

с погрузкой их на сцепы платформ, оборудованных УСО, с последующей доставкой их на производственную базу ПМС-117 станции Жлобин-Северный. Шестой – отделочный, производится работы по окончательной выправке пути в плане и профиле, отделка балластной призмы и стабилизация пути.

Сборка рельсошпальной решетки производится на производственной базе ПМС-117 ст. Жлобин-Северный звеньями длиной 25 м в соответствии с типовыми технологическими процессами (рельсы типа Р65 инвентарные, шпалы железобетонные(новые), скрепление СБ-3).

Для обеспечения нормальной работы машин тяжелого типа при подготовке участка для производства работ препятствия, которые могут вызвать остановку или повреждение, удаляются либо пропускаются с последующим выполнением данного вида работы вручную или при помощи средств малой механизации. Демонтаж старогодной рельсошпальной решетки производится путеукладочным краном УК-25/9-18. Демонтируемая решетка 2200 м транспортируется на базу ПМС-117 ст. Жлобин-Северный. Укладка новой рельсошпальной решетки осуществляется звеньями длиной 25 м при помощи крана УК-25/9-18. Установка нормальных стыковых зазоров и постановка на ось осуществляется при производстве работ по замене рельсошпальной решетки. Уборка оторвавшихся железобетонных шпал производится с применением краноманипуляторной установки КМУ-180.

Выправка пути осуществляется после засыпки новым щебнем во время замены рельсошпальной решетки и при отделочных работах. Окончательная выправка и рихтовка пути производится при отделочных работах машинами ВПР-09 и ПРБ с соблюдением габаритов.

Работы на конечном отводе ведутся после укладки последнего звена. Выправка пути с подбивкой всех шпал выполняется: при замене рельсошпальной решетки машиной ВПО-3000, при очистке щебеночного балласта машиной ВПР-08, в период отделочных работ машиной ВПР-09.

Рихтовка пути выполняется: моторными гидравлическими рихтовщиками в период по замене рельсошпальной решетки в объеме 60 %, машиной ВПР-08 в период работ по очистке щебеночного балласта – 100 %, машиной ВПР-09 и ПРБ-72 в период отделочных работ –100 % после очистки щебеночного балласта.

Глубинная очистка щебеночного балласта производится щебнеочистительной машиной РМ-80 (76) на глубину 25–30 см. Новый щебеночный балласт доставляется к месту работ и выгружается из хоппер-дозаторов. Исправление искажений продольного профиля с устройством вертикальных кривых в профиле выполняется машиной ВПР-09 согласно проекту производства работ. Перераспределение балласта в пути, оправка и отделка балластной призмы производится быстроходным планировщиком ССП-110. Стабилизация пути производится динамическим стабилизатором ДГС-62. Охрана переездов осуществляется работниками дистанции пути согласно действующей местной инструкции.

Новые длиномерные сварные рельсовые плети бесстыкового пути доставляются на перегон на специальном составе для перевозки плетей бесстыкового пути.

Перед открытием перегона, после выполнения полного комплекса основных работ путь приводится в состояние, обеспечивающее безопасный пропуск первых одного-двух поездов по месту работ со скоростью 25 км/ч, а последующих – со скоростью не более 60 км/ч. После завершения всего комплекса работ устанавливается скорость не более 100 км/ч. Скорость более 100 км/ч устанавливается после укладки плетей бесстыкового пути после пропуска не менее 100 тыс. т брутто.

УДК 625.8

АНАЛИЗ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ УЧАСТКОВ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С ВЫСОКИМИ ТРАНСПОРТНЫМИ НАГРУЗКАМИ

П. А. КАЦУБО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Согласно принятым нормативно-правовым актам при строительстве автомобильных дорог применяются асфальтобетон или цементобетон различных марок, которые отличаются не только по содержанию компонентов, но и по основным физико-механическим показателям.

Как показывает практика строительства, в процессе эксплуатации автомобильных дорог на отдельных участках возникают деформации в виде колеиности. Известно, что колеиность возникает от пластической деформации и износа покрытия. Такие деформации могут образовываться от движения тяжелой техники, а также от истирания покрытия вследствие высокой интенсивности движения легковых автомобилей с шипованными шинами.

Для повышения прочности покрытия автомобильных дорог и соответствия требованиям безопасности движения необходимо внедрять абсолютно новые подходы к устройству дорожных одежд.

Существуют различные пути решения повышения сопротивления истираемости верхнего слоя покрытия автомобильной дороги. Основные из них – это применение более прочных и износостойких асфальтобетонов, которые имеют повышенную сопротивляемость износу. Особенно такой подход важен при высокой интенсивности движения. Также не меньшее значение имеет улучшение свойств вяжущих в асфальтобетонной смеси. Поэтому сегодня основное направление исследований в плане улучшения качества асфальтобетонных смесей – это модификация дорожных битумов различными добавками и внедрение технологий с использованием без битумного вяжущего.

Развиваются новые методы в строительстве автомобильных дорог. Ведутся разработки ведущим в России научно-исследовательским институтом бетона и железобетона. Отходы ТЭЦ и металлургии уже давно применяются в строительной индустрии, но сегодня внимание ученых привлекли огромные запасы технической серы. Кроме природных запасов сера – побочный продукт при переработке нефти, природных и топливных газов. Её использование в дорожном строительстве может решить не только задачу получения высококачественных материалов, но и вопрос утилизации серосодержащих отходов. НИИЖБ провели ряд комплексных исследований композитных материалов на основе термопластичного серного вяжущего. Уже изучены и разработаны способы по получению сероасфальтобетона, подготовлена нормативно-техническая документация, составлены карты изготовителей и поставщиков оборудования. Теперь новые технологии в дорожном строительстве России будут иметь надежную сырьевую базу, а их себестоимость обойдется значительно ниже [1].

