

ВЕКТОР КАЧЕСТВА, ВЫБОР ПРОФЕССИОНАЛОВ

ДОРОЖНИКИ

№ 2 (10) 2017



СМОЛ
ДОРНИИ
ПРОЕКТ



География распространения журнала

ДОРОЖНИКИ



Содержание

Тема номера

- С. В. Ильин, И. И. Жевжиков. Технологии усиления слабых грунтов оснований, применяемые на объектах Государственной компании «Автодор» 6
- О. А. Цуканова. Применение химических добавок при укреплении грунтов в конструктивных слоях автомобильных дорог 12
- ООО «Полимеравтодор»: методы стабилизации грунта. Беседа с В. Комоловым 14
- Н. Л. Кислов. TS-12 – уникальная машина для стабилизации грунта 18
- П. Т. Полуэктов, Н. П. Полуэктов. Экономически выгодная, экологически безопасная инновационная нанотехнология строительства автомобильных дорог повышенной прочности 22
- Н. М. Аникудимов. Эффективная технология стабилизации грунта 28
- RM Bridge оптимизирует проектирование и анализ самого длинного подвесного моста в Южной Америке 32
- Геосинтетика в дорожном строительстве 36

Оборудование и материалы

- Современные адгезионные добавки и эмульгаторы битумных эмульсий 40

Инновации

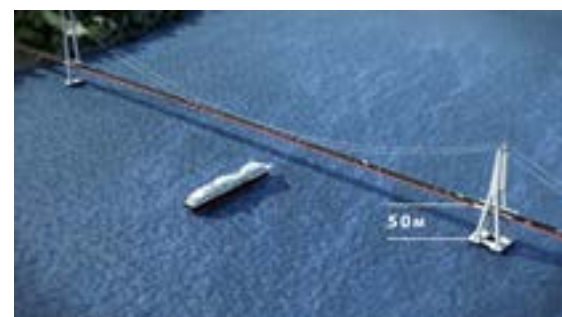
- В. М. Юмашев, Р. А. Коган, Н. В. Швецов, С. А. Кононов, К. И. Антия. Полимер «АСФАБИТ» – качественное дорожное покрытие и высокая экономическая эффективность 44

Безопасность движения

- Е. Савельева. Безопасность и комфорт для всех участников дорожного движения – «Азимут» новейших разработок 48

Новости

- Цифровая ДНК, компонентный интеллект и другие тренды, о которых говорили на Bentley CONNECTION 2017. 54
- Дорожные перспективы обсудили в Калуге 60
- В Новосибирске подвели итоги выставки TransSiberia/Translogistica 64



Уважаемые коллеги!

Данный номер посвящен укреплению и стабилизации грунтов в дорожном строительстве, так как эта тема является наиболее актуальной и интересной для всех строителей.

Сегодня существуют материалы, после введения которых в непригодные грунты оснований насыпей или выемок, расположенных на участках со сложными инженерно-геологическими условиями, происходит стабилизация и укрепление грунтов. В результате появляется возможность возводить насыпь или устраивать дорожную одежду качественно и надолго.

Особое внимание уделим успешному опыту работ по укреплению и стабилизации грунтов, используемым при этом материалах и оборудовании и их свойствам. Поделится опытом проектирования самого длинного подвесного моста в Южной Америке, расположенного в сложных гидрогеологических и сейсмоопасных условиях, с помощью современных программных комплексов.

Расскажем о новых возможностях комплекса АСУДД, современных химических реагентах, применяемых для приготовления полимерно-битумного вяжущего, асфальто-бетонных смесей.

Дорогие друзья, доступна электронная версия журнала www.dorogniki.com. На сайте вы можете узнать о новостях в дорожном хозяйстве и другой полезной информации, задать интересующие вас вопросы.

РЕДАКЦИЯ

- Главный редактор **Алексей Петякин**
- Шеф-редактор **Татьяна Козяева**
- Дизайн и верстка **Виталий Парамонов**
- Журналисты: **Анастасия Петякина**
Ольга Крючкова
Анастасия Маркова

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

- Анастасия Петякина
Тел. 8-925-320-57-66
E-mail: dorogniki@inbox.ru
Сайт: dorogniki.com

«Дорожники» – специализированное отраслевое издание № 2 (10) 2017

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-58597.

Отпечатано в ООО «Полиграфический Комплекс», Москва, Семеновский пер., 15. Тираж 3000 экз. Подписано в печать 31.05.17. Выход в свет 14.06.17. Издание выходит ежеквартально.

! Любая перепечатка без письменного согласия правообладателя запрещена. Иное использование статей, опубликованных в журнале, возможно только со ссылкой на правообладателя.

За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет.

С уважением, главный редактор
отраслевого всероссийского журнала «Дорожники»
Алексей Петякин

Тема номера

Технологии усиления слабых грунтов оснований, применяемые на объектах Государственной компании «Автодор»

С. В. ИЛЬИН,
зам. директора Департамента проектирования,
технической политики и инновационных
технологий ГК «Автодор»

И. И. ЖЕВЖИКОВ,
ведущий специалист отдела технической политики
и инновационных технологий ГК «Автодор»

Современные технологии стабилизации и укрепления грунта направлены на получение результата с высокой технико-экономической отдачей. На протяжении последних лет на объектах Государственной компании «Автодор» проводятся работы по апробированию и оценке эффективности технологий, применяемых при инженерной подготовке на слабых грунтах, к числу которых относятся:

- импульсное уплотнение;
- глубинное (объемное) смешивание в массиве;
- устройство песчаных свай по технологии виброзамещения;
- устройство вертикальных дрен для ускорения осадки насыпи;
- усиление оснований насыпи по буровзрывной технологии и т. д.

Поскольку проектирование и строительство автомобильных дорог на слабых грунтах не предполагает типовых решений, практика применения и полученный опыт дают возможность более точно подготовить технико-экономическое обоснование последующих дорожных проектов. Рассмотрим технологии стабилизации и укрепления грунтов, апробируемые на объектах Государственной компанией «Автодор», более подробно.

ИМПУЛЬСНОЕ УПЛОТНЕНИЕ

Проектом и рабочей документацией по объекту «Строительство скоростной автомобильной дороги Москва – Санкт-Петербург на участке км 58 – км 684 (с последующей эксплуатацией на платной основе), этап 4, км 208 – км 258» на участках прохождения автомобильной дороги через болота предусматривается замена слабого грунта основания (торфа) песком с $K_f \geq 1$.

При этом СП 34.13330.2012, СНиП 2.05.02-85. Автомобильные дороги, «Пособие по проектированию земляного полотна автомобильных дорог на слабых грунтах» не указывают требований к дренирующим свойствам песка, а рекомендуют «нижнюю часть насыпей на болотах, погружающуюся ниже уровня поверхности болота на 0,2–0,5 м ... предусматривать из дренирующих песчаных или крупнообломочных грунтов. Применение других грунтов должно быть обосновано расчетами».

Более того, известны такие работы, как «Методические рекомендации по способам проектирования и сооружения земляного полотна автомобильных дорог из местных глинистых грунтов на болотах» (Минтрансстрой, 1973), «Рекомендации по использованию местных глинистых грунтов

для сооружения железнодорожного земляного полотна на болотах в таежно-болотистых районах Сибири» (ЦНИИС, 1975); Труды СоюзДорНИИ. Вып. 18. Особенности проектирования и строительства земляного полотна автомобильных дорог на болотах Западной Сибири», и есть практика применения (с теми или иными ограничениями) недренирующих глинистых грунтов в земляном полотне на болотах.

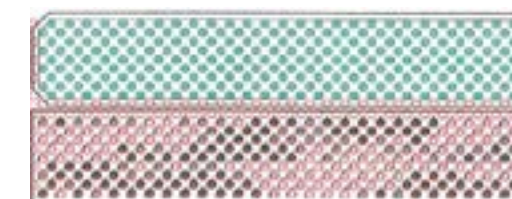
На основании вышеизложенного выполнено полное выторфовывание сухих болот I типа глинистым грунтом с обеспечением достижения уплотнения грунтов вибрационными катками с $K_u \geq 0,95$, на обводненных болотах II и III типов в нижней части насыпи – применение песчаного грунта с содержанием пылеватых частиц до 10 %. Уплотнение грунта замены, обводненных участков болот глубиной до 6 м достигается с помощью инновационных методов импульсного уплотнения и глубинного вибрационного уплотнения.

Импульсное уплотнение выполняется установкой TERRA-MIX (Австрия) с шагом в шахматном порядке (рис. 1).

Груз от 9 до 16 т поднимается гидравлически внутри трамбующего молота до установленной определенной высоты, а затем опускается с гидравлическим ускорением таким образом, что падает прямо на верхнюю часть трамбующей платформы круглой формы диаметром 1,5–2,6 м с частотой 40–80 ударов в минуту. Уплотнение грунта происходит под воздействием вибраций, вызванных действием веса на основание и проникновением основания в грунт,



Рис. 1. Импульсное уплотнение установкой TERRA-MIX (Австрия) с шагом в шахматном порядке



2971

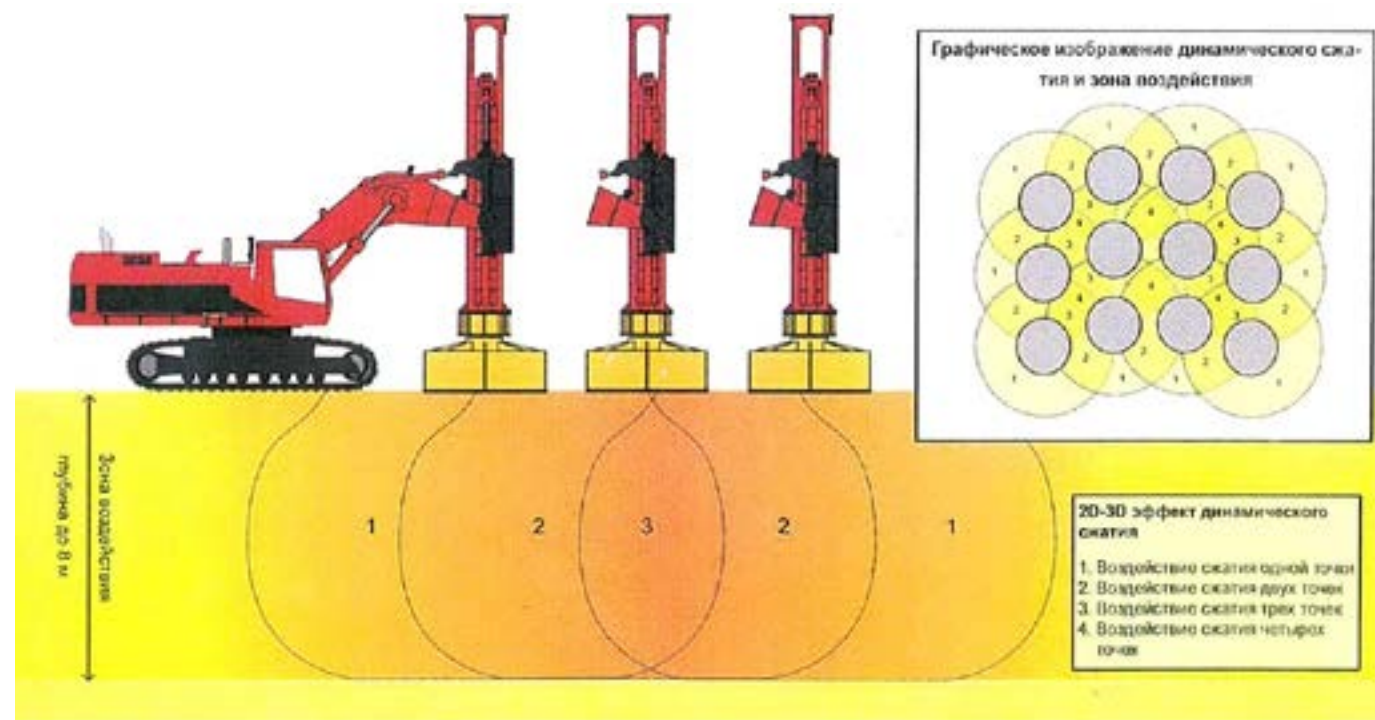


Рис. 2. Схема уплотнения грунта с пересекающимися зонами воздействия (гарантирует равномерное уплотнение)

что делает структуру грунта более плотной (рис. 2).

Тип платформы определяется с учетом необходимой глубины уплотнения. Эффективность уплотнения оценивается в реальном времени системой на базе GPS с автоматическим фиксированием осадки и плотности грунта во время и после уплотнения, что позволяет оперативно внести коррекцию в режим уплотнения.

Высокая производительность установки – 2 тыс. м²/смену, получение контрольных значений плотности в процессе работ позволяют обеспечить требуемый темп работ с достижением гарантированного качества уплотнения.

После окончания глубинного уплотнения проводят контрольное бурение и определяют положение насыпи относительно минерального дна. В случае если подошва насыпи достигла минерального дна, производят засыпку образовавшихся в процессе уплотнения углублений, а затем доуплотняют верхнюю часть насыпи. Для этой цели применяется самоходный грунтовоктомат Bomag 213 массой 12,5 т (или аналогичный по уплотняющему воздействию).

ГЛУБИННОЕ (ОБЪЕМНОЕ) СМЕШИВАНИЕ В МАССИВЕ

Технико-экономический эффект применения технологии глубинного смешивания при строительстве на слабых переувлажненных минеральных и органических грунтах достигается за счет увеличения показателя предела прочности при сжатии до 1500 кПа – модуля деформации 45 МПа (и более), а также получения высокой однородности укрепленного грунта, малого срока консолидации. Достижение рас-

четного модуля деформации грунта основания, равного 45 МПа, возможно при минимальной дозировке от 100 кг на 1 м³. Исключительную надежность стабилизированный грунт приобретает при дополнительном поверхностном фрезеровании полученного посредством глубинного смешивания грунта. Первые опытные работы были проведены на ПК 2969 участка скоростной дороги Москва – Санкт-Петербург в 2013 г. Участок был разбит на несколько секций, в которых менялось дозирование вяжущего (рис. 3). Выполнялись следующие виды работ:

- подготовительные;
- подготовка технологического слоя (рабочей платформы, применяемой при значительной глубине смешивания, завоз и распределение связного грунта);
- глубинное смешивание.

Все работы проводились совместно в ФГУП РОСДОРНИИ под руководством начальника отдела А. П. Фомина. После их завершения были осуществлены мероприятия по определению модуля деформации, а также отобраны пробы грунтов с разных глубин перемешанного (стабилизированного) массива, результаты которых отразили в заключении.

Работы по внедрению данной технологии продолжают. В 2015 г. был разработан технический документ ОДМ 218.2.063-2015 «Рекомендации по применению технологии глубинного смешивания для укрепления слабых грунтов оснований земляного полотна». В документ вошли результаты, полученные на опытных участках строительства скоростной дороги Москва – Санкт-Петербург. На данный момент рассматриваются участки на объектах строительства ЦКАД и М-11.



Рис. 3. Глубинное (объемное) смешивание



Рис. 4. Устройство песчаных свай по технологии виброзамещения

УСТРОЙСТВО ПЕСЧАНЫХ СВАЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ ВИБРОЗАМЕЩЕНИЯ

Глубинное вибрационное уплотнение выполняется в соответствии с технологией Betterground Ltd с использованием ВС 1. Бурение скважин проводится с использованием навешенной на кран грузоподъемностью 70 т колонны труб, обеспечивающей вертикальное перемещение рабочего органа Vibroflot B27 и спаренных с ней магистралей для подачи воздуха, воды и инертных материалов на забой скважины (рис. 4).

На выбранной точке производится бурение скважины (в случае с доставкой на забой инертных материалов колонна заполнена песчаным грунтом, аналогичным грунту замены) до проектной отметки с использованием осевой нагрузки инструмента, вибрации системы VIBROFLOT и дополнительной продувки воздухом (рис. 5).

Бурение осуществляют на всю глубину скважины. В процессе бурения грунт раздвигается в радиальном направлении от оси скважины и одновременно выносятся потоком воздуха или газожидкостной смеси, обеспечивая эффективное погружение. По достижении буровым снарядом проектной отметки ведущую трубу буровой колонны, заполненную песчаным грунтом, приподни-

мают над забоем на 1 м, освободившееся пространство замещается песчаным грунтом. Дальнейший обратный ход колонны производится путем перемещения колонны вверх – вниз с одновременной подачей инертных материалов в колонну труб до достижения характеристик отката (в случае использования «юбки» утрамбовывается вмещающий грунт). Отказ определяется показаниями амперметра в разделе «Контроль качества». Шаг спуско-подъемных операций устанавливается предварительно 1 м и корректируется в процессе производства по результатам уплотнения. Подаваемый на забой песчаный грунт утрамбовывается во вмещающих породах за счет веса колонны и вибрационного воздействия на грунт.

Во время заполнения ствола скважины на обратном ходе колонны для изготовления песчаного столба по методу снизу вверх на забой подается воздух (при необходимости вода). Подача песчаного грунта в тело сваи может осуществляться по трубопроводу сжатым воздухом на забой рабочей части инструмента.

Уплотнение грунта происходит за счет возвратно-поступательного движения вибрационной части снаряда, оказывающей опрессовывающее действие на щебень/

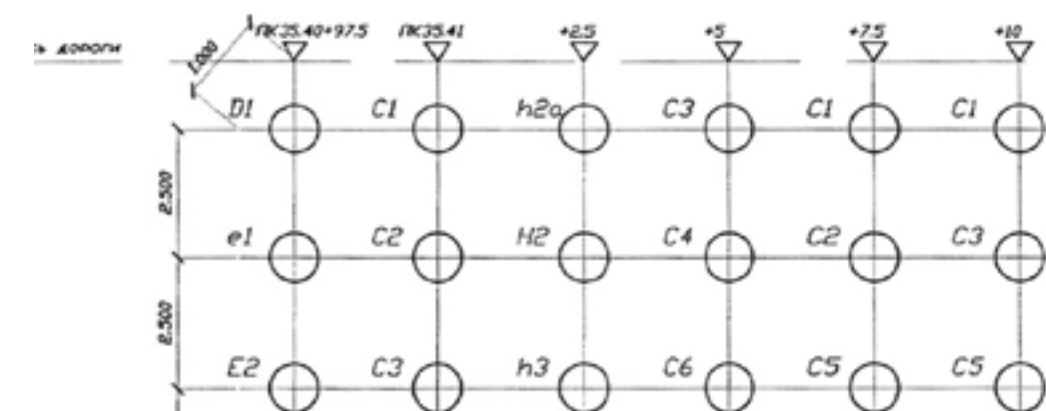


Рис. 5. Схема расположения скважин

песок или вмещающие породы. Подача щебня/песка в трубу, оснащенную приемным бункером, осуществляется путем заполнения – подачи емкости, смонтированной на кране, при помощи универсального погрузчика из склада инертных материалов. Работы производятся до поверхности насыпи.

