

Таблица 1 – Сравнение методик проектирования составов асфальтобетонных смесей

Параметр сравнения	Традиционная методика проектирования	Система объемно-функционального проектирования
Срок службы построенного покрытия		+
Эксплуатационная надежность готового материала		+
Степень учета физико-химических процессов на границе раздела фаз		+
Затраты на практическую реализацию	+	
Стоимость лабораторного оборудования	+	
Возможность реализации в лабораториях повсеместно	+	

Трещинопрерывающие прослойки используются дорожниками при капитальном ремонте для предупреждения образования отраженных трещин. В качестве материала используют либо геосинтетические материалы, либо модифицированный битум (мембранная технология ремонта). Вариант использования волокон или пластин из кровельных битумосодержащих материалов предполагает создание плоской пространственной структуры из элементов, расположенных в хаотичном порядке. Ближайший структурный аналог приведенной системы – нетканый плоский материал. Крепление волокон или пластин осуществляется адгезионным способом. Например, на разлитый на покрытие битум вручную распределяется отход в виде пластин и вручную же прикатывается. По такой мембране может перемещаться строительная техника без риска ее разрушения, а в качестве вяжущего можно использовать традиционный битум марки 70/100. Для сравнения обычная мембранная технология требует повышенного расхода модифицированного битума и устройства технологического слоя из черного щебня.

Низкая стоимость и технологичность трещинопрерывающей прослойки из кровельного отхода расширяют возможные варианты применения и на строительный период – устройство мембран между слоями покрытия на крайних правых полосах многополосных дорог, предназначенных в основном для движения автопоездов и испытывающих значительные растягивающие напряжения, приводящие к быстрому разрушению [7].

Список литературы

- 1 Царенков, А. А. Перспективные битумосодержащие техногенные отходы для дорожного строительства / А. А. Царенков // Молодежь и научно-технический прогресс : сб. докладов XVII междунар. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Губкин, 4 апр. 2024 г. В 2 т. – Губкин : Ассистент плюс, 2024. – С. 221–223.
- 2 Горячие асфальтобетонные смеси, материалы, подбор составов смесей и строительство автомобильных дорог / Brown T. Ray [et al.]. – Мэриленд : Науч.-исслед. и образоват. фонд нац. ассоц. по асфальтовому покрытию, 2009. – 411 с.
- 3 Асадуллина, З. У. Битумные вяжущие из отходов ремонта мягких кровель для дорожного асфальтобетона : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.05 / З. У. Асадуллина ; Пенз. гос. ун-т архитектуры и стр-ва. – Пенза, 2013. – 23 с.
- 4 Александров, Д. Ю. Совершенствование состава и технологии приготовления песчаных асфальтобетонов / Д. Ю. Александров // Техника и технологии строительства. – 2015. – № 2 (2). – С. 6–10.
- 5 Ковалев, Я. Н. Концептуальные основы технологии песчаного дисперсно-армированного асфальтобетона / Я. Н. Ковалев, Д. Ю. Александров // Наука и техника. – 2019. – Т. 18, № 4. – С. 269–273. – DOI: 10.21122/2227-1031-2019-18-4-269-273.
- 6 ГОСТ Р 58401.3–2019. Дороги автомобильные общего пользования = Automobile roads of general use. Road hot asphalt mixtures and asphalt concrete. Volumetric-functional design system. Design rules. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Правила проектирования. – Введ. 2019-06-01. – М. : Стандартинформ, 2019. – 16 с.
- 7 Жуковский, Е. М. Методика проектирования и конструирования нежестких дорожных одежд с различной прочностью по ширине проезжей части / Е. М. Жуковский // Вестник гражданских инженеров. – 2022. – № 6 (95). – С. 125–133. – DOI: 10.23968/1999-5571-2022-19-6-125-133.

