитивный опыт доказывает не только целесообразность, но и необходимость признания контроля качества инженерных изысканий как одного из видов строительного контроля. При этом на повестке дня остаются вопросы ликвидации нормативного вакуума на обоснование таких работ и расценок на них. Интеграция контроля изыскательских работ в систему контрольно-строительной деятельности позволит решить эти проблемы и существенно снизить риск получения некорректных проектных решений.

Выработанные кейсы по контролю инженерных изысканий для строительства автомобильной дороги М-12 показывают тесную взаимосвязь с качеством строительства и в перспективе позволяют прогнозировать соответствие повышенным критериям безопасности движения в транспортном коридоре Москва – Казань. Такой подход успешно тиражируется и на других объектах Государственной компании «Автодор», среди которых продление М-12 до Екатеринбурга участке Дюртюли – Ачит, проект «Меридиан» и другие.

В то же время необходимо отметить, что высокий уровень компетенций, знаний и опыта ООО «Автодор-Инжиниринг» позволяет проводить контроль качества ИИ на объектах не только Государственной компании «Автодор», но и на других линейных объектах капитального строительства федерального или муниципального значения, принося свой вклад в общее развитие дорожно-транспортной инфраструктуры России.

К.В. Могильный,
генеральный директор
ООО «Автодор-Инжиниринг»
А.В. Козлов,
начальник
нормативно технического отдела
ООО «Автодор-Инжиниринг»

Библиография

1. Бурдин А.Е., Яловец А.С. Задачи осуществления контроля качества инженерных изысканий // Дорожники. 2018. № 2(14). С. 16-21.
2. Вавринюк Т.С., Федоренко Е.В. Результаты инженерных изысканий как основа для проектирования транспортных сооружений // Инженерные изыскания. 2014. № 3. С. 46-49.
3. Ермолов А.А. К вопросу о контроле качества и достоверности инженерно-геологических изысканий для проектирования // Материалы докладов Общероссийской научно-практической конференции «Современные полевые и лабораторные методы исследования грунтов – изыскания и проектирование». М.: ООО «Геомаркетинг», 2018. С. 186-191.
4. Кузахметова Э.К., Козлов А.В. Особенности прогноза развития осадки во времени при проектировании транспортных объектов в сложных условиях // Материалы докладов Общероссийской научно-практической конференции «Современные полевые и лабораторные методы исследования грунтов – изыскания и проектирование». М.: ООО «Геомаркетинг», 2018. С. 59-78.
5. Могильный К.В. Автодор-Инжиниринг на современном этапе развития // Автомобильные дороги. 2021. № 2. С. 45-48.
6. Орлов М.С. Об ошибках инженерных изысканий // Инженерные изыскания. 2016. № 10-11. С. 12-15.
7. Ракитина Н.Н., Потапов А.Д. Достоверность и достаточность инженерных изысканий для строительства: правило двух Д // Вестник МГСУ. 2014. № 1. С. 90-97.
8. Соколов А.Д. Армогрунтовые системы автодорожных мостов и транспортных развязок. СПб.: ООО Отраслевая медиа-корпорация «Держава», 2013.
9. Козлов А.В., Хватов Л.В., Шубенков В.С. Система мониторинга состояния грунтов. // Автомобильные дороги. 2016. № 7. С. 63–66.
10. Анисимов А.В., Козлов А.В., Илюшин Н.В. Мониторинг искусственных сооружений с использованием систем ГЛОНАСС. Пилотный проект на объекте Государственной компании «Автодор» / «Пути обеспечения совместной работы инженерного сооружения и специфических грунтов» // Сборник трудов второй научно-практической конференции с международным участием. Россия, Москва. 27 апреля 2017 года. С. 30–37.
11. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 № 421/пр. Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации.
12. Козлов А.В., Фриман Д.Д., Макаров А.С., Комарчев Д.А. Контроль качества инженерных изысканий для строительства М-12 // Дороги. Инновации в строительстве. 2022. № 102. С. 48–55.



Министерство дорожного
хозяйства и транспорта
Челябинской области



Администрация
г. Челябинска



ЧЕЛЯБИНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ
АВТОТРАНСПОРТ



ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ТРАНСПОРТНЫЙ КОНГРЕСС

26-27 ОКТЯБРЯ, ЧЕЛЯБИНСК

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

**ТРАНСПОРТ
БОЛЬШОГО ГОРОДА.**

**ДОРОЖНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО.
ЛОГИСТИКА**



КОММЕРЧЕСКИЙ ТРАНСПОРТ

**СТРОИТЕЛЬНО ДОРОЖНЫЕ
МАШИНЫ**

**ДОРОЖНЫЕ ЗНАКИ,
ОГРАЖДЕНИЕ, ОСВЕЩЕНИЕ**

**ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ РЕМОНТА СОДЕРЖАНИЯ ДОРОГ**



Генеральные информационные партнеры:



Официальный партнер Министрства транспорта РФ
Транспорт России
Национальная транспортная информационно-аналитическая служба

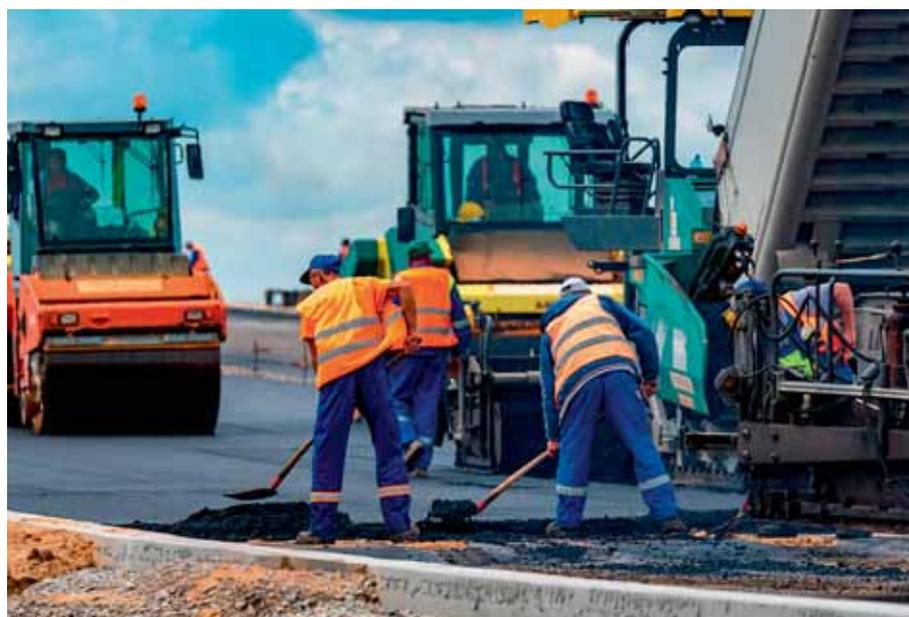


89080706759

www.expochel.ru

АКТУАЛИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВОЙ СМЕТНО-НОРМАТИВНОЙ БАЗЫ ПО РЕМОНТУ И СОДЕРЖАНИЮ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Именно дорожная отрасль, развивающаяся сегодня большими темпами, имеет одну из самых современных нормативных баз в мире. Однако для решения поставленных перед дорожниками задач недостаточно совершенствования законов и норм – необходимо реализовывать их на практике. А это невозможно без проработки вопросов ценообразования и сметного планирования дорожных работ.



Для достижения целей индексации сметной стоимости необходимо вести учет новых материалов, машин и технологий, а также территориальной и отраслевой специфики производства работ, определения справедливых показателей оплаты труда в сметных нормативах.

ФАУ «РОСДОРНИИ» проводится огромная работа, связанная с областью ценообразования и включающая актуализацию отраслевой сметно-нормативной базы.

В настоящее время действуют отраслевые сметные нормативы, утвержденные Минтрансом России и применяемые для содержания автодорог федерального значения и дорожных сооружений, являющихся технологической частью этих дорог. В отраслевой сборник по содержа-

нию входит 1066 сметных норм, состоящих из норм расхода ресурсов, их базисной стоимости. Они рассчитаны в уровне цен 2012 года.

При определении сметной стоимости работ по содержанию дорог

используются методические рекомендации, утвержденные распоряжением Минтранса России от 28.03.2014 № МС-25-р. Также данными методическими рекомендациями установлены нормы накладных расходов (20% от прямых затрат) и сметной прибыли (15% от суммы прямых затрат и накладных расходов).

По структуре отраслевой сборник по ремонту аналогичен сборнику по содержанию и включает в себя 130 сметных норм, рассчитанных в уровне цен 2015 года. Стоит отметить, что в законодательной базе Российской Федерации отсутствуют методики, устанавливающие порядок и правила определения сметной стоимости работ по ремонту автомобильных дорог, также не установлены нормативы накладных расходов и сметной прибыли. В связи с этим при определении сметной стоимости работ по ремонту автомобильных дорог федерального значения заказчиками в большинстве случаев используется федеральная сметно-нормативная база Минстроя России.

На современном этапе возникает необходимость актуализации

Отраслевые сметные нормативы по ремонту и содержанию	
Отраслевые сметные нормативы утверждены 163 (82+81) шт приказами Минтранса России по субъектам Российской Федерации	
ОСН по содержанию 1066 СМЕТНЫХ НОРМ Уровень цен - 2012 год При пересчете в текущий уровень цен применяются индексы-дефляторы Минэкономразвития России, индексы потребительских цен.	ОСН по ремонту 130 СМЕТНЫХ НОРМ Уровень цен - 2015 год При пересчете в текущий уровень цен применяются индексы-дефляторы Минэкономразвития России, инвестиции в основной капитал.
Методические рекомендации, утвержденные распоряжением Минтранса России от 28 марта 2014 с № МС-25-р для определения сметной стоимости работ по содержанию	Отсутствуют методические рекомендации, устанавливающие: - порядок и правила определения сметной стоимости работ по ремонту автомобильных дорог; - нормы накладных расходов и сметной прибыли.
20 % нормы накладных расходов 15 % нормы сметной прибыли	Используется Федеральная сметно-нормативная база Минстроя России



отраслевых сметных нормативов на ремонт и содержание с учетом фактического уровня цен, а также проработки релевантного механизма их дальнейшей индексации.

Минстроем России проводятся мероприятия по совершенствованию системы сметного нормирования и ценообразования в строительной отрасли, которые направлены на переход к ресурсно-индексному методу определения сметной стоимости строительства. Стоимость строительных ресурсов будет формироваться и публиковаться в Федеральной государственной системе ценообразования в строительстве (ФГИС ЦС). Необходи-

мо переходить на такой же метод определения сметной стоимости и в дорожной отрасли.

По поручению Минтранса России работа по актуализации базы запланирована поэтапно до конца 2023 года. Предполагается, что отраслевая база будет переработана по тем сметным нормам, которые включены в существующие сборники, без разработки новых. Разработку недостающих сметных норм по ремонту и содержанию планируется осуществлять с 2024 года.

Предполагается, что отраслевая база будет выстроена во многом по аналогии с ФСНБ-2022 Минстроя России.

- существующие сборники будут переработаны в части ресурсной составляющей и норм расхода;
- базисная стоимость работы будет исключена из нормы;
- ресурсы будут приведены в соответствии с кодами КСР;
- будут разработаны методики, необходимые для определения сметной стоимости ремонта и содержания;
- сборники по содержанию и ремонту будут делиться на виды объектов (автомобильные дороги, искусственные дорожные сооружения и прочие) и состоять из соответствующих разделов.

Прорабатывается возможность использования сметных строительных ресурсов из ФГИС ЦС, а также индексов по группам строительных ресурсов.

В 2022 году ФАУ «РОСДОРНИИ» сформированы три сборника отраслевых сметных норм по содержанию:

- сборник ОСН № 1 «Автомобильные дороги»;
- сборник ОСН № 2 «Искусственные дорожные сооружения»;
- сборник ОСН № 3 «Обустройство».

Для наполнения указанных сборников Институтом переработаны 1066 отраслевых сметных нормативов (ОСН) по содержанию автомобильных дорог. Из них 570 сметных норм относятся к нанесению разметки. По ним уже сформирована новая номенклатура в соответствии с





действующими нормативно-техническими документами; проведены выезды на объекты для осуществления хронометражных наблюдений.

ФАУ «РОСДОРНИИ» разработало новую линейку отраслевых сметных норм по нанесению дорожной разметки. Сделано это на основании проведенных хронометражных наблюдений на объектах дорожного хозяйства, что позволило учесть в нормах использование современных материалов, машин/механизмов и полный комплекс операций, необходимых для применения соответствующих технологий по нанесению дорожной разметки.

Вместе с тем впервые рассчитаны корректирующие коэффициенты к нормам расхода материалов при нанесении дорожной разметки, учитывая тип покрытия, категорию и интенсивность движения автомобильной дороги.

117 сметных норм – это сметные нормы по другим технологиям, которые были проанализированы на предмет соответствия нормативно-техническим документам и переработаны на основании данных хронометражных наблюдений. Следует отметить, что ФАУ «РОСДОРНИИ» ответственно подходит к выбору объектов для проведения хронометражных наблюдений, что в свою очередь

будет способствовать повышению объективности определения стоимости соответствующих работ.

366 сметных норм переработаны в соответствии с классификатором строительных ресурсов ФСНБ-2022. Ряд норм предложен к исключению ввиду утраты актуальности и (или) несоответствия требованиям нормативно-техническим документам.

В части разработки методических рекомендаций в сфере отраслевого ценообразования: взамен методических рекомендаций, утвержденных распоряжением Минтранса России от 28.03.2014 № МС-25-р, разработан проект методики по определению сметной стоимости работ по содержанию автомобильных дорог, который в настоящее время проходит согласование. Аналогичная работа для отраслевого сборника по ремонту автомобильных дорог запланирована на 2023 год.

Помимо актуализации сборников отраслевых сметных нормативов, специалистами ФАУ «РОСДОРНИИ» ведется разработка новой линейки сметных нормативов, применяемых при проведении работ по ремонту и содержанию автомобильных дорог по диагностике. Данную работу планируется завершить в 2023 году.

В.О. Рябошапка,
начальник отдела разработки
отраслевых сметных нормативов
ФАУ «РОСДОРНИИ»

АКТУАЛИЗАЦИЯ ОТРАСЛЕВЫХ СМЕТНЫХ НОРМАТИВОВ ПО РЕМОНТУ

Сформирован новый подход к структуре отраслевой сметно-нормативной базы в части ремонта автомобильных дорог

▼

- Стоимостная часть в нормах отсутствует
- Стоимость строительных ресурсов будет формироваться посредством ФГИС ЦС

▼

3 сборника по ремонту:

- сборник ОСН № 1 «Автомобильные дороги»
- сборник ОСН № 2 «Искусственные дорожные сооружения»
- сборник ОСН № 3 «Обустройство»

Сформирована номенклатура отраслевых сметных норм

148

сметных норм

В РАЗРАБОТКЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ:

- 1) Методика определения сметной стоимости ремонта автомобильных дорог общего пользования и искусственных дорожных сооружений, являющихся их технологической частью;
- 2) Методические рекомендации по разработке отраслевых сметных норм по ремонту и содержанию автомобильных дорог.

Окончание работ в 2023 году



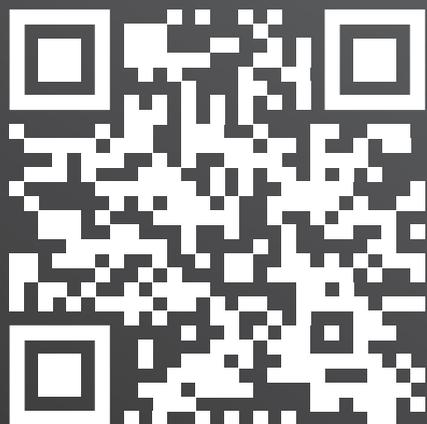
СИБИРСКИЕ ДОРОГИ

**VI МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ
СЕМИНАР-КОНФЕРЕНЦИЯ**

ИННОВАЦИИ И ОПЫТ **ИРКУТСК**

1-2 ФЕВРАЛЯ 2024

ПОДАЧА ЗАЯВОК ДЛЯ УЧАСТИЯ НА ОФИЦИАЛЬНОМ САЙТЕ



 сибирскиедороги.рф

 irkutsk38@mail.ru

 8-924-38-38-38-1

12+

НОВЫЕ ПРОГРАММНЫЕ ПРОДУКТЫ КРЕДО

В Санкт-Петербурге состоялась специализированная конференция «Территория КРЕДО», которая была проведена в конференц-залах отеля AZIMUT 12-13 апреля. В ходе мероприятия его участники, среди которых проектировщики, изыскатели, строители, узнали о самых современных программных продуктах КРЕДО, ознакомились с новинками геодезического оборудования и технологиям обработки данных, полученных благодаря этому оборудованию. Специалисты компании «КРЕДО-ДИАЛОГ» также рассказали о технологиях информационного моделирования КРЕДО на разных этапах жизненного цикла объекта.

Кроме того, были обсуждены предстоящие разработки «КРЕДО-ДИАЛОГ» и их место в концепции ТИМ. Отдельное заседание было посвящено разработкам в области транспортного строительства, позволяющим решать различные инженерные задачи.

О формировании информационной модели объекта рассказал руководитель проектного направления компании «КРЕДО-ДИАЛОГ» Владимир Каредин. С информационными моделями объектов обустройства, ОДД, искусственных сооружений, а также конструкций дорожных одежд присутствующих ознакомила его коллега Елена Кононова, инженер-проектировщик. Отдельный интерес представляло направление, связанное с информационным моделированием при работе с материалами и конструкциями. Подробнее об этом рассказывается в представленной статье.

РАБОТА С МАТЕРИАЛАМИ И КОНСТРУКЦИЯМИ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ДОРОГ В КРЕДО Вступление

Любые инженерные сооружения создаются из разных материалов с разными свойствами и параметрами. Так и автомобильные дороги состоят из разного рода материалов, сконструированных в соответствии с возложенными на них задачами. В процессе расчета и формирования несущей конструкции дорожного полотна,

которая будет воспринимать основную нагрузку от транспорта и распределять ее далее на конструкцию земляного полотна, в зависимости от условий местности и климата, инженеры-проектировщики должны учитывать ее различные характеристики: водопропускную способность, морозозащитные свойства, стоимость и т. д. Аналогично подбирают материалы и для разнообразных элементов дороги: объектов обустройства, укреплений, коммуникаций, искусственных сооружений и т. д. Долговечность и прочность будущих сооружений во многом зависит от правильно подобранных материалов, а также рассчитанных для них геометрических параметров и характеристик.

Материалы в КРЕДО

Работа инженеров с материалами, грунтами, почвами начинается с инженерно-геодезических и геологических изысканий при формировании Инженерной Цифровой Модели Местности (ИЦММ), на которой впоследствии будет располагаться проектируемая автомобильная дорога. Продолжается такая работа на протяжении всех процессов проектирования, строительства и эксплуатации.

В программном комплексе КРЕДО для проектирования автомобильных дорог существует целый ряд полнофункциональных алгоритмов для автоматизированного расчета конструкций разных элементов дорог, обеспечивающих решение различных задач и со-

блюдения необходимых нормативных требований. Кроме того, инженерам доступны библиотеки и инструменты для индивидуального назначения разных материалов любым линейным, точечным и площадным объектам, а также редакторы для создания и редактирования самих материалов и их характеристик.

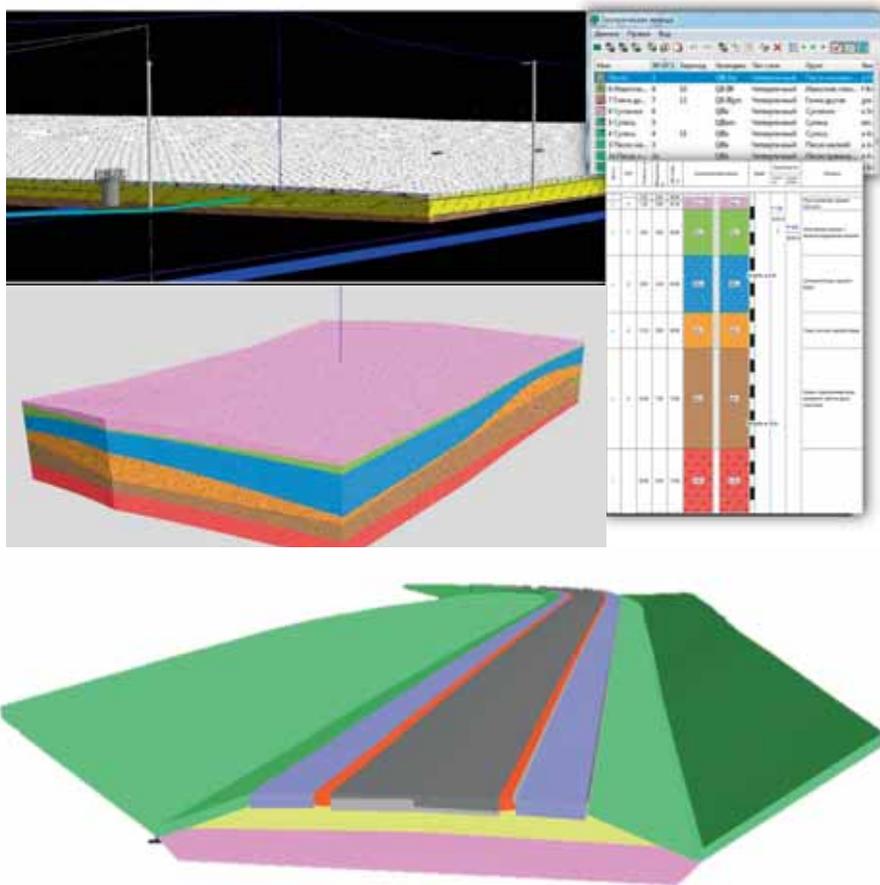
Работа с материалами

и грунтами на этапе изысканий

При выполнении инженерных изысканий и формировании ИЦММ в комплексе КРЕДО основной задачей для специалистов является описание существующей поверхности земли, элементов растительности, почвенно-растительного слоя, геологического строения, а также существующих инженерных сооружений: автомобильные дороги, мосты, трубы – с указанием почв, грунтов и материалов, из которых они сформированы, и их характеристик.

Система КРЕДО ГЕОЛОГИЯ позволяет сформировать объемную геологическую модель местности инженерного назначения на основе геологической легенды, которая представляет собой список выделенных инженерно-геологических слоев – совокупности объектов геологического классификатора, описывающих стратиграфические, генетические, литологические и другие общие свойства геологических слоев. Помимо этого, слой легенды может содержать краткое наименование, номер ИГЭ, геологический индекс и множество других характеристик.

Для более эффективного и точного решения задач ремонта и реконструкции существующих дорог появилась необходимость в получении данных не только по их элементам и геометрическим параметрам, но и по фактическим характеристикам их конструктивных слоев. Для этих целей разрабо-



тана уникальная на сегодняшний день технология формирования твердотельной модели существующей дороги на основе данных кернов, проб, шурфов, данных георадарного обследования и лазерного сканирования. Для удобства работы имеется встроенная библиотека геологических данных различных типов, библиотеки линий, штриховок, шаблонов чертежей и ведомостей в соответствии с действующими нормативными документами и возможностью формирования собственной базы геологических данных.

Материалы и грунты при проектировании

Если на этапе изысканий, при описании существующей местности и объектов, важно наличие инструментов, позволяющих назначать разные типы материалов с описанием их состояния и других характеристик, то на этапе проектирования, кроме назначения самих материалов и расчета их характеристик, очень важно иметь возможность полноценного учета существующих грунтов и материалов и их свойств в решении

различных инженерных задач и автоматизированных расчетов.

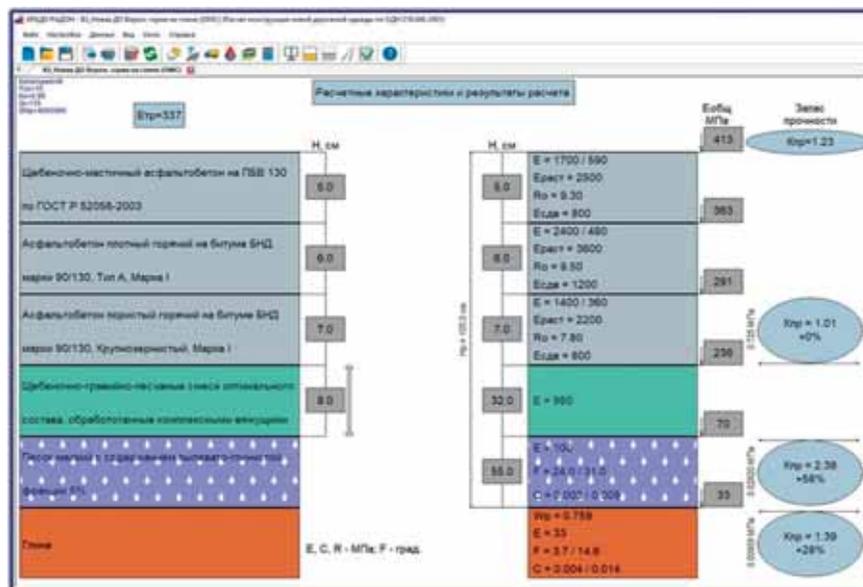
Расчеты конструкций дорожного полотна автомобильных дорог

Для проектирования дорожных одежд на вновь сооружаемых дорогах, на новых участках реконструируемых дорог, при усилении существующих дорожных одежд, при проектировании улиц населенных пунктов, при разработке каталогов и альбомов типовых решений

по конструкциям дорожных одежд на дорогах общей сети применяется функционал КРЕДО РАДОН.

Основные возможности:

- Автоматизированные расчеты конструкций обеспечивают проектировщику высокую скорость работы и точность результатов.
- Поставляются базы автомобилей и материалов, созданные по стандартам РФ и других стран СНГ.
- Наличие разнообразных библиотек позволяет решать широкий спектр задач по назначению состава движения и конструированию дорожных одежд.
- Библиотеки по данным ПНСТ 371-2019, ПНСТ 541-2021 и ПНСТ 542-2021 позволяют учитывать современные транспортные средства в составе движения и дорожно-строительные материалы в конструкциях дорожных одежд автомобильных дорог общего пользования и улиц населенных пунктов.
- Библиотеки являются универсальными, а их данные доступны для выбора практически для всех методик расчета. При необходимости библиотеки можно пополнять новыми автомобилями, материалами для любых слоев конструкции дорожной одежды.
- Применение геосинтетических материалов в конструкциях нежестких дорожных одежд позволяет вывести проектирование дорожных одежд на более современный уровень. В состав базы материалов входят библио-



теки геосинтетических материалов разных производителей: ООО «НПО Славрос», ООО «Торговый Дом РГК», ООО «СТЕКЛОНИТ Менеджмент», ООО «Гекса - нетканые материалы», ООО «СЕТТКА», ООО «Махина-ТСТ», ООО «РЕКСТРОМ-К», ООО «СИБУР ГЕОСИНТ», ООО «МИАКОМ СПб», ООО ВЗТМ, ООО «УЛЬТРАСТАБ», ООО «Тератекс», ГК «GeoSM», ООО «Руснеосинт». Перечень производителей и материалов постоянно дополняется и расширяется.