При устройстве земляного полотна из песчаного грунта с содержанием пылеватых частиц до 10 % на болотах III типа крутизна откосов подводной части принимается в соответствии с величиной угла естественного откоса, находящейся под водой в пределах от 1:5 до 1:10.

Применение глинистых грунтов и песчаных грунтов с содержанием пылеватых частиц до 10 % для каждого отдельного случая обосновывается расчетом, который является неотъемлемой частью рабочей проектной документации.

Данное решение не влечет за собой изменения объемов работ по возведению земляного полотна.

УСИЛЕНИЕ ОСНОВАНИЙ НАСЫПИ ПО БУРОВЗРЫВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Разработанная методика представляет собой выполнение следующих технологических операций (рис. 6):

1. Устройство размеченных геодезических скважин с необсаженным стволом, которые бурятся до требуемой отметки с учетом заглубления в слой прочного грунта на 0,5–1,0 м, и размещение в них упакованного заряда (или группы зарядов). Шаг скважин принимается равным либо двум радиусам эффективного действия заряда при уплотнении несвязных грунтов, либо шагу свай-дрен при стабилизации несвязных оснований.

2. Поочередное или групповое взрывание зарядов, вызывающее разжижение и уплотнение несвязного грунта, либо образование песчаной сваи-дрены с последующим уплотнением грунта вокруг нее в связных грунтах. В рыхлых, насыщенных водой несвязных грунтах взрыв вызывает быстрое увеличение порового давления воды и разрушение естественной структуры грунта. После временного разжижения разрыхленного материала на-

ступает быстрое рассеивание этого давления, а частицы грунта укладываются в более плотную конфигурацию.

В слабых связных и органических грунтах механизм уплотнения другой – микровзрывы значительно ускоряют консолидацию грунта благодаря формированию песчаных свай. Они выполняют роль дрен и одновременно усиливают грунтовое основание. При производстве работ над скважинами заранее отсыпается дополнительный слой несвязного грунта (например, песка), который под действием взрыва разжимается, заполняет образованную в результате взрыва каверну, формируя тем самым песчаную сваю. Полученные сваи имеют диаметр 0,6–2,0 м, который зависит от используемой массы зарядов. Взрыв значительно повышает давление воды в порах грунта, которое рассеивается путем ее фильтрации по направлению к созданной песчаной свае, выполняющей роль дрены.

Взрыв проводится соответственно запроектированными сериями и по заданной последовательности, что дополнительно ускоряет фильтрацию в соседние песчаные дрены (рис. 7).

На различных этапах ведения работ контролируется качество выполнения стабилизации. Для этого применяются поверхностные и глубинные реперы, фиксирующие осадки основания, пьезометры и датчики порового давления для слежения за процессом давления в поровой воде и уплотнения грунтов, динамическое и статическое зондирование для качественной и количественной оценки результатов уплотнения основания по глубине и в плане.

УСТРОЙСТВО ВЕРТИКАЛЬНЫХ ЛЕНТОЧНЫХ ДРЕН

В 2016 г. были выполнены работы по монтажу вертикальных ленточных дрен на участке ПК 150+50 – ПК 152+00 (ЦКАД, 5-й пусковой комплекс). Глубина погружения составила 8 м с последующим армированием основания насыпи тканым геополотном, средняя мощность слабой толщи – от 6 до 8 м. Расположение ленточных дрен в плане осуществлялось по квадратной схеме с шагом 1,5x1,5 м в соответствии с расчетным сроком консолидации.

В результате проведенных расчетов на участке

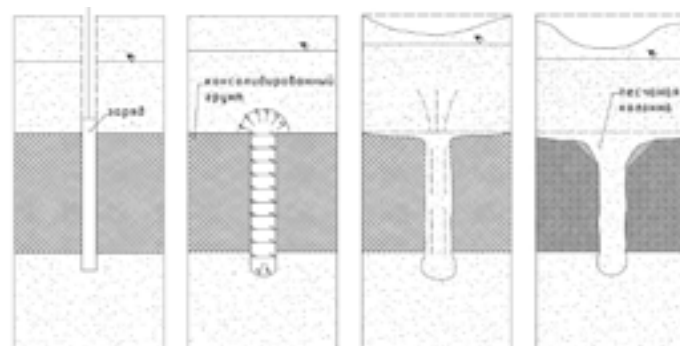


Рис. 6. Последовательность уплотнения грунтов микровзрывами

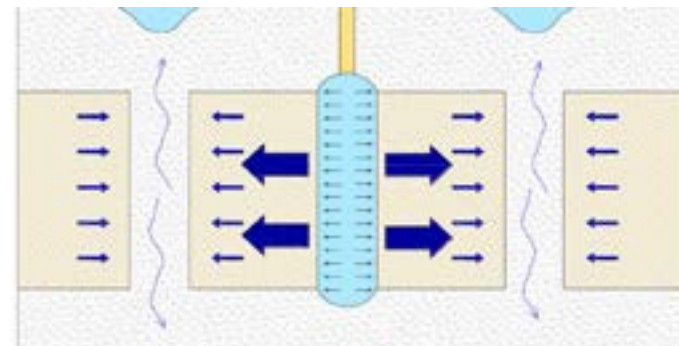


Рис. 7. Фильтрация воды в результате взрыва в соседних скважинах

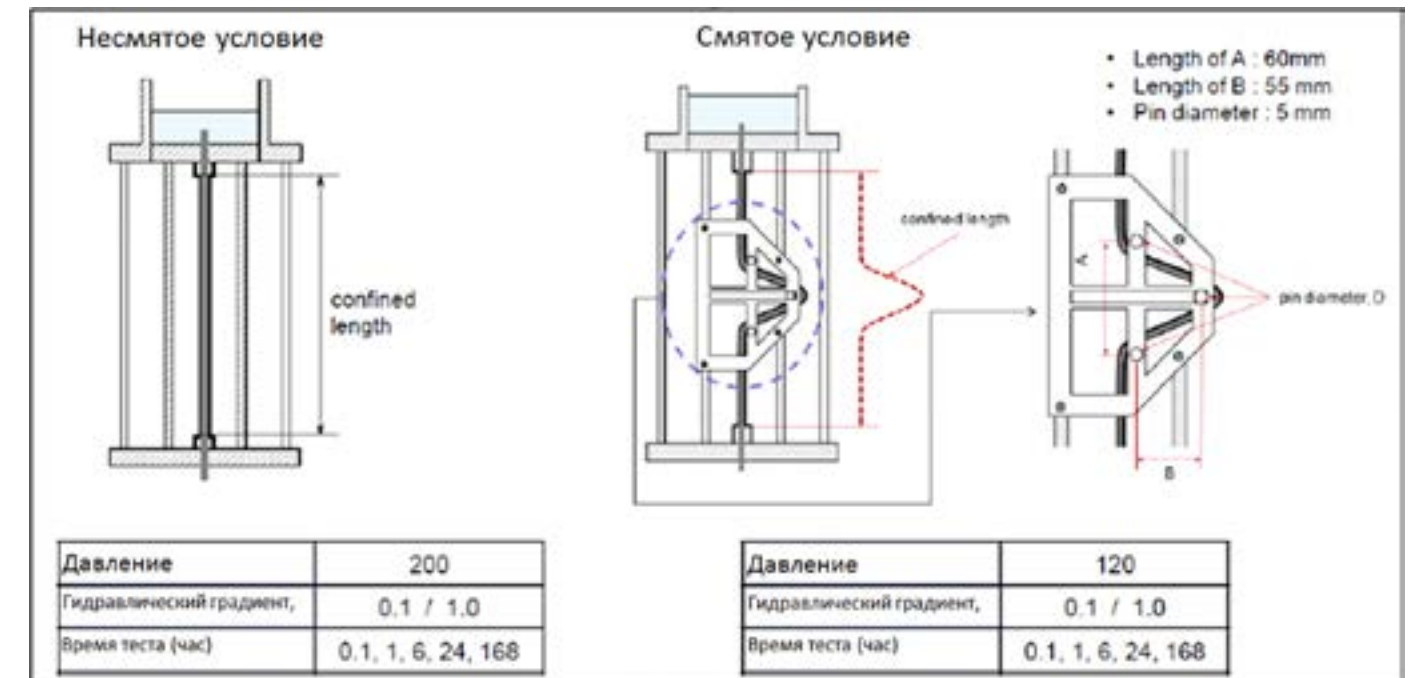


Рис. 8. Испытания в соответствии с новым ISO 18325

ПК152+03 – ПК152+00 установлено, что требуемый коэффициент запаса устойчивости насыпи обеспечивается посредством ее армирования тканым геополотном с прочностью при растяжении не менее 1000/100 кН/м:

- на ПК 150+03 – ПК 150+50 – два яруса геополотна;
- на ПК 150+50 – ПК 152+00 – один ярус.

На участке ПК 152+00 – ПК 152+25 предусматривается замена слабого грунта песком.

Для производства работ по устройству вертикальных ленточных дрен устанавливалась рабочая платформа из песка. В основании рабочей платформы устраивалась защитно-разделительная прослойка из нетканого геотекстиля. Толщина рабочей платформы составила:

- на участке от ПК 150+00 до водопропускной трубы на ПК 151+10.70 $h=1,0$ м;
- на участке от водопропускной трубы на ПК 151+10.70 до ПК 152+00 $h=0,5$ м.

Большая часть работ была завершена в конце декабря. С апреля этого года проводится мониторинг за деформациями оснований насыпи. Программа мониторинга разрабатывалась представителями подрядной организации с привлечением специалистов отдела земляного полотна АО ЦНИИС. Она рассчитана на 6 месяцев.

Так как нормативная техническая база требует постоянного совершенства, работы по апробированию новых технологий направлены также на выполнение НИР.

Необходимость совершенствования технических документов определяет повышение контроля качества материалов и технологий, применяемых на объектах ГК «Автомобиль».

Примером может служить новый документ ISO 18325 «Геосинтетические материалы. Экспериментальный метод

определения дренирующей способности готовых вертикальных дрен» в области строительства на слабых грунтах с применением вертикальных дрен. Документ регламентирует определение дренирующей способности вертикальных дрен при различных условиях эксплуатации – в прямом и смятом состоянии (рис. 8). Данный параметр важен, если величина осадки составляет более 0,4 м. В отечественной практике такого требования к качеству материалов нет. Смятие влияет на резкое снижение водопропускной способности и изменение сроков консолидации грунта основания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе эксплуатации опытно-экспериментальных участков предусмотрен мониторинг состояния построенных участков автомобильных дорог с применением вышеуказанных технологий.

Итогами опытно-экспериментального внедрения должно стать проведение технико-экономического сравнения вариантов применения различных технологий стабилизации грунтов, которое, в свою очередь, позволит выявить наиболее эффективные методы при строительстве будущих объектов в зависимости от территориального расположения объекта, различных геологических условий и сроков производства работ.

Кроме того, рассмотрение и апробирование различных технологий на объектах Государственной компании позволит пополнить отечественную нормативную базу новыми документами в части усиления и стабилизации слабых грунтов при строительстве автомобильных дорог, а также развить направление лабораторных испытаний по новым методикам на новом оборудовании.

Применение химических добавок при укреплении грунтов в конструктивных слоях автомобильных дорог

О. А. ЦУКАНОВА,
главный технолог
ООО «БалтГеоСервис»

Для повышения качества строительства дорог важно обеспечить максимальную надежность конструкции земляного полотна и дорожной одежды при постоянно увеличивающейся нагрузке от транспортных средств и интенсивности движения. Для этого целесообразно применение комплексного подхода, включающего в себя совершенствование расчетного аппарата для назначения конструкций дорожной одежды, использование инновационных материалов, в том числе импортозамещающих, оптимизацию технологии устройства оснований и покрытий.

Исследования результатов использования различных добавок по улучшению технико-экономических характеристик грунтов, обработанных неорганическими вяжущими, показали, что эффективным является химический стабилизатор «Композит СТМ».

В соответствии с федеральной целевой программой «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014–2017 годы и на период до 2020 года», утвержденной Постановлением Правительства РФ от 15.07.2013 № 598, в 52 субъектах Российской Федерации проводится реализация мероприятий по строительству и реконструкции автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием, ведущих от сети автомобильных дорог общего пользования к ближайшим общественно значимым объектам сельских населенных пунктов, а также к объектам производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Согласно данным Федерального дорожного агентства (Росавтодор), в 2017–2020 гг. на строительство и реконструкцию сельских дорог из федерального бюджета планируется выделить свыше 36 млрд рублей, а также ввод в эксплуатацию не менее 720 км дорог в год, или примерно 3 тыс. км дорог с твердым покрытием к сельским поселениям за 4 года.

В условиях бюджетных ограничений одной из главных задач регионов Российской Федерации является задача по оптимизации использования полученных средств на реализацию строительства дорог.



Рис. 1. Пример водонепроницаемости образца из укрепленного грунта



Наиболее перспективная технология строительства и ремонта сельских автомобильных дорог – стабилизация (укрепление) местных грунтов. Суть данного способа заключается во введении в грунт неорганических вяжущих совместно с различными добавками, позволяющими создать прочные грунтовые основания дорожной одежды. В настоящее время в России построены и эксплуатируются десятки тысяч километров, где применены укрепленные грунты (в основном цементогрунты) для оснований и покрытий дорожных одежд.

Грунты, обработанные стабилизаторами, изменяют свои водно-физические свойства, проявляющиеся в снижении оптимальной влажности, повышении плотности на 5–10 %, увеличении прочности и модуля упругости связанных грунтов. Капиллярное водонасыщение грунта, обработанного стабилизатором, уменьшается в 1,3–2,5 раза по сравнению с грунтом без стабилизатора. Подробно процессы, происходящие в обработанных стабилизаторами грунтах и каменных материалах, описаны в многочисленных трудах отечественных и зарубежных авторов, в том числе кандидата технических наук С. Г. Фурсова (ОАО «СоюзДорНИИ»).

Одним из таких стабилизаторов является химический препарат «Композит СТМ», полученный на основе раствора смеси кислот и поверхностно-активных веществ. Результаты лабораторных исследований и практический опыт применения композита СТМ показали, что свойства глинистых грунтов и смесей грунтов с местными каменными материалами, обработанных данным стабилизатором, улучшаются значительно по сравнению с грунтами, обработанными только вяжущими материалами (например, цементом). Так, плотность скелета грунта увеличивается на 10–15 %, предел прочности при сжатии – на 15–30 %, водонасыщение и набухание грунта уменьшается в 2 раза, а в некоторых слу-

чаях снижается до нуля (рис. 1). В превосходной степени изменяется морозостойкость укрепленного грунта.

В отличие от энзимов, которые активно используются для укрепления грунтов в России и ближнем зарубежье, химический стабилизатор «Композит СТМ» кроме проявления гидрофобизирующих свойств вступает в реакцию с различными минералами глинистых и песчаных грунтов, образуя прочные водостойкие материалы.

Химический стабилизатор «Композит СТМ» применяется: – для стабилизации грунта верхней части земляного полотна автомобильных дорог; – для комплексного укрепления грунтов при устройстве слоев оснований и покрытий дорожных одежд; – в составе органоминеральных смесей с использованием материалов старых асфальтобетонных покрытий при ремонте дорог.

При этом данный стабилизатор соответствует всем требованиям ГОСТ 23558-94, безопасен в применении и не наносит вреда окружающей среде.

К настоящему времени производство композита СТМ полностью локализовано в Москве из отечественного сырья, поэтому стоимость его невысока, а оптимальное сочетание цены и качества этого материала делают его очень востребованным. Опыт применения химического стабилизатора в общей сложности превышает несколько сотен километров в России и Казахстане.

Использование стабилизатора грунта «Композит СТМ» позволит:

- сократить стоимость дорожного строительства;
- повысить качество и срок эксплуатации сельских дорог;
- ускорить темпы проведения работ по строительству и ремонту дорожного покрытия.

ООО «Полимеравтодор»: методы стабилизации грунта

Одной из наиболее эффективных возможностей снижения стоимости строительства и затрат ресурсов является использование в конструктивных слоях дорожных одежд укрепленных грунтов и других местных материалов. Технико-экономические расчеты, проведенные с учетом фактических производственных затрат, показывают, что применение слоев из укрепленных грунтов вместо равнопрочных оснований из привозных каменных материалов приводит к снижению их стоимости на 20–60 %. Из строящихся в настоящее время автомобильных дорог большая их часть III–V категорий, расположенных в основном в сельской местности. Поэтому в условиях всегдашней нехватки финансирования дорожной отрасли использование укрепленных грунтов является единственной реальной возможностью развития дорожной сети.

Компания «Полимеравтодор» имеет большой опыт работы и успешно решает инфраструктурные задачи с помощью технологии стабилизации и укрепления грунта. О методах полимерной стабилизации нам рассказал директор ООО «Полимеравтодор» Владимир Комолов.



В. КОМОЛОВ,
директор ООО «Полимеравтодор»

– Владимир, от чего зависит качество дорог и как на качество влияет укрепление грунтов?

– Одна из фундаментальных причин низкого качества дорог – слабые грунты в основаниях. Прочность и устойчивость оснований определяются как природой грунтов естественного залегания, так и технологическими приемами устройства этих оснований. Основными приемами традиционно являются уплотнение и расклинка. Показатели прочности и устойчивости оснований очень важны. Высокая прочность основания позволяет увеличить срок межремонтной эксплуатации дороги. Устойчивость же основания напрямую влияет на ровность дорожного покрытия. Установлено, что при недостаточной устойчивости оснований, даже при хорошем уплотнении, высокая ровность быстро утрачивается. Технология стабилизации и укрепления грунтов позволяет достичь стабильных физико-механических показателей грунтов в основаниях, а также резко повысить их прочность и устойчивость. Хотя в ГОСТе и говорится лишь об укреплении грунтов и смесей, использование термина «стабилизация» вполне оправдано, так как

комплекс технологических мероприятий, описываемый в ГОСТах и СП, приводит к получению в конструкции дорожной одежды не только укрепленного, но и стабильного по своим физико-механическим свойствам слоя.

– Может ли ваша компания выполнять работы в сложных инженерно-геологических условиях (например, в глубоких болотах, песках, лесах, переувлажненных глинистых грунтах, несвязных грунтах)?

– Свой опыт использования технологии стабилизации и укрепления грунтов мы отсчитываем с 2011 года. За это время мы укрепляли грунты в разных условиях. Это были заиленные крупнообломочные грунты в Имеретинской низменности при строительстве оснований под проезды и площадки в олимпийском Сочи, засоленные суглинки при строительстве технологических дорог в Новосибирской области. С переувлажненными и просадочными суглинками приходится сталкиваться повсеместно. Для работы со сложными грунтами данная технология и должна использоваться в первую очередь. Под укреплением грунтов из



Перемешивание цемента, вяжущего и грунта

других местных материалов (отходов промышленности, малопрочных каменных материалов и др.) следует понимать совокупность мероприятий (внесение вяжущих и других веществ, последовательное выполнение всех предусмотренных технологических операций), обеспечивающих в конечном итоге коренное изменение свойств укрепляемых материалов с приданием им требуемой прочности, устойчивости, водо- и морозостойкости.

