

Получат развитие мощные евразийские транспортные артерии. Уже идет строительство автомобильной дороги, которая станет важной частью коридора «Европа – АТР». Кстати, наши партнеры из Китая и Казахстана – мы делаем это вместе с ними – свою часть работы уже выполнили. Их участки уже эксплуатируются. И нам нужно серьезно ускориться.

Президент РФ Владимир Путин



ТЕНСАР: НАДЕЖНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ВСЕХ РЕГИОНОВ РОССИИ

В своем недавнем Послании Федеральному Собранию Владимир Путин вновь подчеркнул, что экономическое и социальное развитие Дальнего Востока остается основной задачей России в XXI веке. Одна из актуальных тем для Дальнего Востока – формирование мощных транспортных артерий, связывающих страну в единое целое. Помимо важнейших евразийских трасс, развивается транспортная инфраструктура в Иркутске, Хабаровске, Приамурье, Сахалине, Приморье, Чукотке, Якутии – именно в этих городах и регионах вот уже 14 лет присутствует компания «Тенсар», внедряя в строительство и ремонт автомобильных дорог свои передовые технические решения.

Tensar®

www.tensar.ru

ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ОПЫТ

На российском рынке дорожного строительства и транспортной инфраструктуры компания «Тенсар» представлена с 1996 года. Ее технологии широко применяются для стабилизации оснований, армогрунтовых конструкций, усиления асфальтобетона, позволяя добиться сокращения стоимости и сроков строительства, и с успехом используются не только в Северо-Западном регионе (завод «Тенсар» в Санкт-Петербурге), но и в Сибири, Якутии, на Дальнем Востоке, в прибрежной полосе, районах с повышенной сейсмической опасностью, в условиях вечной мерзлоты.

Технология усиления основания базируется на эффекте механической стабилизации, когда за счет уплотнения инертного материала над инновационной георешеткой TriAx® его частицы проникают сквозь отверстия с практически одинаковым значением жесткости по всем направлениям. Технология разработана для обеспечения эффективной заклинки частиц каменного материала в ячейках георешетки. В результате формируется жесткий механически стабилизированный слой, способный снижать неравномерность осадки, толщину слоев из зернистых материалов, перекрывать слабые отложения, увеличивать несущую способность грунтового основания.

Первый опыт использования георешетки «Тенсар» на Дальнем Востоке — регионе сложном по климатиче-

ским и геотехническим условиям — состоялся еще в 2004 году при ремонтных работах автодорог Хабаровска. Перед специалистами компании были поставлены задачи уменьшения колеяности, сведения к минимуму трещинообразования и развития деформаций. Их успешное решение позволило в дальнейшем реализовать множество проектов в этом регионе, таких как: капитальный ремонт пути и инженерных сооружений ДВЖД, подходы к тоннелям, локализация оползневых процессов на участке линии Барановский — Хасан, капремонт мостов линии Известковая — Чегдомын с устройством участков переменной жесткости, а также работы на федеральной автотрассе «Амур» Чита — Хабаровск, автодороге Раздольное — Хасан, усиление дорожной одежды автодороги Чикан — Жигалово для провоза труб Восточно-Сибирской газовой компании (ОАО «ВСГК»), усиление основания при строительстве ж/д путей к Эльгинскому месторождению углей и многие другие объекты.

По словам коммерческого директора ООО «Тенсар» Игоря Островского, учитывая сложные климатические и геотехнические условия Дальнего Востока — высокотемпературные многолетнемерзлые грунты основания с рисками деградации и дальнейшей деформации сооружений, слабые грунты с текучими илами большой мощности — работа в этом регионе требовала особого инженерного подхода, применения нестандартных решений. Грамотное решение сложных и интересных задач приносило профессиональное удовлетворение, а заказчик оставался доволен стабильностью результата. В ближайших планах компании расширение деятельности в Дальневосточном регионе, развитие дилерской сети, оптимизация логистики, усиление инженерного сопровождения.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ В ЦЕЛЯХ РЕШЕНИЯ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧ

Профессиональному сообществу известно, что в настоящее время внесен ряд изменений, ужесточающих требования при проектировании дорожных конструкций. В соответствии с постановлением Правительства РФ №658 от 30.05.2017 межремонтный срок для дорог I–IV категории составляет 24 года, а в соответствии с ГОСТ 32960–2014 давление колеса на покрытие теперь соответствует 0,8 МПа — для

автомобильных дорог с капитальными дорожными одеждами. Ранее оно принималось равным 0,6 МПа.