Расчеты конструкций земляного полотна и оснований автомобильных дорог

Задачи анализа устойчивости земляного полотна при проектировании оснований зданий и сооружений, а также автомобильных дорог решаются в программе КРЕДО ГЕОТЕХНИКА.

Основные возможности:

- Поставляется начальная база из песчаных и пылевато-глинистых грунтов, которую можно дополнять новыми грунтами и уточнять их физико-механические характеристики.
- Метод определения параметров добавляемого грунта устанавливается в соответствии с полнотой исходных данных и в зависимости от способа их получения. По лабораторным испытаниям – расчетные параметры грунтов принимаются на основе статистической обработки результатов лабораторных испытаний. Метод рекомендуется при обследовании существующих насыпей и выемок. Это самый надежный метод, например, для реконструкции или для детального проектирования земляного полотна в сложных грунтово-геологических условиях.
- При создании грунта пользователем по лабораторным испытаниям реализована возможность задания всех физико-механических характеристик грунта без перерасчета и с возможностью редактирования.
- Минимум данных – расчетные параметры прочности грунтов принимаются по литературным и справочным источникам. Метод рекомендуется для предваритель-

ных оценок устойчивости откосов выемок и насыпей при недостаточности данных.

■ Добавленные грунты можно экспортировать в отдельный файл для последующего использования в других проектах.

■ Расчет устойчивости насыпи, в том числе насыпи на слабом основании с использованием армирующих прослоек из геосинтетических материалов по расчетным схемам и формулам в соответствии с ОДМ 218.5.003-2010 «Рекомендации по применению геосинтетических материалов при строительстве и ремонте автомобильных дорог. ФДА (РОСАВТОДОР), Москва 2010».

В зависимости от местоположения геосинтетических материалов выполняются расчеты в соответствии с разделами: для армоэлементов в насыпи, на слабом основании при расчете дефицита удерживающих сил основания и для обеспечения устойчивости на откосах.

■ Расчет параметров равноустойчивого откоса по методу Н.Н. Маслова.

■ Расчет устойчивости подтопленной насыпи.

■ Расчет с учетом сейсмического воздействия.

■ Расчет местной устойчивости откосов земляного полотна.

Применение материалов в Информационной модели дорог (ИМД) КРЕДО

Данные расчетов конструкций дорожного и земляного полотна добавляются в общую библиотеку и применяются при формировании полноценной твердотельной ИМД в КРЕДО ДОРОГИ.

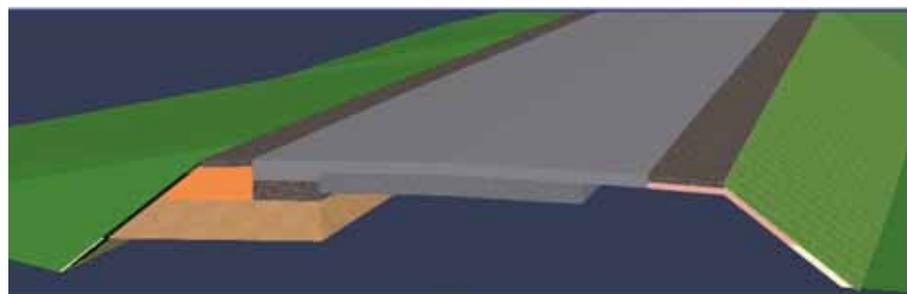
ИМД состоит из множества взаимосвязанных элементов, описы-

вающих физические составные части автомобильной дороги. Это полноценная твердотельная 3D-модель, детально описывающая конструктивное решение. При этом детализация проектной модели такова, что позволяет получить поверхности и твердые тела всех конструктивных элементов дорожной одежды и земляного полотна, делая возможным использование модели на этапе строительства.

Данные в модели представлены не только в традиционных проекциях – план, продольный и поперечный профили, но и в виде взаимоувязанной совокупности 3D-тел, каждое из которых имеет связь с параметрической моделью и позволяет быстро переходить от визуальной оценки принятых решений к их редактированию. Модель формируется в несколько этапов путем «навешивания» различных конструктивных элементов на своеобразный «каркас», образуемый пространственным положением трассы, дорожными полосами, конструкциями дорожной одежды, земляного полотна и откосов. Материалы и конструкции в КРЕДО задаются для любых объектов. Линейные объекты могут формироваться на основе сечений с указанием материалов.

Модель Существующей Дороги

Здесь обязательно необходимо выделить особые преимущества комплекса КРЕДО, даже название которого расшифровывается как Капитальный Ремонт Дорожных Одежд, – уникальная на сегодняшний день технология создания и учета детальной твердотельной Модели Существующей Дороги, которая позволяет на порядок повысить точность расчета объемов работ и материалов с учетом бы-



строого поиска оптимального варианта. Автоматизированное проектирование мероприятий ремонта и реконструкции: разборка, фрезерование и уширение с делением по материалам, снятие почвенно-растительного слоя с делением по грунтам.

Модель элементов обустройства и ОДД

Для формирования элементов ОДД и обустройства предусмотрена автоматическая расстановка технических средств организации дорожного движения на дороге по действующим нормативным требованиям с возможностью создания произвольных наборов правил для воплощения индивидуальных инженерных решений.

Модель инженерных сетей

Пользователь получает возможность комплексного моделирования коммуникаций при помощи новых стилей, в которых используются линейные тематические объекты с добавлением узловых точечных объектов, типа: опор, колодцев и т. п.

Модель водоотводных сооружений

При проектировании водоотвода и водосбросов для каждого

конструктивного элемента, а также для оснований и укреплений задаются материалы и слои конструкции. Например, можно выбрать и задать материалы для монолитных участков, лотков, упоров, растекателей, слои и послойные конструкции подготовки под устройство лотков, гасителей и т. д. Разные конструкции можно задавать на разных участках одного элемента, например, участок из монолитного бетона и участок из сборных железобетонных блоков. В частности, моделирование и автоматизированное проектирование водопропускных труб на автомобильных дорогах и выпуск необходимых чертежей и ведомостей.

Модель искусственных сооружений

Кроме выполнения самих расчетов стоков дождевых паводков и талых вод, расчетов водоотводных устройств на автодорогах, определения пропускной способности труб и малых мостов, автоматизации обработки гидрологических данных по морфостворам рек, разработаны возможности параметрического моделирования труб, конусов, мостов и путепроводов.

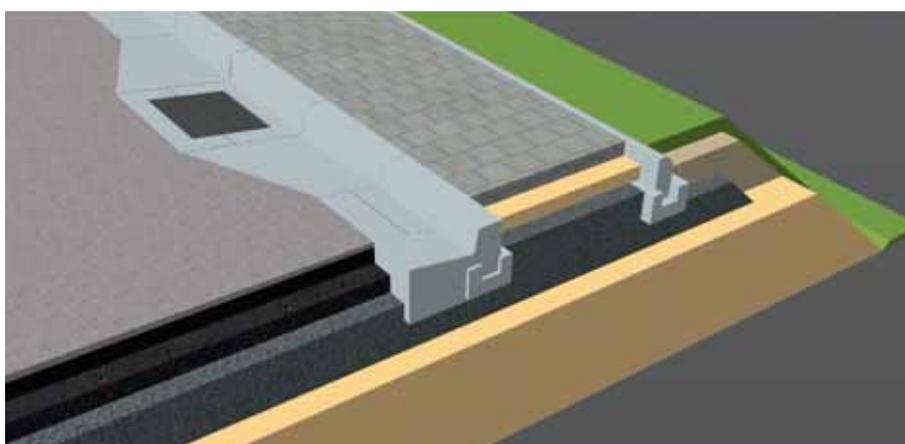
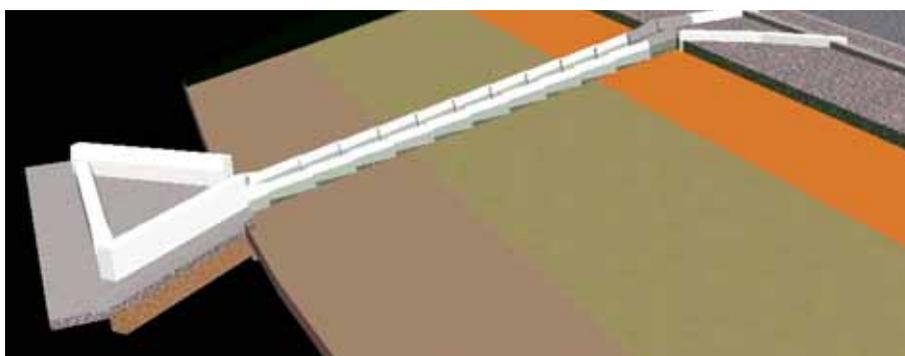
Модель зданий и сооружений

Реализованы возможности для решения разнообразных задач проектирования любых площадных объектов, начиная с простейших зданий и сооружений, заканчивая проектированием сложных промышленных и городских территорий. Реализованы возможности проработки вариантов по горизонтальной и вертикальной планировке, расчету объемов работ даже с учетом осадки, геологии и других данных. Для проектирования карьеров существует специализированная упрощенная технология работы.

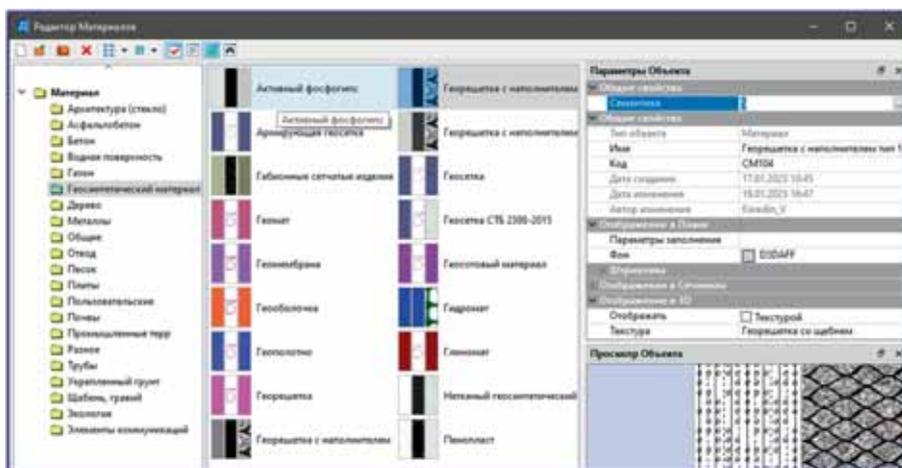
1. Библиотеки комплекса КРЕДО

Редактор Конструкций предназначен для создания и редактирования послойной конструкции площадных объектов, так называемых слоев конструкции. В проектировании дорог редактор служит также для создания типовых конструкций дорожной одежды (КДО), а при редактировании параметров объекта дополнительно можно задать индивидуальную конструкцию.

Редактор Материалов предназначен для создания и редактирования материалов для сечений ЛТО, конструктивных слоев ПТО, а также материалов, которые используются в конструкции водопропускных труб и в проектах дорог. В редакторе хранятся настройки визуализации объектов в основных проекциях – план,



Параметры Объекта	
▼ Водосборный элемент	
Слои Конструкции	2
Материал монолитных участков	Бетон - m15
Ширина с верхней стороны B1	1700
Переменная ширина с нижней стороны	Нет
Длина участка с постоянной шириной	250
Создавать узлом	Да
▼ Блок лотка	
▼ Линейный объект	
Стиль объекта	Блок 5-2 - DR1001
Модель объекта	5-2-18-25
Смещение по вертикали	0
▼ Основание	
Конструкция	<input checked="" type="checkbox"/> Индивидуальная
Слои конструкции	1
▼ Блок по краям	
▼ Линейный объект	
Стиль объекта	Блок 5-3 - DR1002
Модель объекта	5-3
Смещение по вертикали	150
▼ Основание	
Конструкция	<input checked="" type="checkbox"/> Индивидуальная
Слои конструкции	1
▼ Участок с постоянной шириной в конце	
Создавать участок	Да
Минимальная ширина обочины	1600
Минимальная длина L3	500



сечение и 3D-вид. Материалы, часто используемые в проектах и расчетах, поставляются с системами КРЕДО III.

Редактор Текстур предназначен для создания библиотеки текстур, используемых для отображения объектов ситуации в 3D и редактирования их параметров.

Редактор Сечений предназначен для создания и редактирования сечений линейных объектов различной геометрии, которые могут состоять из одного или нескольких контуров, заполняемых разными материалами. При помощи назначенных сечений можно получить 3D-тела. Материалы, которыми заполняются контуры сечений, определяют отображение тел в различных проекциях. Предусмотрено создание полых 3D-тел произвольного сечения. Для этого внутреннему контуру произвольного сечения необходимо оставить значение «Не определено» в поле параметра «Материал».



Редактор Классификатора – это отдельное приложение к комплексу программных продуктов КРЕДО III, с помощью которого создается и наполняется классификатор тематических объектов (ТО) и служит для создания и редактирования точечных (ТТО), линейных (ЛТО) и площадных (ПТО) тематических объектов, при помощи которых выполняется создание цифровой модели ситуации, проектирование объектов промышленного и гражданского строительства и других видов работ. Классификатор имеет иерархическую структуру и содержит информацию обо всех тематических объектах.

2. Атрибуты материалов

Редакторы позволяют создавать и редактировать семантическое наполнение, отображение и информационные блоки (например, характеристики водотоков, подписи скважин, тип материала) в соответствии с масштабом генерализации. Свойства и характеристики могут быть инфор-

мационными, расчетными, в том числе по индивидуальным формулам пользователя, а также являются полноценными параметрами для формирования самого объекта.

3. Стоимость материалов

После создания информационной модели дороги КРЕДО любым твердым телам могут быть назначены сметные свойства из справочников и сборников сметно-расчетного комплекса АВС либо данные предварительной локальной сметы на материал, продолжительность работ по устройству, код Классификатора строительной информации и другие параметры.

4. Сводная модель

Формирование единой Сводной модели проекта в комплексе КРЕДО выполняется путем автоматизированной «врезки» проектной модели в комплексную модель инженерных изысканий, а также загрузки дополнительных внешних 3D-моделей из файлов форматов IFC, OBJ и 3DS, например конструкций искусственных сооружений, индивидуальных объектов обустройства и других специальных инженерных сооружений.

Для формирования строительной модели с взаимосвязанными графическими и атрибутивными данными комплекс КРЕДО предоставляет пользователям широкий набор инструментов, включая задачи по распределению земляных масс транспортной сети проектируемых линейных объектов, позволяющих выполнять оптимизацию процессов перемещения грунта вплоть до применения сценариев, обеспечивающих технологичность реализации работ на стройке, с учетом передачи моделей в системы 3D-управления строительными машинами и механизмами.

5. Экспорт ИМД КРЕДО в IFC

При экспорте ИМД в файлы формата IFC КРЕДО сохраняет все заданные свойства и параметры, включая вложения и привязанные 3D-модели.

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ СТАЛИ ДЛЯ МОСТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Мостостроение, являясь одной из самых консервативных строительных сфер, постоянно развивается, эволюционирует. При этом разработка, внедрение и освоение новых технологий, материалов требуют длительных исследований, согласований, дальнейшего строжайшего контроля за состоянием конструкций искусственных сооружений.

В настоящее время перед специалистами-мостостроителями стоит серьезнейшая задача по обеспечению мостовыми сооружениями транспортными объектами страны, в том числе включенных в национальные инфраструктурные проекты.

Одной из немаловажных задач на современном этапе является возможность не только расширить архитектурные и технические рамки строительства мостовых сооружений, но и оптимизировать бюджетную составляющую проектов. В этой связи особое внимание направлено на сферу разработки и освоения передовых технологий, связанных с производством металлоконструкций.

И если в недавнем прошлом основным строительным материалом при возведении мостов считался бетон, отличающийся долговечностью и прочностью, то сейчас, с появлением обновленных стандартов, появилась возможность использовать высокотехнологичные мостовые стали.

Так, весной 2022 года вступил в действие ГОСТ 6713-2021 «Прокат из конструкционной стали для мостостроения. Технические условия», расширивший перечень технологий, по которым стало возможным изготавливать мостовые стали. Однако при этом были повышены требования к производителям металлопроката. С ужесточением нормативных требований потребовался и пересмотр имеющейся на предприятиях технологической базы и условий изготовления сталей для мостовых сооружений.

Менее чем через год специалисты ведущих металлургических компаний – ОМК и «Северсталь», вместе с сотрудниками профильных научных учреждений – Центрального научно-исследовательского института транспортного строительства (ЦНИИТС) и Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), провели комплексные исследования стали. Исследования проходили по утвержденной Минстроем и Минтрансом РФ программе на базе имеющихся в ЦНИИТС и МАДИ аккредитованных испытательных лабораторий, а также органов сертификации.

Металлургические компании предоставили для проведения исследований свою продукцию – образцы металлопроката из стали марок 10ХСНД и 15ХСНД, изготовленной по новой современной технологии. Эти стали, благодаря высокому уровню прочности, обычно предназначаются для изготовления наиболее ответственных сварных металлоконструкций, эксплуатируемых в различных климатических условиях.

А для того, чтобы стать материалами для строительства современных мостов, они должны были пройти ряд испытаний «на прочность и выносливость», а также на устойчивость к механическим воздействиям, включая динамические нагрузки.

Стали марок 10ХСНД и 15ХСНД для исследования были предоставлены в термомеханически

обработанном состоянии, после контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением и закалки с прокатного нагрева.

Сотрудники ЦНИИТС и МАДИ провели семь основных испытаний, которые включали в себя несколько этапов, в том числе комплексные исследования сварных соединений, испытания на выносливость (один из ключевых показателей в стальном мостостроении). Исследовалась и статика основного металла. Статические испытания, позволяющие определить предельно допустимые постоянные или плавно нарастающие нагрузки, при которых материал способен сохранять заданные характеристики, также проводились в соответствии с новыми нормативными требованиями.

По каждому из вышеуказанных параметров экспертами получены положительные заключения и подтверждения того, что представленная сталь полностью отвечает требованиям межгосударственного стандарта ГОСТ 6713-2021 и при соответствии механических свойств требованиям стандарта может быть рекомендована к применению в мостостроении.

Результаты испытаний ученые огласили на отраслевой конференции по мостостроению, которая прошла в городе Выксе (Нижегородская область) 19–20 апреля. Участники конференции: проектировщики, строители, производители металлоконструкций, представители государственных органов власти и общественных организаций – оценили проделанную работу и обсудили перспективы использования современных технологий при изготовлении мостового проката.

Игорь Сухов, заместитель генерального директора ООО МИП



«НИЦ Мостов и Сооружений» (МАДИ), канд. техн. наук, подводя итоги проведенных исследований, отметил: «Металлопродукция, полученная по технологии контролируемой прокатки с ускоренным охлаждением, отвечает основным требованиям мостостроительной отрасли. Со своей стороны мы не видим препятствий для применения данного вида металлопроката, по крайней мере в конструкциях автодорожных и пешеходных мостов».

В отношении возможности использования таких сталей в конструкциях железнодорожных мостов было отмечено, что это зависит от набора статистических данных и дальнейшего согласования с соответствующими инстанциями.

Каковы же перспективы развития и масштабирования технологий для выпуска мостовой стали? Какие возможности открываются у строителей транспортных сооружений в дальнейшем, с увеличением объемов выпуска этих материалов?

По мнению экспертов, на российском рынке мостостроения про-

блемы, связанные с возросшей потребностью в металлопрокате, пока не решены.

«На рынок не поступает продукция с целого ряда заводов, которые могли поставлять сталь по тем методам, которые были регламентированы старым ГОСТом. Поэтому, прежде всего, необходимо эту проблему закрыть, – добавил Игорь Сухов. – Тогда и уровень конкуренции среди поставщиков повысится».

В свою очередь, качество как основополагающий фактор конкурентоспособности производственного предприятия связано с необходимостью совершенствования технологических методов, поиском инновационных решений, активным внедрением самых передовых технологий производства.

Кроме того, важен механизм, который способствовал бы выводу на отечественный мостостроительный рынок новых сталей и новых технологий металлопроката.

«Строить новые мосты надо с учетом современных требований, они должны быть более надежны-

ми, более легкими, более прочными и красивыми. Эти задачи может решить в том числе и новая сталь, и новые технологии прокатки и термообработки. Кроме того, важно вовремя обеспечить сроки при реализации нацпроектов, чему во многом способствуют своевременные поставки необходимых материалов», – отмечает заместитель генерального директора по научной работе, главный научный сотрудник ЦНИИТС, канд. техн. наук, почетный транспортный строитель РФ Юрий Новак.

Со своей стороны, металлурги готовы не только продолжать испытания марок стали для рынка отечественного мостостроения, но и активно совершенствовать свою продукцию в дальнейшем, расширяя ее ассортимент.

А использование современных технологий прокатки, согласно новым, более жестким, нормативным требованиям, в свою очередь, позволит вывести на необходимый уровень производство стального проката для возведения качественных, красивых и надежных мостов.

КОГДА ВОДА ПРЕДСТАВЛЯЕТ ОПАСНОСТЬ

Текущий год, щедрый на природные катаклизмы, уже успел показать, что проблема защиты инфраструктурных объектов от разрушительных явлений, вызываемых воздействием воды, по-прежнему остается актуальной, – и это касается не только России. Во всем мире такую задачу пытаются решать благодаря применению технологических методов.



Часто под влиянием гидрологических или геологических факторов развивается опасный процесс размыва берегов и объектов, находящихся в непосредственной близости к зоне разрушений, что зачастую влечет за собой потенциальную опасность деформации конструкций инженерных сооружений. А это уже вопрос, связанный с обеспечением безопасности жизни.

В представленной статье мы расскажем о том, какие технологии для защиты различных объектов, включая транспортные, предлагает ООО «Спецпром 1».

С 2002 года компания «Спецпром 1» занимается разработкой и производством гибких бетонных покрытий, предназначенных для противоэрозионной защиты инженерных сооружений, в том числе в автодорожной сфере: подтопленных откосов автомобильных дорог, устоев мостов, водопропускных труб. На сегодняшний день, по результатам многолетних инженерно-технических работ и опыта применения на разнонаправлен-

ных объектах, серийно производятся гибкие бетонные плиты ПБЗГУ (ГБП-1 по ГОСТ Р 58411).

Для защиты искусственных сооружений от разнообразных гидродинамических, климатических, ледовых, гидрогеологических и других процессов специалисты компании разработали и запатентовали надежный материал и его

технологии скрепления – гибкие бетонные плиты марки ПБЗГУ.

Скрепленные между собой замоноличенным полимерным канатом отдельные бетонные блоки имеют вид единого полотна, которое, в соответствии с нормативной документацией, обеспечивает надежную защиту укрепляемой поверхности и предохраняет от размывов и последствий разрушения расположенные на ней объекты.

К числу основных преимуществ при работе с ГБП относится технология укладки гибких бетонных плит марки ПБЗГУ, которая достаточно проста в исполнении. Ее способно выполнить любое специализированное предприятие, не затрачивая большого количества человеческих и технических ресурсов. При этом монтаж гибких бетонных плит можно производить при любых погодных условиях (укладка плит может выполняться при температуре до -20°C).

Среди инновационных решений компании «Спецпром 1», наиболее востребованных на рынке дорожно-мостового хозяйства, гибкие



бетонные плиты марки ПБЗГУ, предназначенные для создания гибких противозерозионных покрытий (см. № 117 «ДД», стр. 47), занимают особое место.

Плиты, изготовленные из отечественных материалов в полном соответствии с ГОСТ Р 58411-2019, отвечают всем экологическим нормам. Полистиловый канат, используемый при производстве этих плит, не подвержен разрушению под воздействием ультрафиолета и не напиться водой даже при постоянном контакте с ней, а его устойчивость к истираемости гарантирует долговечность изделий.

Для создания конструкций ПБЗГУ, которые в настоящее время представляют собой поверхность из скрепленных между собой синтетическими канатами бетонных блоков, изначально применялась металлическая арматура. Однако практика показала неэффективность такого использования, поскольку подобные конструкции в результате стали подвергаться коррозии, а недостаточная гибкость конструкции не обеспечивала надежного прилегания плит к защищаемой поверхности. Современные же модификации гибких противозерозионных покрытий имеют более практичные соединительные элементы и представлены тремя основными моделями плит (серии 105, 202, 405), отличающимися друг от друга по толщине и форме бетонного блока, где в качестве соединительных элементов на сегодняшний день и используются не подверженные коррозии и гниению синтетические канаты.

Согласно многочисленным отзывам строительных компаний, которые применили эту технологию на вверенных им объектах, «простота конструкции и удоб-



ство монтажа позволяют провести работы в короткие сроки» (ООО «ПромСтройИнжиниринг»); а удобство и универсальность крепежных элементов (соединительных и монтажных канатов), «позволили отказаться от использования металлических скоб, что значительно сократило трудозатраты» (ОАО СК «МОСТ» и другие).

«Установлена экономическая целесообразность применения гибких бетонных плит, данные конструкции имеют высокую готовность для выполнения монтажных работ; монтажные работы характеризуются высокой технологичностью и низкой трудоемкостью», – подтверждается также в письме специалистов Уральского филиала «ГИПРОДОРНИИ».

Следует добавить, что в заключении на Стандарт организации, направленном АО «ЦНИИС» на имя директора ООО «Спецпром 1» Н.В. Ревенкова 5 декабря 2016 года, подчеркивается: «Стандарт организации СТО 59565714-002-2016 «Гибкое бетонное покрытие» и Типовая серия 3.501.1-190.16 «Укрепление русел, конусов и откосов каналов и откосов насыпи у малых и средних мостов из

гибкого бетонного покрытия» являются нормативными документами по строительству, разработаны в соответствии с ФЗ от 27-12-2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» ст. 17, содержат конкретные рекомендации для проектирования, возведения и эксплуатации эффективных и ресурсосберегающих гибких бетонных покрытий, защищающих от размыва земляные откосы объектов транспортного, гидротехнического, промышленного и гражданского строительства, рекомендуются к утверждению и применению».

Технология рекомендована при строительстве не только мостов, но и автодорог, в том числе с целью защиты откосов подходов насыпей.

В свою очередь, сотрудники компании «Спецпром 1» готовы ответить на любые вопросы, касающиеся использования ПБЗГУ, и помочь при устройстве гибких бетонных плит на объектах, которые находятся в зоне потенциального риска, обусловленного негативным влиянием воды.