– Какие методы стабилизации грунта вы используете? В чем их преимущество?

– При стабилизации и укреплении грунтов на первый план выходит высокая дисциплина, выполнение всех производственных операций и точное соблюдение технологии на каждом этапе. Например, недостижение требуемого коэффициента уплотнения приводит к значительному снижению прочности и устойчивости укрепленных грунтов. То же самое происходит при несоблюдении требований ГОСТ 23558 и СП78.13330 по размеру фракции или влажности грунта перед уплотнением. Стабилизацию и укрепление грунтов можно производить с использованием как органических, так и неорганических вяжущих. При выборе методов стабилизации и укрепления грунтов мы отталкивались от того, что укрепление грунтов полимерцементными (неорганическими) композициями более технологично, чем органическими вяжущими (битумами). Грунты,

укрепленные органическими вяжущими, обладают более сложной структурой, их уплотнение связано с большими трудностями и возможно лишь с применением специальных мер. Использование же при укреплении грунтов неорганических полимерцементных композиций требует значительно меньших материально-технических затрат как на само производство работ, так и последующий контроль качества на каждом этапе. Например, серия «Полидор» позволяет использовать для укрепления практически весь диапазон имеющихся грунтов.

– Зависит ли выбор стабилизатора от степени непригодности и типа грунта?

– Перечень непригодных для дорожного строительства грунтов хорошо известен и приводится во всех технических правилах. Технология стабилизации и укрепления грунта позволяет применять практически любые типы грунтов естественного залегания в соответствии с ГОСТ 23558. А вот подход к грунтам разный. Это в первую очередь зависит от видов активных добавок, которые используются совместно с неорганическими вяжущими. В своей работе мы применяем полимерцементные композиции на основе неорганических полимерных стабилизаторов грунтов «Полидор М1», «Полидор М2», «Полидор ПМ». В зависимости от физико-механических характеристик укрепляемого грунта (тип, состав, число пластичности, влажность,

засоленность и т. п.), используем специально подобранную полимерцементную композицию, которая наилучшим образом подходит к данному грунту. Именно такой подход позволяет достичь высоких показателей прочности и устойчивости готовых оснований и покрытий, а главное, применять для строительства ранее непригодные грунты. Стабилизаторы серии «Полидор» для укрепления грунта помогают преобразовать грунт, исключая какую-либо тексотропию в дальнейшем. Грунтовая смесь становится стабильной, значительно повышается прочность, резко снижается водонасыщенность, увеличивается морозостойкость. «Полидор» позволяет регулировать сроки твердения грунтовой смеси, направлять процессы структурообразования при укреплении грунтов в нужную сторону. Действие данной полимерцементной композиции зависит от типа грунта, укрепление которого необходимо, поэтому точное количество компонента подбирается в заданных пределах в соответствии с типом грунта и техническим заданием.

– Есть ли у вас данные о физико-механических показателях грунтов до их стабилизации и после продолжительного периода эксплуатации (например, более года)?

– Знания о физико-механических показателях грунтов – основа нашей работы. Всегда перед началом работы на объекте мы проводим цикл лабораторных испытаний образцов, отобранных на объекте, с целью определения оптимальной рецептуры полимерцементной композиции. Естественно, в процессе работы после устройства каждо-

го слоя дорожной одежды проверяем и модуль упругости, и прочность на сжатие. Также по возможности через год-два и более получаем данные о свойствах устроенных слоев. Укрепленные грунты остаются стабильными на протяжении длительного периода (до 4 лет) в любой дорожно-климатической зоне. Если поверх укрепленного слоя устроено покрытие, то характеристики слоя остаются практически неизменными. Если же из укрепленного слоя устраивалось покрытие переходного типа (например, из старой щебеночной дороги), то характеристики покрытия со временем подвержены изменениям. Степень этих изменений сильно зависит от дорожно-климатической зоны. В четвертой дорожно-климатической зоне изменений характеристик практически не наблюдается, в третьей наблюдаются незначительные изменения по модулю упругости в весенний период, во второй зоне на состояние и характеристики покрытия влияет правильность эксплуатации дороги. Вода – враг дороги, и для покрытий, устроенных из укрепленных грунтов, это утверждение в полной мере актуально. Необходимо тщательно устраивать водоотвод с поверхности покрытия. Контроль качества производимых работ по укреплению грунтов является крайне важным. Постоянного контроля требуют коэффициент уплотнения, оптимальная влажность, модуль упругости, ровность и другие. В своей работе мы стараемся перекрывать проектные параметры с большим запасом. Обычно коэффициент уплотнения в устраиваемых нами слоях не меньше 1, прочность оснований – не меньше 4 МПа вне зависимости от типа укрепляемого грунта.



Зубья – новый и после 40 тыс. кв. м



До стабилизации



После стабилизации



Стабилизация

– Какую используете технику, стабилизаторы (отечественного или импортного производства) при выполнении работ?

– Как уже говорил, в своей работе мы используем отечественные стабилизаторы серии «Полидор»: для грунтов с числом пластичности менее 12 – «Полидор М1», более 12 – «Полидор М2». Применение стабилизатора «Полидор ПМ» позволяет не только производить работы при температуре до -5 градусов, но и обеспечить необходимый набор прочности в устраиваемом слое дорожной одежды. Это касается как укрепления земляного полотна, так и устройства слоев оснований. Стабилизаторы серии «Полидор» и технология их применения запатентованы. Используя их в составе полимер-цементной композиции, мы добиваемся требуемых значений прочности укрепленного грунта. Супеси и суглинки, укрепленные композицией «Полидор М1 + цемент» (4–5 % по массе грунта), дают значения от 5,5 МПа, а прочность на изгиб – от 3 МПа. ПГС, ЩПС и другие грунты с числом пластичности менее 12 после укрепления композицией «Полидор М2 + цемент» (4–8 % по массе) показывают значения прочности свыше 10 МПа и, в зависимости от типа инертного материала, могут иметь значения 15–19 МПа. При этом морозное пучение составляет 0,1 % по объему. Таким образом, укрепленные «Полидор М2» грунты могут использоваться и как покрытия для дорог IV–V категорий.

Для производства работ мы используем навесной ресайклер (фрезу-стабилизатор) итальянской фирмы FAE. Навесная фреза позволяет обеспечить высокую маневренность и устроить площадки и проезды в стесненных условиях, даже внутри закрытых стенами площадок, таких как гаражные боксы или склады. Также навесной ресайклер гарантированно обеспечивает гранулометрию любого грунта перед укреплением в соответствии с требованиями ГОСТ 23558.

– Возникают ли сложности при эксплуатации техники (закупочная стоимость, ремонт, наличие запчастей, квалификация машинистов)?

– Сложностей с эксплуатацией навесного ресайклера на порядок или два меньше, нежели в случае с самоходным ресайклером, не говоря уже о стоимости запасных частей, которые в разы дешевле. Немаловажным фактором является уровень потребления ГСМ. Навесной ресайклер при полной нагрузке потребляет до 50 литров в восьмичасовую смену против 100 литров в час у самоходного ресайклера.

– Актуализированы ли нормативные документы, на которые вы опираетесь?

– Основными нормативными документами являются ГОСТ 23558-94, СП 34.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 2.05.02), СП 78.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 3.06.03), ОДН 218.1.004-2011, стандарты нашей организации.

– Какие объекты вами реализованы с помощью данной технологии?

– С использованием технологии стабилизации и укрепления грунтов нашей организацией построены дороги и площадки складского комплекса «Глория Джинс» в промышленно-логистическом парке Новосибирской области, дороги с твердым покрытием в АО «Доронинское» этой же области, площадка с покрытием для легковых и грузовых автомобилей в Имеретинском порту Сочи и многие другие.

– Возникали ли трудности, связанные с проектной документацией, при выполнении работ по стабилизации грунтов?

– С разработкой проектной документации трудности возникают. Проектные организации зачастую незнакомы с технологией и весьма консервативно относятся к ее введению в проект. Но есть и обратные примеры, когда проектировщики подходят гибко и, оперативно изучив вопрос в полной мере, используют все преимущества технологии в проектных решениях.

TS-12 - уникальная машина для стабилизации грунта

Н. Л. КИСЛОВ,
технический директор ООО «Современный Дорожный Комплекс»

Представляем машину для производства работ по стабилизации грунта и регенерации дорожного полотна, распределитель для дозирования сухих вяжущих материалов TS-12. Данная машина – полностью готовый самостоятельный агрегат для производства важнейшего технологического процесса. Она не нуждается в буксировке, высокоманевренная и маневренная, сверхпроходимая и в то же время имеющая все разрешения для движения по дорогам общего пользования, без всяких ограничений по длительности и расстоянию.

TS-12 разработана и внедрена в производство при участии специалистов СДК с учетом знаний, полученных при изучении передового опыта производства и эксплуатации самых современных зарубежных аналогов, хорошо адаптирована к условиям и особенностям российского дорожно-строительного комплекса. Вот лишь некоторые ее характеристики: объем бункера – 12 м³; ширина распределения – 240 см, или 120 см слева или справа от оси машины; количество распределяемой смеси – от 0 до 60 кг/м²; минимальная скорость распределения – 60 м/мин (с автоматическим поддержанием); полный привод на все три

оси с блокировкой межколесного и межосевого дифференциала. Загрузка бункера производится тремя способами – задувкой из цементовоза или силоса (пневмотранспорт), засыпкой через два люка из силоса и из биг-бэгов.

Все узлы и механизмы машины спроектированы с учетом самой высокой степени надежности ресурса и отличной ремонтпригодности. В случае необходимости машина пригодна к ремонту в любых полевых условиях и не нуждается в специнструменте и высококвалифицированном ремонтном персонале, что выгодно отличает ее от зарубежных аналогов. Прекрасные ходовые характеристики



обновленного вездехода КамАЗ 43118, сохраненные нашими конструкторами при разработке распределителя (свесы, грузоподъемность и прочее), выделяют TS-12 из числа аналогичных самой лучшей проходимостью в условиях работы при стабилизации переувлажненных грунтов. Для удобства водителя-оператора имеются местный (на бункере) ручной пульт управления и дистанционный в кабине водителя, на котором расположены все органы управления распределением, звуковая и световая сигнализация наличия материала дозирования, монитор для визуализации процесса дозирования и обзора готового полотна, а также

обзора при движении задним ходом. Данная система позволяет водителю-оператору лично контролировать качество продольного и поперечного примыкания и при необходимости очищать обе камеры обзора прямо из кабины путем обдува их с помощью воздушных форсунок.

TS-12 успешно эксплуатируется в самых неблагоприятных климатических и промышленных зонах (Якутск, Магадан, Геленджик, Тамань), а также в центральных областях России и везде показала себя как самая надежная и экономичная машина! Компания «СДК» всегда стремится к применению «зеленых» технологий. Конструкторская группа

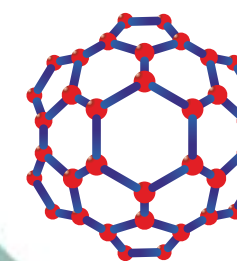




разработала оригинальную систему люков, позволяющую использовать мембранные фильтры для выхода отфильтрованного избыточного воздуха при загрузке методом задува. В данное время в опытной эксплуатации находится обновленный датчик верхнего уровня материала в бункере, что позволит в дальнейшем вести более качественный и «чистый» контроль за загрузкой. Летом 2017 года планируется запустить в опытную эксплуатацию систему антисудвания и обеспыливания, которая в дальнейшем позволит процесс распределения мелкодисперсных материалов сделать более чистым и экономичным. Компания внимательно следит за новыми тенденциями в дорожно-строительной сфере и уже несколько лет участвует в

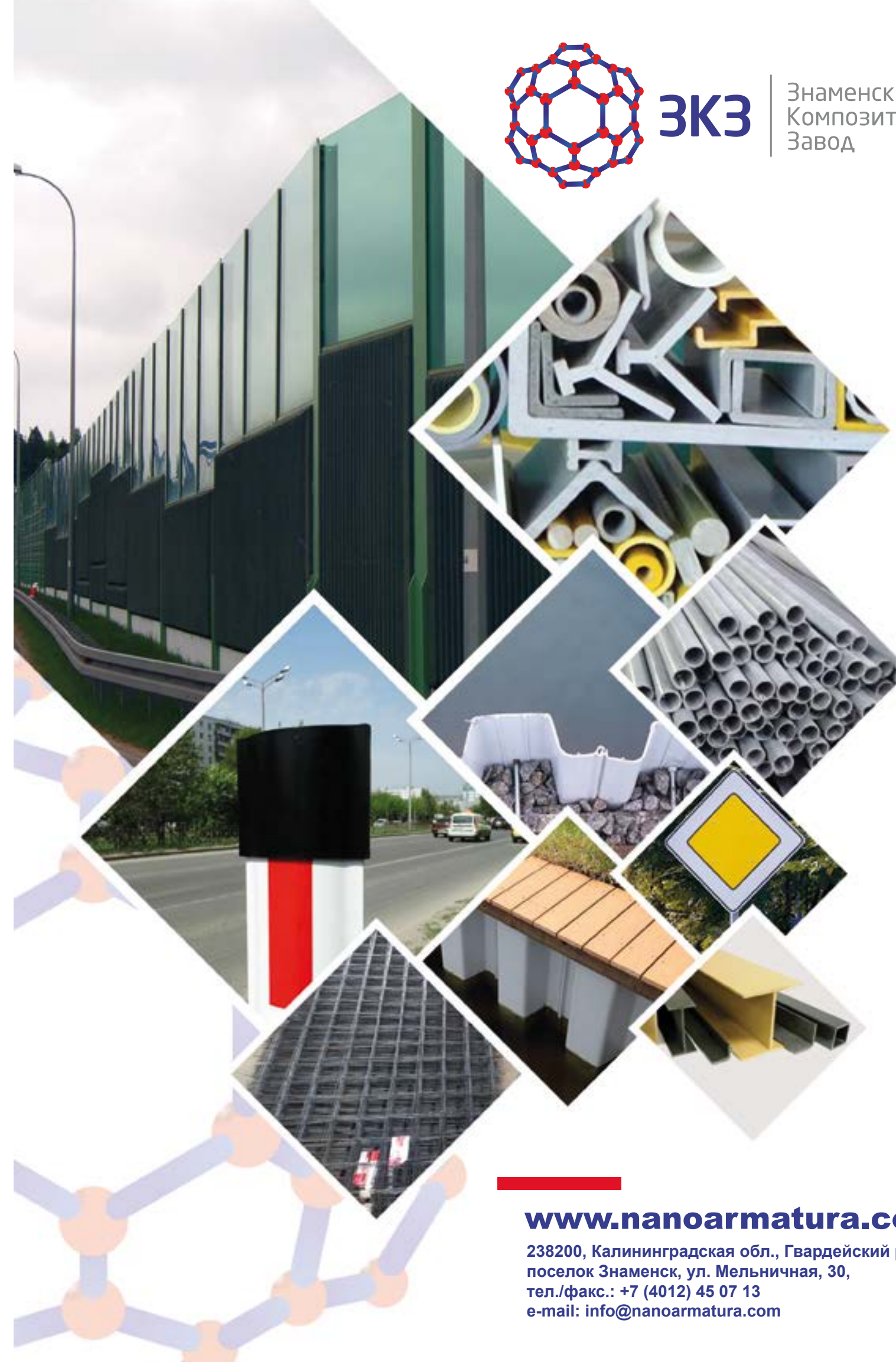
TS-12 в сочинском форуме CAT, постоянно направляет своих специалистов для изучения опыта эксплуатации на местах, который способствует внесению при необходимости изменений в конструкцию. «СДК» с оптимизмом смотрит в будущее российской дорожно-строительной отрасли.

ООО «Современный Дорожный Комплекс»
127204, г. Москва, Дмитровское ш., 163А,
корп. 2, БЦ «SK Plaza»
Tel/Fax: +7 495 645 1 647
Mobile: +7 910 406 12 00
E-mail: asfedulov@gmail.com;
sdm@sdmachinery.ru;
www.sdmachinery.ru



ЗКЗ

Знаменский
Композитный
Завод



www.nanoarmatura.com

238200, Калининградская обл., Гвардейский район,
поселок Знаменск, ул. Мельничная, 30,
тел./факс.: +7 (4012) 45 07 13
e-mail: info@nanoarmatura.com

Экономически выгодная, экологически безопасная инновационная нанотехнология строительства автомобильных дорог повышенной прочности

П. Т. ПОЛУЭКТОВ,
канд. хим. наук

Н. П. ПОЛУЭКТОВ,
директор ООО «Донские дороги»

Возросшая в последнее десятилетие нагрузка на автомобильные дороги за счет численности и грузоподъемности автотранспорта приводит, с одной стороны, к преждевременному разрушению в России многочисленных участков дорог, с другой – настойчиво требует от дорожно-строительных предприятий и научных организаций разработки экономически выгодных технологий строительства долговечных дорог, экологически безопасных при строительстве и эксплуатации.

Значительное внимание в этом направлении дорожными специалистами и организациями уделяется использованию для строительства оснований дорог местных грунтов или минеральных смесей от капитально ремонтируемых дорог, подвергнутых холодному ресайклингу и укрепленным добавками минеральных связующих (цемент, известь, активные добавки типа «Дорцем» и др.), специально подобранных смесей минеральных связующих с органическими добавками (битумы, смолы разного состава) или композитами на основе широкого круга полимерных материалов. Возможность применения укрепленных грунтов и минеральных смесей для строительства оснований дорог или дорожных покрытий допускается в соответствии с ГОСТ 30491-97, ГОСТ 30491-2012 и ГОСТ 12801-98.

Из многочисленных связующих добавок и композиций наиболее широко испытанной за рубежом (фирма Poligate, Германия), а также в России, в Казанской архитектурной академии (профессор А. И. Брехман), является водоразбавляемая полимерная добавка Nanostab. По сведениям фирмы Poligate, в 2008 году в Ливии построено более 1 тыс. км дорог с использованием связующих цемента и Nanostab в песчано-грунтовом основании. В России проведены данной фирмой немногочисленные испытания такой технологии в Нижегородской области. Однако из-за высокой стоимости добавки (около 4 евро за 1 кг), услуг фирмы и климатических факторов работы

с указанным связующим в России не получили необходимого развития.

С помощью созданного специалистами ООО «Донские дороги» (Воронеж) нанополимерного связующего «Полистаб» и композиций на его основе возможно выполнение работ по укреплению различных грунтов, как связных, так и несвязных (в том числе асфальтовый гранулят). Также его можно использовать при приготовлении асфальтобетонных смесей холодным способом, в этом случае достигаются повышенные прочностные показатели. В результате исключаются затраты энергии, направленные на сушку инертных материалов. Особенно важно отметить отсутствие выбросов в воздушную среду от разогретого битума канцерогенных многоядерных соединений, чем обеспечивается безопасность дорожных работников и сохранение их здоровья. Это отвечает решению Правительства РФ объявить 2017 год годом экологии и устранения «убитых» дорог.