Одним из передовых производств стало совместное шведско-российское предприятие – завод «НСС Петробетон». Технологии дорожного покрытия, производимого в Петербурге, заключаются в применении щебня кубической формы фракцией 3–5, 5–10 и 10–14 мм. Щебень получают на заводе в результате дробления и отсева на специальных дробильных узлах. Кубическая форма достигается на 85 %, что позволяет получать покрытие, устойчивое к повреждениям. Одним из преимуществ является способность противостоять образованию колеиности под воздействием интенсивных нагрузок в условиях высоких температур [2].

Существует технология «компакт-асфальт», еще ее называют «двухслойный асфальт». Создателем является компания «Kirchneг». Первые испытания и применение прошли в Европе (Польша, Германия, Голландия). В ходе эксплуатации компакт-асфальт показал отличные результаты.

Верхний слой (2 см) с повышенным содержанием вяжущего особо износостойчив. Нижний (крупнозернистый) устойчив к деформациям. Главной проблемой при разработке стало сцепление слоев, так как в этом месте возникают максимальные сдвиговые нагрузки. Поэтому главная особенность заключается в технике укладки, для которой применяется асфальтоукладочный комплекс. Пласты ложатся одновременно за один проход (горячий по горячему). Уплотнение производится за несколько проходов катком. Высокая теплоемкость толстого нижнего слоя продлевает остывание, что позволяет достичь высокой плотности и надежного сцепления. При этой технологии применяется специальный асфальтоукладчик «Дунарас», который оснащен программным оборудованием и контролирует процесс с высокой точностью. Компакт-асфальт обеспечивает идеальную плоскость покрытия, высоким сцеплением с колесами, устойчивостью к образованию колеи [3].

В Республике Беларусь пристальное внимание также уделяется поиску альтернативных материалов и решению проблемы отходов и вторичного их применения. Одним из решений данной проблемы является использование в качестве дорожного покрытия термопласткомпозиата, который представляет собой химически стойкий конструкционный материал, изготовленный на основе термопластичных полимеров и традиционных твердых наполнителей.

Применение дорожно-строительных материалов, не содержащих битумное вяжущее, может повысить физико-механические и эксплуатационные свойства автомобильных дорог, а также реализовать новые технологические процессы их строительства и ремонта.

Повышенный срок службы покрытий из термопласткомпозита при минимальных затратах на их содержание, высокие транспортно-эксплуатационные качества, ограниченные запасы нефти и низкое качество битума, поставляемого для изготовления асфальтобетона, являются важными обстоятельствами определяющими перспективу применения термопласткомпозита в дорожном строительстве [4].

Использование термопласткомпозита на ответственных участках дорог позволит увеличить сроки межремонтных периодов, повысить эксплуатационные показатели дорожных покрытий, увеличить безопасность движения на этих участках.

Проведен ряд исследований по определению физико-механических свойств, сравнению составов материала и сделаны выводы о перспективах использования термопласткомпозита.

Анализируя результаты проведенных исследований, можно сделать вывод, что термопласткомпозит, содержащий в качестве связующего полиэтилен высокого давления, обладает повышенными физико-механическими свойствами по сравнению с термопласткомпозитом, содержащим смесь полиэтилена высокого давления и полипропилена, что указывает на перспективность использования первого.

Анализ физико-механических свойств термопласткомпозита и асфальтобетона также свидетельствует в пользу термопласткомпозита с ПЭВД. Так, предел прочности при растяжении термопласткомпозита выше на 76 %, водонасыщение ниже на 95 %, а набухание ниже на 83 % в сравнении с аналогичными показателями асфальтобетона. Данное сравнение позволяет предположить возможность использования термопласткомпозита при ремонте и строительстве ответственных участков автомобильных дорог и прогнозировать повышение их долговечности. В то же время стоимость термопласткомпозита составляет 1056,0 бел. руб./т, что на 90 % выше стоимости асфальтобетона. Это затрудняет широкое использование в дорожном строительстве [5].

Однако применение термопласткомпозита может быть эффективно при устройстве покрытий мостов и путепроводов, где требуется выдерживать значительные нагрузки, а также на других высоконагруженных участках автодорог: полосах разгона и торможения, остановках общественного транспорта и других участках с большими транспортными нагрузками. Учитывая высокую стоимость сооружений и значительные затраты на их ремонт, а также возможный ущерб от потери несущей способности, расходы на устранение повреждений нагруженных участков дорог, применение термопласткомпозита может дать экономический эффект, заключающийся в снижении затрат на эксплуатацию транспортного объекта вследствие повышенной долговечности материала.

Список литературы

- 1 Новые материалы для дорожных покрытий [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://newchemistry.ru>. – Дата доступа : 18.09.2020.
- 2 Дороги по новым технологиям [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://qwizz.ru>. – Дата доступа : 18.09.2020.
- 3 Дорожная технология Compact Asphal [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nestor.minsk.by>. – Дата доступа : 18.09.2020.
- 4 **Кацубо, П. А.** Перспективы развития технологий покрытий автомобильных дорог / П. А. Кацубо, Р. Ю. Доломанюк, В. В. Петрусевич // Научная дискуссия современной молодежи: Актуальные вопросы, достижения и инновации : сб. статей IX Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза : Наука и просвещение. – 2019.
- 5 Оценка физико-механических свойств термопласткомпозитов для их применения в технологических процессах строительства и ремонта покрытий автомобильных дорог / Д. И. Бочкарев [и др.] // Автомобильные дороги и мосты. Научно-технический журнал. – 2019. – С. 44–48.