Светлана Пичкур



394042, Воронеж, Ленинский проспект, 125
+7 (473) 226-72-08, +7 (473) 226-75-78
01@sp01.ru



GIB-PLITA.RU

technotextil

Международная выставка
технического текстиля, нетканых
материалов и оборудования

05 – 07 сентября 2023

МВЦ «Крокус Экспо», Москва

НОВОЕ В ЭТОМ ГОДУ:

- 300+ новых поставщиков из Китая
- Швейное оборудование
- Ткацкие станки
- Еще больше технического, умного текстиля и нетканых материалов



www.technotextil.ru

ПРИМЕНЕНИЕ МОБИЛЬНЫХ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ «МДП-ТЕХПОЛИМЕР-2» В СЛОЖНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

СООРУЖЕНИЕ ВРЕМЕННЫХ ДОРОГ ДЛЯ ПРОЕЗДА СТРОИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В ходе строительных работ на промышленных объектах часто возникает необходимость в сооружении временных проездов или складских и технологических площадок. Использование при этом лежневого настила или железобетонных дорожных плит, с одной стороны, связано с немалыми трудозатратами, а с другой – предполагает последующий демонтаж и рекультивацию территории.



Однако существует более легкий и эффективный путь. Так, Группа компаний «ТЕХПОЛИМЕР» производит быстровозводимые, соединяемые между собой замковыми устройствами полимерные ударопрочные плиты - Мобильные дорожные покрытия (МДП).

Конструкция изделий разработана специально для создания площадок различной конфигурации и размеров, а также устройства на слабых основаниях (для проезда крупнотоннажной техники) временных дорог – без повреждения почвенно-растительного слоя.

К преимуществам плит «МДП ТЕХПОЛИМЕР-2» следует отнести возможность многократного повторного использования, в том числе и в районах Крайнего Севера, а также простота и скорость монтажа (демонтажа).

Плиты «МДП ТЕХПОЛИМЕР» уже не один год эксплуатируются такими крупнейшими организациями, как

ПАО «НК «РОСНЕФТЬ», ПАО «ФСК «ЕЭС», ПАО «ГАЗПРОМ» и др.

Главный принцип работы ГК «ТЕХПОЛИМЕР» – это постоянное инновационное развитие, позволяющее уже более 20 лет производить геосинтетические материалы мирового уровня. Так, в 2022 году предприятием была выпущена модернизированная партия мобильных дорожных покрытий с повышенной погонной изгибной жесткостью.

В ноябре 2022 года для проведения опытно-промышленной эксплуатации (в рамках сотрудничества с Иркутской нефтяной компанией) двадцать плит, изготовленных из нового материала, направили на строительную площадку ООО «Иркутский завод полимеров».

Эксплуатация плит проводилась при следующих условиях: грунтовая дорога без подготовки основания, резкие перепады температуры окружающего воздуха от 0°C до - 35°C.

Результаты опытно-промышленной эксплуатации показали:

- скорость монтажа дорожного полотна шириной 4 м протяженностью 1 000 м – не более 1 суток;
- устойчивость плит к высоким нагрузкам: проезд гусеничного трубоукладчика весом 40 тонн, круглосуточный проезд гусеничной и колесной самосвальной техники массой от 20 до 40 тонн в количестве 30-40 единиц в сутки;
- успешное прохождение испытания «переезд через препятствие»: осуществлены проезды 3-осного самосвала, груженого щебнем, общей массой 37 тонн, и гусеничного экскаватора массой 20 тонн по уложенному поперек дороги бревну диаметром 20 см под центром двух соединенных плит;
- на плитах не выявлено трещин и других повреждений, плиты пригодны для дальнейшей эксплуатации.

По итогам испытаний, плиты «МДП ТЕХПОЛИМЕР-2» рекомендованы для:

- сооружения временных переездов через инженерные коммуникации;
- организации временных проездов для колесной и гусеничной техники на объектах со слабыми основаниями;
- сооружения строительных, складских и технологических площадок;
- организации проездов к месту аварии на случай возникновения ЧС в качестве аварийного запаса

 **ТЕХПОЛИМЕР**
группа компаний

www.texpolimer.ru



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

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

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

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

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

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

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

Эффективность озеленения откосов подтверждена исследованиями

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

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

Какие факторы способствуют росту растительности на противоэрозионных геоматах?

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

Температура грунта и светопроницаемость геомата

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



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

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

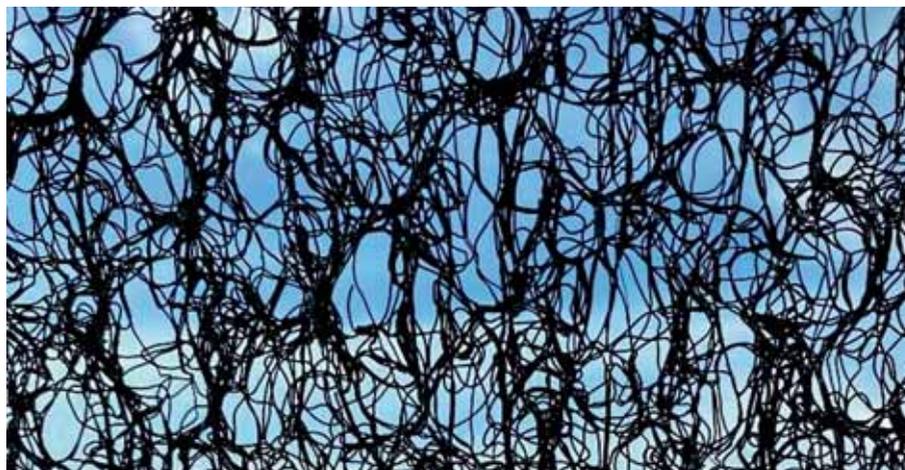
Влажность грунта

Для прорастания семян важно поддерживать не только оптимальный температурный режим, но и достаточную влажность. Большое содержание влаги способствует более активному росту растительности. Мульчирование грунта синтетическими геоматами без водоудерживающих свойств уменьшает испарение за счет умеренного температурного режима и обеспечивает активный рост растительности. Для грунтов с низкой влажностью урожайность биомассы можно повышать за счет увеличения объема геомата.

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

Цвет геоматов

Этот, казалось бы, незначительный фактор необходимо тщатель-



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

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

Пространственная однородность и сохранение характеристик противозерозионных изделий с тече-

нием времени после укладки на откос являются основополагающими для обеспечения гарантии их эффективности.

Эффективность «МакМат®» для озеленения склонов вдоль автодорог

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

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

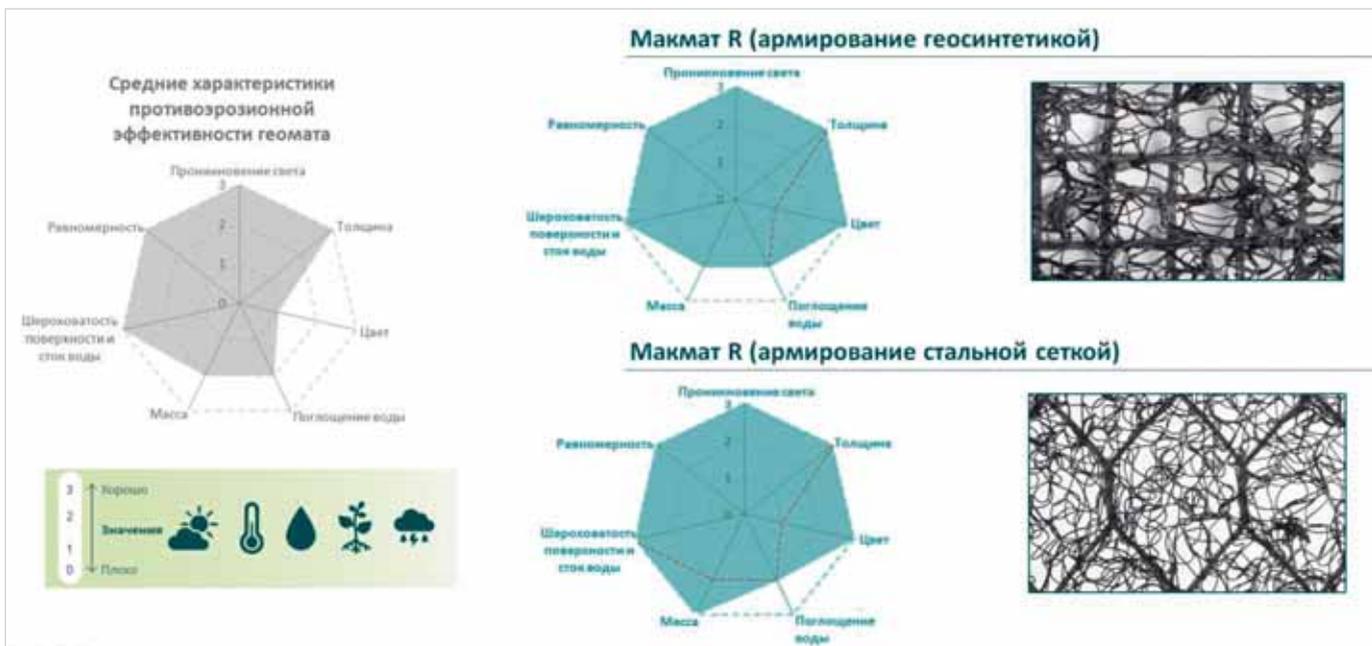


Рис. 1. Лепестковые диаграммы для сравнения характеристик и эффективности геоматов «МакМат®» с разной армирующей основой

семян поверхностным стоком или выдуванию ветром.

«МакМат®», армированный георешеткой из полиэфирных нитей

Из лепестковой диаграммы видно, что хорошая светопрозрачность (35–45%), толщина (15–16 мм) и однородность материала обеспечивают равномерное покрытие поверхности, что способствует смягчению перепадов температур, но не препятствует инфильтрации воды и росту растений. Эти факторы в наибольшей степени гарантируют успех произрастания зеленых насаждений. Удельная масса «МакМата®» с армирующей полиэфирной основой составляет 600–1000 г/м², что позволяет успешно использовать материал для укрепления не очень крутых откосов вдоль автомобильных дорог. Геоматы выпускаются разного цвета, за счет чего можно регулировать температурный режим с учетом климатических особенностей местности.

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

Этот тип геоматов хорошо зарекомендовал себя при укреплении и озеленении крутых, склонных к осыпанию и подверженных

эрозии склонов вдоль автодорог. Его главное отличие – повышенная удельная масса, 1600–2100 г/м². За счет этого «МакМат®» плотно прилегает даже на крутых склонах, обеспечивая высокую адгезию семян с грунтом. Достаточная светопрозрачность (20–40%) в сочетании с оптимальной толщиной до 16 мм создают благоприятный микроклимат для прорастания семян. Основа повышенной прочности обеспечивает срок службы более 50 лет даже на склонах со скально-обвальными участками. Цвет этих геоматов также можно выбирать.

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

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

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

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

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



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

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Программа инновационного развития Государственной компании «Российские автомобильные дороги» на 2020–2024 годы среди прочего предусматривает внедрение новых или существенно усовершенствованных технологий, материалов, видов работ и услуг, методов производства работ по строительству, реконструкции, капитальному ремонту, ремонту и содержанию подведомственных автомобильных дорог.

Вектор инновационной деятельности Государственной компании «Автодор» устремлен в сторону выбора наиболее эффективных решений, с учетом комплексного подхода к сметной стоимости и технологичности строительства, снижения эксплуатационных затрат, а также необходимости обеспечения нормативных межремонтных сроков. Одним из направлений в части реализации такого подхода является использование широкой

линейки геосинтетических материалов различного функционального назначения (рис. 1–4).

Внедрение современных геосинтетических материалов позволяет переосмыслить классические представления о применимости некондиционных материалов (грунтов) в дорожной строительной практике. Широкое использование геотекстиля, геосеток, георешеток и других материалов

позволяет решить вопросы устойчивости (стабильности) слабых оснований и снизить стоимость работ по их подготовке (например, путем горизонтального армирования, ускорения консолидации за счет устройства геодрен, песчаных свай в текстильных оболочках и т. п.).

Специализированные геоматериалы способны повысить надежность и безопасность на участках залегания карстующихся грунтов. При этом используют гидроизолирующие мембраны, армирующие прослойки и обоймы из высокопрочных геоматериалов. Подобные решения применялись, помимо прочего, на карстоопасных



Рис. 1. Геосинтетический материал в качестве разделительного слоя

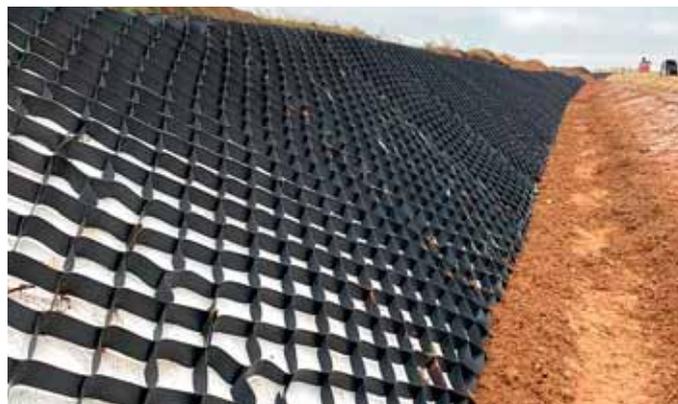


Рис. 2. Геосотовый материал на подкладке из геотекстиля для укрепления, противозерозионной защиты откосов



Рис. 3. Применение армирующей геосинтетической решетки при возведении подпорных стен





Рис. 4. Укладка гидроизолирующих мембран

участках строительства автомобильной дороги М-12.

Армогрунтовые подпорные стены (рис. 3) и армирование откосов существенно сокращают объемы необходимых материалов и потребности в площадях для сооружения транспортных объектов (за счет устройства крутых или даже вертикальных откосов). Это актуально при ведении строительства в стесненных условиях, особенно в сложившейся застройке. Геосинтетические материалы (геодрены, мембраны, геотекстиль и т. п.) нашли широкое применение и в конструкциях дорожных одежд, дренажах и противозерозионных сооружениях.

Таким образом, в настоящее время трудно представить реализацию проекта современной автомобильной дороги, исключаящую применение геосинтетических материалов. Многолетний опыт показывает надежность и экономическую целесообразность их использования. При этом возникает необходимость решения ряда задач, возникающих как на этапе проектирования, так и на этапе строительства.

Проблемы проектирования и несовершенства нормативной документации

Применяемые в дорожном строительстве современные геосинтетические материалы диф-

ференцируются по целому ряду функций (разделение, армирование, дренаж и др.). В зависимости от функционального назначения и вовлечения в работу конструкции, такие материалы обладают разными физико-механическими свойствами, что исключает их взаимозаменяемость: например, относительное удлинение и прочность армирующих и разделяющих материалов может отличаться на порядок. В подобных ситуациях важно правильно расставить приоритеты: необходимо определить, какие параметры имеют первостепенное значение и в каких пределах они должны назначаться.

Если мы говорим об армогрунтовых конструкциях, то нас в первую очередь интересуют усилие на разрыв и ползучесть исходного материала геосинтетики; для геотекстильных полотен применительно к устройству дренажей – проницаемость, координатные параметры и т. п. Задание критериев применимости продукции производителями в стандартах организаций и проектировщиками в проектной документации не всегда учитывает особенности работы геосинтетики в конструкциях; часто отсутствуют указания как по складированию и хранению, так и по особенностям технологии укладки таких материалов.

Выбор геосинтетического материала для устройства армогрун-

товой конструкции за устоем моста (против аналогичной в зоне откоса) также имеет свои особенности. Несмотря на то, что по первому предельному состоянию (по прочности) может быть достаточно применения материала из полиэфирного сырья или полипропилена, по расчету на второе предельное состояние (по перемещениям) чаще всего требуется более высокая марка армирующего материала по прочности, либо синтетика из менее деформируемого исходного сырья – из поливинилспирта или арамида [1].

Непонимание работы данного конструктива и применение более дешевого армирующего материала в короткой перспективе позволит получить экономию на стоимости геосинтетики, однако в процессе эксплуатации это чревато значительными капитальными вложениями на ремонт конструкции вследствие недопустимых перемещений. Подобные вопросы периодически поднимаются на этапах проектирования, строительства и эксплуатации сооружений.

В процессе контроля качества строительных работ поступает масса входной информации по применяемым материалам. Разобраться во всех тонкостях иногда довольно проблематично, проектная и рабочая документация не всегда содержит исчерпывающую информацию с требованиями к материалам. В дополнение следует отметить, что отечественная нормативная база не полностью отражает текущее состояние в области геосинтетических материалов, имеет пробелы и требует определенного развития.

Проведя анализ нормативного обеспечения по вопросам применения геосинтетики, можно отметить наличие документов, регулирующих отбор, методы испытаний (определение контрольных параметров), определение коэффициентов запаса (учет влияния факторов, провоцирующих ухудшение свойств материалов в процессе как укладки, так и эксплуатации). Нормативно-тех-

ническая документация в области геосинтетических материалов регламентирует:

- классификацию, термины и определения (2 документа);
- технические требования к материалам (для разных конструкций, 10 документов);
- отбор проб (2 документа);
- испытания и определение расчетных параметров (26 документов).

В 2020 году введены в действие строительные правила на проектирование армогрунтовых конструкций мостов и подпорных стен СП 472.1325800.2019; соответствующие дополнения о геосинтетике внесены в СП 34.13330.2021 и актуальную редакцию СП 78.13330.2012. Кроме того, существует пакет действующих отраслевых дорожно-методических документов (10 ОДМ), содержащих рекомендации и методики расчетов конструкций с применением геосинтетики. Ряд отраслевых документов, которые учитывали применение геосинтетических материалов в конструкциях дорожных одежд, утратил силу в 2022 году на основании Распоряжения Росавтодора (Федерального дорожного агентства) от 05.05.2022 № 1414-р, при этом полноценной замены им в настоящее время нет.

Действующая нормативно-техническая документация содержит и

некоторые коллизии, в частности, в вопросе определения расчетных параметров геосинтетики с учетом ее долговечности (влияние на длительную прочность факторов среды, ползучести материала и др.). Понижающие коэффициенты, определенные согласно ГОСТ Р 70060-2022, представляют собой соотношения прочностей материала, испытывавшего воздействия вредных факторов, к нормативным величинам и, соответственно, они меньше единицы. Для определения расчетной прочности нормативная прочность материала умножается на обобщенный коэффициент долговечности, учитывающий негативные факторы воздействия (до восьми частных коэффициентов). Наряду с этим, СП 472.1325800.2019 и действующий ОДМ с основными расчетными методиками для определения того же параметра предполагают деление нормативной величины на соответствующие коэффициенты, которые должны быть больше единицы (методика, обратная ГОСТ Р 70060-2022).

Кроме того, обозначения, наименования и количество коэффициентов также различаются. Например, согласно СП 472.1325800.2019, А4 – понижающий коэффициент, учитывающий влияние на прочность материала микроорганизмов, ультрафиолетового излучения, химических агрессивных воздействий, перепада температур, тогда как К5 по ГОСТ Р 70060-2022 – это коэффициент, учитывающий снижение прочности от микробиологического воздействия и т. д.). Таким образом, налицо противоречие: полученные по ГОСТ Р 70060-2022 коэффициенты напрямую нельзя использовать в расчетных методиках по СП 472.1325800.2019 и ОДМ.

Стадия строительства

В рамках строительного контроля заказчика ООО «Автодор-Инжиниринг» выполняет контроль качества материалов, поступающих на объекты Государственной компании «Автодор», а также выполняется контроль и освидетельствование их применения в конструкциях (качество укладки, соблюдение технологии и т. п.). Наибольшее внимание уделяется следующим аспектам:

- наличию сопроводительных документов, подтверждающих качество материалов;
- соответствию применяемых материалов требованиям проекта (прочность, удлинение и т. п.);
- подготовке поверхности для укладки (характерный пример нарушения, выявленный при контроле ровности, представлен на рис. 5), качеству укладки самого материала (ровность, уклоны);

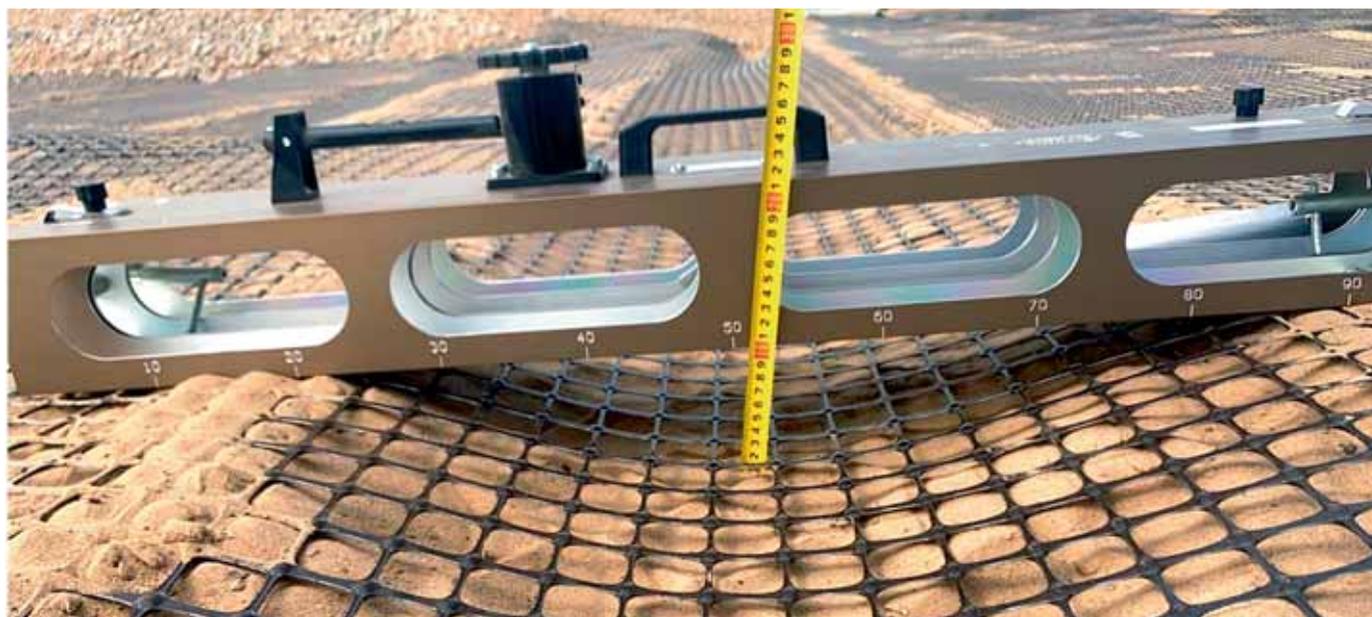


Рис. 5. Нарушение требований: укладка георешетки на неровную поверхность между песчаным подстилающим и щебеночно-песчаным слоями

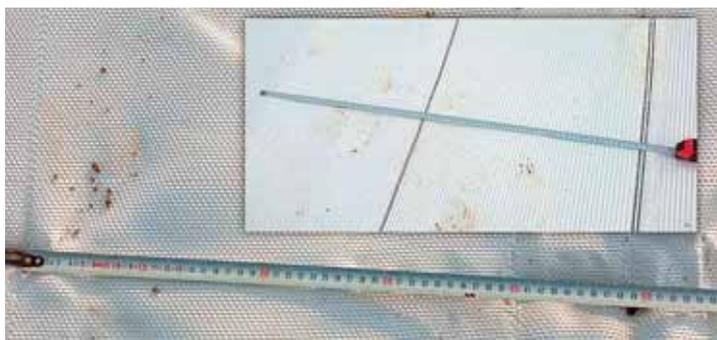


Рис. 6. Нарушение требований: установка анкеров не соответствует требованиям проекта



Рис. 7. Наезды построечного транспорта на уложенный геотекстиль при отсыпке песчаного подстилающего слоя

- соблюдению требований по перекрестам, натяжению и качеству закрепления (рис. 6);
- соответствию геоматериалов их положению в конструкции согласно проекту (ориентация, отметки и т. п.);
- отсутствию повреждений (не допускается проезд по уложенным материалам без их засыпки, примеры выявленных нарушений приведены на рис. 7 и 8);
- соблюдению правил складирования, хранения и защиты от вредных факторов среды.

Для повышения эффективности системы строительного контроля Техническая политика Государственной компании «Автодор» в части организации входного контроля качества поставляемых на подведомственные объекты госкомпании геосинтетических материалов предусматривает создание единой системы их испытаний. Она оговаривает обеспечение недискриминационного доступа всех заинтересованных организаций к участию

в испытаниях и технических отборах, в том числе и производителей материалов, дифференциацию проводимых испытаний в зависимости от их целевого назначения (для проектирования и разработки проектных требований, для контроля качества и оценки соответствия при поставке на участки строительства).

Немаловажное значение при этом имеют оснащенность испытательных лабораторий и квалификационный уровень сотрудников, что напрямую отражается на достоверности результатов испытаний. Одним из эффективных способов подтверждения достоверности результатов испытаний, выдаваемых лабораторией, является проверка ее компетентности посредством межлабораторных сличений [2–5]. Необходимость регулярного проведения такого рода испытаний инициирована ООО «Автодор-Инжиниринг» и поддержана Государственной компанией «Автодор». Кроме того, обязательность обеспечения достоверности



Рис. 8. Повреждение геотекстильного полотна при устройстве песчаного подстилающего слоя

результатов и наличия процедуры мониторинга деятельности лаборатории, в том числе путем сравнения с результатами других лабораторий, предписывается пунктом 7.7 ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Ниже приведена информация по результатам таких испытаний.

Межлабораторные сличения

Участие в межлабораторных сличениях является одним из мероприятий, которые обеспечивают

Табл. 1. Исследуемые показатели по циклам МСИ

№ п.п.	Наименование показателя	Применяемый метод испытания	Цикл МСИ			
			№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
1	Прочность при растяжении, кН/м	ГОСТ Р 55030	+	+	+	+
2	Относительное удлинение при максимальной нагрузке, %	ГОСТ Р 55030	+	+	+	+
3	Морозостойкость, %	ГОСТ Р 55032	+	+	+	-
4	Устойчивость к ультрафиолетовому излучению, %	ГОСТ Р 55031	+	-	+	-
5	Теплостойкость, %	ГОСТ Р 55034	-	+	-	-
6	Устойчивость к циклическим нагрузкам, %	ГОСТ Р 56336	+	-	-	-
7	Прочность при статическом продавливании, кН	ГОСТ Р 56335	+	-	-	-
8	Ударная прочность (метод падающего конуса), мм	ГОСТ Р 56337	+	-	-	-
9	Напряжение в материале при относительном удлинении 2, 5 и 10%, кН/м	ГОСТ Р 55031	-	-	-	+

Табл. 2. Сведения об испытанных материалах и основных итогах МСИ

Цикл МСИ	Период проведения МСИ, годы	Наименование исследуемого материала	Доля удовлетворительных результатов, %	
			в разрезе участников	в разрезе параметров
№ 1	2019–2020	Нетканый геотекстиль	67...100	75...100
№ 2	2020–2021	Геосетка	63...100	91...100
№ 3	2021–2022	Одноосная георешетка	66...100	88...100
№ 4	2022–2023	Гексагональная георешетка	65...100	80...100

мониторинг деятельности лаборатории, равно как и подтверждение компетентности лаборатории с точки зрения соблюдения правил проведения измерений (испытаний), исследований и процедур системы менеджмента качества. Участие в межлабораторных сличениях позволяет убедиться в отсутствии проблем с реализацией отдельных методик испытаний.