Многоплановые возможности применения нанополимерного связующего «Полистаб», выпускаемого в требуемом объеме и в соответствии с ТУ 2241-001-10604851-2014, Сертификатом № РОСС RU 36001.324 и действующим СТО, связаны в первую очередь с выбранным составом полимера, функциональными добавками, определяющими оптимальные коллоидно-химические свойства, и распределением наночастиц полимера по размерам в заданном интервале (рис. 1) в сравнении со связующим Nanostab (рис. 2).

Для создания высокопрочного дорожного основания, способного устойчиво работать в разных дорожно-климатических зонах, с разными естественными грунтами, в смеси с крупнообломочными грунтами, а также асфальтовым гранулятом необходимо применять жидкое водоразбавляемое связующее «Полистаб». В его составе используются сополимеры с активными функциональными группами, которые располагаются в основе сополимерных наночастиц с размерами в интервале 50–250 нм, преимущественно 8–160 нм. Состав наносвязующего очень важен, является его особенностью. В результате оптимально выбранные размеры и мономерный состав полимерных глобул обеспечивают способность связующего образовывать высоко развитую суммарную поверхность полимерной фазы в единице объема укрепляемого грунта, тем самым создавая адгезионное и когезионное взаимодействие между минеральными частицами грунта, цемента, щебня. При этом сополимеры, входящие в состав наносвязующего, образуют сплошную микротонкую эластичную пленку на поверхности минеральных частиц. Она выполняет функцию клеевой фазы и, что особенно важно, обладает амортизирующими свойствами, предотвращающими разрушение жестких связей на межфазной поверхности, образуемых при использовании только минеральных вяжущих, при воздействии на них динамических нагрузок от автотранспорта особенно в зимне-весенний период. Формированию на межфазной поверхности скрепляемых частиц грунта и минеральных наполнителей под действием нанополимерной добавки «Полистаб» совместно с цементом прочных химических связей, обеспечивающих комплекс необходимых прочностных характеристик, водостойкость и морозостойкость основания, способствуют ряд специально подобранных коллоидно-химических факторов и функциональных добавок, входящих в состав «Полистаба» и придающих положительные качества связующему, а именно: отрицательный заряд на поверхности глобул, дзетта-потенциал глобул на уровне 18–35 мV, электрофоретическую подвижность полимерных глобул 2,0–5,0 нм/с на В/см. При

этом когезионная прочность сухой сополимерной пленки достигает 8–10 МПа, предельная набухаемость в воде – не более 2,0 % от массы наносвязующего. Распределение по размерам полимерных частиц в нанополимерном связующем и коллоидно-химические характеристики (заряд частиц, дзетта-потенциал, электрофоретическая подвижность) определялись на приборе ZETATRAC (NPA 152-31A) производства компании США Mic Trac ins.

Сочетание этих параметров обеспечивает равномерное распределение связующего «Полистаб» на поверхности частиц грунта, асфальтового гранулята или на частицах минеральной составляющей при приготовлении асфальтобетонных смесей. Высокие адгезионные и когезионные свойства выбранного сополимера придают необходимую прочность, водостойкость и морозостойкость конструктивам земляного полотна и дорожной одежды.

Условия и строгое соблюдение порядка совмещения компонентов грунта или минеральной смеси регламентируются коллоидно-химическими процессами, проходящими в предлагаемой системе. Так, на стадии совмещения минерального зернистого материала с цементом идет только механическое усреднение смеси без каких-либо поверхностных явлений. Но как только в данную смесь вносится нанополимерная добавка, происходит ряд коллоидно-химических процессов, связанных с равномерной сорбцией полимерной фазы на поверхности частиц зернистого материала и цемента. При этом за счет образования прочного гидратного защитного слоя в виде структурно-механического барьера, образуемого при гидратации оксидтированных фрагментов, не происходит преждевременной стабилизации и коагуляции нанополимерной дисперсии, а за счет ее сорбции поверхность минеральных частиц приобретает эластичное полимерное покрытие с отрицательным зарядом. Образование на поверхности смеси минерального материала тонкого отрицательно заряженного полимерного слоя функциональными группами при контакте с положительно заряженными частицами битума катионоактивной битумной эмульсии обусловли-

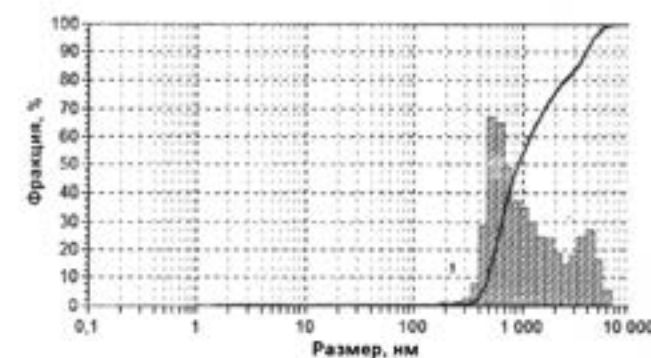


Рис. 1. Типичное распределение полимерных частиц по размерам связующего «Полистаб», нм. Интервал распределения 50–250, преимущественно 80–160 нм

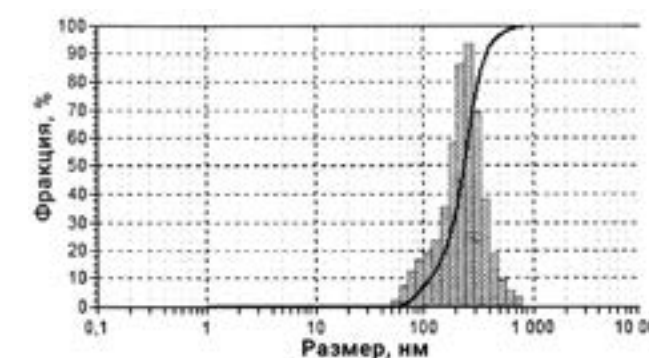


Рис. 2. Распределение полимерных частиц по размерам связующего Nanostab, нм. Интервал распределения 500–9500, преимущественно 750–3900 нм



Рис. 3. Состояние дороги у с. Казинка Панинского района. Апрель 2016 г.



Рис. 4. Состояние дороги у с. Русская Гвоздевка Рамонского района. Апрель 2016 г.



Рис. 5. Въезд в с. Пухово Лискинского района. Апрель 2016 г.

вадет более равномерное распределение частиц битума в асфальтобетонной смеси и его участие в компенсационной нейтрализации зарядов между двумя типами связующих, несущих отрицательный и положительный заряды, с образованием сетчатой структуры и новых химических связей между эластомером, частицами грунта, цемента и битума в укрепленных грунтах и асфальтобетонах.

Использование в предлагаемом способе вяжущей композиции с полимерной добавкой меняет обычную форму кристаллогидратов цементного камня в присутствии полимерных цепей, окруженных гидратным структурным барьером из молекул воды в адсорбционном слое ПАВ. При этом происходит образование микрочастиц игольчатой формы и микроармирование цементного скелета полимерной фазой. Этим и объясняется увеличение прочности при 50 °С, отсутствие микротрещин увеличивает устойчивость покрытия к сдвигу и деформации. Для достижения указанного технического результата используют

связующее «Полистаб» в основании из естественного грунта, в слоях дорожной одежды, в том числе и в покрытии автомобильных дорог, городских улиц и аэродромов.

Подтверждением вышесказанному является устойчивое, безремонтное состояние участков дорог после выполненных компанией ООО «Донские дороги» работ по капитальному ремонту в 2013 году с использованием холодного ресайклинга и нанополимерного связующего «Полистаб» в комбинации с цементом в с. Пухово Лискинского района, с. Русская Гвоздевка Рамонского района, с. Казинка Панинского района Воронежской области. После 3–4 лет эксплуатации при высокой автомобильной нагрузке опытные участки дорог, как показали наблюдения, не потребовали какого-либо ремонта (рис. 3–5).

Компания постоянно занимается исследованиями физико-механических свойств добавки «Полистаб» путем проведения различных лабораторных испытаний. Показатели предельного водонасыщения образцов песчано-цементных смесей, укрепленных различными добавками и без них, представлены на рисунке 6. Как видим, водонасыщение образцов, укрепленных добавкой, не имеющих эластических свойств, вместе с цементом или только цементом многократно превышает значение образцов с нанополимерным стабилизатором. Такие грунты также сохраняют жесткость и при отрицательной температуре. По этой причине при испытаниях на прочность в статических условиях сжатия укрепленные цементом грунты могут достигать высоких показателей прочности.

В дополнение к результатам использования для укрепления грунтов нанополимерного стабилизатора «Полистаб» приводим экспериментальные данные разработки холодного способа получения асфальтобетон-

ных смесей и асфальтобетона, обладающего повышенной прочностью в сравнении с традиционным асфальтобетоном (ЩМА, литым, «холодным»). Названный способ предполагает в качестве связующего для щебеночно-песчаных смесей использовать битумы разных марок или модифицированные битумы с добавками термоэластопласта типа ДСТ-30, адгезионными и другими материалами. Лишь в некоторых отдельных случаях, как показывает практика, достигают упрочнения и желаемых технологических свойств смесей при их укладке на дорожное основание и работоспособности покрытия. Однако эксплуатационные характеристики существующих асфальтобетонных покрытий требуют дальнейшего упрочнения, особенно при повышенных температурах в летний период (до +50 °С) и отрицательных в зимний. Одновременно с этим проявляется недостаточная водостойкость традиционных асфальтобетонов, особенно для «холодных» типов, предназначенных для ямочного ремонта дорог весной.

Разработанные и запатентованные способы производства при обычной температуре с использованием нанокompозитной добавки на базе «Полистаба» и битумной эмульсии с дополнительным применением функциональных материалов и добавок минерального вяжущего позволяют получать асфальтобетоны более прочные при разных температурах и с большей водостойкостью, чем горячие

асфальтобетоны, изготовленные в соответствии с ГОСТ 9128 – 2009 (рис. 7, 8).

Повышенная прочность и водостойкость связаны с высоким адгезионным и когезионным взаимодействием связующего «Полистаб» с поверхностью минеральных материалов, что видно на сколах асфальтобетонных образцов, полученных традиционным горячим способом (рис. 9) и с применением «Полистаба» (рис. 10).

На основании изучения существующего опыта строительства автомобильных дорог в Российской Федерации и других передовых странах, а также выполненных собственных исследований ООО «Донские дороги» предлагает краткое технико-экономическое обоснование на примере строительства дороги IV категории для последующего принятия решений о развитии сотрудничества и выполнения совместных работ на взаимовыгодных условиях по освоению и развитию новой модернизированной инновационной технологии строительства и ремонта автомобильных дорог повышенной прочности.

Ниже приводится заключение о предлагаемых направлениях работ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Цена горячего асфальтобетона от разных производителей составляет 2200–3000 рублей.

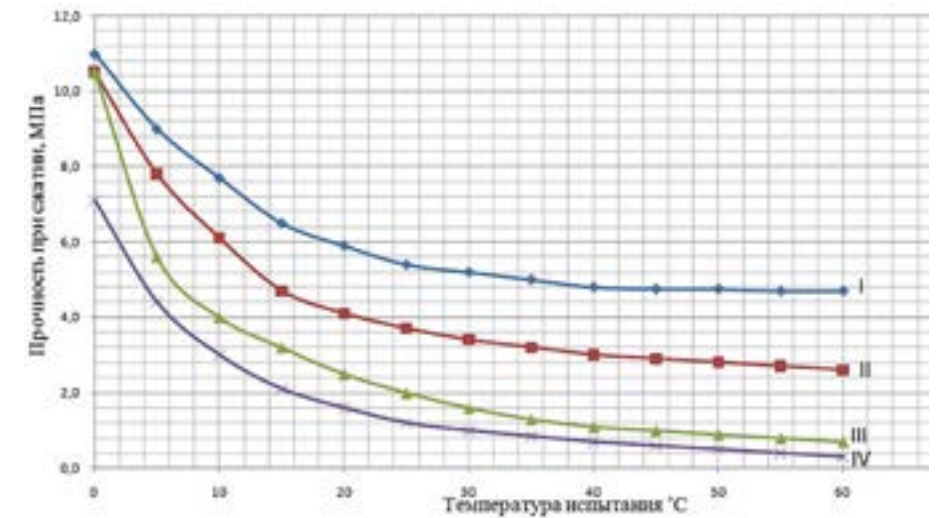


Рис. 7. Сравнительная характеристика изменения прочности при сжатии от температуры испытания мелкозернистых асфальтобетонов различных способов изготовления: I. Холодная асфальтобетонная смесь типа Бх марки 1 с полимерной нанокompозитной добавкой и цементом. II. Холодная асфальтобетонная смесь типа Бх марки 1 с цементом и полимерной нанокompозитной добавкой без введения в нее активного компонента. III. Горячая асфальтобетонная смесь типа Б марки 1 по ГОСТ 9128 – 2009. IV. Холодная асфальтобетонная смесь типа Бх марки 1 по ГОСТ 9128 – 2009

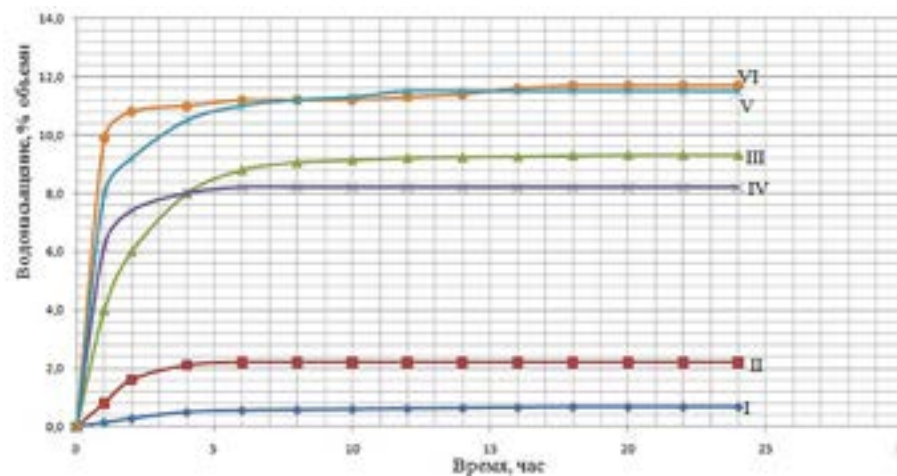


Рис. 6. Предельное водонасыщение экспериментальных образцов песчано-цементных смесей, укрепленных различными добавками: I. Песок мелкозернистый – 100 масс. ч., цемент – 10 масс. ч., нанокompозитная добавка – 10 л на 1 м³, 7 сут. II. Песок мелкозернистый – 100 масс. ч., цемент – 10 масс. ч., «Полистаб» – 10 л на 1 м³, 7 сут. III. Контрольный образец: мелкозернистый песок – 100 масс. ч., цемент (М-400) – 10 масс. ч., вода до влажности – 12 %, 7 сут. IV. Песок мелкозернистый – 100 масс. ч., цемент – 10 масс. ч., «Дорцем» – 1 масс. ч., вода до влажности – 12 %, 7 сут. V. Песок мелкозернистый – 100 масс. ч., цемент – 10 масс. ч., «Дорцем» – 0,1 %, 7 сут. VI. Песок мелкозернистый – 100 масс. ч., цемент – 6 %, «Дорцем» – 0,1 %, 7 сут.

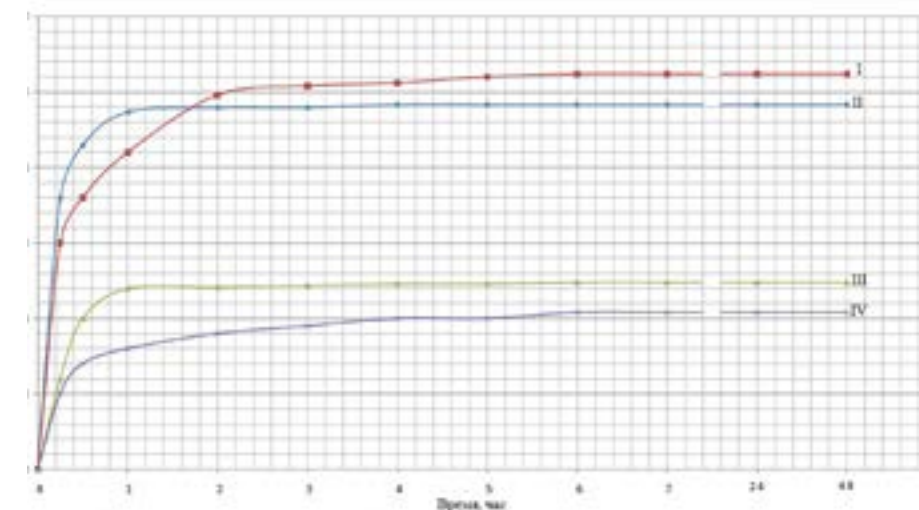


Рис. 8. Кинетика предельного водонасыщения образцов мелкозернистых асфальтобетонов (данные ООО «Донские дороги»), изготовленных холодным способом в лаборатории ОАО ЦДС «Дорога» с использованием различных количеств остаточного битума (масс. % к 100 масс. % минеральной смеси): I – 2,0; II – 4,0; III – 6,0; IV – 7,0

2. Цена на щебеночно-мастичную смесь (ЩМА), в зависимости от модифицирующих добавок, вводимых в битум, применяемая для нанесения поверхностного слоя на асфальтобетонное покрытие дороги, – 3400–5500 руб/т.

3. Цена асфальтобетона холодного инновационного способа изготовления (ООО «Донские дороги») при дополнительных накладных расходах 30 % – 3 758 руб/т (2890 + 867), то есть на уровне ЩМА или дешевле.

При цене, сопоставимой со стоимостью ЩМА и другими видами асфальтобетонов, предлагаемая продукция имеет следующие преимущества:

- превышение достигаемой прочности образцов на сжатие при 0, 20 или 50 °С аналогичных показателей, предусмотренных ГОСТ 9128-2009 для асфальтобетонов горячего или тем более холодного способа производства, в 2–2,5 раза;
- повышенную стойкость к колееобразованию;
- стойкость к деформациям при высоких температурах;
- предельное водопоглощение асфальтобетона, полученного по предлагаемому способу, не более 2,0 % по объему в сравнении с 2–4 % по объему серийного асфальтобетона, что обеспечит покрытию повышенную водостойкость и морозостойкость, а следовательно, большую прочность и долговечность дороги;
- снижение энергозатрат при производстве с исключением узла газораспределения и использования природного газа для разогрева до 180–200 °С крупнотоннажного объема минеральной смеси;
- повышенное сцепление автомобильных шин с мокрым дорожным покрытием за счет специфических свойств нанокompозитной добавки;
- при внесении нанокompозитной добавки обеспечение комплексного повышения адгезионных и когезионных свойств к минеральной части связующего и синергического эффекта от действия минерального и полимерного связующих в холодном асфальтобетоне;
- высокую уплотняемость при проведении дорожных работ;
- простой способ добавления и смешения полимерной на-

нодобавки с минеральной смесью на производстве;

- возможность использования технологического оборудования существующих асфальтобетонных заводов с монтажом вспомогательных узлов для жидких ингредиентов в новом технологическом процессе;
- экологически совершенно безопасный состав асфальтобетонной смеси, не содержащей токсикантов, способных загрязнять воздух или водный бассейн, не оказывающей каких-либо отрицательных воздействий на организм дорожных работников;
- использование в рецептуре изготовления асфальтобетона по разработанному способу в качестве основного связующего продуктов разных производителей, в том числе российского производства;
- запатентованную технологию и рецептуру получения холодного асфальтобетона повышенной прочности, технологию укрепления грунтов для дорожного строительства и производства асфальтобетона, в том числе ЩМА, с применением разработанного ООО «Донские дороги» полимерного связующего.