«Тенсар» доказывает эффективность своих материалов и технологий на примере экспериментальных работ, проводимых как зарубежными, так и российскими НИИ — партнерами компании. Серии испытаний, проведенные институтом «Транспроект» при строительстве автомагистрали «Казань — Оренбург», институтом БелдорНИИ при строительстве автомобильной дороги Р-21 и, наконец, испытательной лабораторией ООО «Трансстроймеханизация» в ходе строительства СПАД, позволили получить коэффициенты стабилизации, численно выражающие эффект от использования в дорожной конструкции тех или иных георешеток. И для конструкций, стабилизированных гексагональными георешетками, среднее значение эквивалентного модуля деформации составило 1,51–1,73 раза, модуля упругости — 1,35–1,47. Те же показатели для конструкций, стабилизированных двухосновными георешетками, составили соответственно 1,21–1,44 и 1,13–1,17 раз. Испытания проводились в сравнении с контрольной неармированной секцией.

Статистические данные испытаний легли в основу получения регрессионных коэффициентов, определяющих повышение эквивалентного модуля упругости конструкции, сдвигоустойчивости слабосвязных слоев и, наконец, устойчивость асфальтобетона к усталостному разрушению от растяжения при изгибе.

В нестабилизированных дорожных одеждах под воздействием многократно повторяющейся нагрузки происходит процесс не только вертикальных, но и горизонтальных деформаций. Вследствие этого поверхность покрытия принимает криволинейное очертание,

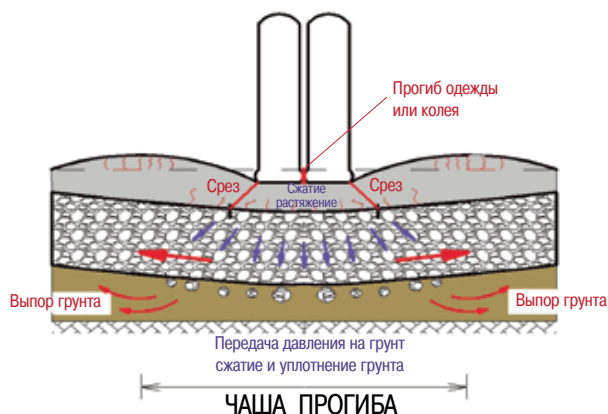


Рис. 1. Схема деформирования нежестких дорожных одежд



Рис. 2. Карьерные дороги Красногорского рудника РК

характеризуемое величиной вертикальной деформации (прогиба) и радиусом чаши прогиба (рис. 1).

Для решения этой задачи зернистый материал стабилизируется георешеткой, благодаря чему создается прослойка, способная сопротивляться сдвигу. Таким образом, значительно снижается динамика накопления и величина остаточных деформаций конструкции вследствие того, что сдвигающие напряжения концентрируются не в подстилающем грунте и слабосвязных слоях, а в слое «щебень-георешетка», обладающем высокой сопротивляемостью сдвигу. За счет этого срок службы дорожного покрытия значительно увеличивается.

Специалисты Университета штата Иллинойс (Эрбана, США) провели ряд экспериментов на сдвигоустойчивость зернистого грунта, стабилизированного как двусными, так и гексагональными георешетками. Экспериментальные работы были выполнены в сдвиговом приборе, а результаты моделировались на компьютере. Вывод: частицы зернистой среды имеют большую устойчивость на сдвиг при армировании гексагональными георешетками, а также подтверждена высокая сходимость результатов компьютерного моделирования и реального эксперимента.

Эффект увеличения общего модуля деформации и снижения колеиности демонстрируют эксперимен-

тальные работы, проведенные на карьерных дорогах предприятия алюминийдобывающей отрасли КБРУ (Республика Казахстан). Основными проблемами являлись неоднородность и низкие деформационные характеристики грунтов, залегающих в основании конструкций проездов карьерных автосамосвалов со значительной грузоподъемностью (100 т). Как следствие — высокая колеиность покрытия, невозможность эксплуатации карьерных дорог в весенне-осенний период и повышенный расход топлива и дорогостоящих элементов ходовой части автосамосвалов. Эксперимент проводился с целью определения повышения эксплуатационных характеристик опытного участка технологического проезда, стабилизированного георешеткой. В качестве экспериментальных рассматривались два участка: первый — выполненный без усиления и стабилизации («контрольная секция»); второй — стабилизированный гексагональной георешеткой TensarTriAx. Итоги эксперимента: модуль деформации участка, стабилизированного TriAx, в 1,7–1,9 раза выше, чем у контрольной секции; а колеиность участка, стабилизированного TriAx, после 80 проходов карьерного самосвала грузоподъемностью 100 т в среднем 2,5–3,4 раза ниже, чем у контрольной секции; при этом максимальная величина колеи на стабилизированном участке 49 мм, на контрольной секции — 245 мм (то есть в 5 раз выше).

Таким образом, практическая эффективность механической стабилизации инертных слоев дорожных конструкций доказана в ходе многочисленных исследований и экспериментов. Механическая стабилизация позволяет повышать эксплуатационные показатели, надежность и долговечность как покрытия, так и основания дорог. Крайне важным является правильный подбор стабилизирующего материала в конкретных условиях строительства и планируемой эксплуатации. ■



Рис. 3. Колеиность покрытия после прохода карьерных самосвалов: а — участок с механической стабилизацией гексагональной георешеткой Tensar; б — участок без механической стабилизации