Стоит сказать, что сведения о межлабораторных сличениях геосинтетических материалов в нашей стране единичны. Здесь интересен опыт Государственной компании «Автодор», задействовавшей три независимые лаборатории. По всем показателям и методам сопоставительных испытаний получены определенные разбросы значений, что свидетельствует о неоднородности свойств материалов как в продольном и поперечном направлениях, так и в разных партиях. Эти данные вполне подтвердились межлабораторными сравнительными испытаниями (далее – МСИ), проводимыми ООО «Автодор-Инжиниринг», что указывает на необходимость введения параметров воспроизводимости в действующую нормативную базу по методам испытаний геосинтетики.

На текущий момент ООО «Автодор-Инжиниринг» по направлению «геосинтетические материалы» завершило четыре цикла МСИ (2019–2020, 2020–2021, 2021–2022, 2022–2023 гг.) по показателям, представленным в табл. 1 (исследуемые в цикле испытаний показатели помечены знаком «+»). Характерно, что в каждый из раундов МСИ было вовлечено от 10 до 13 лабораторий; это в 1,5–2 раза меньше по сравнению со средним количеством участников по другим направлениям (битум-

ные вяжущие, щебеночно-песчаные смеси, бетон и асфальтобетон) [8]. Сводная информация о результатах межлабораторных сличений за период 2019–2023 годов приведена в табл. 2. Можно обратить внимание на то, что в долевого отношении минимум удовлетворительных результатов в разрезе участников находится в зоне $\frac{2}{3}$ от общего их количества, а максимум доходит до 100%. Что касается изучаемых параметров, то здесь доля удовлетворительных результатов превышает $\frac{3}{4}$. Изменение доли удовлетворительных результатов в разных циклах связано с разными исследуемыми материалами, варьированием набора испытаний и отличием изучаемых параметров по диапазону разброса от среднего значения.

Наибольшая однородность отмечена для показателей: морозостойкости (коэффициент вариации 3...5% – для геотекстиля и геосетки, 6% – для одноосной георешетки), теплостойкости геосетки (4...7%) и прочности геотекстиля при статическом продавливании (6...8%). Также высокой однородностью характеризуется устойчивость одноосной георешетки к ультрафиолетовому излучению (5...6%), в отличие от этого же показателя для геотекстиля (16...20%). В отношении устойчивости геотекстиля к циклическим нагрузкам следует сказать, что коэффициенты вариации параметра для испытаний в продольном направлении составили 8...9%, в поперечном – 13...15%.

Прочность при растяжении для геосетки и георешеток, как одноосной, так и гексагональной, показывает сравнительно небольшой разброс: коэффициент вариации изменяется от 7 до 12%. При этом относительное удлинение

при максимальной нагрузке изменяется в больших пределах: для гексагональной георешетки коэффициент вариации показателя составляет 12...17%, для одноосной – 18...20%, а для геосетки – достигает 30%.

Для геотекстиля следует обратить внимание на существенную вариативность прочности при растяжении, относительного удлинения при максимальной нагрузке и диаметра отверстий, полученных при динамическом продавливании падающим конусом: разброс показателей достигает 28%. Это может быть объяснено неоднородностью по величине поверхностной плотности материала (по данным одного из участников, коэффициент вариации этого показателя у испытанного геотекстиля достигал 19%).

При обработке данных по измерениям напряжений в гексагональной георешетке при всех вариантах относительного удлинения (2, 5 и 10%) оказалось, что разброс исследуемого признака значителен (коэффициент вариации превышает 33% по всем позициям как в продольном, так и в поперечном направлении). Это означает, что статистическая совокупность является неоднородной по рассматриваемому признаку, а найденное среднее значение не может считаться ее типичной характеристикой.

Стоит обратить внимание на то, что наименее информативными оказались сведения по устойчивости геосинтетических материалов к воздействию ультрафиолетового излучения и по теплостойкости. Протоколы испытаний по устойчивости к ультрафиолету предоставили 15...42% участников

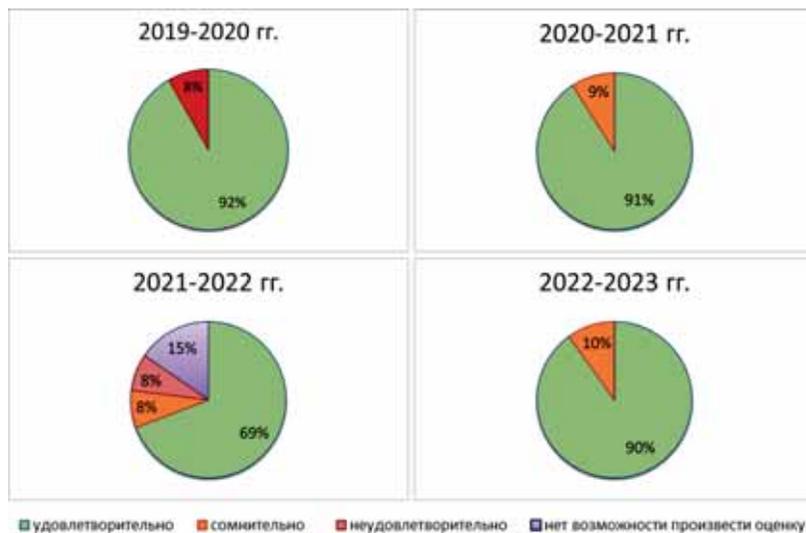


Рис. 9. Результаты работы испытательных лабораторий по комплексу показателей в циклах МСИ

(циклы МСИ № 1, № 3), по теплоустойчивости – 45% участников (цикл МСИ № 2). Тем не менее совокупные результаты по каждому из раундов межлабораторных сличений геосинтетических материалов свидетельствуют о том, что качество работы большинства участников может быть признано удовлетворительным (рис. 9). При этом отмечено, что некоторые участники выполнили незначительную часть программы МСИ. В этой связи оценить их работу в комплексе затруднительно (рис. 9, диаграмма по результатам МСИ за 2021–2022 гг.).

Перспективы повышения качества и надежности конструкций с применением геосинтетических материалов зависят от решения следующих задач:

- совершенствования нормативной базы (устранение коллизий и противоречий);
- совершенствования методик расчета;

- создания комплексной процедуры подтверждения качества материалов;
- расширения практики межлабораторных сличительных испытаний.

Целесообразно разработать и внедрить процедуру подтверждения качества геосинтетических материалов для оперативного выявления контрафакта и предупреждения подмены материалов на более дешевые «аналоги» сомнительного происхождения с непредсказуемыми свойствами. Эта процедура должна содержать документарную, лабораторную проверку продукции с обязательным осмотром производства и периодическим контролем выпускаемых материалов, что позволит выявлять недобросовестных производителей. Для подтверждения качества геосинтетических материалов крайне полезными могут быть данные межлабораторных сравнительных испытаний, а именно

закономерности в распределении результатов по каждому изучаемому параметру. Здесь выходят на первый план оснащенность и компетентность лабораторий, привлекаемых для оценки качества продукции.

Опыт ООО «Автодор-Инжиниринг» в части обработки результатов межлабораторных сравнительных испытаний свидетельствует о наличии существенного разброса в определении контрольных величин по некоторым позициям. Это имеет принципиальное значение для параметров, используемых в расчетах и характеризующих работу материалов: надежность армогрунтовых конструкций напрямую зависит от расчетных характеристик. В данном случае опять подтверждается вывод о том, что достоверное измерение показателя не может быть выполнено на основе числовых значений, представленных единственной лабораторией.

Подытоживая вышесказанное, представляется целесообразным в целях повышения качества геосинтетических материалов и совершенствования методов испытаний нормировать требования к коэффициенту вариации, сходимости и воспроизводимости контролируемых показателей.

А.В. Козлов,
канд. техн. наук, начальник
нормативно технического отдела
ООО «Автодор-Инжиниринг»
А.Г. Новиков,
главный специалист по системе
менеджмента качества
ООО «Автодор-Инжиниринг»

Библиография

1. Побережный В.С. Инновационные геосинтетические материалы PVA // Дороги. Инновации в строительстве. Геосинтетические материалы. Специальный выпуск. 2015. № 43. С. 62–63.
2. 1. Skrzypczak, I.; Leśniak, A.; Ochab, P.; Górk, M.; Kokoszka, W.; Sikora, A. Interlaboratory Comparative Tests in Ready-Mixed Concrete Quality Assessment. Materials 2021, 14, 3475.
3. Ефремова Н.Ю., Макаревич В.И., Миранович-Качур С.А., Гайдук М.В. Что такое проверка квалификации и для чего она нужна? Организация и проведение программ проверок квалификации в Республике Беларусь // Стандартные образцы. 2013. № 2. С. 71–87.
4. Чепкова И.Ф., Крейнин С.В., Пономарева О.И. Межлабораторные сравнительные (сличительные) испытания как доказательная база компетентности лабораторий // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2018. Том 84. № 2. С. 70–72.
5. Шаталов К.В., Сорокова И.И. Межлабораторные сравнительные испытания нефтепродуктов в испытательных лабораториях Минобороны России // Вестник МИТХТ. 2014. Том 9, № 2. С. 104–111.
6. Козлов А.В., Кузин К.А., Рамеев Д.Ф. Оценка достоверности результатов межлабораторных испытаний битумных вяжущих // Обеспечение качества, безопасности и экономичности строительства. Практика. Проблемы. Перспективы. Инновации: материалы второй совместной научно-практической конференции ГБУ «ЦЭИИС» и ИПРИМ РАН (12–13 декабря 2019 г.). ИПРИМ РАН, Москва, 2020. С. 190–197.
7. Кузин К.А., Селезнев К.А. ООО «Автодор-Инжиниринг»: опыт проведения межлабораторных сравнительных испытаний (МСИ) // Автомобильные дороги. 2021. № 6. С. 29–32.
8. Еремеев В.В., Кузин К.А., Козлов А.В., Селезнев К.А. Практика межлабораторных сравнительных испытаний дорожно-строительных материалов // Дороги. Инновации в строительстве. 2021. № 98. С. 32–37.
9. Могильный К.В., Кузин К.А., Селезнев К.А. Межлабораторные сравнительные испытания – гарант обеспечения качества работы лаборатории // Дорожная держава. 2022. № 111. С. 3–5.

ХЮСКЕР/HUESKER

Российский производитель геосинтетических материалов

Собственное производство в г.Клин



Современное производство полного цикла в МО, г. Клин

- Подготовка нити из различных полимеров
- Производство георешеток, геосеток, геотекстиля прочностью от **35 кН** до **2500 кН**,
- Изготовление геоконтейнеров и геоболочек, технотуб различных типоразмеров
- Производство **InorBlock**
- Пропитка материалов

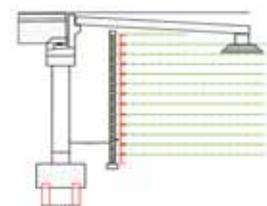
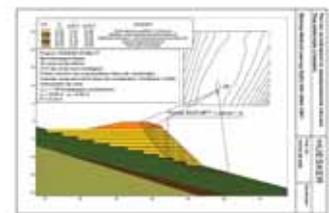
Лабораторный комплекс



- Гарантия высокого качества производимой продукции
- Внутренний контроль качества сырья
- Современное оборудование
- Соответствие Российским и Международным стандартам
- Лабораторный комплекс **сертифицирован «Автодорсерт»**

Технические решения

- Расчеты различных армогрунтовых конструкций
- Гарантированная долговременная устойчивость
- Индивидуальные проектные решения
- Сертифицированное в РФ ПО
- Инструкции по укладке
- Шеф-монтаж
- Рекомендации по оптимизации существующих проектных решений
- Опыт проработки и успешного применения систем ХЮСКЕР:
 - на территориях, подверженных карстовым провалам;
 - при строительстве вертикальных откосов
 - при возведении линейных сооружений со сложной геометрией
- Экологичные и экономически эффективные системы



000 «ХЮСКЕР»,
123103, г.Москва, Ленинградское шоссе д.69 к.1
Тел.: +7 495 221 42 58
Эл. почта: info@HUESKER.ru
Сайт: www.HUESKER.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ХОЛОДНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ: ОТ ЭКОНОМИИ К ПРИБЫЛИ

Традиционные методы ремонта дорог требуют от дорожно-строительных организаций значительных материальных и трудовых затрат. Заметно сократить время и затраты позволяет метод холодной регенерации. Об особенностях этой технологии корреспондент журнала «ДД» узнал из интервью руководителя проекта по развитию бетонных дорог Дирекции по капитальному строительству АО «ЦЕМРОС» О.А. Агарышева.



– Олег Александрович, в чем заключается основное отличие технологии холодной регенерации при ремонте дорожного полотна от традиционных методов?

– Основное отличие – в том, что мы убираем все накопившиеся усталостные трещины в основании не путем его разборки и замены на свежие нерудные материалы, а используем материал от разборки прежних основания и покрытия для устройства нового высококонструктивного основания. Мы избавляемся от всех усталостных трещин за счет работы барабана-смесителя ресайклера, который дробит монолит асфальтобетона и смешивает его со щебнем основания и вяжущими. При этом материал, полученный в процессе разборки, вывозить на полигоны не нужно, что, в свою очередь, снижает нагрузку на окружающую среду.

– Оправдан ли метод холодной регенерации экономически? Сколько специализированной техники требуется для выполнения работ по этой технологии?

– Холодная регенерация, как правило, дает экономику на воз-

ведении слоев основания от 15 до 40%. Это зависит в большей степени от дальности расстояния, связанного с доставкой песка и щебня. Так сложилось, что в России занимаются этой технологией узкоспециализированные подрядчики, имеющие опыт работы со звеном, которое должно состоять из распределителя минеральных вяжущих, водовозки, машины с битумной эмульсией (если она входит в состав асфальтогранулобетона), самоходного ресайклера, тяжелого виброкатка (19–20 тонн), грейдера, среднего катка с гладкими вальцами и катка на пневмошинах.

Завершается работа по устройству слоя разливом битумной эмульсии с помощью автогудронатора. Это нужно, чтобы сохранить влагу в слое для гидратации минеральных вяжущих. Как правило, специализированные компании выходят на объект со своими распределителями, ресайклерами и грейдерами, а остальную технику представляет генподрядчик, или ее можно арендовать на месте.

– Как состав минерального вяжущего влияет на качество работ, проводимых методом холодной регенерации? Насколько необходим лабораторный подбор составов?

– Очень хороший вопрос – я бы сказал, ключевой! Ведь когда смотришь на процесс холодной регенерации, все кажется так просто и быстро. Но это быстро при СМР, которым предшествует долгий и тщательный подбор вяжущих, щебней для улучшения гранулометрии и воды для получения оптимальной влажности. Как минимум за несколько месяцев

до реализации проекта необходимо отобрать материал с дороги, разбив ее на характерные участки. Также нужно провести физико-механические испытания материала от разборки, понять, чего не хватает в АГБС, подобрать эти материалы, вяжущее, влажность для получения оптимальной упаковки смеси, а затем и контролировать дозировку при выполнении работ на объекте.

Что касается минеральных вяжущих, то для технологии хорошо подходят добавочные цементы и идеально подходят комплексные минеральные вяжущие по новому ГОСТ Р 70196-2022, содержащие молотые металлургические шлаки или золы-уноса ТЭЦ в своем составе. Эти минеральные добавки снижают трещинообразование в возводимых основаниях. Также не стоит забывать, что изначально они являются отходами и их применение в технологии позволяет снизить нагрузку на окружающую среду.

– Какой экономический эффект в результате применения технологии холодной регенерации (в отличие от использования традиционных методов) могут получить дорожные организации?

– Помимо чистой экономии, о которой говорилось выше, подрядчик получает прочное основание, которое может служить от 15 до 30 лет без разрушений. На нем асфальтобетонное покрытие работает лучше, достигая положенного срока службы до восьми лет. А это значит, что дорожные организации не будут иметь расходов по гарантийным обязательствам и сохранят заработанные деньги. Добавив к этому сокращение сроков проведения работ по основанию в 7 раз, мы получим, что за тот же короткий дорожно-строительный сезон подрядчик сможет уложить больше километров дорог, а значит, и заработать больше.

Беседовал Григорий Демченко

ЦЕМРОС

ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РЕМОНТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

экономия до 30% при применении технологий **холодной регенерации** по сравнению с традиционными методами

реклама

8 800 700-63-63
info@cemros.ru

ОБЗОР РОССИЙСКОГО РЫНКА ЦЕМЕНТА: ИТОГИ 2022 ГОДА И ПЕРСПЕКТИВЫ 2023 ГОДА

По итогам 2022 года, согласно данным Росстата, в России было произведено 60,7 млн т цемента (+1,3% к уровню предыдущего года). При этом в I квартале объем производства цемента вырос на 20,5%, по сравнению с аналогичным периодом 2021 года. После начала СВО на Украине темпы роста производства существенно замедлились и во II-III кварталах варьировались в диапазоне 0,4-3,5%. В IV квартале зафиксировано существенное, на 10,9% (к уровню IV квартала 2021 года), падение объемов производства.

Начало 2023 года также характеризовалось снижением объемов производства цемента. Однако начиная с апреля текущего года рост объемов производства возобновился. По данным Росстата, за январь – апрель 2023 года было произведено 15,3 млн т цемента (-3,0% к аналогичному периоду предыдущего года). При этом в апреле выпуск цемента вырос на 3,5% по сравнению с апрелем 2022 года. По оценкам «ГС-Эксперт», в мае – июне 2023 года сохранится устойчивый рост объемов производства. По итогам первого полугодия текущего года объем производства цемента вырастет примерно на 1% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, до не менее чем 28,3 млн т.



Рис. 1. Динамика производства цемента в РФ в 2021-2023 годах
Источник: Росстат

По итогам 2022 года рост объемов производства цемента наблюдается во всех федеральных округах за исключением Северо-Западного, Приволжского и Сибирского. Наиболее высокие темпы роста выпуска цемента отмечены в Северо-Кавказском федеральном округе (+14,2% к уровню предыдущего года) и Дальневосточном федеральном округе (+10,8% год к году).

При этом в IV квартале 2022 года падение объемов производства цемента наблюдалось во всех федеральных округах.

В январе – апреле 2023 года отмечен рост производства цемента в Уральском и Дальневосточном федеральных округах. Наряду с этим в апреле положительная производственная динамика наблюдалась практически во всех федеральных округах, за исключением Северо-Западного, Северо-Кавказского и Сибирского.

По итогам 2022 года объем отгрузки цемента железнодорожным транспортом на внутренний рынок снизился на 3,8%, до 24,3 млн т. На долю отгрузки железнодорожным транспортом в январе – декабре 2022 года пришлось всего 40,6% от общего объема отгрузки цемента против 42,8% по итогам 2021 года.

За пять месяцев 2023 года объем отгрузки цемента на внутренний рынок железнодорожным транспортом снизился на 2,7%, по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, до 8,8 млн т. Доля железнодорожного транспорта снизилась на 1,3 п.п. (к АППГ) до 41,5%.

В связи с проведением СВО на Украине ФТС РФ с марта прекратила публикацию данных по экспорту и импорту товаров, чтобы «избежать некорректных оценок,

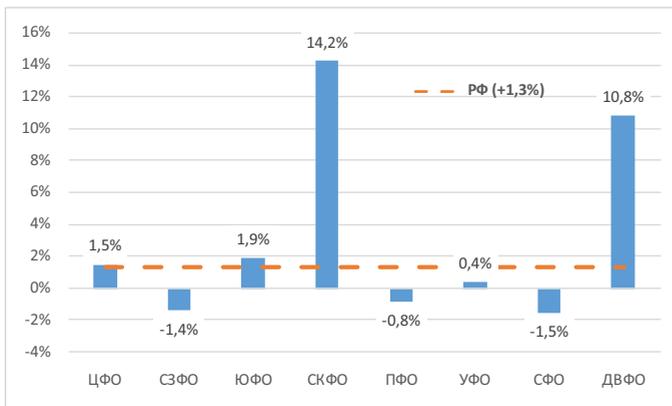


Рис. 2. Темпы роста производства цемента в разрезе федеральных округов в 2022 году
Источник: Росстат, оценка «ГС-Эксперт»

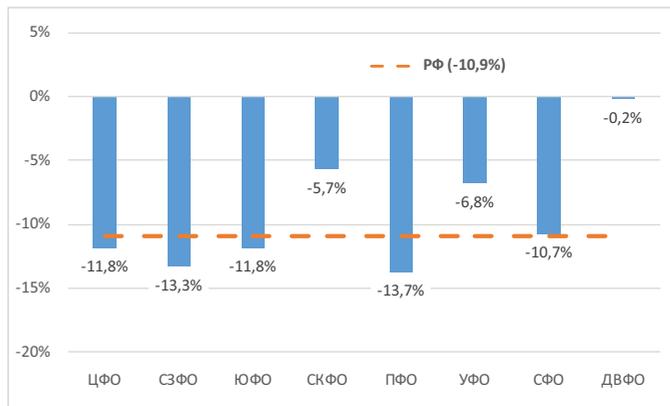


Рис. 3. Темпы роста производства цемента в разрезе федеральных округов в IV квартале 2022 года
Источник: Росстат, оценка «ГС-Эксперт»

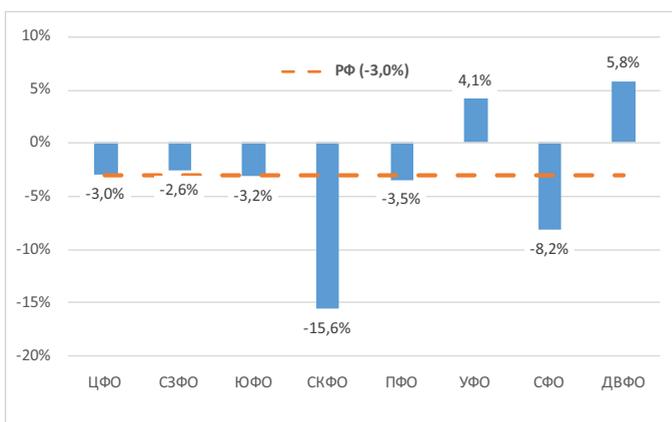


Рис. 4. Темпы роста производства цемента в разрезе федеральных округов в январе – апреле 2023 года
Источник: Росстат, оценка «ГС-Эксперт»



Рис. 5. Доля железнодорожного транспорта в структуре отгрузок цемента на внутренний рынок в 2021-2023 годах
Источник: оценка «ГС-Эксперт»

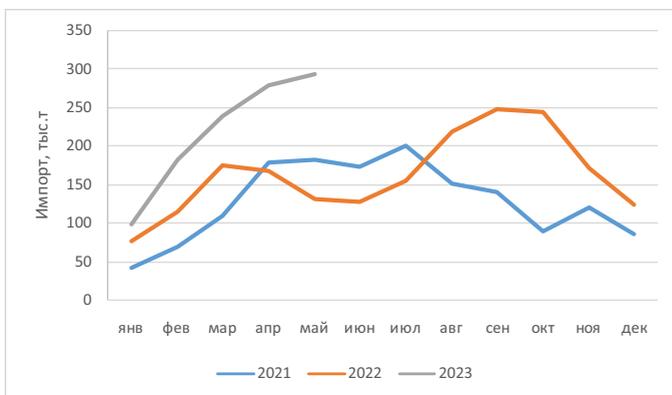


Рис. 6. Динамика импорта цемента в Россию в 2021-2023 года
Источник: оценка «ГС-Эксперт»



Рис. 7. Динамика экспорта цемента в Россию в 2021-2023 годах
Источник: оценка «ГС-Эксперт»

спекуляций и разночтений». Аналогично были закрыты данные по объемам внешнеторговых операций между Республикой Беларусь и Российской Федерацией со стороны Республики Беларусь. Данные по объемам внешнеторговых операций получены на основе комплексной оценки «ГС-Эксперт» на основе данных таможенной статистики основных стран – торговых партнеров РФ.

Импорт цемента в Россию по итогам 2022 года вырос на 26% – до 1,96 млн т. При этом после начала СВО на Украине объемы импортных поставок цемента в страну резко сократились: во II квартале объем импорта снизился на 20%, по сравнению с аналогичным периодом 2021 года. Однако уже в III квартале рост импорта цемента в РФ возобновился благодаря наращиванию объемов

поставок из Беларуси и Ирана. За июль – сентябрь 2022 года объем импорта цемента вырос на 26%, по сравнению с объемами поставок в III квартале 2021 года, и на 45% превысил объем поставок во II квартале 2022 года. В IV квартале наблюдался сезонный спад объемов импорта, однако, по сравнению с предыдущим годом, ввоз цемента в РФ увеличился на 82%.

отраслевые аналитики и Союзцемент ожидали падения спроса на цемент в текущем году на 10–20%, по сравнению с уровнем 2022 года. Это привело к возникновению дефицита цемента в ряде регионов и существенному росту цен на него. Дополнительно негативное влияние на поставки цемента оказали логистические проблемы: дефицит вагонов, рост их аренды, увеличение сроков доставки.

Рост объемов потребления цемента по итогам 2022 года наблюдался во всех федеральных округах, за исключением Северо-Западного и Приволжского. Наиболее высокие темпы роста спроса отмечены в Дальневосточном, Уральском и Южном округах (по сравнению с 2021 годом, рост на 11,0%, 5,3% и 4,8% соответственно). Падение спроса на цемент по итогам года наблюдалось в 37 регионах РФ, в том числе в IV квартале – в 65 регионах.

По итогам I квартала 2023 года рост потребления цемента отмечен только в Дальневосточном федеральном округе. При этом снижение объемов потребления цемента наблюдалось только в 46 регионах страны, что существенно меньше, чем в предыдущем квартале.