На основании приведенных данных и произведенных расчетов можно сделать вывод о том, что строительство дорог по предлагаемой инновационной технологии может привести к сокращению затрат в 1,8–2 раза.

ООО «Донские дороги» готово к деловому сотрудничеству с проектными и дорожными организациями, заинтересованными в инновационном и экономически выгодном строительстве современных дорог повышенной долговечности с целью совместных всесторонних испытаний и внедрения производства новых материалов, новых технологий строительства дорог в Воронежской области и других регионах России.

ООО «Донские дороги»,
г. Воронеж
Тел.: 8-915-547-06-49,
8-903-030-40-50
E-mail: polistab@mail.ru
www.polistab.ru

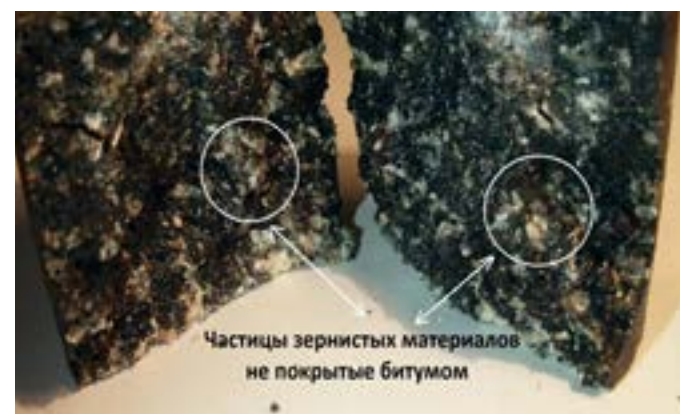


Рис. 9. Асфальтобетон, изготовленный горячим способом



Рис. 10. Асфальтобетон, изготовленный по предлагаемой технологии

ПРОГРАММА НА 16 НОЯБРЯ

Пленарная дискуссия «На волне VI промышленной революции: индустрия в ожидании прорыва»

Секции

Зал 1: «Экономика» Рынки сбыта. Российские и международные.

Зал 2: «Отраслевое применение»: Базальтовые материалы (тепло-, огне- и звукоизоляция, геосетки, арматура, фибра, профили и т.д.) в инфраструктурном, жилищном, дорожном и промышленном строительстве. Опыт и перспективы применения.

Зал 3: «Среда обитания»: «Базальтовая урбания»: решения на основе базальта в городской среде.

Зал 1: «Экономика»: Инвестиционная привлекательность индустрии. Опыт реализации проектов.

Зал 2: «Отраслевое применение»: Базальтовые решения в газо- и нефтехимии.

Зал 3: «Регулирование»: Проблемы отраслевого регулирования: в поисках решений (стандартизация, сертификация).

ПРОГРАММА НА 17 НОЯБРЯ

Секции

Зал 1: «Технологии»: Технологические инновации индустрии и новые подходы к организации производств. 3D печать.

Зал 2: «Отраслевое применение»: Базальты в машиностроении.

Зал 3: «Среда обитания»: Товары народного потребления на основе базальтов и базальтокомпозитов.

Экскурсия по МПУ, выставка работ Студенческих конкурсов «Базальт Авто», «Базальт Город»

Зал 1: «Технологии»: Роль связующих материалов в формировании базальтокомпозитных изделий.

Зал 2: «Отраслевое применение»: Возможности «морского» применения базальтовых материалов.

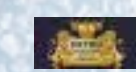
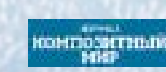
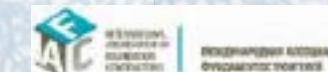
Зал 3: «Среда обитания»: Экологические аспекты: чистое производство – безопасные материалы и изделия.

Номера залов будут уточнены ближе к проведению Форума

ОРГАНИЗАТОРЫ:



ПАРТНЕРЫ:



Эффективная технология стабилизации грунта

Н. М. АНИКУДИМОВ,
разработчик
экологической
технологии
для дорожного
строительства

Лейтмотивом инновационной деятельности в дорожном строительстве является эффективность, то есть достижение высшего качества с наименьшими затратами материалов, техники, моточасов, времени на проектно-изыскательские работы. В мировой практике для сокращения объемов грунтовых работ и получения «вечного» качества применяются различные подходы к стабилизации грунтов. Самая эффективная технология – это добавка в аборигенные грунты химических веществ (цемент и различные отходы производств) и последующая их механическая обработка (ресайклеры для смешивания и машины для трамбования), что позволяет сократить или избежать колоссальных затрат на перемещение стабилизированных природой материалов (песка, гравия и др.).

Особенной химической добавкой является стабилизатор грунта «Дорожные ферменты». Он решает задачи по исключению непредвиденных проблем с провалами в грунтах, уменьшает количество моточасов применения техники (в зависимости от проекта дороги). Происходит прирост прочности грунтов на 15–25 % на фоне устранения поверхностных сил натяжения и ионного замещения.

Стабилизатор укладывает частицы грунта с наименьшим количеством воды, что позволяет легко получить оптимальную влажность грунта и максимально уплотнить его трамбованием.

Обеспечивается возможность использования каменных материалов и грунтов с повышенным содержанием пылеватых и глинистых частиц (15–20 %). Наименьшие

частицы находят свое место в капиллярах, предотвращая набухание от влаги, что приводит к повышению морозостойкости обработанных материалов. Коэффициент морозостойкости составляет 0,78–0,93. Сильно увеличенная плотность основания дорог под действием стабилизатора позволяет снизить расход дефицитных и дорогостоящих вяжущих (цемента, шлаковых, битумов и пр.) на 5–7 % и воды на 10–15 %.

Самым замечательным свойством стабилизатора грунта «Дорожные ферменты» является то, что их ферментная составляющая минерализует органические включения любых грунтов в различных природно-климатических зонах. «Дорожные ферменты» ускоряют природные процессы, запуская необратимое отверждение мягких водорастворимых пород, делая их гидрофобными. Органические полости, ранее приводящие к провалам, оползням, трещинам, заменяются на гидрофобные минералы в результате бурной жизнедеятельности микроорганизмов под действием добавки стабилизатора грунта.

Нельзя сказать, что любой стабилизатор заменяет в проектах цемент, битум. Некоторые полимерные стабилизаторы и катионные поверхностно-активные вещества сразу после окончания зимы начинают разлагаться от перепада температур, и асфальтобетон становится водорастворимым. Бетонированные же основания дорог, напротив, устойчивы к атмосферным воздействиям. Ста-

билизатор грунта «Дорожные ферменты» увеличивает, например, подвижность зерен цемента или глины, что способствует сокращению их доли в бетонных основаниях.

Одним из главных положительных свойств данного стабилизатора является его экологичность, то есть абсолютная безвредность для флоры и фауны. Любые ядовитые включения цемента, битумов, кислот, щелочей, выхлопных газов, не попадая в грунтовые воды и воздух при испарении, будут переработаны природными бактериями, катализируемыми аминокислотами и микроэлементами, находящимися в стабилизаторе. Грунтовые, пылящие, технические подъездные дороги к карьерам после простой пропитки стабилизатором грунта «Дорожные ферменты» приобретают новые, более высокие прочностные свойства. Основания под магистрали шоссе становятся гарантированно защищенными от непредвиденных влияний природы.

Сегодня в российской автодорожной отрасли проведены добросовестные испытания многих известных в мире продуктов для химической стабилизации грунтов. Некоторые из них нашли свое применение в тех или иных проектах. Но только время покажет их наибольшую эффективность. Если говорить о добавках, ускоряющих минерализацию органики в грунтах, таких как «Дорожные ферменты», то они применяются в мире с 1969 года и были изобретены в США Джоном Батистони. Много лет он поставлял свои





продукты в Россию и практически во все страны земного шара. Исторически сложившиеся цены на его ферментный стабилизатор грунта Рема-зуме в России и СНГ довольно высоки. Этот фактор позволил химикам-технологам из Ульяновска создать аналог, намного эффективнее, чем американский прототип. Начиная с 2012 года стабилизатор грунта «Дорожные ферменты» успешно применяется

дорожниками, и, можно сказать, его эффективность доказана. Он производится на территории России только из российских компонентов, поэтому стоимость одного литра в несколько раз ниже его американского прототипа. Сегодня стабилизатор грунта «Дорожные ферменты» готовится к выходу на мировой рынок.



АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПУНКТ ВЕСОВОГО И ГАБАРИТНОГО КОНТРОЛЯ



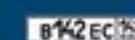
Полная масса



Фотофиксация



Осевые нагрузки



Распознанный ГРЗ



Межосевые расстояния



Дата и время проезда



Скатность колес



Скорость движения



Габаритные размеры



Корпорация «АСИ», 650000, Россия, г. Кемерово, ул. Кузбасская, 31
Тел./факс: (384-2) 36-55-01, 36-61-49, e-mail: office@icasi.ru
WWW.ICASI.RU

RM Bridge оптимизирует проектирование и анализ самого длинного подвесного моста в Южной Америке

На юге Чили, на побережье провинции Льянкиуз, жители острова Чилоэ смогли сохранить уникальную культуру и традиции. Этот изолированный анклав славится своими прибрежными городами с красочными домами, построенными на сваях, церквями XVII века, которые были включены во Всемирное наследие ЮНЕСКО, а также национальными парками с богатой морской жизнью. Но добраться до острова и вернуться обратно местные жители и гости города могут, только заказав билет на ненадежный паром для 45-минутной поездки по опасному каналу Чакао.

В 90-х годах прошлого века Министерство общественных работ Чили разработало концепцию моста, который соединит остров Чилоэ с портовым городом Пуэрто-Монт в континентальной части страны. После прохождения длительных процедур согласования контракт на проектирование и строительство моста стоимостью 740 млн долларов был заключен в феврале 2014 г.

По окончании строительства в 2020 г. мост через пролив Чакао общей протяженностью 2,75 км станет самым длинным подвесным мостом в Южной Америке. Асим-

метричная конструкция будет представлена основными пролетами протяженностью 1 055 и 1 155 м и тремя пилонами, которые достигнут 157, 175 и 199 м в высоту. Четырехполосная проезжая часть пройдет на высоте 50 м над бушующими водами канала.

Мост как общественный инфраструктурный объект включает в себя три ключевые составляющие проекта: подвесной мост, подъездные дороги и зону технического обслуживания.

Напряженный 84-месячный график требовал быстрой



оценки альтернатив проектирования, оптимизированного анализа проекта, согласованных рабочих процессов и ускоренной отчетности.

Министерство общественных работ, чтобы сэкономить время и сократить затраты, использовало Bentley RM Bridge. Приложение применяется для проектирования и расчета мостов, симуляции строительства и определения устойчивости конструкции во время сейсмического воздействия в сочетании с другими негативными природными явлениями. Это ускоряет массивные аналитические расчеты и автоматизирует решение сложных проектных и инженерных задач.

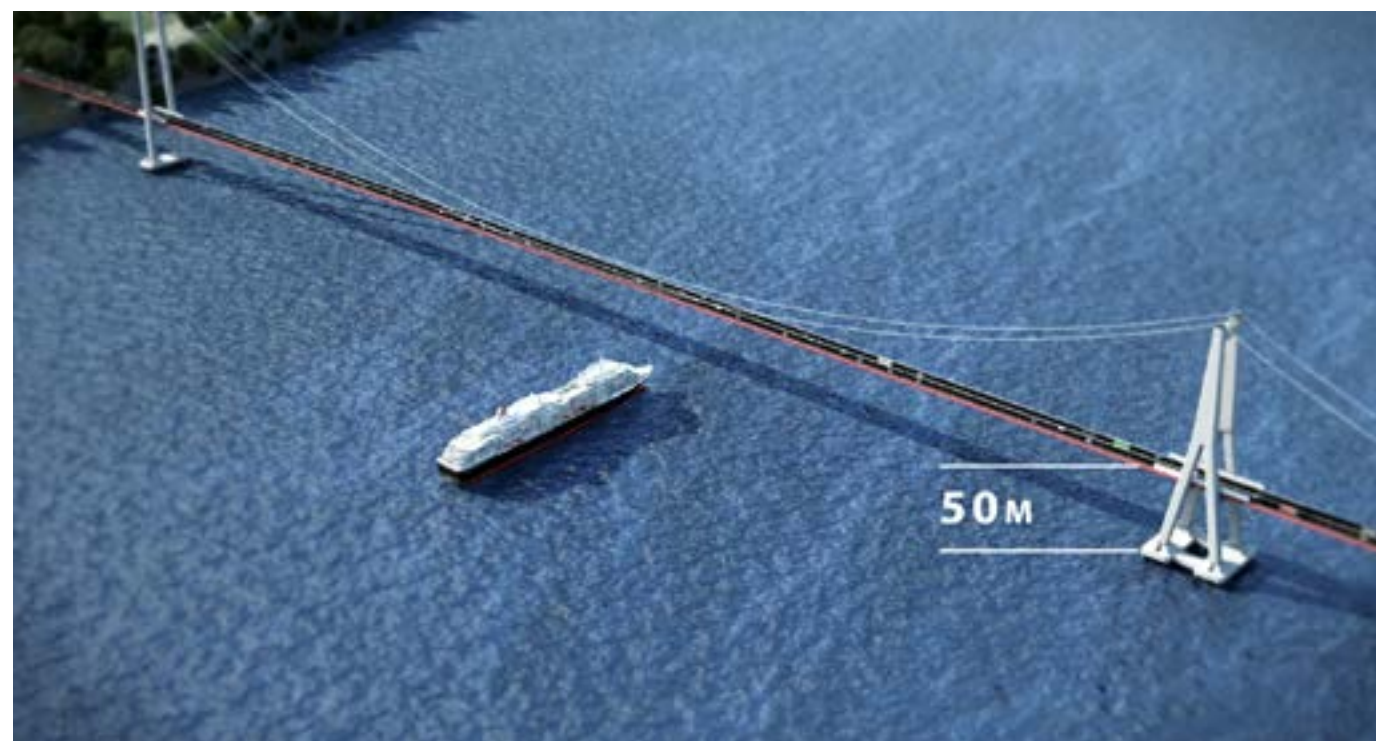
Когда в 2014 г. начались работы, проектная группа столкнулась с необходимостью решения нескольких экстремальных задач в проектировании многопролетного подвесного моста через Чакао.

Место проекта находится в отдаленном районе Лос-Лагоса, в 1100 км к югу от Сантьяго. Канал от материка от-

деляет 200-километровый остров, но оба земельных массива являются частью прибрежной зоны высокой сейсмичности. Мост находится всего в 80 км от зоны разлома. Сейсмическая активность региона была наиболее сложным фактором при проектировании.

Кроме того, канал подвержен критическим ветрам силой до 208 км/ч, а морские течения достигают 9,7 узла, или 18 км/ч, с 8-метровыми волнами. Глубина канала – 120 м. Скала посередине канала выступает достаточно, чтобы обеспечить опору для центрального пилон, но его вес создает проблемы с просадкой природного основания.

Для того чтобы обеспечить безопасность и удобство эксплуатации моста в этих условиях и соблюсти строгие экологические требования по защите местной флоры и фауны, охране археологических зон и аборигенного сообщества, проектная группа выполнила глубокий анализ параметров ускорения, скорости и смещения при землетрясении во времени с помощью RM Bridge, в основе кото-





рого лежит многолетний опыт инженерных исследований. Были проанализированы факторы, влияющие на линейные, нелинейные, статические и динамические модели поведения, в их числе батиметрические, геодезические, геологические, геотехнические, сейсмические, топографические и аэродинамические.

Министерство общественных работ воспользовалось gINT для оптимизации управления данными и отчетностью для геотехнических и геоэкологических работ. Симулятор аэродинамической трубы комплекса RM Bridge позволил исследовать аэродинамическую устойчивость как отдельных частей (пролетное строение, пилоны, ваны) моста, так и всего его в целом.

Использовались расширенные возможности аэродинамического анализа в RM Bridge для проведения гидрогазодинамических исследований. Сейсмический анализ был направлен на особые критерии реагирования как коренных, осадочных горных пород, так и грунта. Влияние волновых воздействий в случае возникновения цунами также было принято во внимание.

Этот комплексный вероятностный анализ сейсмической опасности (PSHA) определил реакцию конструкции на сейсмическую активность. Проектирование моста Чакао было выполнено с учетом сейсмических критериев проектирования, согласно нормам проектирования мостов AASHTO LRFD (2012), в сочетании с чилийскими стандартами (NCH), японскими нормативами и еврокодами.

Принимая во внимание суровые условия окружающей среды, функции параметрического анализа приложения RM Bridge сократили время, необходимое для оценки альтернативных вариантов и проверки конструкции.

ПО RM Bridge проявило себя как мощный инструмент для проверки сложных конструкций с быстрой адаптацией под местные условия, которые требуют изменений в конструкции.



«RM Bridge послужил очень мощным инструментом для решения сложных задач проектирования моста в Чакао, улучшив процесс контроля и обеспечив высочайшее качество проектирования и строительства», – сказал Матиас Валенсуэла, ведущий научный сотрудник Министерства общественных работ Чили. – Это программное обеспечение является отличной платформой для инноваций».

Поскольку мост асимметричен, с двумя пролетами разной длины, три опоры осуществляют распределение неравномерных нагрузок. Центральный 175-метровый пилон в форме перевернутого Y стал центром усилий для решения сложной задачи по смягчению последствий от проседания горной породы в середине канала. Проблема была решена с помощью передовых возможностей RM Bridge для анализа ветровой нагрузки. Трехмерный автоматический анализ позволил оценить альтернативные варианты и улучшить очертания центрального пилона.

Программное обеспечение Bentley оптимизировало оценку альтернативных вариантов, которые были подготовлены при изменяющихся проектных требованиях, и облегчило обмен рабочими данными и перекрестную проверку среди членов команды.

Глобальный анализ с RM Bridge сэкономил время и снизил затраты путем упрощения обмена информацией с другим программным обеспечением.

Детальные исследования ветра, динамики изменений и сейсмических сценариев помогли повысить качество проектирования моста.

Министерство общественных работ Чили считает, что качественное проектирование этого многопролетного подвесного моста стало возможным благодаря тому, что команда использовала самые передовые приложения для инженерного проектирования мостов.