УДК 625.1

РАЗВИТИЕ ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК МЕЖДУ БЕЛАРУСЬЮ И РОССИЕЙ

И. М. ЦАРЕНКОВА, Н. В. ДОВГЕЛЮК

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Л. П. КОНОНОВИЧ

Белорусская железная дорога, г. Витебск

Из России в Беларусь и обратно ежедневно курсируют два современных состава, обеспечивая пассажирские перевозки между двумя столицами. Первый поезд из Москвы в Минск отправляется

утром, в седьмом часу, второй – после обеда, в пятом часу. Количество составов, курсирующих между столицами, вырастет. С 1 ноября 2024 г. по отдельному расписанию пустят новую пару «Ласточек», а также дополнительный поезд Санкт-Петербург – Минск. Эти вопросы Государственный секретарь Союзного государства Дмитрий Мезенцев обсудил с генеральным директором ОАО «РЖД» Олегом Белозёровым и начальником Белорусской железной дороги Валерием Вереничем на встрече в Москве по предложению госсекретаря [1].

Пассажиропоток между двумя странами за восемь месяцев этого года по сравнению с аналогичным периодом прошлого года увеличился на 20 % и составил около 2 млн человек, причём четверть из них пассажиры «Ласточек». Это говорит о востребованности таких перевозок.

Также рассмотрена информация об увеличении связи пассажирского движения приграничных регионов Беларуси и России. Будут организованы беспересадочные вагоны формирования холдинга ОАО «РЖД» и Белорусской железной дороги в сообщениях: Калининград – Минеральные воды, Калининград – Мурманск, Смоленск – Санкт-Петербург, Минск – Мурманск, Минск – Смоленск, Минск – Псков на перспективу [1].

Дмитрий Мезенцев отметил, что уже ведется работа по определению этапов строительства высокоскоростной магистрали Москва – Минск [1]. Дорога будет электрифицирована и поезда будут развивать скорости до 250 км в час и более. Время в пути около 3 часов.

В настоящее время для повышения пропускной способности участка Орша – Витебск – Езерище – граница с РФ рассматриваются следующие мероприятия по увеличению пропускной способности участка ж. д.: реконструкция плана линии, строительство двухпутных вставок, электрификация.

Участок БЖД Орша – Витебск – Езерище является частью IX общеевропейского транспортного коридора, соединяющего Чёрное и Балтийское моря. В РБ электрифицирован участок этого коридора Гомель – Жлобин. Использование электровозной тяги на направлении Орша – Витебск – Езерище позволит в два раза уменьшить потребность в локомотивных бригадах на направлении Минск – Витебск (сейчас смена происходит по станции Орша, используются две локомотивные бригады: тепловозная и электровозная); сократить простой локомотивов и локомотивных бригад в пунктах перецепки электровоза на тепловоз при следовании пассажирских поездов по маршруту Минск – Витебск – Санкт-Петербург по станции Орша (появится возможность введения одного тягового плеча Минск – Витебск).

Транспортно-эксплуатационное состояние железной дороги оказывает непосредственное влияние на работу железнодорожного транспорта. Эффективность электрификации железнодорожной сети зависит от правильности выбора оптимального проектного решения.

Электрификация позволяет использовать современные виды подвижного состава и коренным образом изменяет условия работы локомотивных бригад. При электрической тяге появляется возможность развивать на железной дороге скоростное пассажирское движение, так как скорость транспортного сообщения влияет на эффективность экономических связей и увеличивает подвижность населения, сокращаются непроизводительные потери пассажиров; ежегодный социально-экономический эффект может составить десятки миллионов долларов.

Для Беларуси электрификация железнодорожной магистрали – задача стратегическая. Она решает не только важные социально-экономические, но и экологические проблемы [2].

При осуществлении магистральных перевозок грузов и пассажиров на участках Осиповичи – Жлобин – Гомель и Жлобин – Калинковичи в настоящее время сжигается почти 29 тыс. т дизельного топлива в год, при этом в атмосферу выбрасывается около 5 тыс. т вредных веществ. Экологические выплаты ежегодно составляют около 1,5 млрд руб. Электрификация позволяет заметно уменьшить эти расходы.

Двухпутные вставки обеспечивают повышение пропускной способности участка железной дороги за счёт безостановочного движения поездов на них.

Двухпутные вставки устраиваются с целью организации безостановочного скрещения поездов, что требует вставку значительной длины (больше длины поезда и больше площадки раздельного пункта).