Среди субъектов Федерации основным рынком сбыта цемента в 2022 году традиционно стал Московский регион (Москва и Московская область), где было реализовано, по оценкам «ГС-Эксперт», около 9,5 млн т цемента, или порядка 16% от общероссийского потребления этой продукции. Второе место по объемам потребления цемента в 2022 году занял Краснодарский край – 4,4 млн т (около 7% общероссийского потребления); на третье место вышел регион, представленный Санкт-Петербургом и Ленинградской областью, – около 3,9 млн т (6% общероссийского потребления). На протяжении всего 2022 года наблюдался устойчивый рост цен на цемент. По итогам года средняя цена производителей на цемент (без учета НДС, стоимости доставки, сбытовых и посред-

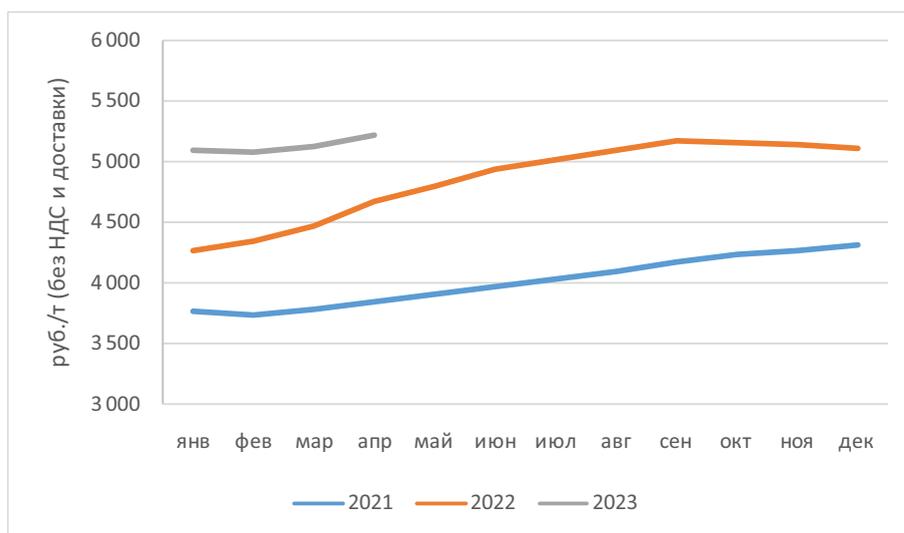


Рис. 11. Динамика средних цен производителей на цемент в России в 2021–2023 годах
Источник: Росстат

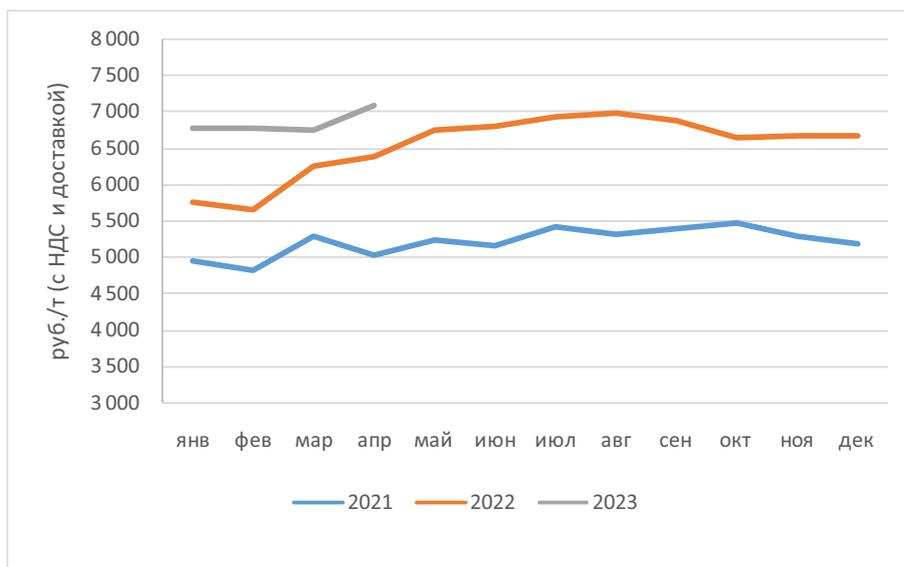


Рис. 12. Динамика средних цен приобретения цемента в России в 2021–2022 годах
Источник: Росстат

нических расходов) выросла на 20,8%, по сравнению с уровнем 2021 года, составив 4850 руб./т. За январь – апрель 2023 года средняя цена производителей на цемент увеличилась на 15,6%, по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года, до 5132 руб./т.

Среди федеральных округов наиболее высокие цены производителей на цемент традиционно характерны для предприятий Северо-Западного, Южного, Северо-Кавказского, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. Минимальные цены отмечают в Приволжском и Уральском федеральных округах. Средняя цена приобретения цемента строительными и подряд-

ными организациями (с учетом НДС, доставки, сбытовых и посреднических расходов), согласно данным Росстата, за 2022 год выросла на 25,2%, по сравнению с уровнем предыдущего года, до 6536 руб./т. За четыре месяца 2023 года цены увеличились на 14,0%, до 6863 руб./т.

По оценкам «ГС-Эксперт», на фоне существенно возросшего спроса на цемент заметный рост цен сохранится на протяжении как минимум всего II и III кварталов текущего года.

А.А. Семенов,
канд. техн. наук,
генеральный директор
ООО «ГС-Эксперт»

ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЯ ФИБРОБЕТОНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

В представленной статье рассматриваются особенности перспективного строительного материала - фибробетона. Хорошо известно, что фибробетон обладает рядом таких преимуществ, по сравнению с традиционным железобетоном, как повышенная прочность при сжатии и на растяжение при изгибе, высокая трещиностойкость, истираемость, водонепроницаемость, морозостойкость. Все эти преимущества обеспечиваются введением в состав бетона армирующих волокон, которые могут отличаться по типоразмеру, происхождению, могут быть высоко- и низкомодульными.

Существующие в настоящее время армирующие волокна могут по-разному влиять на свойства и характеристики получаемых фибробетонов и представляют собой эффективный инструмент их управления. В результате получается целый спектр различных фибробетонов, способных обеспечить выполнение самых разнообразных требований, предъявляемых к конструкциям и изделиям.

С ростом прочности бетона появляется возможность существенного улучшения технических и экономических показателей строительных конструкций и объектов в целом. Как известно, с повышением прочности материала его разрушение становится более хрупким, что влечет за собой практически мгновенное разрушение бетонных (и даже железобетонных) элементов при достижении ими предельного состояния.

Значительное количество стали в железобетонных конструкциях расходуется на монтажную, поперечную и распределительную арматуру. Учитывая масштабы применения железобетона, на эти цели ежегодно расходуется до 20% всего проката черных металлов, выпускаемого в стране. Очевидно, что армирование бетона приводит к соответствующему повышению его энергоемкости и одновременно к увеличению трудоемкости изготовления изделий.

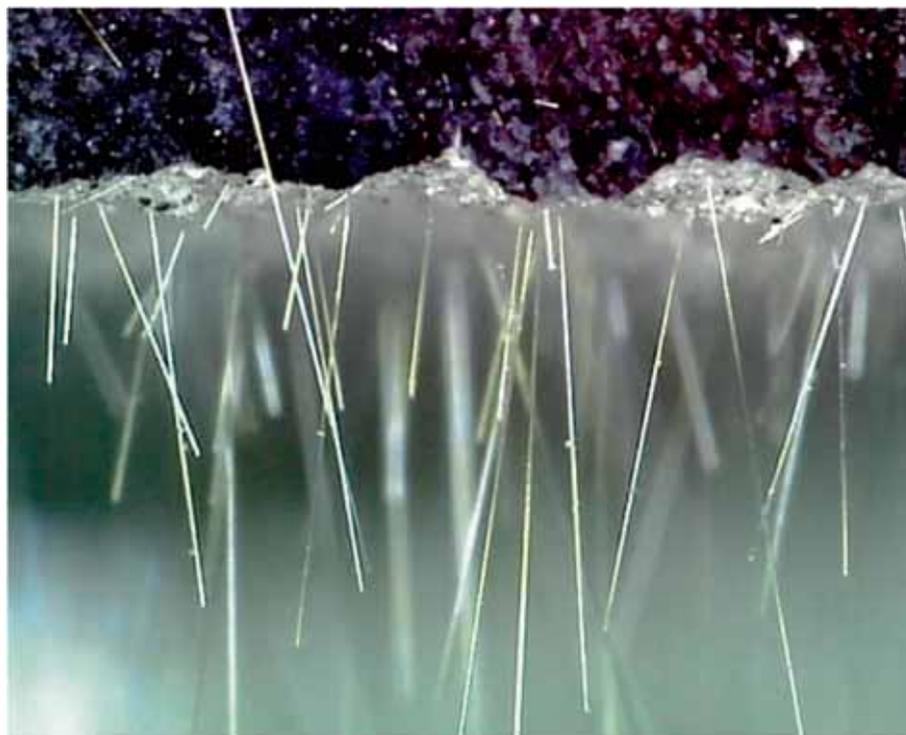
Для предохранения стали от коррозии требуется устройство защитного слоя, что увеличивает массивность конструкций, и нередко до половины их несущей способности затрачивается на восприятие собственного веса. В тех же условиях выпуск эффективных тонкостенных конструкций представляется довольно сложной задачей, решение которой требует особой тщательности и аккуратности при производстве работ.

Из вышеизложенного следует, что обычные бетон и железобетон, отчасти исчерпав свои возмож-

сти, в ряде случаев не могут удовлетворить запросы современного строительства на получение эффективных армированных бетонных конструкций, к которым предъявляются все более высокие требования.

Материалами, способными соответствовать таким требованиям, являются фибробетоны, отличительными признаками которых являются повышенные прочность и трещиностойкость, морозостойкость и непроницаемость, стойкость к истирающему воздействию и ударная прочность, что позволяет выделить их в самостоятельную группу конструкционных материалов с присущими только им особенностями структуры и свойств.

В результате армирования бетона волокнами существенно снижается возможность образования и раскрытия трещин, появляющихся в результате усадки в процессе



Микрофотография разрушенного базальтофибробетонного образца (увеличение 200к)

твердения бетона и его последующей эксплуатации. Контроль процесса возникновения и развития трещин приводит к повышению несущей способности, долговечности и эксплуатационной надежности конструктивных элементов, а также к повышению способности к защите от проникновения газов и жидкостей в бетон, тем самым обеспечивая повышение коррозионной стойкости. Таким образом, исследования в области фибробетонов в настоящее время приобретают особую актуальность.

В общем случае фибробетоном называют композиционный материал, состоящий из бетонной матрицы с равномерным или заданным распределением по ее объему ориентированных или хаотично расположенных дискретных волокон (фибр).

Известно, что применение свайных фундаментов взамен ленточных позволяет уменьшить объем земляных работ на 50–70%, расход железобетона – на 30% и более, трудоемкость – до 25% и сметную стоимость – до 30%. Устройство свайных фундаментов и, следовательно, изготовление свай можно вести круглогодично без снижения темпов работ в зимних условиях.

Однако отмеченный экономический эффект часто не достигается из-за многочисленных случаев преждевременного разрушения оголовков, а иногда и стволов железобетонных свай, в результате чего они не могут быть погружены до проектных отметок, что приводит к снижению расчетных сопротивлений и надежности свайных фундаментов.

Результаты обследования свайных полей в Санкт-Петербурге показали, что при погружении забивных свай в тяжелые и средние грунты около 30% железобетонных свай не достигают проектных отметок, и более чем у 80% свай приходится срезать головы и стволы перед устройством ростверка.



Разрушение фибробетона, армированного синтетической макрофибр

В настоящее время существует опыт проектирования, производства и применения широкой номенклатуры сталефибробетонных свай. В ходе проверки таких свай в условиях реального строительства установлено, что они обладают высокой ударостойкостью, обеспечивающей бездефектное погружение до проектных отметок и возможность отказа от применения свай-дублеров [1].

Наряду с этим исследования, проведенные в том числе и на базе СПбГАСУ, определили положительное влияние дисперсного армирования неметаллическими полимерными волокнами на стойкость фибробетона к ударным воздействиям. Установлено, что при концентрации армирующих волокон в объеме тяжелого бетона в пределах 1–3% применение низкомолекулярных полимерных волокон обеспечивает получение композита, не уступающего по ударостойкости сталефибробетону, и при этом более экономичного. Тем не менее утверждается, что с точки зрения значительного повышения ударостойкости бетона наиболее эффективны высокомолекулярные волокна [2].

Использование дисперсного армирования может повысить марку бетона по морозостойкости без применения бетонов завышенных классов по прочности [6]. Таким образом, при производстве забивных свай возможно использование как металлических, так и полимерных волокон – макро- и микросинтетической фибры для повышения их прочности, ударостойкости и морозостойкости [3, 4, 5].

Эффективно применение фибробетона в преднапряженных ребристых плитах покрытий взамен типовых железобетонных размерами 3×6 и 3×12 м. АО «ЦНИИПромзданий» совместно с НИИЖБ были разработаны, изготовлены и испытаны на ПО «Баррикада» (Санкт-Петербург) опытные образцы плит из сталефибробетона размерами 3×6 м.

В полке сталефибробетонных плит полностью отсутствует сетчатая арматура, а в продольных ребрах стержневая напрягаемая арматура сохранена в соответствии с типовым решением в железобетонном варианте, в поперечных ребрах имеется только по одному стержню с анкерами. Полка ста-



Разрушение фибробетона, армированного синтетической микрофиброй

лефибробетонной плиты уменьшена на 10 мм и составляет 20 мм против 30 мм в типовой плите. В плитах использовалась фибра из проволоки диаметром 0,5–0,8 мм, класс бетона аналогичен типовому решению. Результаты дальнейших исследований свидетельствуют о возможности и определенной эффективности применения для этой цели полипропиленовых и других синтетических волокон.

Разработка дорожных бетонов на основе портландцемента за рубежом (в основном в США, Великобритании и Германии) с переменным успехом продолжается с конца XIX века. С середины 1950-х годов на территории США возведение бетонных дорог с применением портландцемента в качестве вяжущего было внедрено почти во всех штатах [7, 8]. В это же время была разработана технология слипформинга – непрерывного безопалубочного формования дорожных плит.

Опыт эксплуатации покрытий автодорог из бетона на отечественных объектах, а также анализ зарубежного опыта показывает, что при правильном проектировании состава и производстве бетонных работ долговечность таких покрытий значительно выше, чем

у асфальтобетона: выше стойкость к истирающему воздействию (от автомобильных шин, в большей степени – от шипованных) и морозостойкость, не образуется колея при высоких температурах, что подтверждается и экспериментальными данными [6, 9, 26].

В то же время дороги из цементного бетона имеют и недостатки, главными из которых являются разрушение поперечных температурных швов и образование множественных трещин, обусловленных недостаточной прочностью бетона на растяжение при изгибе. Еще одним негативным фактором является вредное цементное пыление, образовавшееся в результате истирающего воздействия автомобильных покрышек, в связи с чем требуется разработка мер по повышению стойкости дорожных бетонов к истиранию.

Исследования, проведенные на кафедре ТСМиМ СПбГАСУ, показали, что синтетическая макрофибра способствует повышению стойкости фибробетона к истирающему воздействию на 20–25%, однако не оказывает существенного влияния на морозостойкость композита. Синтетическая микрофибра из-за своей недо-

статочной длины и слабого сцепления с матрицей в меньшей степени способствует снижению истираемости, однако, располагаясь на микроуровне, структурируя матрицу и создавая в ней сетку замкнутых пор, благоприятно влияет на морозостойкость фибробетонов и увеличивает количество циклов замораживания-оттаивания в 1,5–2 раза.

Отмеченное выше свойство повышения стойкости к ударным воздействиям (с одновременным повышением истираемости) позволило разработать аэродромные плиты ПАГ с верхним слоем из фибробетона, обеспечив их повышенную долговечность в условиях сочетания агрессивного воздействия противогололедных реагентов, ударного воздействия шасси самолетов при приземлении, истирания от покрышек и попеременного замораживания и оттаивания.

Аналогичным нагрузкам подвергаются плиты трамвайных путей. В НИИЖБ совместно с Академией коммунального хозяйства проводились исследования сталефибробетонных плит трамвайных путей. Исследовались плиты размерами 1730×680×120 мм, изготовленные по вибрационной технологии и методом роликового формования. Армирование плит, изготовленных по вибрационной технологии, предусматривалось в двух вариантах – фибровое и комбинированное.

При первом варианте армирование осуществлялось фиброй из проволоки диаметром 0,5 мм и длиной 50 мм в количестве 1,25% по объему, а во втором варианте – фиброй и сеткой из стержневой арматуры в нижнем слое. Плиты изготавливали из мелкозернистого бетона класса В30 с пластифицирующими добавками. Плиты испытывали по балочной схеме и доводили до разрушения. Испытания показали, что проектным требованиям отвечают лишь плиты с комбинированным армированием. При этом дисперсное армирование верхнего слоя плит повышает их износостойкость, ударную

вязкость и морозостойкость, в результате чего срок службы может увеличиваться почти в 2 раза.

Целесообразно плиты с комбинированным армированием изготавливать методом роликового формования, позволяющего получать бетон более плотной структуры, способствующей увеличению срока эксплуатации плит [1]. Учитывая условия работы указанных конструкций, замена металлической фибры на полимерную представляется весьма плодотворной.

Похожие исследования проводились коллективом сотрудников кафедры «Промышленный и городской транспорт» Петербургского государственного университета путей сообщения, в результате которых был отмечен особый механизм разрушения фибробетонных образцов, армированных полипропиленовой макрофиброй: при потере несущей способности материал из фибробетона может еще некоторое время воспринимать незначительные нагрузки, в то время как образцы из бетона полностью теряют несущую способность [15, 16].

После нескольких разрушительных пожаров в зарубежных тоннелях (например, пожар в тоннеле под горой Монблан на границе Франции и Италии в 1999 году) активизировалась разработка составов фибробетонов для устройства тоннельной обделки. Результатом стало создание цементных композитов на основе микросинтетической фибры, которые могут применяться как для сборных конструкций (тубингов), так и для монолитной обделки методом набрызга.

Зарубежные исследователи выдвинули гипотезу, согласно которой наиболее опасным фактором при нагревании бетона является его взрывное разрушение. При пожаре вода мгновенно переходит в пар и расширяется, тем самым вызывая «отстрелы» кусков поверхностного слоя бетона и ослабляя конструкции, оголяя рабочую стержневую арматуру, теряющую свои проч-

ностные свойства под воздействием высокой температуры. Введение микросинтетической фибры позволяет не допустить взрывного разрушения.

Механизм этого воздействия следующий: фибра под воздействием высокой температуры плавится, образуя сетку сообщающихся пор. Испаряющаяся вода свободно выходит через поры, не вызывая резкого скачка давления на их стенки, являющегося первопричиной взрывного разрушения тоннельной обделки [10, 11].

Перспективным материалом для ограждающих конструкций и теплоизоляционных изделий является ячеистый фибробетон неавтоклавного твердения. Результаты исследований, проведенных в этом направлении, использованы Изоляционно-сварочным заводом (Санкт-Петербург) при выпуске опытно-промышленных партий стальных труб для прокладки тепловых сетей с изоляцией из фибропенобетона, а также при организации производства строительных материалов ООО «Красное» и ЗАО «Фиброн», освоивших серийный выпуск изделий из бетонов, армированных синтетическими волокнами.

В работах коллектива сотрудников кафедры «Технологии строительных материалов и метрологии» Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета отмечено, что увеличение содержания фибры в смеси приводит к снижению усадочных деформаций и повышению прочности на изгиб. Применение полипропиленовых и базальтовых волокон в технологии неавтоклавного фибропенобетона предполагает повышение физико-механических и эксплуатационных свойств материала. Указывается, что уменьшение расхода цемента и повышение содержания волокон в смеси приводят к существенному снижению усадочных деформаций и предотвращают образование трещин [12, 13, 14].

В настоящее время на кафедре ТСМиМ СПбГАСУ продолжают исследования эффективности дисперсного армирования бетона различными видами фибры. Оценка эффективности проводится в том числе по результатам испытаний силовых и энергетических и силовых характеристик трещиностойкости [17–20]. В ходе указанных исследований отмечается, что дисперсное армирование бетона отдельными видами фибры приводит к повышению удельных энергозатрат на статическое разрушение в десятки раз, коэффициента интенсивности напряжений – до 40%.

Кроме того, на кафедре ТСМиМ СПбГАСУ продолжается научная работа по определению прочности сцепления армирующих волокон с матрицей, а также по оценке эффективности дисперсного полиармирования (комбинации волокон различных видов и типоразмеров в составе одного фибробетона) [21–25].

Специалисты, занимающиеся данным видом армирования в нашей стране, постоянно сталкиваются с одной и той же проблемой – отсутствием внятной нормативной и технической базы, инструкций по расчету и применению тех или иных видов фибры и, как следствие, невозможностью применения данного материала для армирования бетонных и железобетонных конструкций различного назначения в массовом строительстве.

Д.А. Пантелеев,
канд. техн. наук, доцент,
кафедра технологии
строительных материалов
и метрологии (ГАСУ),
М.И. Жаворонков,
канд. техн. наук, доцент,
кафедра технологии
строительных материалов
и метрологии (ГАСУ),
С.М. Эшанзада,
аспирант,
кафедра технологии
строительных материалов
и метрологии
(ГАСУ)

Литература:

1. Пухаренко Ю.В. Опыт проектирования и производства эффективных строительных конструкций из фиброармированных бетонов / Ю.В. Пухаренко, В.С. Стерин, И.Н. Легалов // Популярное бетоноведение. 2008. № 4. С. 113–117.
2. Рабинович Ф.Н. Эффективность применения полимерных фибр для дисперсного армирования бетона / Ф.Н. Рабинович, С.М. Баев // Промышленное и гражданское строительство. 2009. № 9. С. 38–41.
3. Кострикин М.П. Влияние дисперсного армирования на долговечность цементных бетонов для дорожного строительства / М.П. Кострикин // Актуальные проблемы строительства: 70-я Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых ученых и докторантов / Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. СПб., 2017. С. 102–106.
4. Кострикин М.П. Повышение эффективности дисперсного армирования путем комбинирования высоко- и низко модульных волокон / М.П. Кострикин // Актуальные проблемы строительства: 69-я Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых ученых и докторантов / Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. СПб., 2016. С. 305–309.
5. Пухаренко Ю.В. Оптимизация параметров армирования мелкозернистого бетона синтетическими волокнами / Ю.В. Пухаренко, В.Ю. Лезов // Интенсификация технологических процессов в производстве сборного железобетона: Межвуз. темат. сб. тр. Л.: ЛИСИ, 1988. С. 24–27.
6. Эшанзада С.М. Дисперсно-полиармированный бетон для горных дорог Афганистана / С. М. Эшанзада // Вестник гражданских инженеров. 2023. № 1 (96). С. 87–94.
7. Fuchs F., Jasienski A. Road pavements of cement concrete. Execution of monolithic pavements. // Febel-Cem «Dossier Cement». 2001. Vol. 26. P. 76–96.
8. Thomas J. Pasko Jr. Concrete Pavements – Past, Present and Future // Public Roads. 1998. Vol. 62. P. 18–21.
9. Кострикин М. П. Эффективность дисперсного полиармирования бетона низко модульными волокнами / М.П. Кострикин // Вестник гражданских инженеров. 2021. № 2 (85). С. 128–133.
10. Кострикин М.П. К вопросу о влиянии высоких температур на прочностные характеристики фибробетона / М.П. Кострикин // Архитектура – строительство – транспорт: Материалы 74-й научной конференции профессорско-преподавательского состава и аспирантов университета, в 2-х частях, Санкт-Петербург, 03–05 октября 2018 года. Часть I. СПб.: СПбГАСУ, 2018. С. 128–132.
11. Пухаренко Ю.В. Стойкость фибробетона к высокотемпературному воздействию / Ю.В. Пухаренко, М.П. Кострикин // Строительство и реконструкция. 2020. № 2 (88). С. 96–106.
12. Пухаренко Ю.В. Влияние состава сырьевой смеси на усадку неавтоклавного фибропенобетона / Ю.В. Пухаренко, С.А. Черевко, И.О. Суворов // Вестник гражданских инженеров. 2013. № 6 (41). С. 109–112.
13. Суворов И.О. Влияние вида и количества армирующих волокон на усадочные деформации фибропенобетона / И.О. Суворов // Вестник гражданских инженеров. 2014. № 5 (46). С. 90–94.
14. Суворов И.О. Теоретические принципы снижения усадки ячеистого бетона / И.О. Суворов // Вестник научных конференций. 2016. № 6–3 (10). С. 89–92.
15. Дудкин Е.П. Использование фибробетона в конструкции трамвайных путей / Е.П. Дудкин, Ю.Г. Параскевопуло, Н.Н. Султанов // Транспорт Российской Федерации. 2012. № 3–4 (40–41). С. 77–79.
16. Лабораторные испытания конструкции трамвайного пути на циклические нагрузки / А.В. Бенин, Е.П. Дудкин, Ю.Г. Параскевопуло, Н.Н. Султанов // Транспорт Российской Федерации. 2014. № 4 (53). С. 28–30.
17. Пухаренко Ю.В. Анализ поведения фибробетона, армированного различными видами фибры, под нагрузкой / Ю.В. Пухаренко, Д.А. Пантелеев, М.И. Жаворонков // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2021 году: Сборник научных трудов РААСН / Российская академия архитектуры и строительных наук. Том 2. М. Издательство АСВ, 2022. С. 358–363.
18. Пухаренко Ю.В. Оценка эффективности дисперсного армирования бетонов по показателям прочности и трещиностойкости / Ю.В. Пухаренко, Д. А. Пантелеев, М.И. Жаворонков // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. 2022. Т. 19. № 5 (87). С. 752–61.
19. Диаграммы разрушения цементных композитов, армированных аморфнометаллической фиброй / Ю.В. Пухаренко, В.И. Морозов, Д.А. Пантелеев, М.И. Жаворонков // Долговечность, прочность и механика разрушения строительных материалов и конструкций: Материалы XI академических чтений РААСН – Международной научно-технической конференции, Саранск, 27–28 ноября 2020 года / Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2020. С. 174–180.
20. Пухаренко Ю.В. Исследование процесса деформирования бетона, армированного низко модульной фиброй / Ю.В. Пухаренко, Д.А. Пантелеев, М.И. Жаворонков // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования Российской академии архитектуры и строительных наук по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2019 году: Сборник научных трудов РААСН / Российская академия архитектуры и строительных наук. Том 2. М.: Издательство АСВ, 2020. С. 358–366.
21. Совершенствование метода определения величины сцепления армирующих волокон с матрицей в фибробетоне / Ю.В. Пухаренко, Д.А. Пантелеев, М.И. Жаворонков, М.П. Кострикин // Фундаментальные, поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2020 году: Сборник научных трудов РААСН: в 2 томах / Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН). Том 2. М.: Издательство АСВ, 2021. С. 208–216.
22. Определение прочности сцепления армирующих волокон с матрицей в фибробетоне / Ю.В. Пухаренко, В.И. Морозов, Д.А. Пантелеев, М.И. Жаворонков // Строительные материалы. 2020. № 3. С. 39–44.
23. Кострикин М.П. Характер и степень взаимодействия синтетической макрофибры с цементным камнем / М.П. Кострикин // Вестник гражданских инженеров. 2018. № 4 (69). С. 116–120.
24. Пухаренко Ю.В. Эффективность полиармирования фибробетона стальной фиброй разного типоразмера / Ю.В. Пухаренко, Д.А. Пантелеев, М.И. Жаворонков // Сборник научных трудов SWorld. 2013. Т. 43. № 1. С. 60–64.
25. Пантелеев Д.А. Деформативные и прочностные характеристики полиармированного фибробетона / Д.А. Пантелеев // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2015. № 3 (33). С. 133–139.
26. Kaloush K., Biligiri K.P., Zeiada W.A., Rodezno M.C., & Reed J. X. (2010). Evaluation of fiber-reinforced asphalt mixtures using advanced material characterization tests. Journal of Testing and Evaluation, 38 (4).