ООО «Bentley Systems»



ДОРОГАЭКСПО

8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-ФОРУМ

10-13 октября 2017 года
Москва, Крокус Экспо



12+
с рекламой

ТЕМАТИЧЕСКИЕ РАЗДЕЛЫ

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

Организатор:



Официальная поддержка:



Соорганизатор деловой программы:



Геосинтетика в дорожном строительстве

Вторая международная конференция «Геосинтетика в дорожном строительстве» прошла при поддержке компаний BOHNNENKAMP AG, Maccaferri, THRACE GROUP, NEW GROUND, NAUE.



В работе конференции приняли участие компании, которые специализируются на разработке и реализации технических решений при проектировании, строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог, производители геосинтетических материалов из России, Греции, Италии и Германии.

Государственные органы были представлены компанией «Росавтодор». Василий Кургузов, заместитель начальника управления эксплуатации автомобильных дорог, выступил с докладом на тему развития нормативной базы для использования геосинтетических материалов в дорожном строительстве.

О технической политике ГК «Автодор» в области применения геосинтетических материалов рассказал Сергей Ильин, заместитель директора департамента проектиро-

вания технической политики и инновационных технологий. В своей презентации спикер акцентировал внимание на разработке проекта ГОСТа по конструированию и расчету дорожных одежд с учетом применения геосинтетических материалов различных типов на 2018–2019 гг.

Российские эксперты отметили доклад члена совета международного общества геосинтетики IGS Франческо Фонтана. В своем выступлении он поделился европейским опытом применения геосинтетических материалов при строительстве дорог. Важным пунктом выступления стали вопросы наличия стандартов на передовые европейские технологии в области дорожного строительства. Активно обсуждался процесс армирования дорог геоматериалами.

Менеджер по экспорту в страны Восточной Европы и СНГ ThraceGroup Панос Мокос рассказал аудитории об



Министерство транспорта и дорожного хозяйства Республики Татарстан,
ОАО «Казанская ярмарка»

16-я специализированная выставка



ДОТРАНСЭКСПО

ДОТРАНСЭКСПО →



Оргкомитет выставки:

ОАО «Казанская ярмарка»

Тел./факс (843) 202-29-08, 570-51-11

E-mail: d1@expokazan.ru, www.dortransexpo.ru



европейской практике использования биаксильных композитных геосеток с целью снижения стоимости строительства дорог. Данный материал позволяет увеличить межремонтные сроки и повысить надежность дорожных конструкций, считает эксперт.

Вместе с тем коммерческий директор ООО «Юган Маркетинг» Дмитрий Москаленко обратил внимание на невоз-

можность повторения в России европейского опыта из-за несоответствия отечественных геосинтетических материалов зарубежным стандартам. Докладчик в ходе своей презентации, посвященной строительному контролю объемных георешеток, наглядно продемонстрировал деформацию и раскрытие геосот.

Тему международного использования геосинтетиче-



ских материалов продолжил Кент фон Маубойге, вице-президент ASTM International. Он рассказал об опыте исследования долговечности геоматериалов при воздействии химических и биологических факторов.

Директор по сбыту в СНГ NAUE Юрий Шлее выступил с докладом о натуральных испытаниях с четко контролируемым грунтовым основанием.

Доклад Алексея Володикова, эксперта направления «ТЭП и геосинтетика» СИБУР, был посвящен контролю качества геосинтетических материалов.

Для решения проблем отрасли по результатам конференции готовится резолюция, которая будет направлена в Федеральное дорожное агентство.

Особую благодарность выражаем нашим докладчикам, модераторам и информационным партнерам из компаний «Росавтодор», «Автодор», «Трансмост», «Габियोны Маккаферри СНГ», «Институт Гипростроймост», THRACE GROUP, «Геоизол», «Юган Маркетинг», ASTM International, «СИБУР», «Машина-ТСТ», «Нью Граунд», DuPont, NAUE, СиБАДИ, БелдорНИИ, ВНИИГС, Инжинирингового центра текстильной и легкой промышленности, РСЦ «Опытное», ФАУ «РОСДОРНИИ», журналов «Автомобильные дороги», «Дорожная держава», «Дороги. Инновации в строительстве», «Мир дорог», «Пластикс», «Дормост», «Дороги Евразии», «Дорожники», «Полимерные материалы», информационно-аналитического центра «Rupesc», порталов «ХимОнлайн», «PlastINFO», ресурса «Geosynthetica.net».

ОТЗЫВЫ:

Франческо ФОНТАНА, член совета международного общества геосинтетики, IGS:

«Thank you very much for warm hospitality and the perfect organization».

Кент фон МАУБОЙГЕ, вице-президент, ASTM International:

«It was a great conference. I personally would like to thank you for all you have done to make it possible to happen. Thank you so much!»

Людмила АЛЕКСЕЕВА, руководитель службы стратегического развития, представители журналов «Дороги. Инновации в строительстве», «Подземные горизонты»:

«Спасибо за приглашение на конференцию, отличную организацию и теплую атмосферу!»

Панос МОКОС, менеджер по экспорту в страны Восточной Европы и СНГ, Thrace Group:

«I would like to thank you for your efforts & real very nice event you took care.»

Everything was made in a perfect & real professional way!»

Ждем ваших рекомендаций по формированию программы следующего мероприятия

Тел. +7(495) 745-07-40

E-mail: info@maxconf.ru

Оборудование и материалы

Современные адгезионные добавки и эмульгаторы битумных эмульсий

ООО «Уралхимпласт-Амдор» (Нижний Тагил) – совместное российско-австрийское предприятие, специализирующееся на производстве и реализации химических реагентов для дорожного строительства:

- адгезионных присадок для битумных и полимербитумных вяжущих «Амдор-9», «Амдор-10», «Амдор-20Т»;
- адгезионных добавок для производства АБС в холодное время года «Амдор-ТС»;
- эмульгаторов битумных эмульсий «Амдор-ЭМ», «Амдор-ЭМ-1», «Амдор-ЭМ-3», «Амдор-ЭМ-31», соэмульгатора «Амдор-ЭМ-С-3»;
- катионного латекса «Амдор-ЛК-64».

Ежегодно более 450 потребителей в России, Казахстане, Узбекистане, Латвии, Польше и других странах используют более 3 500 т реагентов «Амдор», производя суммарно более 15 млн т АБС с адгезионными добавками «Амдор» в составе и 200 тыс. т битумных эмульсий различного назначения на эмульгаторах «Амдор-ЭМ».

Адгезионные присадки аминного типа на основе имидазолинов «Амдор-9», «Амдор-10» – это однородные, жидкие, стабильные продукты, идеально подходящие для введения в битум через автоматизированные линии, обеспечивающие минимальный расход добавок и наилучшее перемешивание в битуме. Средняя эффективная дозировка добавок «Амдор-9», «Амдор-10» для достижения 100-процентного сцепления битума с щебнем, в том числе кислым, составляет всего 0,25–0,3 % от массы битума, что является общепризнанной нормой для основных импортных аналогичных добавок.

Ведущие производители полимербитумного вяжущего (ПБВ) в России (ПАО «Газпромнефть», предприятия корпорации «Технониколь»), а также крупнейшие дорожно-строительные компании по достоинству оценили термостабильную адгезионную добавку «Амдор-20Т». Неаминная химическая природа ее обеспечивает устойчивость «Амдор-20Т» в битуме при температурах до 180–200 °С в течение 10–14 суток с сохранением повышенных адгезионных свойств битума по сравнению с исходными. Добавка «Амдор-20Т» одинаково эффективно улучшает сцепление битума как с основными, так и кислыми материалами. Рекомендуемая дозировка – 0,3 % от массы битума.

Одним из гарантов качественного уплотнения АБС при работе в холодное время года и дальности возки АБС от АБЗ является введение в битум специальных добавок, позволяющих осуществлять уплотнение при пониженных температурах. Присадка «Амдор-ТС-1» производится и поставляется с 2014 года, конкурируя в первую очередь с аналогичными добавками производства Швеции, Канады, США, Франции, Италии. Также рекомендуемая дозировка добавки «Амдор-ТС-1» составляет 0,3 % от битума, при этом:

- обеспечивается уплотнение АБС при температуре начала 80–100 °С;
- не нужно дополнительно вводить адгезионные добавки;
- замедляются процессы старения вяжущего;
- снижаются затраты на энергоресурсы производства и выбросы в окружающую среду.

Ассортимент эмульгаторов «Амдор-ЭМ» включает в себя катионные эмульгаторы для производства любых битумных эмульсий как по скорости распада, так и технологии применения.

Эмульгаторы «Амдор-ЭМ» – это современные, технологичные, высокоэффективные продукты, не требующие ка-

ких-либо рецептурных или технологических изменений при замене импортных эмульгаторов.

СТАНДАРТНЫЕ РЕЦЕПТУРЫ БИТУМНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

ЭБК-1 (подгрунтовка)

Битум	50,0
Эмульгатор «Амдор-ЭМ-1»	0,18–0,25
Кислота	0,15–0,20
Вода	до 100

ЭБК-3 (Сларри-сил)

Битум	62,00
Эмульгатор «Амдор-ЭМ-3»	1,2–1,50
Соэмульгатор «Амдор-ЭМ-С-3»	0,25–0,30
Кислота	0,8–1,0
Вода	до 100

ЭБК-3 (ресайклинг)

Битум	55,0
Эмульгатор «Амдор-ЭМ-31»	0,8–1,5
Кислота	0,15–0,20
Вода	до 100

ЭБК-2 (ямочный ремонт)

Битум	60,0
Эмульгатор «Амдор-ЭМ-1»	0,25–0,30
Кислота	0,20–0,25
Вода	до 100



Все рецептуры даны в процентах от массы эмульсии. Рецептуры битумных эмульсий одинаково применимы при анализе эмульсий как по ГОСТ Р 52128-2003, так и по ГОСТ Р 55420-2013.

Для производства полимерных битумных эмульсий с 2016 года выпускается катионный латекс «Амдор-ЛК-64». Придание битуму дополнительной пластичности, эластичности, устойчивости к нагрузкам востребовано в технологиях поверхностной обработки (Чип-Сил, Кей-Сил, Микросюрфейсинг, НОВАЧИП), осуществляемых с применением ЭБПК.

Дозировка латекса «Амдор-ЛК-64» варьируется от 2,0 до 5,0 % от массы эмульсии, что подбирается эмпирическим путем в зависимости от необходимого изменения интервала пластичности.

Дополнительно ООО «Уралхимпласт-Амдор» оказывает инженерно-техническое сопровождение своей продукции и предлагает:

- проведение совместных лабораторных и опытно-промышленных испытаний продукции «Амдор»;
- подбор рецептур битумных эмульсий на собственной лабораторной битумно-эмульсионной установке «Давиал ЛаПром»;

– испытания вяжущего и минеральных материалов при производстве и переработке битумных эмульсий.

Вся продукция ООО «Уралхимпласт-Амдор» выпускается согласно действующим и согласованным СТО и ТУ, имеет паспорта безопасности и сертификаты соответствия.

Развитая сеть дистрибуции (склады в Нижнем Тагиле, Москве, Санкт-Петербурге, Ростове-на-Дону, Тольятти, Новосибирске) позволяет оперативно отгружать продукцию потребителям по России – от Республики Крым до Дальнего Востока.

UPC®



ООО «Уралхимпласт-Амдор»
622012, Свердловская область,
г. Нижний Тагил, ул. Северное шоссе, 21
Тел. (3435) 346-414, 346-161
Факс: (3435) 346-009
E-mail: Bedrik@ucp.ru, S.Finkelberg@ucp.ru



II Международный форум

Интеллектуальные транспортные системы России

28 – 29 сентября 2017

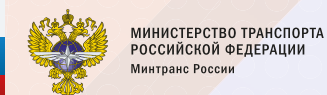
г. Москва, Президент-Отель

itsrussiaforum.ru

+7 (964) 522-09-86 info@itsrussiaforum.ru



При поддержке:



МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Минтранс России

Организатор:



ЭФФЕКТИВНЫЕ КОММУНИКАЦИИ

ИННОВАЦИИ

Полимер «АСФАБИТ» – качественное дорожное покрытие и высокая экономическая эффективность

В. М. ЮМАШЕВ,
директор по науке ООО «СоюзДорНИИ», канд. техн. наук

Р. А. КОГАН
зам. директора по науке ООО «СоюзДорНИИ», канд. техн. наук

Н. В. ШВЕЦОВ,
начальник лаборатории ООО «СоюзДорНИИ», канд. техн. наук

С. А. КОНОНОВ,
директор ООО «СТРИМЛАЙН»

К. И. АНТИЯ,
зам. директора по развитию новых технологий
ООО «СТРИМЛАЙН»

Российские дороги в ямах и колдобинах разной глубины очень напоминают неизлечимого больного. Их залечивают как могут, латают, но все это держится до ближайшей весны. Неужели люди так и не нашли более эффективного средства, чтобы эти нарывы и язвы не вскрывались каждую весну? Такое средство есть. В Европе и Америке оно применяется давно. Значит, пора и на российских дорогах его освоить, тем более что идея применения полимера в дорожном строительстве впервые появилась в СССР в СоюзДорНИИ в далекие семидесятые. Она была с успехом подхвачена в Европе и Америке, прижилась и получила признание, развитие и повсеместное применение.

А вот в России до сих пор существует острая проблема в дорожном строительстве – получение качественной и долговечной дорожной одежды. Наиболее эффективным решением ее является переход к новым технологиям, принятым в передовых в дорожном строительстве странах. Среди новых материалов, используемых в качестве покрытия, во всем мире самым лучшим признан полимер-асфальтобетон – асфальтобетон, приготовленный на основе полимерно-битумных вяжущих (ПБВ).

Как известно, ПБВ получают, растворяя в вязких дорожных битумах полимеры-блоксополимеры типа СБС (стирол-бутадиен-стирол). Мы хотим познакомить читателя с модифицированным СБС полимером «АСФАБИТ», который получен глубокой химической модификацией, включающей в себя ускорители растворения, термостабилизаторы, модификаторы. Он является отечественной разработкой, выпускается в форме гранул и упаковывается в мешки по 25 кг или биг-бэги. Срок хранения продукта – не менее 6 месяцев в условиях прохладного сухого помещения.

Принципиальное отличие «АСФАБИТа» от традиционного СБС заключается в его химической активности и высокой реакционной способности, позволяющей в течение часа получать ПБВ в реакторе с мешалкой без применения коллоидной мельницы.

«АСФАБИТ» имеет ряд преимуществ перед традиционным полимером СБС:

- высокотехнологичен;
- быстро и легко связывается с битумом;
- время приготовления ПБВ сокращается до часа;
- дает возможность выпускать концентрат ПБВ с более высоким содержанием полимера;
- позволяет работать на установках без коллоидных мельниц.

Полимерно-битумные вяжущие, приготовленные на «АСФАБИТе», имеют следующие преимущества:

- низкую кинематическую вязкость до и после старения;
- высокую термостабильность;



- не расслаиваются при транспортировке;
- не расслаиваются при хранении без перемешивания;
- обладают высокой адгезией, в том числе и к кислым материалам;
- расход полимера при приготовлении ПБВ уменьшается по сравнению с рецептурой на известных полимерах СБС.

ООО «СТРИМЛАЙН» и ЗАО «СоюзДорНИИ» разработали технологию приготовления ПБВ и полимермодифицированного битума (ПМБ) на основе модифицированного полимера СБС под торговым названием «АСФАБИТ», которые в дальнейшем применяются для приготовления полимерасфальтобетонных смесей по ГОСТ 9128-2013 (ЩМАС по ГОСТ 31015-2002 и горячих асфальтобетонных смесей, например, типа «А» марки I). При этом в процессе приготовления ПБВ задействовано оборудование АБЗ (20- или 50-кубовые емкости), дооснащенное двумя мешалками пропеллерными или турбинными, циркуляционным насосом и шнековым питателем для подачи полимера «АСФАБИТ».

Если на АБЗ приготавливают асфальтобетонные смеси (на битуме) и полимерасфальтобетонные смеси (на ПБВ), то производство ПБВ целесообразно выделить в отдельную технологическую линию, включающую в себя:

- реактор или реакторы вертикального или горизонтального типа с системой обогрева, оснащенные мешалкой;
- дозатор пластификатора;
- дозатор полимера «АСФАБИТ»;
- емкость хранения ПБВ.

Предлагаемая технология производства ПБВ с использованием горизонтальных емкостей с пропеллерными мешалками или реакторами вертикального типа состоит из следующих этапов:

- загрузки предварительно разогретого битума до температуры 165–175 °С, при этом коэффициент заполнения емкости не превышает 0,55–0,60 от объема емкости;
- загрузки полимера «АСФАБИТ» с помощью шнекового питателя при работающих мешалках;
- растворения полимера СБС «АСФАБИТ» в течение 1–2 часов за счет интенсивного перемешивания с помощью мешалок и циркуляционного насоса;
- загрузки пластификатора при работе с битумом марок БНД 60/90 или БНДУ 70/100. При работе с битумами БНДУ 100/130 или БНД 90/130 пластификатор не требуется. В качестве пластификатора применяются нефтяные пластификаторы или Азол 1011;
- выгрузки в емкость для вызревания, которое проходит в течение 2 часов при температуре 165 °С.

После вызревания готовое ПБВ перекачивается в расходную емкость, откуда дозируется в мешалку АБЗ.

Встраиваемые недорогие установки для растворения полимера дают возможность быстрого освоения произ-

водства ПБВ с использованием «АСФАБИТа» непосредственно на площадках АБЗ.

Окупаемость таких установок – не более года. Окупаемость любого оборудования для приготовления ПБВ (например, типа «Масенза», Италия) при применении «АСФАБИТа» сокращается многократно за счет повышения производительности.

Упрощение технологии при применении «АСФАБИТа» уменьшает вероятность брака готовой продукции, а при выходе из строя или поломках коллоидной мельницы на любой современной установке можно продолжать выпуск ПБВ без остановки производства.

ПБВ-60, полученное на основе «АСФАБИТа», было проверено в лабораториях ЗАО «СоюзДорНИИ», ООО «СП «Автомобан», ООО «Трансстроймеханизация», ООО «Доринжсервис», ООО «Волгодорстрой», ООО «Транскомплектстрой», ООО «Дорэксперт» на соответствие требованиям ГОСТ Р 52056-2003.

В таблице приведены значения показателей ПБВ-60 на полимере «АСФАБИТ», определенные испытательной лабораторией ЗАО «СоюзДорНИИ» на соответствие требованиям ГОСТ Р 52056-2013. В свете новых постановлений Правительства РФ по повышению срока службы дорожных покрытий и межремонтных сроков одним из главных направлений при проектировании дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием является применение полимерасфальтобетона. В связи с этим необходимо обеспечивать приготовление полимерасфальтобетонных смесей,

отвечающих всем требованиям действующих стандартов. Новый полимер российской разработки «АСФАБИТ» на основе СБС обеспечивает возможность приготовления ПБВ, отвечающего всем требованиям действующих стандартов, а в отдельных случаях, по требованиям проекта, превышающих их с учетом особенностей условий строительства и эксплуатации автомобильных дорог. Его применение позволит получить качественное дорожное покрытие для российских дорог при высокой эффективности экономических вложений, что даст неоспоримое конкурентное преимущество производителям.

