

Zhao Dong and Hu Sij [6] developed a new method for calculating the capacity of high-speed railways based on the principle of calculating the average minimum headway between trains. However, the minimum headway is still calculated on a section-by-section basis, failing to reflect the characteristics of high-speed railway passenger flow sections. Wu Xu, Cui Yanping, et al. [7] analyzed the average minimum headway for sections of high-speed railways without overtaking, but their analysis was limited to some stopping patterns of operating train sets, failing to derive the average minimum headway for any stopping pattern. Chen Weidong [8] compared the applicability of the average minimum headway method for passenger and freight mixed lines and high-speed railways, but the calculation of the minimum headway still relies on sections. In summary, the current analysis of the average minimum headway method is mainly based on the average minimum headway between sections, which cannot adapt to the characteristics of high-speed railway passenger flow sections, leading to poor practicality of the method. The calculation of the average minimum headway for sections is influenced by various factors such as train stopping patterns, train types, and the number of intermediate stations, and has been primarily qualitative in the past, lacking quantitative mathematical description. This paper starts with sections of high-speed railways without overtaking, analyzes the stopping patterns of operating train sets, and derives a method for calculating the average minimum headway for high-speed railway sections, significantly improving the applicability of the average minimum headway method in the capacity calculation of high-speed railways, which is of great significance for the market-oriented development of China's high-speed railways.

Reference

- 1 **Luo, Sheng.** Study on the Average Minimum Headway for Non-Overtaking Sections of High-Speed Railways / S. Luo, X. Jian, T. Feng // Comprehensive Transportation. – 2024. – No 46 (07). – P. 89–94.
- 2 **Miao-Miao, L.** High-Speed Railway Carrying Capacity Calculation Method / L. Miao-Miao, N. Shao-quan, C. Ding-jun // Journal of Transportation Engineering and Information. – 2016. – № 14 (1). – P. 19–24.
- 3 **Duan, J.** Research on Improvement of High-Speed Railway Throughput Capacity Calculation Method / J. Duan. – Chengdu : Southwest Jiaotong University, 2012.
- 4 **Leeuw, F.** The Concept of Capacity / F. Leeuw // Publications of the American Statistical Association. – 1962. – Is. 57 (300). – P. 826–840.
- 5 **Peng, Q.** Transport Organization of Passenger Dedicated Lines / Q. Peng. – Beijing : Science Press, 2007.
- 6 **Zhao, D.** A New Method for Calculating the Throughput Capacity of High-Speed Railway Sections / D. Zhao, S. Hu // Journal of the China Railway Society. – 2018. – Is. 9. – P. 6.
- 7 Calculation Method for the Through Capacity of High-Speed Railway Sections without Overtaking / X. Wu [et al.] // China Railway Science. – 2015. – Is. 5. – P. 6.

УДК 656.214

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОЗОК ПАССАЖИРОВ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

А. А. МИХАЛЬЧЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В. С. КОЦУР

Белорусская железная дорога, г. Минск

Существующая транспортная маршрутная сеть Белорусской железной дороги обеспечивает перевозки пассажиров в международном, межрегиональном, региональном и городском видах сообщений.

Актуальное расписание движения поездов в международном сообщении предусматривает направление пассажирского сообщения с городами, расположенными в России. При выполнении перевозок в международном сообщении используются поезда экономкласса и бизнес-класса. Это позволяет расширить доступ к транспортным услугам в международном сообщении гражданам Беларуси и России с различным достатком. На международных маршрутах применяются поезда с ло-

комотивной и мотор-вагонной тягой. Особой актуальностью у пассажиров пользуются поезда бизнес-класса «Ласточка». Они находятся в движении между Минском и Москвой всего 7 ч и отправляются в обоих направлениях зеркально утром и вечером. При этом тариф проезда намного ниже, чем при проезде в обычных поездах с локомотивной тягой. Для пассажиров, у которых есть необходимость прибытия в Минск и Москву в утренний период суток, предлагаются ночные поезда с высоким уровнем комфорта при проезде. Необходимо отметить предоставление пассажирам мест в поездах, следующих в зоны массового отдыха в России – Сочи, Адлер, Анапу с удобным прибытием на конечные пункты.

Межрегиональные пассажирские перевозки в сообщении Беларуси организованы по основным пассажирообразующим направлениям в прямом и беспересадочном сообщении. Пассажирам предоставлена возможность проезда в межрегиональном сообщении между областными центрами и столицей государства, а также между областными центрами страны и городами республиканского подчинения. Для перевозок пассажиров в межрегиональном сообщении используются в ночном сообщении поезда с локомотивной тягой, а в дневном – современные электропоезда и дизель-поезда повышенной комфортности. В ночном сообщении применяется расписание движения поездов по системе «Ночь-утро» с отправлением из областных центров в вечерний период (в 22–23 ч) и прибытием в Минск и областные центры в утренний период (не позднее 7 ч). С учётом того, что период прибытия на конечный пункт и тариф на проезд удобны для пассажиров, эти поезда пользуются популярностью у населения.

Вторая группа поездов национального железнодорожного пассажирского формата включает поезда, назначаемые в дневной период обращения. Это поезда бизнес-класса. Поездки выполняются в комфортабельных электро- и дизельных поездах современной конструкции. Часть поездов следует без остановок по промежуточным пунктам, что позволяет обеспечить их прибытие на конечные пункты назначения не позднее 10 ч. В обратном направлении эти поезда отправляются из начальных пунктов в районе 19 ч и прибывают в пункт назначения в период работы городского транспорта. Такое расписание движения поездов является удобным для пассажиров и придерживается основных системных принципов интегрированной логистики пассажирских перевозок с завершающим циклом поездки пассажира.