«ПЭВЕЙЛ» – ЭФФЕКТИВНЫЙ УХОД ЗА СВЕЖЕУЛОЖЕННЫМ БЕТОНОМ

Эффективное использование бетона в строительстве связано, прежде всего, со способностью своевременного затвердевания этого материала, а также с постепенным упрочнением его под воздействием гидратации. В процессе гидратации происходит образование надежных монолитных соединений, которые приобретают свойства прочного и надежного искусственного камня.

В летний период существует проблема быстрого и неравномерного высыхания бетона, из-за чего могут образовываться трещины как на поверхности, так и внутри бетона. При этом снижается скорость затвердевания, уменьшается устойчивость к низким температурам, проникновению газа и воды. Все это приводит к увеличению сроков строительства и потере прочности конечного материала.

Существует ряд инновационных материалов и технологий, которые препятствуют быстрому испарению влаги и остановке дальнейшего нежелательного процесса. Одним из таких материалов является «Пэвейл», разработанный (патент № 2455265) и производимый ООО НПП «Спектр-ТП».

«Пэвейл» представляет собой водную эмульсию нефтяно-

го парафина с добавками, регулируемыми технологические свойства материала. Используется для защиты бетонных покрытий автомобильных дорог и аэродромов, облицовок оросительных каналов, а также в гидротехническом строительстве и монолитном домостроении.

К преимущественным особенностям «Пэвейл» относятся:

- **стабильность композиции по вязкости.** Материал не расслаивается при хранении, не требует постоянного перемешивания, легко наносится благодаря однородной консистенции, не забивает форсунки оборудования, используемого для распыления;

- **отсутствие запаха,** и как следствие, комфорт рабочих при нанесении. При загрязнении одежды эмульсия легко смывается теплой водой;

- **наличие модифицирующих добавок,** улучшающих адгезию пленкообразующего материала со свежеуложенным бетоном и ускоряющих время высыхания самого пленкообразующего материала;

- **возможность транспортировки при низкой температуре (до -5°C).**

Парафиновое эмульсионное покрытие «Пэвейл» успешно прошло испытания и получило заключение ОАО «26 ЦНИИ», ФГУП «ГУ СДА при Спецстрое России», ФГУП «Администрация гражданских аэропортов (аэродромов)».

«Пэвейл» относится к малотоксичным материалам (по ГОСТ 12.01.007) и пожаровзрывобезопасен, согласно требованиям ГОСТ 12.1.044.

Этот материал, разработанный и выпускаемый ООО НПП «Спектр-ТП», наилучшим образом зарекомендовал себя при устройстве взлетно-посадочных полос таких крупных аэропортов, как Внуково (Москва), Толмачево (Новосибирск), Пулково (Санкт-Петербург); аэродромов в городах Энгельс (Саратовская обл.), Воронеж, Кореновск (Краснодарский край), Астрахань, а также на космодроме «Восточный».

Поставка эмульсии заказчику осуществляется в пластиковых или металлических 200-литровых бочках (наполнение 200 кг) или в специальных ИВС-контейнерах (наполнением 1000 кг).



Россия, 412481, Саратовская обл.
г. Калининск, ул. Чехова, д. 1А
тел. +7 (901) 805-00-06
spektr-tp@mail.ru
www.пэвейл.рф

Внешний вид	Однородная, без комков и посторонних включений жидкость
Цвет	Белый или светло-желтый
Массовая доля нелетучих веществ, %	15–35
Условная вязкость при температуре (20±0,5)°C по ВЗ-4, сек.	12–25
Водородный показатель, pH, ед.	7–9
Удельная влагопроницаемость пленки «Пэвейл» на поверхности свежеуложенного бетона через 3 суток (г/см ²), не более	0,055
Время пленкообразования при температуре 20°C, час.	1,5–2
Теоретический расход, г/м ²	250
Способ нанесения	Безвоздушное распыление, воздушное распыление, кисть, валик



ДОРОЖНЫЕ МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

2023

21-22 сентября 2023

Рязань • РОССИЯ

road.3kevents.org



ТЕМЫ КОНФЕРЕНЦИИ

01

Состояние рынка битумов и ПБВ в РФ и перспективы дальнейшего развития

02

Государство и его роль в улучшении конъюнктуры рынка

03

Развитие сети битумных терминалов

04

Оптимизация логистического сектора

05

Модернизация производств и терминалов

06

Лабораторное оборудование и приборы контроля качества

СПИКЕРЫ КОНФЕРЕНЦИИ



Андрей Козлов

Начальник НТО
Автодор-Инжиниринг



Михаил Славуцкий

Заведующий лабораторией
ОЦК РосдорНИИ



Омер Окур

Член совета директоров
Okur Makina

В рамках конференции пройдет технический визит на производственную компанию «АльянсНефтеХим» в Рязани



При регистрации используйте промокод
РОАД_ДЕРЖАВА и получите скидку на участие

10%

12+

info@3kevents.org | +7 (495) 120-35-82

3kevents.org

Организатор:



ИСПЫТАНИЯ БЕТОННЫХ ДОРОЖНЫХ БЛОКОВ: ПРИЧИНЫ РАЗРУШЕНИЙ

Группа компаний САЗИ около 30 лет занимается разработкой и производством герметизирующих и гидрофобизирующих материалов для многих отраслей промышленности и строительства, включая дорожное хозяйство.

Специалистами ГК «САЗИ» большое внимание уделяется исследованиям различных процессов и закономерностей, что позволяет находить новые пути решения задач в различных областях применения выпускаемых предприятием материалов и использовать это в дальнейшем на практике. В данной

статье рассмотрен один из таких экспериментов применительно к дорожному строительству.

Совместно с компанией производителем дорожных блоков «Нью-Джерси» компания САЗИ провела экспериментальные работы по изучению эффективности разных

видов гидрофобизаторов как меры вторичной защиты бетонных и железобетонных изделий от агрессивного воздействия влаги в условиях ударных воздействий и циклов замораживания-оттаивания для предупреждения поверхностных разрушений изделия (так называемых шелушений, или отстрелов).

Дорожный блок, взятый для испытаний, специалисты разделили на четыре части: за исключением одной (контрольной), три части были обработаны разными видами гидрофобизаторов (два – на растворителе, один – на воде). Дорожный блок был выставлен на дорогу.

Состояние зон блока (спустя год эксплуатации) изображено на фото 1.

Как видно, наиболее интенсивные разрушения образовались не на контрольном участке (№ 4), а на участке, где был нанесен водный гидрофобизатор, не предназначенный для дорожного строительства (№ 2). Лучшее себя проявили гидрофобизаторы на растворителе. Участок № 3 был обработан гидрофобизатором, предназначенным для общего строительства, участок № 1 – гидрофобизирующим составом «Лепта 300», разработанным компанией «САЗИ» специально для дорожной отрасли.

При более детальном изучении блока (фото 2) стало ясно, что все разрушения на поверхности, или «отстрелы», как их часто называют строители, имеют плоское дно и расположены на одной глубине. Возникло предположение, что существует некая граница двух различных фаз бетона, которая образуется при производстве блоков.

Проконсультировавшись со специалистами бетонной отрасли, работники компании «САЗИ»



Фото 1. Обозначение зон: 1 – гидрофобизатор на растворителе для дорожного строительства; 2 – гидрофобизатор на водной основе для общего строительства; 3 – гидрофобизатор на растворителе для общего строительства; 4 – контрольная

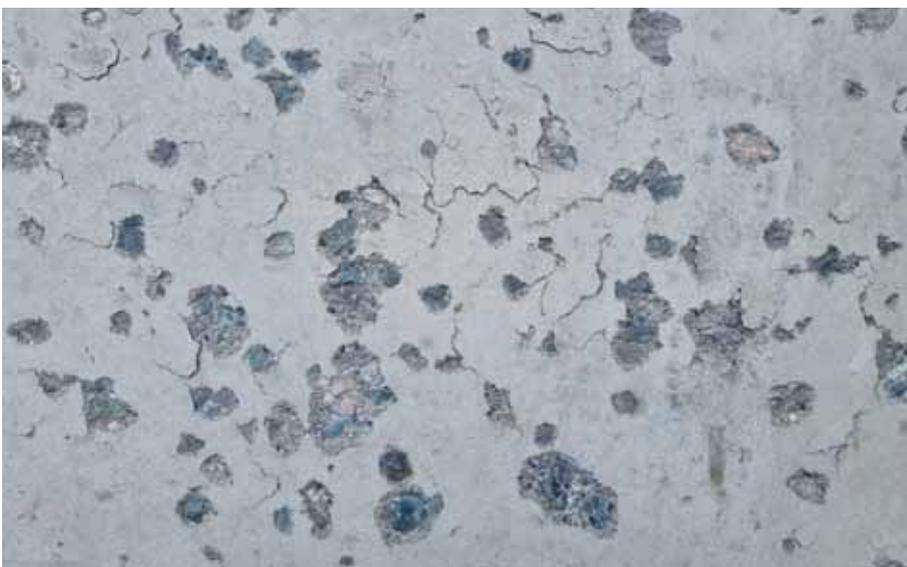


Фото 2



Фото 3

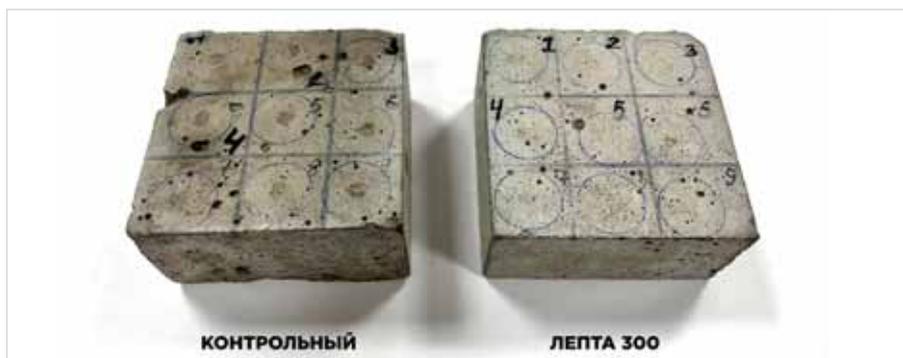


Фото 5

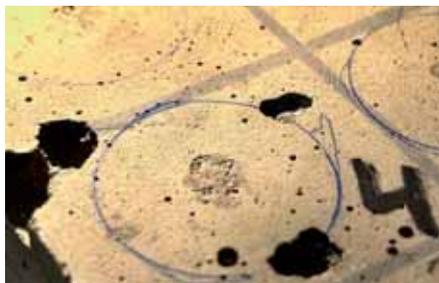


Фото 6. Внешний вид образцов после испытаний: разрушения на контрольном образце

выяснили, что после вибрирования бетона в форме щебень отесняется, а на поверхности концентрируется более мелкая фракция. В результате этого образуется приповерхностная пленка, в которой и образуются разрушения в процессе эксплуатации дорожного блока.

Чтобы проверить эти предположения, специалисты «САЗИ» провели описанные ниже испытания. Так, были взяты три образца бетона, два из которых обработали гидрофобизаторами «Лепта 300» (гидрофобизатор на растворителе) и «ДС-36» (гидрофобизатор на воде), разработанными компанией для дорожной отрасли, и один – контрольный. Далее все три образца поместили в емкость с водой.

На фото 3 представлен внешний вид образцов после водонасыщения. Образцы, обработанные гидрофобизирующими составами, были

заметно светлее контрольного, что свидетельствует об отсутствии у них водопоглощения. При визуальном осмотре никаких изменений поверхности обнаружено не было. Затем образцы поместили в морозильную камеру на 6 часов.

По истечении этого времени образцы извлекли из камеры и подвергли воздействию ударных нагрузок: с высоты 1 м металлический шарик массой 16 г под действием силы тяжести падал на поверхность образца бетона, что эквивалентно импульсу движения 2-граммового кусочка щебня при его полете со скоростью 100 км/ч. Воздействие осуществлялось по 10 раз в одну и ту же точку (фото 4).

Далее проводился сравнительный визуальный анализ бетонных кубиков, в результате которого не было зафиксировано каких-либо повреждений. Сразу после этого образцы размораживались в емкости с водой (не менее 4 часов), повторно осматривались и помещались в морозильную камеру.

По итогам проведения каждых пяти циклов «замораживания-оттаивания» ударные нагрузки повторялись на новом участке (сектора 1-7).

В процессе испытаний была выявлена следующая закономерность



Фото 4. Моделирование ударных нагрузок

для контрольного (необработанного) образца. После каждой серии из пяти циклов «замораживания-оттаивания» в той точке, которая подвергалась ударному воздействию до этой серии циклов, появлялись поверхностные разрушения в виде выкрашивания приповерхностного слоя бетона в месте удара. На обработанных образцах никаких следов разрушения не было (фото 5).

На фото 6 видно, что разрушения на контрольном образце бетонного кубика очень похожи на разрушения на блоке «Нью-Джерси» (фото 2).

Описанный выше эксперимент подтвердил предположения исследователей, что причиной этих разрушений является то, что приповерхностная пленка имеет другую структуру и состав, чем основная масса бетонного блока. На границе этих фаз существует внутреннее напряжение, которое после удара, например, щебнем приводит к трещинам.

В проведенном эксперименте после падения шарика p (рис. 1) в бетоне появляется полость, которая после вымачивания заполняется водой. После замораживания объем воды увеличивается, что и приводит к разрушениям. Конечно же, трещины будут образовываться и без ударов – просто в результате

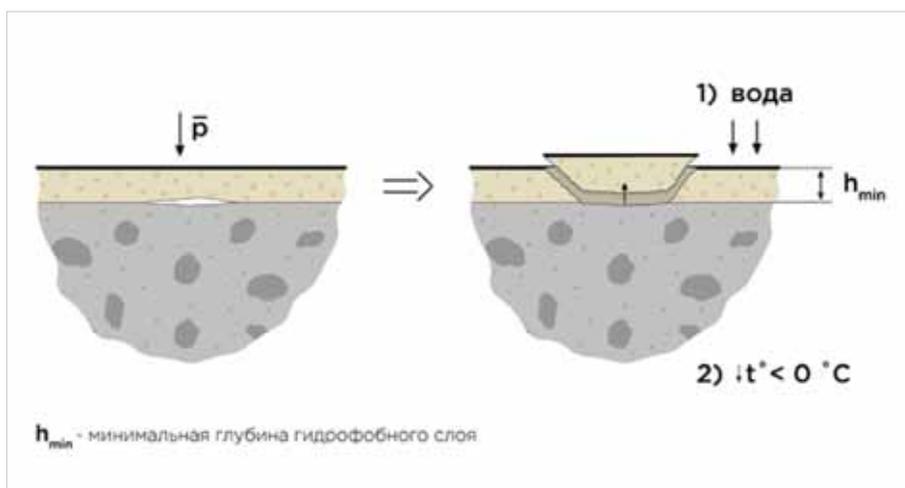


Рис. 1

эксплуатации, как это имело место в испытаниях блока, описанных в начале статьи.

В результате испытаний исследователи компании «САЗИ» пришли к следующим выводам:

■ насыщение бетона водой резко ухудшает устойчивость поверхностного слоя к ударным воздействиям;

■ выявлена причина того, что поверхностный слой необработанного бетонного изделия подвержен разрушениям при переходах через 0°C;

■ чтобы гидрофобизатор эффективно защищал поверхность бетонного изделия, которое контактирует с опалубочной формой конструкции, необходимо его проникновение глубже края изме-

ненного по фазе слоя h_{\min} (рис. 1). Неправильно подобранный гидрофобизирующий состав не только не защищает поверхность бетона, но и может ей навредить. Наглядно это показано на фото 1 (состояние блока спустя год эксплуатации). Самые большие разрушения имели место не на контрольном участке бетонного блока, а там, где гидрофобизатор не проник на достаточную глубину.



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

Уважаемые господа!

Предлагаем оформить подписку на журнал «Дорожная держава».

Стоимость годовой подписки (7 номеров) – 6 300 рублей

Стоимость подписки на полгода (4 номера) – 3 600 рублей

Подписаться на журнал

можно с любого номера, позвонив по тел.:

(812) 320-04-08 или (812) 320-04-09



ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ПОНИМАТЬ И ПОМНИТЬ...

«...А шарик летит!»
(Булат Шалвович Окуджава)

Вопрос о том, планируют ли нефтяники нашей страны осуществлять комплексную переработку тяжелой нефти Приразломного месторождения, запасы которой превышают 70 млн тонн, остается пока без ответа. В настоящее время эта нефть полностью экспортируется в Китай, где из нее производят уникальные химические продукты для дорожного строительства, шинного производства, для космической, фармацевтической и других отраслей. России все это так же необходимо!

Считаю своим долгом через прессу донести истинную информацию о положительном опыте использования в период 1992–2010 годов на объектах строительства и текущего ремонта в Санкт-Петербурге и Ленинградской области битума дорожного улучшенного марки БДУ 70/100, изготовленного из тяжелой нефти Ярегского месторождения Республики Коми, а также объяснить причины появления этого битума на дорожном рынке региона.

Десятки, а то и сотни ведущих специалистов-экспертов на протяжении ряда лет планомерно занимались поиском причин низкой долговечности дорожных покрытий и получили высокие положительные результаты в плане возможностей устранения их этих причин. Многих из них уже нет с нами, но именно сейчас крайне важно, наконец, поднять планку того, что создано коллективным трудом людей, поставивших перед собой цель повысить срок службы дорожных покрытий – и достигших ее.

В 1970–1980-е годы на кафедре нефтехимии Ленинградского Технологического института имени Ленсовета, возглавляемой доктором химических наук, профессором, членом-корреспондентом Российской академии наук В.А. Проскуряковым, научными работниками под руководством доктора технических наук профессора Д.А. Розенталя проводились исследования состава, структуры, физико-механических свойств

битумов, получаемых окислением нефтей разных месторождений.

В связи с обострением проблемы преждевременного разрушения асфальтобетонных покрытий на объектах дорожной инфраструктуры города (появление эрозии верхнего слоя, пластической колеи, выбоин) уже через год-два после их устройства, перед одной из групп научных работников была поставлена задача найти ответ на вопрос, по какой причине дорожные битумы производства Киришского НПЗ, являясь продукцией целевого назначения, отмеченной Знаком качества, не обеспечивают требуемый срок службы дорожных покрытий.

В первую очередь была проведена проверка качества дорожного битума в пробах, отбираемых на разных асфальтобетонных заводах города из емкостей-хранилищ и непосредственно из приямков во время слива очередной партии товарной продукции, поступившей от изготовителя, из битумовоза в сырьевую емкость АБЗ. Результаты испытаний свидетельствовали о полном соответствии значений показателей физико-механических свойств битума марок БНД 60/90, БНД 90/130 требованиям ГОСТ 22245-76.

Результаты налаженного по согласованию с директором Киришского НПЗ В.Н. Бровка мониторинга качества битума в пробах, отбираемых в течение дорожно-строи-

тельного сезона 1987 и 1988 годов из товарных емкостей НПЗ, также подтвердили соответствие качества изготавливаемой товарной продукции стандартным требованиям. Но в чем же причина низкой эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий, устраиваемых с использованием битума нефтяного дорожного вязкого марки БНД отечественного производства?

В поисках ответа на этот вопрос был проведен анализ научно-технической литературы США, имеющейся в то время в фондах Публичной и других научно-технических библиотек Санкт-Петербурга, глубиной поиска 40 лет. Установлено, что за рубежом дорожный битум является остатком переработки только тяжелой нефти, в то время как в нашей стране – продуктом окисления остатков переработки легкой и средней по вязкости нефти (или их смеси). Очевидное различие компонентного состава исходного нефтяного сырья и способа получения дорожных битумов отечественного и зарубежного производства должно обусловить и различие их физико-механических свойств.

Не буду описывать, какими усилиями удалось в 1989 году заполучить копию стандарта США – ASTM D 946-74, чтобы узнать требования к дорожному битуму в США. В отличие от ГОСТ 22245-76, американский стандарт строго регламентировал значения показателей «дуктильность при 25°C» и «пенетрация при 25°C» не только до, но и после прогрева битума по методике ASTM D 1754 (ASTM D 2872).

Этот метод имитирует негативное воздействие на пленку битума кислорода воздуха при высокой технологической температуре в

процессе изготовления горячих асфальтобетонных смесей, поэтому оценка значений показателей битума после прогрева позволяет иметь объективную информацию о фактическом качестве битума, находящегося в составе приготовленной асфальтобетонной смеси. Как выяснилось позже, аналогичный подход по регламентированию требований к дорожному битуму отражен и в стандартах Финляндии, Германии, Великобритании и других стран.

Для проведения подобных испытаний с целью оценки соответствия дорожного битума отечественного производства требованиям американского стандарта кафедре требовалось соответствующее лабораторное оборудование, отсутствующее в нашей стране. Всероссийский научно-исследовательский институт классификации терминологии и информации по стандартизации и качеству (ВНИИКИ) помог приобрести техническую информацию, включающую схему прибора и технологические требования, соблюдение которых необходимо для обеспечения стандартных условий испытания битума. Это позволило группе технических специалистов из ЛТИ им. Ленсовета, отраслевых институтов города (ГИПХ, Механобр) изготовить для кафедры образец аппарата, гарантировано обеспечивающего условия испытания битума в строгом соответствии с требованиями вышеуказанных американских стандартов.

За период 1989–1992 годов было накоплено огромное количество результатов комплексных испытаний дорожного битума марки БНД (в пробах, отбираемых из промышленных партий товарной продукции разных НПЗ страны), как на соответствие требованиям ГОСТ 22245-76 (в актуализированной редакции – ГОСТ 22245-90), так и после старения его в динамических условиях.

Результаты анализа полученных данных свидетельствовали о том, что, при соответствии по качеству

требованиям ГОСТ 22245, требованиям американского стандарта отвечал только битум дорожный улучшенный марки БДУ, изготавливаемый эпизодически в небольших объемах на Ухтинском НПЗ из остатка переработки тяжелой нефти Ярегского месторождения Республики Коми. Технические требования к битуму этой марки – ТУ 38.1011356-91 – были согласованы Концерном «Росавтодор», БашНИИ НП, СоюздорНИИ и другими профильными организациями.

В 1992 году из-за неудовлетворительного состояния потребовалось очередное переустройство асфальтобетонного покрытия на Невском проспекте. В рамках программы текущего ремонта работы на этом адресе традиционно проводились каждые один-два года по причине появления и прогрессирования пластической колеи, эрозии и пр.

Финская компания, выразившая желание выполнить необходимый комплекс работ, гарантировала безремонтный срок службы вновь устроенного покрытия не менее пяти лет, но при условии использования дорожного битума производства компании NESTE (изготавливаемого из тяжелой венесуэльской нефти).

К научным работникам кафедры ЛТИ им. Ленсовета обратился В.В. Гурьянов, главный инженер компании «Лендорстрой-2», претендующей на выполнение работ на этом адресе, с просьбой оказать помощь в обеспечении эксплуатационной надежности асфальтобетона на уровне, заявленном финнами. Из-за отсутствия других вариантов решения этой проблемы было принято предложение кафедры о замене в составе асфальтобетонной смеси битума марки БНД 60/90 Киришского НПЗ, традиционно применяемого в регионе, на битум марки БДУ 70/100 Ухтинского НПЗ.

В феврале 1992 года представитель кафедры обратился с просьбой к руководству Ухтинского НПЗ от-

носительно выпуска и отгрузки в Петербург промышленных партий дорожного битума из тяжелой нефти Ярегского месторождения. Обращение было рассмотрено на техническом совещании завода в феврале 1992 года.

После ознакомления с результатами исследовательских работ, выполненных сотрудниками кафедры, и информацией, свидетельствующей о положительном опыте применения в дорожном строительстве за рубежом остаточных дорожных битумов из тяжелой нефти, директор НПЗ Е.В. Ипполитов принял положительное решение. И это несмотря на высокую степень ответственности предприятия за нарушение годового плана выпуска светлых нефтепродуктов из перерабатываемой на постоянной основе легкой нефти Усинского месторождения Республики Коми!

Коллективом всех подразделений завода при непосредственном участии представителя кафедры за четыре месяца выполнен комплекс работ по корректировке технологических режимов подготовки нефтяного сырья и производства из него на существующих технологических мощностях НПЗ дорожного битума необходимого дорожникам Санкт-Петербурга качества.

Для подтверждения соответствия зарубежным аналогам физико-механических свойств битума марки БДУ в выпускаемых промышленных партиях руководством завода было срочно приобретено соответствующее лабораторное оборудование (печь RTFOT) производства зарубежной компании, оперативно установленное и введенное в эксплуатацию в центральной заводской лаборатории, начальником которой на тот момент был кандидат химических наук Н.П. Федянин.

Важно отметить, что делегация экспертов США, Великобритании, Германии, посетившая Ухтинский НПЗ в 1993 году, признала битум дорожный улучшенный марки

БДУ качественным аналогом дорожного битума, изготавливаемого компанией NYNAS из тяжелой венесуэльской нефти, доставляемой водным транспортом в Швецию. Кроме того, крупная британская компания WIMPEY ASPHALT сразу же заключила контракт на поставку этого битума для применения на своих объектах дорожного строительства.

Первые товарные партии улучшенного битума марки БДУ 70/100, отправленные потребителю железнодорожным транспортом из Ухты в августе 1992 года, при поступлении в Санкт-Петербург сразу стали использоваться для изготовления горячих асфальтобетонных смесей, предназначенных для устройства верхнего слоя покрытия на Невском проспекте на участке от площади Восстания до Садовой улицы. Комплекс работ по изготовлению и укладке смеси осуществлялся работниками «Лендорстрой-2».

Оценка физико-механических свойств битума марки БДУ на соответствие требованиям ГОСТ 22245-90 и ТУ 38.1011356-91 проводилась научными работниками кафедры, а полученные показатели сверялись с паспортными данными изготовителя продукции. Воспроизводимость значений показателей физико-механических свойств битума, получаемых на кафедре при использовании самодельного аппарата RTFOT, с результатами, полученными на оригинальном приборе RTFOT в лаборатории НПЗ, была подтверждена заранее на достаточно большом количестве образцов.

С целью выявления на практике зависимости прочности асфальтобетонного покрытия от физико-механических свойств дорожного битума на участке от Дворцовой площади до Садовой улицы одновременно другой подрядной организацией выполнялись работы по устройству асфальтобетонного покрытия из асфальтобетонной смеси аналогичного состава, но изготовленной с использованием дорожного битума марки БНД 60/90 производства Киришского НПЗ.