Мы надеемся, что краткое знакомство с новым полимером «АСФАБИТ» побудит всех неравнодушных заинтересоваться открывающимися возможностями помочь кардинально улучшить состояние российских дорог. В конце концов, все мы – водители и всем хочется ехать по гладкой и ровной дороге вперед, не задумываясь о неожиданных и последующих затратах на ремонт своего автомобиля. Приглашаем всех в этот путь.



Тел.: +7 (495) 505-68-90, +7 (967) 265-44-20
www.подольск-полимер.рф

Таблица

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПБВ, ПОЛУЧЕННОГО НА ПОЛИМЕРЕ «АСФАБИТ»

Испытание	Показатель			Среднее значение	Требования по ГОСТ Р 52056
	1	2	3		
Пенетрация при 25 °С, 0,1 мм	66	67	67	66,5	Не менее 60
	67	65	67		
Пенетрация при 0 °С, 0,1 мм	36	37	37	36,3	Не менее 32
	36	37	35		
Температура размягчения, °С	67,1	64,9	66	66,0	Не менее 54
Растяжимость при 25 °С, см	38	44	41	41	Не менее 25
Эластичность при 25 °С, %	96	96,5	97	96,5	Не менее 80
Температура хрупкости по Фраасу, °С	-30	-31	-31	-30,7	Не выше -20
Изменение температуры размягчения после прогрева, °С, не более (по абсолютной величине)	5,1	4,9	4,7	4,9	Не более 5
Температура вспышки, °С, не ниже	238	234	233	235	Не более 5
Однородность	Однородно				Однородно
Сцепление с мрамором или песком (метод А)	Выдерживает по контрольному образцу № 2				Выдерживает по контрольному образцу № 2



МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА

6-8 ДЕКАБРЯ 2017 ГОДА
ГОСТИНЫЙ ДВОР, МОСКВА



Партнер



ОАО «РЖД»

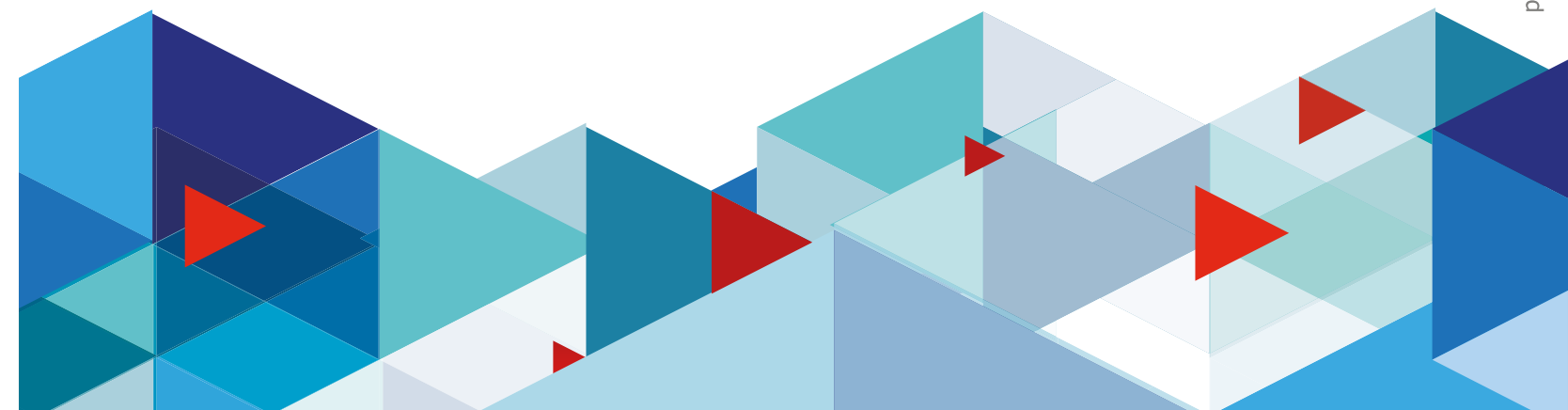
Генеральные информационные партнеры



Организатор



реклама



Безопасность движения

Безопасность и комфорт для всех участников дорожного движения – «Азимут» новейших разработок

Е. САВЕЛЬЕВА

С каждым годом ситуация на дорогах России становится все более сложной и напряженной. Но при этом в последние годы в ряде регионов количество ДТП, как и количество нарушений правил дорожного движения, неуклонно снижается. Устойчивый положительный эффект становится возможным благодаря внедрению комплексов фотовидеофиксации последнего поколения и интеграции их в автоматизированные системы управления дорожным движением (АСУДД).



«Азимут 2» в любой момент может быть переустановлен на другой объект и перепрограммирован на актуальные типы нарушений ПДД

Единый комплекс для решения широкого спектра вопросов по обеспечению безопасности дорожного движения – такую задачу поставили перед собой пермские разработчики – компания «Технологии безопасности дорожного движения». И в результате анализа и совершенствования действующих систем контроля безопасности дорожного движения был создан многофункциональный комплекс «Азимут 2». Оригинальность оборудования была высоко оценена экспертами на Всероссийском конкурсе «Безопасная дорога – 2016», проводимом ГУ ОБДД МВД России в 2016 году. КИПТ «Азимут 2» признан победителем сразу в трех номинациях:

- лучшая интеллектуальная транспортная система в интеграции с системой АСУДД;
- лучший видеофиксатор фактов непредоставления преимущества пешеходам;
- лучший стационарный видеофиксатор нарушений правил остановки или стоянки.

При создании «Азимута» разработчики учли все основные потребности наших дней. Отправным моментом стала необходимость отслеживания различных ситуаций на дорогах одним комплексом и фиксации нарушений широкого перечня пунктов

КоАП. Не менее значима и возможность переустановки и перенастройки оборудования на актуальный вид нарушений ПДД. А возможность интеграции в различные АСУДД позволяет использовать комплексы семейства «Азимут» для управления транспортными потоками в режиме онлайн.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Создание «зеленой волны» на участках улично-дорожной сети (УДС) в час пик за счет отслеживания интенсивности движения и оперативного реагирования – одна из важнейших и актуальных задач в наше время. Адаптивные системы нового поколения «Азимут 2» способны существенно влиять на ситуации на дорогах и увеличивать их пропускную способность до 25 %.

Информация, получаемая вычислительным модулем с датчиков комплексов непосредственно на участках наблюдения, передается в АСУДД, где на основании статистических данных принимаются необходимые решения. Видеонаблюдение позволяет оператору видеть общую картину на различных участках УДС, при необходимости перенаправлять транспортные потоки по менее

«Азимут 2» всегда измеряет скорость движения транспортного средства. Комплекс не определяется радар-детекторами.

Основные режимы работы КИПТ «Азимут 2»:

- контроль скоростного режима транспортного средства на конкретном рубеже;
- контроль скоростного режима на участке от 500 до 5 тыс. м;
- режим работы «Перекресток»;
- режим работы «Помощь общественному транспорту»;
- режим работы «Нерегулируемый пешеходный переход»;
- режим работы «Железнодорожный переезд»;
- режим работы «Контроль правил остановки или стоянки».

загруженным дорогам, а в случае возникновения нестандартных ситуаций, например при ДТП, оперативно принимать решения. Из центра управления команды поступают сразу на группу перекрестков, изменяя режим «зеленой волны» согласно существующей необходимости.

Благодаря такому подходу на дорогах создаются максимально комфортные условия для движения и, что не менее важно, у водителей исчезает необходимость и желание нарушать ПДД. В итоге на дорогах снижается количество конфликтных и стрессовых ситуаций, участники дорожного движения ведут себя более корректно по отношению друг к другу, повышается уровень дисциплинированности водителей.

26 ПУНКТОВ КОАП

Комплексы фотовидеофиксации «Азимут 2» универсальны и отслеживают 26 пунктов КоАП. Один комплекс контролирует до восьми полос движения одновременно

и при этом всегда измеряет скорость всех движущихся транспортных средств. Оборудование оснащено приемной аппаратурой ГНСС ГЛОНАСС/GPS, осуществляющей прием данных о точном времени и географических координатах места дислокации.

Оборудование не требует высокоскоростных и специальных каналов связи для передачи данных. На сервер административной

практики поступают уже готовые для вынесения постановления материалы, заверенные электронно-цифровой подписью. Комплекс «Азимут 2» позволяет сформировать неопровержимую доказательную базу для постановлений об административном нарушении, подтвержденную фото- и видеоматериалами.

НА СТРАЖЕ ПЕШЕХОДОВ

Пешеход – самый незащищенный участник дорожного движения. И компания «Технологии безопасности дорожного движения» уделила особое внимание этому вопросу при разработке модернизированной модификации оборудования – комплексов «Азимут 2».

Оборудование, состоящее из вычислительного модуля, телевизионных обзорных и детализирующих датчиков, устанавливается в непосредственной близости от пешеходного перехода. При этом обзорные ТВ-датчики устанавливаются по ходу движения транспорта так, что-

бы фиксировать всю ситуацию на пешеходном переходе на обзорном участке со стороны водителя. Вторая задача обзорных ТВ-датчиков – детекция нахождения пешеходов на переходе и вектора направления и скорости их движения. Зона детекции настраивается согласно требованиям ГИБДД данного региона.

Детализирующие датчики контролируют движение транспортных средств по полосам пешеходного перехода, фиксируют государственные регистрационные знаки. При появлении на пешеходном переходе пешехода вычислительный модуль вычисляет вектор движения пешехода, при этом параллельно полоса, по которой пешеход движется, и полоса, находящаяся перед пешеходом по направлению его движения, переводятся в режим запрещенного проезда. Остальные полосы пешеходного перехода открыты для движения и не фиксируют нарушение при движении по ним транспортных средств.

Если транспортное средство продолжает движение в зоне контроля с режимом «запрещенный проезд», вычислительный модуль определяет сразу несколько факторов:

направление движения и скорость движения пешехода, направление движения и скорость движения транспортного средства. Если векторы пешехода и транспортного средства пересекаются, если вектор движения пешехода изменился (изменение скорости, направления движения), следовательно, была создана помеха движению пешехода, вычислительный модуль формирует и отправляет в

Задачи, выполняемые КИПТ «Азимут 2»:

- измерение скорости ТС в зоне контроля комплекса;
- измерение средней скорости ТС на участке дороги;
- измерение времени;
- определение географических координат места установки;
- фиксация проезда ТС на запрещающий сигнал светофора;
- фиксация выезда ТС за стоп-линию на запрещающий сигнал светофора;
- фиксация проезда ТС через перекресток в запрещенном направлении;
- фиксация проезда ТС через железнодорожный переезд на запрещающий сигнал светофора;
- фиксация непредоставления ТС преимущества в движении пешеходам;
- фиксация нарушения правил ТС остановки и стоянки;
- фиксация движения ТС по полосе, предназначенной для встречного движения;
- фиксация движения ТС по полосе для маршрутных транспортных средств;
- фиксация движения ТС по трамвайным путям в нарушение ПДД.

ЦАФАП материал по факту нарушений правил дорожного движения.

Безопасность дорожного движения для всех участников как на сложных городских перекрестках, так и загородных трассах – это то, к чему стремимся все мы. Но только грамотный, продуманный до деталей подход и но-



«Азимут» контролирует до восьми полос одновременно



Фиксация широкого спектра нарушений ПДД позволяет существенно снизить количество ДТП и повысить культуру соблюдения правил дорожного движения

вейшее оборудование помогут сделать дорожное движение максимально безопасным, повысят уровень культуры вождения транспортных средств и создадут максимально спокойную, дружелюбную атмосферу на дорогах.

КОНТРОЛЬ ПРАВИЛ ОСТАНОВКИ ИЛИ СТОЯНКИ ТС

Контроль соблюдения правил остановки или стоянки транспортных средств – один из наиболее острых вопросов для всех современных городов. «Азимут 2» позволяет полностью решить эту задачу и выявлять все нарушения на участке улично-дорожной сети протяженностью до 200 м.

Обзорные датчики оборудования отслеживают общую картину на данном участке УДС, а поворотные датчики позволяют получить крупное изображение автомобиля-нарушителя.



Производственные мощности компании позволяют выполнять крупные заказы в короткие сроки

Система реагирует на остановку автомобиля в зоне действия знака, выявляя и фиксируя все нарушения на заданном участке. Комплекс проверяет правомочность нахождения транспорта на стоянке или парковке и про-

КИПТ «Азимут 2»:

- фиксирует 26 пунктов КоАП;
- распознает не менее 95 % государственных номерных знаков;
- сохраняет полученные данные и производит автозапуск в случае сбоя электропитания;
- автоматически обрабатывает полученные данные непосредственно на объекте;
- производит видеозапись нарушений ПДД с точным определением времени и географических координат;
- формирует неопровержимую доказательную базу, подтверждаемую фото- и видеозаписями;
- отправляет на сервер административной практики готовые для вынесения постановления материалы, заверенные электронно-цифровой подписью;
- отправляет видеопоток с обзорных видеодатчиков на сервер «Безопасный город»;
- может передавать данные об интенсивности движения транспорта в систему управления дорожным движением;
- производит мониторинг всего проезжающего через зону контроля транспорта в режиме онлайн и осуществляет его автоматическую проверку по имеющимся базам розыска, ОСАГО, ФСПП, базам техосмотров, официальных переводчиков.



Видеопоток с обзорных видеодатчиков «Азимута» поступает на сервер «Безопасный город»



Поиск решения, оптимального для клиента, – принцип работы компании

должительность нахождения ТС в тех случаях, когда есть временные ограничения. При обнаружении нарушений в зоне контроля транспортное средство определяется как нарушитель и система формирует последовательность кадров с данным ТС.

Комплекс сертифицирован как средство измерения времени и может быть интегрирован в систему муниципальных платных парковок.

НАДЕЖНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ – ЗАЛОГ БЕЗОПАСНОСТИ НА ДОРОГАХ

КИПТ «Азимут 2» – оригинальная разработка, созданная специально для обеспечения безопасности в российских условиях. Оптимизация стоимости вкпе с высокой точностью работы комплексов позволила в короткие сроки внедрить системы фотовидеофиксации «Азимут» в

различных регионах нашей страны – от Санкт-Петербурга, Архангельска и Северодвинска до Красноярска, Хабаровска и Биробиджана.

Каждая партия оборудования проходит обязательное тестирование в течение двух недель. За этот период тщательно проверяется корректность работы систем в различных условиях эксплуатации, включая моделирование внештатных ситуаций. Данный подход позволяет гарантировать качество оборудования и долговечность его эксплуатации.

ООО «Технологии безопасности дорожного движения» ставит своей главной задачей разработку, производство и монтаж многофункциональных систем, готовых обеспечить максимальный уровень безопасности на российских дорогах и формирующих комфортную среду для всех участников движения.



В течение двух недель тестируется оборудование и проверяется на надежность и готовность работы в любых, включая внештатные, ситуациях



ООО «Технологии безопасности дорожного движения»

614010, г. Пермь, ул. Маршрутная, 15
Тел.: +7 (342) 281-00-33, +7 (342) 281-14-14,
E-mail: info@tbdd.ru
www.tbdd.ru

Новости

Цифровая ДНК, компонентный интеллект и другие тренды, о которых говорили на Bentley CONNECTION 2017

31 мая 2017 г. в центре Digital October в Москве прошла конференция Bentley CONNECTION – ключевое событие для профессионалов в области инфраструктурных проектов. В этом году компания-организатор Bentley Systems, ведущий поставщик комплексного ПО для проектирования, строительства и эксплуатации инфраструктуры, превзошла сама себя. Если пропустили мероприятие или прямую YouTube-трансляцию, делимся самыми яркими моментами конференции #bentleyconnect17.

Миссия Bentley Systems – поддерживать вклад профессионалов всего мира в развитие инфраструктуры в разных уголках планеты. От уровня проектирования, строительства и использования инфраструктурных объектов зависят и экономика, и состояние окружающей среды, и качество жизни многих людей на земле. В Институте Bentley компания создает удобные условия для развития профессиональных исследований студентов. Своих пользователей Bentley Systems тоже развивает каждый день через полезные вебинары, которые учат применять новые технологии и лучшие отраслевые практики, через консультации экспертов, мероприятия, собирающие ключевых профессионалов области на одной площадке для бесценного обмена опытом.



В этом году конференция Bentley CONNECTION была посвящена особенно увлекательной теме – переходу на цифровые технологии. Эксперты с мировыми именами и опытные новаторы-практики из России и СНГ заострили внимание на глобальных трендах отрасли и инновациях на местах на примере конкретных кейсов. Спикеры продемонстрировали, как с помощью интеллектуального программного обеспечения жизнь можно менять к лучшему прямо сейчас: выстраивая информационные модели объектов, принимая взвешенные бизнес-решения на основе большого массива данных, оптимизируя бюрократический документооборот и автоматизируя рабочие процессы.

Старший вице-президент по программному обеспечению Bentley Systems Бупиндер Сингх в своей презентации рассказал, как применение технологий информационного моделирования BIM позволяет реализовывать проекты в более сжатые сроки и с максимальной эффективностью за счет полного контроля за выполнением работ на каждом этапе. Чтобы создавать надежную, безопасную и долговечную инфраструктуру в XXI веке, нужно уверенно ориентироваться в цифровых технологиях, использовать огромное количество информационных слоев и проводить объекты через стадии проектного, аналитического и строительного моделирования.

Речь на конференции шла и о проблемах применения цифровых технологий в глобальном строительстве. Согласно отчету Центра изучения производительности McKinsey из Сингапура, доля строительства в общем ВВП составляет 13 %, при этом рост производительности в этой области крайне низок. Отставание эксперты связывают с «индексом оцифровки» – степенью, до которой индустрия

стала цифровой. Чтобы улучшить этот индекс, McKinsey рекомендуют, например, обратить особое внимание на более точную съемку местности и развитие сервисов геолокации. Это как раз то, что в Bentley называют моделированием реальности.

Участников конференции Bentley CONNECTION 2017 также познакомили с терминами «конструкционирование» и «инспекционирование». Благодаря сотрудничеству с Topcon Positioning Group, мировым лидером в области средств позиционирования для геодезических изысканий и строительства, пользователи Bentley могут через облачные продукты работать с контекстом, полученным с помощью максимально реалистичной съемки, а также эффективно использовать и обновлять свои цифровые инженерные модели в процессе строительства объекта.

Отдельно эксперты Bentley Systems отметили, что индустриализация BIM требует приверженности компонентному интеллекту. OpenRail станет первым продуктом компании, который продемонстрирует, что железная дорога состоит из интеллектуальных компонентов. Чтобы получить геоординированный контекст реальности действующей железной дороги для строительства и эксплуатации, планируется использовать непрерывную съемку и лазерное сканирование. Важно, что с помощью этих данных можно не только моделировать и оптимизировать железную дорогу по BIM-канону, но и сэкономить временные и финансовые затраты на протяжении всего жизненного цикла актива.