При проезде в международном и межрегиональном видах сообщения Белорусская железная дорога предлагает пассажирам удобные каналы самообслуживания по оформлению проездных документов. Потребителю доступно оформление электронных проездных документов, как на официальном сайте Белорусской железной дороги, так и в мобильном приложении интернета. Такая услуга пользуется большим спросом, особенно у молодёжи.

Выполнение региональных (ранее они назывались пригородные) перевозок носит массовый характер. Их объём превышает размеры перевозок в международном и межрегиональном видах сообщения в 10 раз. Однако следует отметить высокий уровень убыточности этого вида сообщения для железной дороги. В мировой практике этот вид сообщения является также убыточным. Окупаемость расходов при его выполнении составляет в среднем 18–25 %. Остальную часть убытков погашает бюджет государства. При этом погашается не финансовая часть убытков, а материальная их часть: топливно-энергетические ресурсы на эти перевозки отпускаются по льготным тарифам (в 2–3 раза от их стоимости или по себестоимости); приобретение подвижного состава производится за счёт бюджета у национальных предприятий-производителей по себестоимости; оплата стоимости коммуникаций, используемых для социально значимых перевозок, не производится. Она погашается из прибыли по другим видам деятельности железной дороги при льготном налогообложении самой прибыли железнодорожной администрации.

На Белорусской железной дороге используется вид сообщения – городские перевозки. Они выполняются между г. Минском и городами-спутниками на станциях Смолевичи, Руденск, Беларусь. Это новый вид сообщения, который стал популярным у жителей этих населённых пунктов.

Пассажирские перевозки следует рассматривать как важное направление в современной транспортной отрасли. Они включают в себя транспортировку пассажиров и управление персоналом железной дороги, являются неотъемлемой частью коммерческой и общественной сфер общества страны. Они относятся к процессу перевозки людей из одного места в другое. Это может включать туризм, бизнес, образование, медицинское обслуживание и другие аспекты. Для осуществления перевозок используются различные виды транспорта. При их выполнении различными видами

транспорта имеются ограничения: на воздушном транспорте более 60 % граждан по физическим и медицинским показаниям не могут его использовать; автомобильный транспорт имеет ограничения по климатическим условиям его использования. Железнодорожный транспорт таких ограничений не имеет. Поезда не имеют преимуществ в скорости и эффективности, но они соответствуют строгим правилам безопасности. Автомобиль более гибкий, но ограничен пробками на дорогах, погодными и дорожными условиями. Поездки на расстояния до 800 км воздушным транспортом нерациональны: предполётный контроль проводится за длительный период времени до вылета; аэропорты располагаются на значительном расстоянии от городов, что предполагает продолжительную доставку пассажира в аэропорт; послеполётные процедуры занимают также много времени (получение багажа, прохождение пограничного и таможенного контроля). В результате, например при поездке из Москвы в Минск электропоездом «Ласточка» продолжительность поездки составляет 7 ч, а при использовании самолёта и сопутствующих процедур – 6 ч. При этом стоимость проезда выше в три раза.

С ускорением урбанизации и постоянным повышением требований людей к путешествиям организация пассажирских перевозок должна быть более интеллектуальной и персонализированной. Технологии искусственного интеллекта и Интернета могут помочь организациям пассажирских перевозок добиться более точного прогнозирования и планирования объёмов и направлений их выполнения. Важным является также условие соответствия выполнения пассажирских перевозок экологическим требованиям, соблюдение которых достигается на транспорте за счёт сокращения выбросов углерода и экономии энергии. При перевозках электропоездами экологическая нагрузка на окружающую среду сокращается в шесть-семь раз.

В сфере устойчивого развития пассажирских перевозок к характеристикам системы пассажирского транспорта следует относить высокую зависимость от состояния транспортных средств, необходимость эффективного управления персоналом эксплуатационной системы и сферы обслуживания пассажиров на вокзалах и в поездах, высокие требования к безопасности и комфорту. Отрасль пассажирских перевозок сталкивается с проблемами и будущими тенденциями, такими как необходимость быть более интеллектуальной и персонализированной, соответствовать экологическим требованиям и активно изучать новые бизнес-модели и модели сотрудничества. Повышение эффективности выполнения пассажирских перевозок является важной задачей устойчивого развития предприятий пассажирской отрасли железной дороги. Для этого разрабатывается концепция развития пассажирских перевозок по всем видам сообщений, а также указываются проблемы и возможности их решения. При этом анализируется практическое значение и разрабатывается теоретическая основа повышения эффективности выполнения пассажирских перевозок, выдвигаются стратегии улучшения их выполнения с техническими инновациями, оптимизацией управления, модернизацией услуг и инновациями в области защиты окружающей среды.

УДК 656

ФИКСАЦИЯ ПРОЕЗДА МАРШРУТНЫХ ПАССАЖИРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ И ЛИЧНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ НА ЗАПРЕЩАЮЩИЙ СИГНАЛ СВЕТОФОРА

*Д. В. НАВОЙ, Д. В. КАПСКИЙ, И. Г. ГАМУЛЬСКИЙ, А. В. КОРЖОВА
Белорусский национальный технический университет, г. Минск*

Автоматизированная система видеодетектирования дорожного движения (далее – АСВД) предназначена для повышения безопасности дорожного движения путем использования интеллектуальных средств видеонаблюдения для определения нарушителей правил дорожного движения (далее – ПДД) [1, 2]. К основным функциям АСВДД относятся [3, 4]: определение нарушителей скоростного режима; определение нарушителей, проезжающих на запрещающий сигнал светофора; определение нарушителей правил маневрирования (выезд на встречную полосу движения, разворот в