По результатам контроля качества материалов и соблюдения технологии укладки, осуществляемой при проведении ремонтных работ на Невском проспекте городской дорожно-строительной лабораторией, которую возглавлял А.Ф. Масюк, более высокими прочностными характеристиками характеризовался асфальтобетон, изготовленный с использованием дорожного битума марки БДУ.

В ходе постоянного мониторинга дорожного покрытия уже в апреле 1993 года на участке, устроенном с применением битума марки БНД 60/90, были обнаружены первые проявления начинающегося разрушения асфальтобетона (эрозия, колеиность), а в летний период этого же года на значительной площади покрытия был выполнен ремонт картами.

Несмотря на высокую интенсивность движения, наличие большого количества остановок общественного транспорта, участков торможения, на асфальтобетонном покрытии, включающем в свой состав битум марки БДУ 70/100, какие-либо разрушения отсутствовали на протяжении шести лет. За это время участок от Дворцовой площади до Садовой улицы был полностью перекрыт дважды.

Основываясь на очевидном кардинальном различии эксплуатационной надежности асфальтобетонных покрытий, устроенных с использованием битумов разных марок, в 1993 году

руководством Санкт-Петербурга и Ленинградской области было принято решение об использовании битума дорожного улучшенного марки БДУ 70/100, изготавливаемого из тяжелой нефти, для устройства верхних слоев дорожных покрытий на грузонапряженных трассах.

В свою очередь для удобства работы с потребителем товарной продукции руководство Ухтинского НПЗ выделило битумное производство в отдельное предприятие – АО «БИТРАН», а также организовало доставку дорожного битума в железнодорожных вагонах-термосах, специально приобретенных заводом для этой цели.

Контроль качества битума в пробах, отбираемых из цистерн, поступающих из Ухты, а также из рабочих емкостей на асфальтобетонных заводах, в период 1992–1996 годов осуществлялся лабораторией ЛТИ с использованием самодельного аппарата RTFOT на протяжении четырех лет. На основе результатов анализа данных о фактическом качестве битума нефтяного дорожного улучшенного марки БДУ, накопленных за пять лет, в 1995 году в действующие Технические требования к этому битуму – ТУ 381011356-91, были внесены следующие изменения:

впервые в нашей стране введено регламентирование значений показателей физико-механических свойств битума после прогрева по методике RTFOT, таких как:

- растяжимость при 25°С», «глубина проникания иглы при 25°С», «температура хрупкости»;
- расширен ассортимент марок битума: БДУ 130/200, БДУ100/130, БДУ 70/100, БДУ 50/70.

«Изменение № 2 ТУ 3810.11356-91 Битум нефтяной дорожный улучшенный БДУ» было согласовано АО «БИТРАН» и Дорожным комитетом Ленинградской области и зарегистрировано в БашЦСМ 26.07.1995 г.

Так правдива ли информация об отсутствии отличий технических требований к битуму дорожному улучшенному марки БДУ от стандартных требований ГОСТ 22245-90 к битуму нефтяному дорожному вязкому марки БНД? Представляется важным подчеркнуть, что метод старения дорожного битума по методике RTFOT был включен в разработанные Россией требования Межгосударственного стандарта ГОСТ 33133-2014 только через 19 лет!!!

При этом было проигнорировано консолидированное мнение членов рабочей группы (созданной при Межправительственном Совете стран СНГ для разработки проекта единого стандарта стран СНГ и состоящей из представителей научных организаций России, Казахстана, Белоруссии и др.), и в окончательной редакции Межгосударственного стандарта не предусмотрено регламентирование требований к показателям физико-механических свойств состаренного дорожного битума, непосредственно определяющим прочность асфальтобетонного покрытия.

В США, помимо классификации дорожного битума по пенетрации, существует классификация по значению показателя «динамическая вязкость при 60°С», непосредственно влияющего на сдвигоустойчивость дорожного асфальтобетона. Стандартными требованиями Германии, Великобритании и других стран также предусмотрено регламентирование значений этого показателя как до, так и после прогрева по методике RTFOT. Кроме

того, предъявляются требования к показателю «кинематическая вязкость при 135°С», характеризующему технологичность битума. Осилить приобретение соответствующего испытательного и вспомогательного оборудования кафедра не смогла.

Будучи заинтересованным в дальнейшем широком использовании битума дорожного улучшенного марки БДУ 70/100, хорошо зарекомендовавшего себя в составе асфальтобетонных покрытий на областных объектах, председатель Дорожного комитета Ленинградской области А.А. Брашно в 1994 году принял решение, поддержанное губернатором региона В.П. Сердюковым, о создании Специализированной лаборатории нефтяных вяжущих (СЛНВ). В штатное расписание лаборатории были включены сотрудники научной группы кафедры нефтехимии ЛТИ им. Ленсовета, занимающейся тематикой дорожного битума.

Сдача лаборатории в эксплуатацию состоялась в сентябре 1996 года. Оснащение за счет средств регионального бюджета современным испытательным и вспомогательным оборудованием производством компаний ELE, CONTROLS, PETROTEST, IKA, ANALIS, CANNON и других позволило расширить область оценки физико-механических свойств дорожных битумов и наработать данные для регламентирования их значений, в том числе и показателей вязкости битума марки БДУ. Комплекс требований к битуму дорожному улучшенному марки БДУ был включен в 2005 году в технические требования СТО 00044434-014-2009 «Битумы дорожные с улучшенными характеристиками. Технические условия».

Результаты испытаний дорожного битума, поступающего на отраслевой рынок Санкт-Петербурга, свидетельствовали о том, что битум марки БДУ 70/100 по значению всех показателей физико-механических свойств отвечал требованиям ГОСТ 22245-90, предъявляемым к битуму марки БНД. Эта инфор-

мация в 2003 году была отражена в Изменении № 3 к ТУ 38101356-91. Но это совсем не означает, что качество указанных дорожных битумов одинаково, так как битум марки БНД 60/90, при соответствии требованиям российского стандарта, не отвечал требованиям Изменения № 2 вышеуказанного ТУ по значению таких показателей после прогрева по методике RTFOT, как «растяжимость при 25°С» и «остаточная пенетрация», что и обуславливает его низкое эксплуатационное качество.

Результаты комплексных испытаний битума разных марок, проводимых специализированной лабораторией, а также данные мониторинга состояния асфальтобетонных покрытий, осуществляемого городской дорожно-строительной лабораторией, постоянно отмечались на научно-практических конференциях и публиковались в отраслевых изданиях. В отсутствие необходимости проведения ремонтных работ асфальтобетонных покрытий, устраиваемых в Санкт-Петербурге с применением битума марки БДУ, появилась возможность расширить адресную программу ремонта.

В рамках этой работы в 2005 году были выявлены отдельные случаи подделки паспортов на востребованный дорожниками битум марки БДУ, однако компания «ЛУКОЙЛ-Северо-Запад», отреагировав на эти факты, незамедлительно приняла организационные меры, предотвратившие повторение подобных ситуаций. (А ведь плохое не подделывают, не правда ли?)

Для приемки и отгрузки битума БДУ в Санкт-Петербурге и Ленинградской области были определены конкретные организации, владеющие емкостным парком и имеющие возможность осуществлять выгрузку битума из железнодорожных цистерн. Для усиления контроля качества битума была установлена прямая мобильная связь между Центральной лабораторией Ухтинского НПЗ и Специализированной лабораторией нефтяных вяжущих, осуществля-

ющей приемочный контроль качества битума в пробах. Необходимо отметить, что пробы отбирались не только из каждой цистерны, но также и из наземных емкостей-хранилищ на битумных терминалах.

В 2011 году Государственная компания «Автодор» ввела в действие СТО АВТОДОР 2.1-2011 «Битумы нефтяные дорожные улучшенные. Технические условия», разработанный при непосредственном участии специалистов специализированной лаборатории, на тот момент времени являющейся структурным подразделением ООО «Испытательный центр ДОРСЕРВИС».

Перечень показателей физико-механических свойств битума марки БНДУ и их регламентируемые значения основаны на положительных результатах практического опыта применения в Петербурге битума нефтяного дорожного улучшенного марки БДУ, отвечающего требованиям Изменения № 2 ТУ 38.1011356-91. Уместно заметить, что в настоящее время битум марки БНДУ 60, изготавливаемый в соответствии с требованиями СТО 79345251-179-2010 компанией «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез», востребован и успешно используется при устройстве асфальтобетонных покрытий на объектах федерального значения.

О технико-экономической эффективности использования битума дорожного улучшенного марки БДУ, изготавливаемого из тяжелой нефти Ярегского месторождения Республики Коми, свидетельствуют данные о фактических сроках безремонтной службы асфальтобетонных покрытий на объектах города, приведенные в выписке из отчетов ГКУ «Дирекция комплексного благоустройства» Правительства Санкт-Петербурга. Безремонтный срок службы покрытий достигает 7-16 лет, а с отдельными картами ремонта в рамках содержания объектов – от 6 до 10 и даже до 22 лет.

Таким образом, заявления о том, что битум дорожный улучшенный марки БДУ, изготавливаемый Ухтинским НПЗ в период с

1992 по 2009 год из тяжелой нефти Ярегского месторождения Республики Коми, оказался для дорожной отрасли страны «воздушным шариком, который лопнул», по меньшей мере некорректны.

Причина отсутствия этого битума в настоящее время на дорожном рынке кроется не в его неподобающем качестве или отсутствии спроса на него. Дело в том, что в 2009 году компания ЛУКОЙЛ прекратила промышленную переработку тяжелой нефти, начатую НПЗ г. Ухты в 1990 году, в связи с возможностью получения более высокой прибыли за счет экспорта добываемой нефти. Отстоять интересы дорожников Северо-Западного региона России не удалось даже при обращении правительства Санкт-Петербурга к руководству компании.

Поскольку применение битума дорожного улучшенного марки БДУ позволило кардинально повысить эксплуатационную надежность дорожных покрытий в регионе, Санкт-Петербург и Ленинградская область не перешли на использование в составе асфальтобетонных смесей полимерно-битумного вяжущего (ПБВ), на применение которого приказом ФДС № 9 от 1995 года была сориентирована дорожная отрасль страны. Только в 2010 году по причине отсутствия улучшенного битума начали применять дорогостоящее полимерно-битумное вяжущее (ГОСТ Р 52056-2003).

Впрочем, установленные современными нормативами сроки проведения плановых ремонтных работ (через 2-3 года после устройства верхнего слоя асфальтобетонного покрытия) говорят сами за себя... Становится ясно, что достичь уровня таких технико-экономических результатов, как при использовании дорожного битума, изготовленного из тяжелой нефти, не говоря уже о том, чтобы превысить их, до сих пор не удается. Причина – использование в качестве основы для приготовления ПБВ битума отечественного производства, характеризующегося низкими эксплуатационными ха-

рактеристиками, да еще в смеси с разными нефтяными пластификаторами (что допускается требованиями ГОСТ Р 52056-2003, ГОСТ Р 58400.1-2019, ГОСТ Р 58400.2-2019), способствующими процессу синерезиса масляной фракции из асфальтобетонного покрытия, усиливающемуся под воздействием движущегося транспорта и приводящему к образованию пластической колеи.

Поднимаемый автором статьи на протяжении более 20 лет вопрос о необходимости вовлечения в переработку тяжелой нефти отечественных месторождений с целью изготовления дорожных битумов, способных обеспечивать высокий срок службы дорожных покрытий в современных условиях их эксплуатации в разных регионах нашей страны, по-прежнему игнорируется. А техническая политика в дорожной отрасли, выстраиваемая без учета мнений практикующих дорожников, эффективной не может быть.

Обеспечить эксплуатационную надежность асфальтобетонным покрытиям в разных регионах нашей страны путем актуализации нормативных требований к дорожному битуму отечественного производства марки БНД, никак не способствующей кардинальному изменению его физико-механических свойств, невозможно! Разработчикам новых отечественных стандартов, ориентирующихся на современные нормативные требования к дорожным битумам США, Европы, следует знать о принципиальном различии химической природы и состава этого вида дорожно-строительного материала в нашей стране и за рубежом, а потому ожидание высоких результатов от введения их в действие бессмысленно.

Будущее за битумами из тяжелой нефти, огромные запасы которой имеются во многих регионах России. Недаром народная мудрость гласит: «Что у других ведется, то и у нас не минется».

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

ДОРОЖНЫЕ АДГЕЗИОННЫЕ ДОБАВКИ

Амфотерные (амфолитные) ПАВ

ДАД-1 Марка А – 0,6% (0,4–0,8%)

ДАД-1 Марка С – 0,6% (0,4–0,8%)

ПАВ катионного типа на основе полиамидаминов и имидазолинов жирных кислот

ДАД-К – 0,35% (0,2–0,5%)

ДАД-К2 – 0,45% (0,2–0,7%)

ДАД-К Премиум – 0,15% (0,1–0,3%)

Термостабильные ПАВ на основе сложных эфиров полифосфорной кислоты

ДАД-КТ 2 – 0,25% (0,1–0,5%)

ДАД-КТ2 – 0,4% (0,2–0,6%)

Термостабильное ПАВ на основе малеинатов жирных кислот

ДАД-М – 0,4% (0,2–0,6%)

Специальные энергосберегающие (температуропонижающие) добавки катионного типа

ДАД-ТА – 0,3% (0,2–0,5%)

ДАД-ТА2К – 0,5% (0,3–0,7%)

Специальная энергосберегающая (температуропонижающие) добавка амфотерного типа

ДАД-ТА2 – 0,6% (0,4–0,8%)

– позволяют работать со всеми видами битумного вяжущего и универсально подходить к выбору каменного материала

– позволяют усилить водостойкость и трещиностойкость асфальтобетона

– позволяют повысить прочность и морозостойкость покрытий

– позволяют продлить строительный сезон и повысить удобоукладываемость смеси

info@npfselena.ru

npfselena.ru

ул. Ржевское шоссе, 25,
г. Шебекино, Белгородская обл.
Россия, 309296

+7 (472) 482-34-63





БИТУМЫ И ПБВ 2023

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

15 ноября 2023
Москва



 +7 (495) 276-77-88
 org@creon-conferences.com
 creon-conferences.com

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МОДИФИКАТОРОВ

Рынок материалов для дорожного строительства насыщен различными по составу и основному активному компоненту добавками на основе восков, целлюлозы, полимеров высокого давления, этиленвинилацетата, резиновой крошки, латекса, стиролбутадиенстирола, слабореактивного полиэтилена и др. Продукты отличаются и по форме выпуска: жидкие, сыпучие, гранулированные, пеллетированные, - и по способу применения: «мокрый» («двустайдиный») или «сухой» («одностайдиный»). А что же представляет собой такой инновационный полимерный модификатор, как PROpolymer?



PROpolymer – это гранулированный (МА 123 для горячих АБС) или пеллетированный (МА-СК для ШЦМА) модификатор, в основе которого сплав полиолефинов, модифицированных непредельными органическими кислотами, наполненный целлюлозным волокном, содержащий процессинговые добавки и добавки, увеличивающие обволакивающую способность вяжущего. Метод введения – «сухой». Инновационность действия PROpolymer обеспечивается особой полимерной композицией в основе состава модификаторов, способной самостоятельно запустить химическую

реакцию компонентов в асфальтобетонной смеси.

Химизм (химическая природа)

Применение сополимеров в модификаторе позволяет образовывать пространственную сетку при меньшей концентрации за счет взаимодействия активных групп сополимера с активными компонентами битума. Ввод в состав битума компонента, способного взаимодействовать со структурообразующей фазой сополимера, образуя «зародыши» пространственной сетки, повышает эффективность всей системы, обеспечивает хорошее адгезион-

ное взаимодействие всех компонентов асфальтной добавки, а также максимально возможную однородность интерполимерного сплава, в дальнейшем наполняемого волокном различной структуры.

Для обеспечения армирования готовой асфальтной смеси в добавку введен порошковый алюминий, который образует координационное соединение с сополимером этилена и натриевой солью органической кислоты, что вызывает химическое связывание целлюлозы.

Говоря простым языком, модификация битума происходит в самой смеси, и процесс запуска модификации лежит в том числе на минеральной части, которая создает точки кристаллизации в вяжущем, – в итоге происходит одновременно межмолекулярное и химическое взаимодействие битума с модификатором в асфальтобетонной смеси. Что касается процесса кристаллизации (создания прочной решетки в сплавах), то в данном случае имеет место сплав полимера и битума. Минеральная часть выступает как активатор, но модификация происходит за счет химизма модификатора с битумом, который содержит смесь.

С развитием вариативности в сегменте дорожных добавок возник следующий вопрос: использовать готовые модифицированные компоненты либо модифицировать асфальтобетонную смесь менее консервативным «сухим» способом?

Применение PROpolymer при приготовлении асфальтобетонной смеси приводит к запуску химической реакции всех компонентов, и прежние битум, гравий, песок и добавка становятся образцовой асфальтобетонной смесью.



После нагрева и перемешивания компонентов смесь не расслоится, не разделится на исходные компоненты, будет поддерживать и температуру, и стабильный уровень адгезии. Готовое дорожное полотно в итоге станет качественной дорогой, обладающей улучшенными эксплуатационными свойствами, а именно:

Прочность: добавление модификаторов PROpolymer в асфальтобетонную смесь увеличивает прочность и долговечность асфальтобетона, что приводит к увеличению межремонтных сроков.

Трещиностойкость: модификаторы PROpolymer повышают устойчивость дорожных покрытий к образованию трещин, что влияет на снижение числа ДТП и облегчает техническое обслуживание дорог.

Водостойкость: PROpolymer повышает водостойкость дорожных покрытий, что повышает безопасность на дороге и уменьшает расходы на ремонт, так как вода не сможет проникать в материал дорожного покрытия и разрушать его.

Устойчивость к ультрафиолетовому излучению: модификаторы PROpolymer улучшают устойчивость асфальта к воздействию ультрафиолетовых лучей, что повышает зрительный комфорт на дорожных участках и обеспечивает стойкость цвета дорожного полотна.

Эластичность: добавление модификаторов PROpolymer повышает

эластичность дорожного покрытия, что способствует улучшению амортизации при движении автотранспорта и повышению безопасности дорожного движения.

Не просто громкие слова

Придумать новый продукт мало. Нужно подтвердить заявленные свойства и эффект от его применения, а в идеале – улучшение значений, в сравнении с привычными рецептурами. До недавнего времени мы могли оперировать данными лабораторных исследований кернов, взятых сразу после укладки объектов. В качестве примера приведем работы по укладке покрытия дороги, выполненные в 2021 году, в конце сезона, в Санкт-Петербурге. Так, образец, уложенный по ГОСТ Р 58406.1 и 58406.2 с применением PROpolymer, имеет улучшенный коэффициент водостойкости (от 0,02 до 0,05), по сравнению с рецептом на ПБВ-60, а также показывает повышенную устойчивость к образованию колеи.

			Паспорт качества АБЗ – 1 П99019545/492/1 от 02.11.2021	Протокол МАДИ 19.05.2021 с МА-СК
Эксплуатационные показатели	ГОСТ Р 58406.1, 58406.2	ПБВ – 60	Модификатор для горячих АБС	Модификатор для ЩМА
Коэффициент водостойкости, не менее	0,85	0,87	0,89	0,92
Средняя глубина колеи, не более	4	2,8	2,3	1,72

	Материал	Показатель ровности IRI, мм/м (среднее по полосе)						Среднее значение глубины износа, мм (легковой транспорт)			Среднее значение глубины износа, мм (грузовой транспорт)								
		сен. 21	место	апр. 22	место	окт. 22	место	сен. 21	место	окт. 22	место	сен. 21	место	окт. 22	место				
ГОСТ Р 58406.1 – 2020	ЩМА-20	1,49	6	1,45	6	1,51	6	3,97	5	9,05	6	9,49	6	4,14	2	5,41	1	5,77	3
ГОСТ Р 58406.1 – 2020	ЩМА-22	1,62	7	1,56	7	1,55	7	3,47	3	7,83	3	8,28	2	5,25	6	6,35	6	6,58	6
ГОСТ Р 58401.2-2019	SMA-22	1,25	2	1,22	2	1,28	2	3,06	2	7,68	2	8,24	1	4,54	4	5,52	3	5,73	1
ГОСТ Р 58401.2-2019	SMA-16	1,12	1	1,10	1	1,11	1	2,82	1	7,66	1	8,34	3	4,10	1	5,49	2	5,73	2
ГОСТ Р 58406.1 – 2020	ЩМА-16	1,36	4	1,31	4	1,36	4	3,57	4	8,80	5	9,27	5	4,38	3	5,67	4	5,97	4
ГОСТ Р 58406.1 – 2020	ЩМА-16 – МА-СК	1,27	3	1,28	3	1,19	3	4,49	6	8,75	4	9,21	4	4,78	5	5,86	5	6,04	5
ГОСТ Р 58406.1 – 2020	ЩМА-16 – сера	1,39	5	1,31	5	1,44	5	6,11	7	9,83	7	10,15	7	6,46	7	7,38	7	7,44	7



С PROpolymer средняя глубина колеи меньше на 0,5–0,8 мм, чем в рецепте ПБВ-60 с обычной добавкой или без добавки.

К настоящему времени в распоряжении имеется результат мониторинга семи участков, уложенных на 87–89 км МКАД при участии кафедры «Изыскания и проектирование дорог» МАДИ. Участки укладывались по двум ГОСТ 58401.2-2019 и 58406.1-2020 в мае 2021, точки мониторинга взяты в сентябре 2021, апреле и октябре 2022 года. Само исследование гораздо объемнее, того, что изложено в данной статье.

По показателю ровности IRI, среднему значению глубины износа для полос легкового транспорта и отдельно для полос грузового транспорта рецепт с применением модификатора PROpolymer МА-СК уверенно занимает место в тройке лучших результатов. Качество дорожного полотна из щебеночно-мастичного асфальтобетона, согласно ГОСТ 58406.1, на щебне фракции 16 с применением PROpolymer демонстрирует результат на уровне качества дороги, уложенной из SMA22 и SMA16 по ГОСТ 58401.2.

Не секрет, что рецепты на вариантах SMA зачастую дороже и сложнее в исполнении рецеп-

тов на ЩМА. Сравнение результатов ЩМА-16 – МА-СК и ЩМА-16 – сера показывает значительную разницу в показателях и связано с тем, что полимерный модификатор работает одновременно и как стабилизатор асфальтобетонной смеси, и как модификатор, влияя на эксплуатационные показатели.

Таким образом, можно заключить, что использование PROpolymer является важным шагом в улучшении качества дорожного покрытия. Это инновационное решение позволяет создавать долговечные и надежные дороги, которые обладают высокой устойчивостью к внешним воздействиям и требуют минимального количества ремонтов.

Представленный материал подходит как для строительства новых дорог, так и для ремонта и модернизации существующих. При этом использование PROpolymer не только улучшает качество дорожного покрытия, но и снижает затраты на обслуживание дорог, что является важным экономическим аспектом.

Разработка новых технологий и совершенствование существующих являются важными направлениями развития дорожной отрасли, поскольку позволяют повысить эф-

фективность и качество дорожных работ. Однако срок от разработки до практического применения новых технологий может занимать значительное количество времени.

Для сокращения сроков внедрения новых технологий необходимо ускорить процесс их тестирования и сертификации, а также оптимизировать процессы проектирования и строительства дорог. Для обеспечения быстрого и эффективного распространения новых технологий также важно учитывать потребности и требования рынка – как в отношении государственных, так и в отношении частных заказчиков.

Главный принцип работы в этом направлении – разумная балансировка между скоростью внедрения новых технологий и обеспечением их качества.



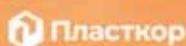
188480, Ленинградская обл.
г. Кингисепп
ул. Дорожников, д. 43а
тел: +7 (812) 407-26-96
+7 (921) 913-89-66
e-mail:sales@ruschemicals.com
www.ruschemicals.com



АБЗ-1
ГРУППА КОМПАНИЙ



Волга-Автодор



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ И
МЕТРОЛОГИИ



ШЕЛКОВЫЙ ПУТЬ

3-10 декабря
Санкт-Петербург

КАК СТАТЬ №1 В ПРОИЗВОДСТВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ?

Узнайте, как выйти на новый уровень качества и оптимизировать свою работу, на научно-практическом семинаре «Шелковый путь 2023»

12+

Первый в России

Комплекс обучающих сессий объединит специалистов дорожного строительства: руководителей, инженеров, сотрудников лабораторий, технологов и операторов АБЗ на единой площадке

Уникальная программа

Новые стандарты в области производства асфальтобетонных смесей, контроль качества, современные технологии и оборудование, тренды дорожного строительства

Теория и практика

Лекции от ведущих спикеров страны и посещение производственных площадок крупнейших отраслевых компаний СЗФО: ГК «АБЗ-1», ООО «Пласткор» и др.

Приглашаем к участию начальников, мастеров, технологов и операторов АБЗ, специалистов дорожного строительства, руководителей и сотрудников лабораторий, руководителей и специалистов служб качества, компаний по производству дорожных работ.



Подробная информация на официальном сайте семинара www.roadconference.ru
Регистрация уже открыта. Бронируйте участие по телефону 8 812 213 20 56
или по почте info@nflg.ru

БА

БАСТИОН СПб

АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ ЗАВОДЫ

ЭКСПЕРТЫ
АБЗ И БСУ



АСФАЛЬТОБЕТОННЫЕ
ЗАВОДЫ

БЕТОНОСМЕШИТЕЛЬНЫЕ
УСТАНОВКИ

ПРОИЗВОДСТВО • ОПЫТ • ТЕХНОЛОГИИ



УДОБСТВО
ПЕРЕВОЗКИ
И МОНТАЖА



ЭКОНОМИЧЕСКИ
ЭФФЕКТИВНОЕ
ПРОИЗВОДСТВО



ВСПЛЕНИВАНИЕ
РЕСАЙКЛИНГ
ПИТЯА АБС



ЭМУЛЬСИОННЫЕ
И ПВВ УСТАНОВКИ
ЛИНИИ ДОЗИРОВАНИЯ
ЕМКОСТИ



СЕРВИС
И ПО

ООО «НПФ Бастион-СПб»

+7 (812) 741-02-65

+7 (967) 358-70-29

www.bastionspb.com

www.npf-bastion.ru

info@npf-bastion.ru

ОБЪЕДИНЯЯ ИНТЕРЕСЫ

К числу основных отраслевых событий 2023 года, несомненно, можно отнести проведение с 23 по 26 мая 2023 года в МВЦ «Крокус Экспо» сразу трех специализированных выставок – СТТ Экспо, СОМвех и СТО Экспо. Общая площадь представленных экспозиций составила более 100 тыс. кв. м. Посетило выставку 65 815 специалистов, среди которых строители и проектировщики, представители власти, науки, эксплуатационных и общественных организаций, производители продукции и разработчики новых технологий для строительного и промышленного рынков.