Технический директор Bentley Systems Брайан Моура в рамках конференции представил технологическую презентацию, остановившись на мировых трендах отрасли



и свежих разработках компании, а также особенностях информационного моделирования линейно протяженных объектов. Директор по продажам промышленных решений Bentley Systems Олег Харченко в своем докладе продемонстрировал, как цифровые технологии повышают эффективность проектирования, строительства и эксплуатации промышленных объектов, а консультант Bentley Сергей Найденов рассказал об организации коллективной работы и управлении инженерной информацией.

Начальник технического департамента ООО «Ирисофт Инвест» Кирилл Соловьев привел убедительный пример автоматизации процессов согласования и утверждения проектной документации из реального опыта своей компании. Инженеры по приложениям Bentley Systems Андрей Шелехов и Евгений Уланов показали в деле инструменты комплексного проектирования и информационного моделирования.

Эксперты из ПИ «Союзхимпромпроект» ФГБОУ ВО КНИТУ Айрат Исахаков и Андрей Данилов поделились полезным опытом комплексного проектирования технологических установок. А начальник службы надежности KBR East Николай Кудряшов и ведущий инженер по надежности в той же компании Сергей Зайцев продемонстрировали результаты внедрения системы управления надежностью на Светлогорском ЦБК.

Генеральный директор ООО «Фотометр» Ренат Ягудин

презентовал эффективный способ быстрого расчета объемов добычи ископаемых и определения запасов на складе готовой продукции с помощью фотограмметрии и беспилотников. В свою очередь, опытом эффективной обработки данных лазерного сканирования для анализа состояния дорожного полотна поделился Дмитрий Кукушкин из ЗАО «Геостройизыскания».

Свое выступление Денис Антошкин из ООО «ГИСвер Интегро» посвятил мониторингу состояния автомобильных дорог по данным мобильного лазерного сканирования. Доктор экономических наук Виталий Петрович Миронюк вместе с инженером Bentley Олегом Витушкиным представили проект капитального ремонта автодороги с использованием технологий информационного моделирования. Олег Витушкин и его коллега, менеджер по работе с корпоративными клиентами Bentley Виктор Степанов, в своем совместном докладе коснулись темы эффективного проектирования инженерных сетей и способов принятия оптимальных проектных решений.

О преимуществах использования 2D/3D-моделей на стройплощадке рассказал Сергей Должников, генеральный директор Экспертной инжиниринговой компании. А интересным опытом автоматизации межведомственного согласования инженерных данных на примере проектов организации дорожного движения Москвы поделились с коллегами менеджер по работе с ключевыми заказчиками



Bentley Systems Станислав Васянин и начальник информационно-аналитического управления транспортного планирования ЦОДД Правительства города Москвы Максим Щепачков.

На отраслевых секциях «Проектирование, строительство и эксплуатация промышленных объектов» и «Проектирование, строительство и эксплуатация объектов транспортной инфраструктуры», многочисленных мастер-классах и интерактивной технологической выставке участники конференции узнали:

- как с помощью программных продуктов Bentley Systems создать общую информационную среду для реализации BIM-потенциала инженерных моделей на базе технологии моделирования реальности;
- какие новые инструменты разработаны для повышения эффективности геодезических, проектных, строительных и эксплуатационных работ;
- как автоматизировать и оптимизировать рабочие процессы по всем инженерным дисциплинам и принимать взвешенные решения для сопровождения всего жизненного цикла инфраструктурного проекта;
- что думают о трендах инженерной индустрии специалисты Bentley Systems и отраслевые коллеги, и как ведущие компании решают свои производственные задачи с помощью ПО Bentley.

Кроме того, гости конференции в режиме реального

времени увидели, как создают 3D-модель инфраструктурного объекта, и насладились зрелищным лазерным шоу. А еще узнали имена счастливиц, которые вошли в число российских участников Международного конкурса инновационных проектов в области инфраструктуры Be Inspired 2017 (такие компании, как ООО «Волгограднефтепроект», ПИ «Союзхимпромпроект» ФГБОУ ВО КНИТУ, ООО «Экспертная Инжиниринговая Компания», ПАО «Гипротюменнефтегаз» и др.). Лучшие проекты из России и стран СНГ выступят этой осенью на конференции «Год в инфраструктуре» в Сингапуре.

BENTLEY SYSTEMS ПРИХОДИТ В РЕГИОНЫ РОССИИ ВМЕСТЕ С MONT

В рамках конференции Bentley CONNECTION было анонсировано сотрудничество с компанией, которая будет представлять сервисы Bentley Systems на российском рынке. MONT – первый и единственный в мире полноценный дистрибьютор решений Bentley Systems по модели VAD.

«Мы крайне вдохновлены партнерством с компанией MONT, – отметил генеральный директор Bentley Systems в России и СНГ Николай Дубовицкий. – С помощью мощной партнерской сети Bentley может значительно расширить свое присутствие в регионах России. Заказчики, с которыми нам пока не доводилось работать, узнают о новом поколении решений Bentley CONNECT. А те пользователи, ко-



торые уже в курсе преимуществ платформы MicroStation, смогут по-новому взглянуть на проверенные временем продукты и оценить в деле новые технологические возможности. В частности, в последнее время Bentley много внимания уделила заботе о конечном пользователе и глубоко проработала решение для автоматической подготовки чертежей, их редактирования и печати. Мы уверены, что одно только приложение MicroStation PowerDraft сэкономит массу времени нашим пользователям из разных российских регионов. И сотрудничество с MONT видится нам перспективным решением для продвижения полезных платформенных технологий Bentley в разных уголках нашей страны».

В рамках партнерского соглашения компания MONT реализует ряд проектов для увеличения ценности продуктов Bentley Systems для партнеров и заказчиков. В их числе:

- выполнение программы защиты сделок по выделенным продуктам;
- предоставление удобных финансовых сервисов;
- осуществление совместной с Bentley Systems маркетинговой программы;
- техническое сопровождение партнеров на всех этапах сделки;
- обучение и техническая экспертиза для партнеров и их заказчиков.

Дмитрий Козлов привел примеры реализованных

проектов в области транспортной инфраструктуры: «ООО «Автодор Инжиниринг» на объекте капитального ремонта автодороги М-7 «Волга» около города Владимира начали в конце прошлого года применять BIM-технологии. Без какой-либо строго сформулированной нормативной базы они явились одной из первых компаний, которая на основе технологии Bentley Systems создала информационную модель автомобильной дороги для капитального ремонта, т. е. выполнили съемку существующего положения, провели изыскания, сделали дополнительную проектную модель этого ремонта. Они были одними из первых, кто начал заводить атрибутивную информацию для различного рода дорожной одежды, которая будет востребована не только на этапе проектирования, но может быть использована на дальнейших этапах строительства, эксплуатации, что является преимуществом информационного моделирования. У них получилась эта информационная модель со всеми искусственными сооружениями, различного рода повторяющимися элементами, которые явились преимуществами BIM-технологий, со всеми коммуникациями, в частности они делали дополнительные анализы по освещенности, видимости с тех или иных точек автомобильной дороги. Соответственно, они явились пионерами, пытались описать с точки зрения хотя бы местного стандарта то, как они проектировали и создали эту информационную модель».



О КОМПАНИИ BENTLEY SYSTEMS

Компания Bentley Systems является мировым лидером в области поставки комплексных программных решений для развития проектирования, строительства и эксплуатации инфраструктурных объектов, предназначенных для архитекторов, инженеров, специалистов по геоинформационным технологиям, строителей и владельцев-операторов инфраструктуры. Клиенты Bentley используют информационную мобильность на стыке различных инженерных дисциплин на протяжении всего жизненного цикла инфраструктурных объектов в целях повышения рентабельности проектов и производительности ресурсов. Решения Bentley включают в себя приложение MicroStation для информационного моделирования, средства обеспечения совместной работы ProjectWise для реализации комплексных проектов и сервисы управления производственными активами AssetWise для создания «интеллектуальной» инфраструктуры. Все вышеперечисленное дополняется услугами консалтинга и технической поддержкой во всем мире и оказанием комплексных услуг по удаленному управлению ИТ-активами организаций. Дополнительные сведения о компании Bentley приведены на сайте www.bentley.com.

Дорожные перспективы обсудили в Калуге

В Калуге состоялся Международный форум «Дорожное строительство в России: инновации, технологии, качество». В его работе приняли участие представители Администрации Президента РФ, Министерства транспорта РФ, Федерального дорожного агентства, Государственной Думы РФ, Государственной компании «Российские автомобильные дороги», специалисты отечественных и зарубежных транспортных компаний, руководители крупных подрядных организаций, работающих в дорожной отрасли, а также эксперты из ведущих отраслевых вузов страны. Дискуссии, организованные в рамках мероприятия, позволили вскрыть наиболее остро стоящие перед дорожной отраслью проблемы и наметить пути для их решения.



«Дорожная отрасль развивается стремительными темпами, осваивая новые технологии и методики, перестраиваясь и совершенствуясь. Однако пока мы смогли решить целый ряд задач. Первая – это реализация мероприятий по повышению достоверности сметной стоимости работ при строительстве и ремонте автодорог общего пользования. Решение этого вопроса нужно для развития и федеральных, и региональных дорог. И надо помочь губернаторам в реализации этого поручения, – прокомментировал Игорь Левитин, помощник Президента Российской Федерации. – Вторая задача – привлечение собственников инженер-

ных коммуникаций к софинансированию работ по строительству и реконструкции автомобильных дорог. Третья – упрощение порядка предоставления права пользования недрами для добычи общераспространенных полезных ископаемых с целью ремонта и строительства автомобильных дорог. Это важно, потому что в цене проекта эти компоненты играют весомую роль, а от их качества зависит и качество самой дороги, и ее долговечность. Все эти вопросы требуют решения, как и многие другие. И данный форум является важной дискуссионной площадкой, где можно попытаться найти пути для достижения этой цели».



В ходе форума обсуждались разнообразные темы, актуальные для дорожной отрасли и смежных отраслей. Это и развитие системы «Платон», и распространение автоматизированных пунктов весогабаритного контроля, и влияние дорожного строительства на экологию отдельных субъектов РФ. Особое внимание было уделено технологическим инновациям, которые существуют в России и других странах. О них рассказали участники дискуссий, кроме того, технологические новинки были представлены на выставке, которая проходила в рамках форума и собрала ведущих производителей техники и ИТ-решений.

Одним из главных событий первого дня форума стала презентация испытательного полигона для беспилотных автомобилей – площадки, где планируется тестировать наиболее передовые технологии для дорожной отрасли. В частности, на этом полигоне, расположенном в Калужской области, будут проходить испытания сверхпрочных дорожных покрытий и беспилотных автомобилей. До конца текущего года планируется разработать финансовую и правовую модель создания полигона, однако уже известно, что проект будет реализован по схеме государственно-частного партнерства. Партнер для этого будет подобран по результатам конкурса.



На второй день гостям мероприятия была предоставлена возможность поучаствовать в двух технических турах. В рамках первого был представлен завод по производству навесного оборудования для дорожных и коммунальных машин «Меркатор Калуга», где ознакомились с линией по производству навесного оборудования для комбинированных дорожных машин «Gilletta Россия», сборочной линией дорожных комбинированных машин «Меркатор Холдинг» и сборочной линией самоходных подметально-вакуумных машин ВКМ 2020. Изюминкой тура стали демонстрационные заезды КДМ «Bucher UN»,

«BUCHER KH», «CityFant 6000», ВКМ 2020. Второй технический тур включал в себя посещение объекта капитального ремонта существующего обхода города Калуги, где гости ознакомились с технологией производства работ по устройству верхних слоев покрытия с применением теплых асфальтобетонных смесей.

Международный форум «Дорожное строительство в России: инновации, технологии, качество» собрал более 450 экспертов и специалистов дорожной отрасли, став таким образом едва ли не крупнейшим профильным мероприятием в России.

Кроме того, здесь особое внимание было уделено преемственности поколений: для студентов профильных вузов и школьников была проведена специальная молодежная сессия, участники которой смогли пообщаться с ведущими специалистами отрасли, обсудить с ними последние тенденции в дорожном строительстве и получить ответы на свои вопросы. Специалисты неоднократно подчеркивали, что кадровый вопрос – один из наиболее острых в настоящее время для дорожной отрасли, поэтому решать его необходимо сообща, привлекая опытных практиков.

Как показали первые отзывы участников форума, он получился очень плодотворным и эффективным, удалось выявить наиболее остро стоящие проблемы, обсудить возможные варианты решения, найти перспективные точки для взаимодействия, в том числе со смежными отраслями. Специалисты выразили уверенность в том, что форум необходимо сделать ежегодным, так как это позволит более продуктивно развиваться всем направлениям дорожного строительства, оценивать инновационные методики и решения, а также взаимодействовать бизнесу с органами власти.

В Новосибирске подвели итоги выставки TransSiberia/Translogistica

Компания «ИТЕ Сибирь» провела в Новосибирске единственную в Сибирском регионе выставку транспортно-логистических услуг и спецтехники TransSiberia/Translogistica 2017.



Транспортно-логистические услуги и спецтехнику представили компании из Новосибирска, Москвы, Набережных Челнов, Томска, Твери, Нижнего Новгорода, Забайкальска, Санкт-Петербурга, Челябинска, Кемерово, среди которых — «Газпромнефть — Корпоративные продажи», Филиал АО СГ «Спасские ворота», «ЗабТЛК», «КОМЕК МАШИНЕРИ», «Сармат», «СибТрансКолд», ТУАД, «РЖД», «Аэропорт Толмачево», «S7», «Институт «Стройпроект», «Компания СПЕЦПРИЦЕП», «БАСФ Строительные системы», «Тентпроект», «ТрансКонтейнер», «Спецтехника», «Ингосстрах», «БКМ Сибирь», ИЦ «АСИ» и другие.

26 мая состоялся V фестиваль мастерства операторов вилочных погрузчиков KOMATSU «Живая сталь».

Одновременно с выставкой прошел международный форум «Транспорт Сибири», где обсудили главные темы развития транспортной отрасли региона. Организаторы форума — Министерство транспорта Российской Федерации и Правительство Новосибирской области.

Также на одной площадке с TransSiberia/Translogistica 2017 состоялась выставка запасных частей, автохимии, автоаксессуаров и товаров для технического обслуживания автомобилей «АвтоСиб/АвтоТех - 2017».

ОТЗЫВЫ УЧАСТНИКОВ ВЫСТАВКИ

Начальник отдела дорожного хозяйства инженерного центра «АСИ» Иван Кузнецов: «Мы заинтересованы в заказах в первую очередь. Получили около 60 контактов. Из них 50 процентов точно полезны и могут привести к переговорам, сделкам. Еще одна цель участия в выставке — имиджевая. Стенд посетили региональные представители дорожной отрасли, заместитель министра транспорта и министр транспорта России, директора дорожных агентств, представители транспортных компаний, которые занимаются грузоперевозками. На выставке познакомились с большим количеством людей. В первую очередь, это представители транспортных компаний. Был очень большой интерес к нашей продукции, ведь тема весового контроля сейчас очень актуальна. Были посетители из Новосибирской и Кемеровской областей, Алтайского края, Москвы».

Ведущий специалист по привлечению клиентов «Газпромнефть — Корпоративные продажи» Сергей Шестаков: «Выставка для нас — имиджевое мероприятие. Встретились с действующими клиентами. Участвовали в бирже контактов. Понравилась экспозиция, понравилось, что на выставке представлены различные виды транспорта. Это очень привлекает посетителей».

Ведущий менеджер по маркетингу и рекламе «СибТракСкан» Алексей Карпушкин: «Наша целевая аудитория — представители автотранспортных предприятий, торгово-производственных фирм. Это директора, механики, водители, достаточно обширная аудитория. В выставке участвуем ежегодно. В этом году представили две единицы техники: новый междугородний автобус SCANIA TOURING и тягач Scania R500. Участием довольны — за четыре дня достаточное количество посетителей. По итогам выставки продан тягач. Порадовало, что одновременно проходил транспортный форум».

В 2018 году выставка будет проходить с 23 по 26 мая. Подробную информацию можно получить на сайте www.sibtransexpo.ru



OpenRoads Designer

От Концепции до Строительства

Представляем OpenRoads Designer CONNECT Edition

OpenRoads Designer — последняя разработка компании Bentley, объединившая лучшие решения для проектирования генплана и дорог: InRoads, GEOPAK, MX и PowerCivil.

OpenRoads Designer представляет собой комплексное мультисекторное приложение трехмерного моделирования, в котором проектирование планов, профилей и поперечных сечений соединено с трехмерным параметрическим моделированием. Программой можно пользоваться на всех этапах работ, включая анализ геодезических и геотехнических данных, подземных коммуникаций, работу с рельефом, дренаж и многое другое. Поддержка сеток реальности, фотографий, облаков точек и других видов геосpatialных данных позволяет работать с реальными условиями на протяжении всего жизненного цикла проектирования и строительства.

Основные функции OpenRoads Designer, которые важны для любого инженера:

- **Прогрессивное проектирование при технико-экономическом обосновании.** OpenRoads ConceptStation позволяет разрабатывать концептуальные проекты, сохраняя все данные, и создавать инженерно точные презентации;
- **Контекстное проектирование.** Детализированное проектирование выполняется на основе компонентов, отображающих оформление на планах, в профилях, сечениях и 3D моделях;
- **Инструменты для моделирования реальности.** Возможность ввода и редактирования данных моделирования реальности, получение информации о поверхности земли из сеток реальности и LiDAR;
- **Реалистичная визуализация.** OpenRoads Designer работает с Bentley LumenRT для получения визуализации кинематографического качества;
- **Динамическое создание планов.** Неограниченная по времени работа над планом благодаря динамически обновляющимся настройкам и аннотациям модели. Автоматическая генерация актуальных чертежей в любое время.

OpenRoads Designer — эволюция в системе дорожного проектирования

Узнать подробности вы можете, посетив сайт:
www.bentley.com/OpenRoadsDesigner



© 2017 Bentley Systems, Incorporated. Bentley, логотип компании Bentley и все слова «B» и OpenRoads ConceptStation являются зарегистрированными или товарными знаками или интеллектуальной собственностью Bentley Systems, Incorporated или одной из ее дочерних предприятий, а также или составных частей на обладание которых принадлежит Bentley Systems, Incorporated.

Компания «Technokauf» представляет

PHOENIX LiDAR SYSTEMS

Доступные системы
мобильного лазерного
сканирования



Мобильные сканирующие системы PHOENIX объединяют ведущие технологии позиционирования с высокоточными производительными лазерными сканерами для подробной геодезической и фотограмметрической съёмки автодорог.



Technokauf
точные инструменты

Представитель Phoenix в России
г Москва, Киевское шоссе, БП Румянцево, тел. +7 (495) 363 15-59

www.techokauf.ru