Длина двухпутной вставки зависит от длины поезда, длины тормозного пути, скорости движения при скрещении, от времени установки выходного маршрута и открытия сигнала. Длина вставки будет минимальной, если встречные поезда будут проходить ось безостановочного скрещения (ОБС) одновременно.

Длина двухпутной вставки определяется расчетом [3]. Если принять время опоздания 2 мин, среднюю скорость движения 50 км/ч, то длина прямой вставки будет около 4 км.

При введении безостановочного скрещения поездов на раздельных пунктах первоначально ОБС размещалась так, чтобы площадка раздельного пункта находилась в одном из концов двухпутной вставки. В настоящее время принято размещать ОБС безотносительно площадок раздельных пунктов, обеспечивая пропускную способность 40–70 пар поездов в сутки. При размещении ОБС необходимо выдержать условие идентичности по времени хода между ОБС.

Организация безостановочного скрещения поездов на двухпутных вставках дает возможность улучшить эксплуатационные показатели работы дороги: повысить участковую скорость движения поездов и уменьшить эксплуатационные расходы в связи с ликвидацией остановок на скрещении поездов.

Постройка второго главного пути является самым мощным реконструктивным мероприятием увеличения пропускной и провозной способностей дороги.

Двухпутная дорога по сравнению с однопутной железнодорожной линией имеет пропускную и провозную способность в 4–5 раз больше однопутной.

Пропускная способность: $N_{\text{одноп}} = 25 \dots 30$ пар поездов / сут; $N_{\text{двухп}} = 1440/J = 1440/10 = 144$ пар поездов/сут. Здесь J – интервал между поездами, мин.

Улучшаются эксплуатационные показатели железной дороги. Увеличивается участковая скорость движения $v_{\text{уч}}$. Для однопутной железной дороги коэффициент участковой скорости β равен 0,6–0,7; для двухпутной – 0,95.

Увеличивается производительность дороги. Уменьшаются эксплуатационные расходы.

Стоимость пристройки второго пути к существующему составляет 60–70 % от стоимости строительства однопутной линии. Вторые пути строятся в первую очередь на перегоне, лимитирующем пропускную способность железной дороги. Как этап перехода ко вторым путям следует рассматривать строительство двухпутных вставок.

Исследования показали, что экономически целесообразно начинать строительство вторых путей раньше того срока, когда возможная пропускная способность однопутной железной дороги будет полностью исчерпана.

Участок Орша – Витебск – двухпутный (кроме 6 км). На участке Витебск – Езерище земляное полотно было отсыпано сразу под два пути. Поэтому стоит рассматривать сразу строительство 2 пути при увеличении размеров перевозок

Спрявление трассы железных дорог. На существующих железных дорогах, построенных в XIX веке, допускалось избыточное развитие линии с целью уменьшения объема земляных работ. В настоящее время при наличии современной техники появилась возможность спрямления таких участков (рисунки 1).

Спрявление целесообразно на дорогах, имеющих большие размеры перевозок, подлежащих электрификации, где предусматривается строительство второго главного пути. С экономической точки зрения спрямление целесообразно, если

$$t_{\text{ок}} = \Delta K / \Delta C < t_{\text{ок(н)}} ,$$

где ΔK – капиталовложения в строительство спрямленного участка; ΔC – разница в эксплуатационных расходах по существующей и спрямленной трассе; $t_{\text{ок}}$ – срок окупаемости капитальных вложений в спрямленную трассу; $t_{\text{ок(н)}}$ – нормативный срок окупаемости.

Список литературы

- 1 Между Россией и Беларусью запустят дополнительные поезда. Лети «Ласточка» //Беларусь сегодня. – 2024. – № 31 (1139). – 23 авг.
- 2 Государственная программа «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы, подпрограмма «Железнодорожный транспорт»: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, от 23 марта 2021 г., № 165.
- 3 Довгелюк, Н. В. Реконструкция железных дорог : учеб. пособие / Н. В. Довгелюк, Г. В. Ахраменко, В. А. Вербило. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 339 с.