К числу основных отраслевых событий 2023 года, несомненно, можно отнести проведение с 23 по 26 мая 2023 года в МВЦ «Крокус Экспо» сразу трех специализированных выставок – СТТ Экспо, СОМвех и СТО Экспо. Общая площадь представленных экспозиций составила более 100 тыс. кв. м. Посетили выставку 65 815 специалистов, среди которых строители и проектировщики, представители власти, науки, эксплуатационных и общественных организаций, производители продукции и разработчики новых технологий для строительного и промышленного рынков.

Важно отметить, что в основу концепции объединения на одной площадке СТТ Экспо, СОМвех и СТО Экспо, реализованной благодаря деятельности ООО «Сигма Экспо Групп», была заложена идея

перспективного эффективно-го взаимодействия специалистов в условиях пересечения профессиональных интересов. Многие участники выставки, связанные со строительной техникой или коммерческим транспортом, запчастями или сервисом, сочли такой подход особенно эффективным.

Экспозиция выставок отличалась не только разнообразием, но и масштабностью: свои инновационные решения и технические новинки представили 1268 компаний, что в несколько раз превысило показатели 2022 года. Стенды и павильоны участвующих в выставке компаний располагались не только в залах, но и на открытых площадях «Крокус Экспо». Уличная экспозиция, по сравнению с 2022 годом, увеличилась в 2,5 раза, в том числе за счет дополненной экспозиции СОМвех. В пятерку компаний, от-

личившихся размерами стендов, в этом году вошли ХСМГ (2002 кв. м), КАМАЗ (1824 кв. м), «Техстройконтракт» (1710 кв. м), «Русбизнесавто» (1567 кв. м) и Sany (1555 кв. м).

В ходе работы выставки свою продукцию продемонстрировали компании из 14 стран мира: России, Республики Беларусь, Бельгии, Германии, Дании, Индии, Италии, Казахстана, Китая, ОАЭ, Пакистана, Южной Кореи, Турции, Финляндии.

Так, представленная 100 компаниями экспозиция из Турции заняла 4663 кв. м. Площадь, на которой расположились участники выставки, приехавшие из Китая (всего 612 компаний) составила 8663 кв. м. С целью изучения рынка, а также приобретения техники и оборудования приехали на объединенные выставки делегаты из 56 стран мира.

Повышенный интерес профессиональной аудитории к выставкам объяснялся как высокой активностью со стороны посетителей, так и качественной подготовкой организаторов и участников к проведению этого масштабного мероприятия. Его впервые посетили представители профессионального сообщества из всех 89 регионов Российской Федерации, включая 510 городов.

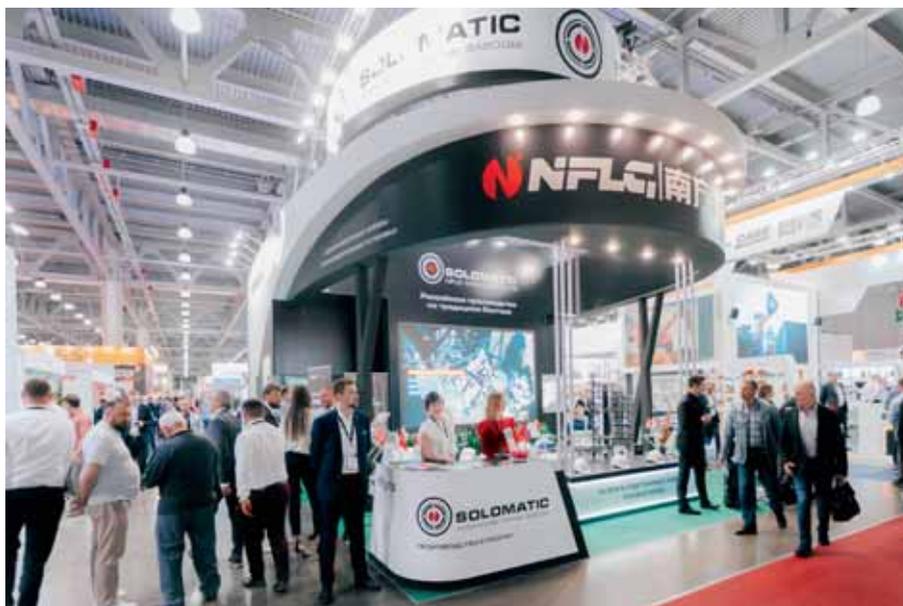
Вот один из отзывов посетителей СТТ Экспо: «Я впервые на выставке СТТ Экспо. Меня не просто впечатлил, а очень удивил масштаб: представлены разные производители, как российские, так и зарубежные. Синергия трех выставок – это серьезная идея... Я, посетив только одну выставку, уже набрала кучу контактов, узнала, что есть другие бизнес-сообщества и комитеты, помогающие отрасли. Когда все объединяются, эти проблемы решаются» (Ирина, компания «АсфальтМаш», г. Тольятти).

Одной из самых посещаемых экспозиций (более 3500 посетителей) стал стенд компании NFLG, мирового производителя асфальтобетонных и бетонных заводов. На площади в 98 кв. м команда NFLG представила как уже заслужившие славу модели оборудования, так и новейшие отраслевые разработки, среди которых новинки ресурсосберегающего оборудования NFLG: уникальная установка для переработки старого асфальта серии RAPR120 и центробежно-ударные дробилки модели US394H с низким процентом содержания лежачих зерен.

Участники выставок проявили большой интерес и к мероприятиям деловой программы: более 3100 специалистов посетили тематические конференции и семинары, где в том числе обсуждались актуальные вопросы, касающиеся проблем развития дорожного строительства, строительного транспорта и горнодобывающей отрасли, а также рынка коммерческого транспорта.

Важной темой для обсуждения стал уход с российского рынка поставщиков комплектующих изделий. Многие отечественные компании бросили вызов такому санкционному решению, поставив перед собой задачу кооперации с другими предприятиями разных отраслей с целью усиления процесса импортозамещения и восполнения дефицита продукции, а также с целью сокращения сроков ее поставок.

Отмечалось, что по мере ухода с российского строительного рынка западных производителей образовавшиеся «пустоты» все активнее начали занимать компании из восточных и азиатских стран. Так, например, одну из лидирующих позиций на российском рынке спецтехники – за счет расширения модельного ряда – в ближайшие два года планирует занять компания LiuGong (Китай), представившая на СТТ Экспо 2023 ряд своих новинок. Среди новинок – гусеничный асфальтоукладчик



магистрального типа 509E для формирования и укладки дорожного полотна шириной 3000–9000 мм, а также габаритный экскаватор 923FN, специально сконструированный для городского коммунального хозяйства России.

Участниками заседаний отмечалась также высокая вероятность того, что в скором времени и отечественные промышленники выйдут на необходимый уровень производства машин и оборудования для нужд страны, что является крайне важным для укрепления ее позиций на международном рынке.

Говорилось и о современных направлениях в области конструи-

рования дорожно-строительной и коммунальной техники, связанных с повышением производительности, надежности, долговечности и маневренности, со снижением стоимости, металло- и энергоемкости и так далее.

Официальным партнером выставки СТТ Экспо – ПАО «Транснефть» – была проведена специальная сессия на тему основных принципов закупочных процедур автомобильной, дорожно-строительной техники, запчастей, а также услуг по техобслуживанию и ремонту.

Международная ассоциация фундаментостроителей провела X ежегодную международную на-





учно-практическую конференцию «Основания и фундаменты: современные технологии, специальная техника, оборудование и материалы».

В мероприятии приняли участие около 150 специалистов строительной отрасли, среди которых представители компаний «Автодор-Инжиниринг», НИЦ «Мосты», «НК «Роснефть» – НТЦ», «НИИ Транснефть» и многие другие.

Вячеслав Алексеев, ведущий специалист по научному сопровождению компании «Синерго», выступившей генеральным спонсором этой конференции, в докладе «Инновации в техноло-

гии инъекционного закрепления грунтов эксплуатируемых зданий и сооружений», сообщил о решениях, которые предлагает компания для усиления слабых оснований практически для любых грунтовых условий.

Большое внимание слушателей привлек и доклад, подготовленный специалистами компании «ГЕОИЗОЛ Проект» (Группа компаний «ГЕОИЗОЛ») о современных методах устройства оснований в условиях специфических и слабых грунтов.

Представитель компании «Мосинжпроект» в своем выступлении рассказал об основах технологии

по устройству гидроизоляции, исключая обводнение конструкций обделок подземных сооружений транспортного назначения.

Докладчик, выступающий от имени корпорации «ТЕХНОНИКОЛЬ», рассказал о развитии современных решений использования битумно-полимерных мембран компании ТЕХНОНИКОЛЬ для устройства гидроизоляции фундаментов, возводимых по технологии «стена в грунте», адгезионному сцеплению со свежесуленным бетоном.

В организации и работе тематических заседаний, прошедших в рамках СТТ Экспо, оказали поддержку как многолетние, так и впервые заявившие о себе партнеры деловой программы: Исследовательская компания ID-marketing, Российское общественное объединение «Опора России», Ассоциация бетонных дорог и другие.

Кроме того, в рамках выставки прошла традиционная церемония награждения победителей ежегодного конкурса «Инновации в строительной технике в России». В этом году членам независимого жюри было особенно сложно выбрать победителей из 75 поданных заявок – рекордного числа за все годы проведения конкурса. Генеральным партнером конкурса выступила «Avito Спецтехника» при поддержке СТТ Экспо. (Итоги конкурса опубликованы на сайте www.construction-innovation.ru).

Результаты опросов экспонентов и посетителей всех трех выставок подтвердили необходимость сохранения формата синергии и в следующем году.

От редакции журнала «ДД» добавим свой отзыв относительно организации выставок: профессионально и четко, со вниманием и радушием подошли организаторы к проведению этого крупнейшего и интереснейшего отраслевого мероприятия. Желаем всем дальнейших успехов! С надеждой на встречи в 2024 году!



РАЗВИВАЯСЬ ВНУТРИ СТРАНЫ

Можно ли в настоящее время заявлять о том, что технологическая перестройка в нашей стране, связанная с замещением отечественной продукцией востребованных зарубежных аналогов, идет успешными темпами? Каково фактическое положение дел на российском рынке дорожно-строительных машин? Ответы на этот и другие вопросы корреспондент «ДД» получил в интервью М.В. Кругликова, директора департамента отдела продаж, одного из ведущих специалистов Машиностроительного завода «БЕЦЕМА».

– Удалось ли заводу «Бецема», приняв вызовы времени, перестроиться под новые условия и наладить производство отечественных машин и комплектующих?

– «Бецема» – это изначально российское предприятие, созданное еще до Великой Отечественной войны, в 1932 году. Продукция завода, который в послевоенные годы стал именоваться Красногорским заводом цементного машиностроения (Цеммаш), поставлялась как на внутренний рынок СССР, так и в Китай, Вьетнам, Кубу и другие страны. В 1991 году предприятие было реорганизовано в АО «БЕЦЕМА» – для обеспечения нужд металлургической, нефтехимической и цементной промышленности, а также дорожного хозяйства.

Все цеха завода «Бецема» были модернизированы и перепрофилированы, и в настоящее время его производственные мощности способны выпустить значитель-

ный объем продукции для разных отраслей. Только для дорожно-строительной отрасли было разработано около 160 видов техники.

При создании новых изделий специалисты завода ориентируются как на сложившуюся экономическую ситуацию, так и на конкретные потребности заказчиков. С гордостью могу сказать, что современная продукция машиностроительного завода «Бецема» отвечает самым современным стандартам качества, являясь достойной и конкурентоспособной альтернативой импортным аналогам.

Резкий отток с российского рынка зарубежных поставок техники и оборудования подтолкнул предприятие к поиску дополнительных альтернатив – при сохранении уже достигнутых результатов. Сегодня, когда в России прорабатываются всевозможные меры защиты от жестких западных санкций, такой подход особенно актуален.



– Может ли политика ускоренного импортозамещения спасти положение, сложившееся в условиях ограничения зарубежных поставок дорожно-строительных машин?

– Стратегия, предполагающая замену импортной продукции отечественными аналогами, оказывает благотворное влияние на развитие нашей экономики.

В центре производственной политики и стратегического управления завода «Бецема» было и остается осуществление полного цикла выпуска дорожно-строительной техники, начиная с конструкторских разработок и заканчивая тестированием готовой продукции в испытательном центре. Весь цикл производства сконцентрирован на одном предприятии, что позволяет полностью контролировать качество выпускаемых машин и оборудования.

С целью восполнения дефицита оборудования для укладки асфальта мы осуществляем выпуск современного комплекса, включающего полуприцеп БЦМ-262, перегружатель асфальтобетонной смеси БЦМ-261 и прицепной формовальщик валька БЦМ-272. Одновременно с этим завод начал совместную с ООО НПО «РОКАДА» разработку



грунтосмесительной установки БЦМ-220 – полностью российского производства.

Однако темпы импортозамещения, безусловно, нуждаются в дальнейшем стимулировании. В связи с уходом с российского рынка западных производителей дефицит некоторых видов дорожно-строительной техники не теряет актуальности. Наше сотрудничество с ОАО «МАЗ», ПАО «КАМАЗ» и другими крупными компаниями, включая те, которые связаны с дорожным строительством, подтверждает, что дефицит целого ряда машин на российском рынке сохраняется: это касается и асфальтоукладчиков, и фрез с большой шириной обработки и укладки асфальта, и ресайклеров, и прочих.

При этом не стоит забывать, что кризис – это время возможностей. Со своей стороны «Бецема» стремится эти возможности успешно реализовать, занять опустевшие ниши и найти новые сферы сбыта продукции. Наша цель в сложившейся ситуации – вывести на рынок уникальные разработки, оборудование, особенно востребованное там, где наблюдается дефицит. Например, мы готовы предложить наши новейшие разработки: самосвалы-углевозы БЦМ-295.2Ф38 на шасси МАЗ-651628, современные полуприцепы-цементовозы

БЦМ-21.1 для нефтесервисной отрасли.

– Какие виды продукции завода пользуются особенно широким спросом среди дорожно-строительных компаний?

– Сразу скажу, что любая модель «Бецема» в соответствии с требованиями заказчика может быть доработана для конкретных условий эксплуатации. Машины и оборудование, изготовленные на нашем предприятии, адаптированы к успешной эксплуатации в различных регионах страны, включая территории, отличающиеся наиболее сложной геологией и суровыми климатическими условиями.

Благодаря такому подходу дорожно-строительные и ремонтные компании получают возможность увеличить длительность сезона проведения работ, а также снизить трудозатраты в процессе осуществления тех или иных операций. Так, например, значительно упростили задачи, связанные с выполнением ямочного ремонта в сложных дорожных условиях, которыми отличаются многие регионы нашей страны, комплект оборудования БЦМ-24.5, разработанный на нашем предприятии. Машина, адаптированная для круглогодичной работы в неблагоприятных дорожных условиях, проста в управлении и обслуживании, не

требует предварительной подготовки асфальтобетонного покрытия.

С использованием БЦМ 24.5 дорожники получили возможность не только с высокой результативностью и эффективностью устранять образовавшиеся ямы и выбоины, но и заделывать трещины, а также ликвидировать другие повреждения на дорогах, мостах, тротуарах, приводя геометрические параметры дорожной одежды в соответствие с техническими условиями и нормативными требованиями.

За счет использования метода пневмонабрызга эта современная техника позволяет дорожным компаниям выйти на качественно новый уровень организации и производства работ по устранению дефектов покрытия, заменив физический труд целой бригады рабочих и заметно сократив стоимость ремонта дороги.

Ямочный ремонт дорожного покрытия, заделку трещин, восстановление тротуаров, пешеходных дорожек струйно-инжекционным методом позволит осуществить в сжатые сроки и мобильный комплекс БЦМ-257, не требующий предварительной фрезеровки асфальта, вывоза мусора, дополнительной укатки и виброуплотнения. Движение транспорта по восстановленному участку может быть возобновлено сразу же после окончания ремонта.

На рынок дорожного строительства наше предприятие предлагает также термос-бункеры БЦМ-186 на шасси КАМАЗ для укладки литых асфальтобетонных смесей. Такие смеси обладают большей пластичностью и износостойкостью, они незаменимы при укладке мостовых переходов, мест пересечения рельсовых путей и так далее.

Одним из основных преимуществ термос-бункеров является поддержание постоянной температуры без окисления горячего асфальта от контакта с воздухом, что позволяет не только оптимизировать техно-

логический процесс, но и значительно повысить эффективность и качество производства работ, избежать потери материалов в результате остывания асфальтобетонной смеси. Словом, процесс восстановления и укладки литого асфальта упрощается и ускоряется, не требуя привлечения большого числа дорожных рабочих.

Для временного хранения ремонтных битумных эмульсий спроектирована и серийно выпускается БЦМ-222 объемом 6 кубометров. В процессе хранения эмульсия перемешивается и подогревается до рабочих температур, что позволяет начинать ремонтные работы практически сразу, а по завершении работ остатки эмульсии возвращать в емкость.

А сократить потери сыпучих мелкодисперсных гранулированных материалов, например песка, поможет использование нашего специального оборудования, которое может устанавливаться отдельно или объединяться в единый комплекс так называемых «силосных» корпусов.

Известно, что потребители дорожно-строительной продукции (заказчики работ, подрядчики) отдают предпочтение именно тем машинам и установкам, которые помогают продлить сезон ведения работ, снизить трудоемкость операций, сократить неоправданные издержки приобретенных строительных материалов и тем самым повысить результативность.



Благодаря технике и оборудованию БЦМ такая возможность давно открыта для всех без исключения отечественных подрядных организаций.

– Существует ли в нашей стране дефицит операторов станков с ЧПУ, а также конструкторов-машиностроителей, работающих с передовыми программными продуктами?

– Кадровый дефицит грамотных узкопрофильных специалистов, способных работать с современным программным обеспечением, к сожалению, существует, и это в скором времени может сказаться на замедлении темпов импортозамещения в дорожно-строительном секторе. Без решения данной задачи внедрять инновационные технологии, запускать в производство новейшее оборудование мы не

сможем. Автоматизированное сварочное оборудование, современные производственные мощности без участия высокопрофессиональных специалистов теряют половину своей функциональности.

Машиностроительный завод «Бецема» здесь исключением не является: мы так же ощущаем острую нехватку таких кадров, особенно операторов станков с ЧПУ. В данный момент такую профессию можно получить в некоторых средних учебных заведениях страны, где обучение длится обычно около трех лет. Также существуют специальные образовательные курсы, позволяющие овладеть необходимыми навыками за более сжатые сроки.

Беседовала Светлана Пичкур



Машиностроительный завод
«Бецема»

143405, Московская область

г. Красногорск

Ильинское шоссе, д. 15А

тел. +7 (495) 777-0-227

market@becema.ru, www.becema.ru



ГРУНТОСМЕСИТЕЛЬНАЯ УСТАНОВКА – ОПОРА ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Грунтосмесительный комплекс, состоящий всего из нескольких агрегатов, используют не только для смешивания грунта с цементом или битумной эмульсией: спектр возможностей такого комплекса значительно шире.



Грунтосмесительные установки позволяют дорожно-строительным организациям применять в своей работе вторичные материалы: золошлаковую смесь, молотые шлаки (отходы металлургической промышленности), а также асфальтогранулят. Благодаря этому при реализации проектов разного уровня заметно снижаются издержки предприятия.

Более того, ГОСТы на смеси и грунты, обработанные органическими или неорганическими вяжущими (в том числе новые, введенные в действие 1 января 2023 года), разрешают использовать укрепленный материал для устройства всех конструктивных слоев дороги: покрытия, основания, дополнительных слоев основания, рабочего слоя земляного

полотна. Конечно, при этом необходимо учитывать свойства готовой смеси, а также условия будущей эксплуатации объекта транспортной инфраструктуры.

Область применения ГСУ в соответствии с ГОСТами

Грунтосмесительная установка способна выпускать различные виды смесей. Самый простой вариант – **щебеночно-гравийно-песчаные смеси**, созданные без использования каких-либо вяжущих. Полученный в результате смешивания материал должен выполнять требования стандартов ГОСТ 25607-2009 или ГОСТ Р 70458-2022, в соответствии с которыми готовая смесь может выступать в качестве слоя покрытия, основания, дополнительного слоя основания, а также приме-

няться для укрепления обочин дорог.

При производстве смесей и грунтов, обработанных неорганическими вяжущими, основными материалами для приготовления укрепленных составов могут служить не только грунты, щебень, гравий, песок, а также их смеси, но и отходы производства – золошлаковые смеси. В роли неорганических вяжущих выступают различные виды цементов, строительная известь, молотые шлаки черной, цветной металлургии, фосфорные шлаки, бокситовые и нефелиновые шламы, зола уноса, комплексные вяжущие, другие активные материалы и добавки.

В соответствии со стандартами ГОСТ 23558-94, ГОСТ Р 70455-2022, а также ГОСТ Р 70452-2022, готовая смесь может быть использована в качестве слоев покрытия, основания, дополнительных слоев основания, а также рабочего слоя земляного полотна.

Следует добавить, что последний стандарт – ГОСТ Р 70452 – разрешает применять в составе смеси асфальтогранулят в количестве не более 15%.

При выпуске смесей и грунтов, обработанных органическими вяжущими, в качестве последних выступают дорожные вязкие и жидкие битумы, битумные эмульсии, вспененные битумы, а также другие органические вяжущие, например высокосмолистая нефть. Более того, для улучшения физико-механических свойств готовой смеси при ее производстве могут быть использованы поверхностно-активные вещества, цемент, комплексные минеральные вяжущие, зола уноса, минеральный порошок, известь, золошлаковые смеси, бок-

ситовые и нефелиновые шламы, а также твердые порошковые отходы производства.

В соответствии с ГОСТ 30491-2012, ГОСТ Р 70454-2022, а также ГОСТ Р 70453-2022, искусственно созданный состав может применяться для устройства слоев покрытия, основания, дополнительных слоев основания и рабочего слоя земляного полотна.

Последние два стандарта, введенные в действие в этом году, разрешают использовать в составе смеси асфальтогранулят в количестве не более 15%.

При создании холодных органоминеральных смесей с использованием асфальтогранулята основными материалами для производства являются щебень, песок и переработанный асфальтобетон, а вяжущими могут служить битумная эмульсия, цемент, зола уноса, строительная известь или минеральный порошок. Наряду с этим при использовании битумной эмульсии допускается применять активные добавки, например поверхностно-активные вещества.

Существующие в настоящее время требования к компонентам и свойствам органоминеральных смесей, созданных с добавлением асфальтогранулята в количестве от 10% до 60%, пока регулирует предварительный национальный стандарт – ПНСТ 632-2022. В соответствии с ним готовую холодную смесь можно применять в роли слоя покрытия или слоя основания.

Подводя итог, следует добавить, что ГСУ способна закрывать огромный объем работ при строительстве и реконструкции объектов транспортной инфраструктуры. Полученный в результате смешивания состав, в соответствии с большинством введенных в действие стандартов, может быть использован на дорогах разных категорий, при работе с капитальными, облегченными и переходными типами дорожных одежд.



Как создавать смеси в точном соответствии с рецептом?

Сегодня все виды смесей, в том числе созданные с применением золошлаков, асфальтогранулята и других отходов производства, успешно выпускают грунтосмесительные установки от компании NFLG производительностью до 350, 500, 800 и 1000 т/ч.

Особенностью грунтосмесительных комплексов серии Osnova, созданных одним из китайских лидеров в области производства дорожно-строительного оборудования, является сверхвысокая точность дозирования ($\pm 1\%$ – инертных материалов, цемента, воды; $\pm 0,5\%$ – битумной эмульсии). Таких показателей удалось добиться за счет целого ряда управленческих и инженерных решений: использования только проверенных комплектующих; оснащения питателей-дозаторов частотными преобразователями, тензодатчиками и тахометрами, работающими в единой системе управления; применения промежуточного бункера цемента, осуществляющего весовой тип дозирования.

Более того, на системе управления ГСУ реализована функция интеллектуальной корректировки подачи компонентов в смеситель: она срабатывает в тот момент,

когда материал «подвисает» и начинают работать вибраторы или система пневмоудара.

Еще одним плюсом грунтосмесительной установки NFLG является функция автоматического регулирования скорости вращения валов смесителя при подаче в него битумной эмульсии – это необходимо для того, чтобы добиться более качественного замеса. Такая опция доступна при комплектации ГСУ заводской системой подачи органического вяжущего.

Удлиненный на 20%, по сравнению с агрегатами других производителей, смеситель; барабан конвейерной линии с протекторными вставками; возможность индивидуального проектирования расположения бункеров; удобная кабина оператора – все это делает любой комплекс серии Osnova надежным помощником для выполнения проектов разного уровня сложности.

Использование грунтосмесительной установки от компании NFLG – это гарантия стабильного выпуска смесей в соответствии с заданным рецептом и актуальными стандартами дорожно-строительной отрасли.



**— У НАС ОБЩИЕ ЗАДАЧИ.
С ПРАЗДНИКОМ, КОЛЛЕГИ!**

**8 (800) 333 82 97
INFO@KRAFTSPAN.COM**



ПРОИЗВОДСТВО И МОНТАЖ ШУМОЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ

**АЗОВ
АРХАНГЕЛЬСК
БЕЛГОРОД
БЛАГОВЕЩЕНСК
ВЕЛИКИЙ НОВГОРОД
ВЛАДИВОСТОК
ВОЛГОГРАД
ГЕЛЕНДЖИК
ГОРНО-АЛТАЙСК
ДЕРБЕНТ
ЕКАТЕРИНБУРГ
КЕМЕРОВО
КРАСНОДАР
МАЙКОП
МОСКВА
МУРМАНСК
НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ
НИЖНИЙ НОВГОРОД
НИЖНИЙ ТАГИЛ
НОВОСИБИРСК
НОВЫЙ ОСКОЛ
НОВЫЙ УРЕНГОЙ
НОРИЛЬСК
ПЕРМЬ
РОСТОВ-НА-ДОНУ
САМАРА
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
СЫКТЫВКАР
СОЧИ
ТОРЖОК
ХАБАРОВСК
ЧЕЛЯБИНСК**

АСФАЛЬТОВЫЕ ЗАВОДЫ

производительностью
до 480 тонн/час

ТЕХНОЛОГИИ
ЛИДЕРОВ ОТРАСЛИ

СТАЦИОНАРНЫЕ
ПЕРЕМЕЩАЕМЫЕ
МОБИЛЬНЫЕ
RAP
ДЛЯ РАБОТЫ С ЛИТОЙ СМЕСЬЮ



TIETUO MACHINERY

100 Заводов в России

ОФИЦИАЛЬНОЕ
ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО
В РОССИИ И СНГ:

443099, Россия,
г. Самара, ул. Водников,
д. 60, оф. 708

+ 7 499 703-43-90
8 800 777-39-67
info@fj-ttm.ru, www.fjttm.ru