

УДК 625

ИНТЕГРАЦИЯ КАНАТНЫХ ДОРОГ В СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Н. С. ИГНАТОВИЧ

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Современные города сталкиваются с растущими транспортными проблемами, вызванными урбанизацией и увеличением численности населения. В этих условиях поиск эффективных решений для повышения пропускной способности городских транспортных сетей становится критически важным. Одним из перспективных направлений развития городской транспортной инфраструктуры является интеграция канатных дорог в существующие системы общественного транспорта, особенно в городах с пересеченным рельефом или ограниченным пространством для расширения наземной транспортной инфраструктуры [2].

Канатные дороги обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с традиционными видами городского транспорта. Они являются одним из самых экологически чистых видов транспорта с низким уровнем шума и отсутствием прямых выбросов CO₂ [1]. Канатные дороги идеально подходят для преодоления естественных барьеров, таких как реки и овраги, где строительство традиционных транспортных артерий экономически нецелесообразно.

Определение оптимальных параметров канатных дорог, в зависимости от конкретных условий эксплуатации, является критически важным этапом проектирования. Расчеты показывают, что пропускная способность системы напрямую зависит от количества и вместимости кабин, интервала движения и скорости перемещения. При этом необходимо учитывать не только технические, но и социальные факторы, такие как комфорт пассажиров и доступность для различных категорий пользователей.

Медельин (Колумбия) стал первым городом в мире, который в 2004 г. полностью интегрировал канатные дороги в существующую транспортную систему, включающую метро, поезда и автобусы. Система Metrocable не только решает транспортные проблемы, но и способствует социальному развитию ранее изолированных районов. После запуска канатной дороги пассажиропоток в прилегающих районах вырос на 40 %, а среднее время поездки сократилось на 60 мин в день.

Богота (Колумбия) недавно запустила систему TransMiCable, которая интегрирована с существующей системой TransMilenio (BRT). Пользователи высоко оценивают удобство пересадок, единую систему билетирования и сокращение времени в пути [3]. Ла-Пас/Эль-Альто (Боливия) имеет самую масштабную в мире сеть городских канатных дорог Mi Teleférico, насчитывающую более 10 линий, успешно интегрированную с автобусами и метро.

Успешная интеграция канатных дорог в существующие транспортные системы требует учета нескольких ключевых аспектов. Прежде всего необхо-

димо обеспечить физическую связь между станциями канатной дороги и другими видами транспорта через удобные пешеходные переходы, лифты и пандусы для людей с ограниченными возможностями.

Операционная интеграция предполагает согласование интервалов движения с другими видами транспорта и создание единого расписания. Тарифная интеграция включает внедрение единой системы билетирования и разработку комплексных тарифов, таких как «единый билет на день». Информационная интеграция создает целостный пользовательский опыт через единые информационные табло и интеграцию в приложения для планирования маршрутов [5].

Учитывая географические и демографические особенности белорусских городов, наиболее перспективными кандидатами для внедрения канатных дорог являются Минск, Гомель и Могилев. В Минске можно рассмотреть возможность соединения северных и южных районов города через Свислочь. В Гомеле канатная дорога может стать эффективным решением для преодоления естественного барьера в виде реки Сож, соединив центральную часть города с микрорайонами на правом берегу. Аналогичные возможности существуют и в Могилеве [4].

Для успешной реализации таких проектов необходимо провести детальный анализ пассажиропотоков и потребностей населения, обеспечить раннее вовлечение всех заинтересованных сторон и разработать комплексный план интеграции с существующими видами транспорта.

Интеграция канатных дорог в существующие транспортные системы представляет собой перспективное направление развития устойчивой городской мобильности. Международный опыт показывает, что успешная интеграция требует комплексного подхода, охватывающего физическую, операционную, тарифную и информационную совместимость.

Для белорусских городов внедрение канатных дорог может стать эффективным решением для преодоления естественных барьеров и снижения нагрузки на существующую транспортную инфраструктуру. Однако для успешной реализации таких проектов необходимо тщательное планирование с учетом местных условий и потребностей населения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Flessner, M.** Integration of urban aerial cable cars into public transit: Operational capacity limits due to passenger queuing at stations / M. Flessner, B. Friedrich // *Journal of Public Transportation*. – 2024. – Vol. 26. – Article 100094.
2. **BMV (Federal Ministry for Digital and Transport).** Urban Cable Cars in Local Public Transport. – Berlin : Federal Ministry for Digital and Transport, 2023.
3. **User expectations and perceptions towards new public transport infrastructure: evaluating a cable car in Bogotá / L. A. Guzman, J. Arellana, V. Cantillo-Garcia, O. Sarmiento //** *Transportation*. – 2021. – Vol. 48. – P. 751–771.
4. **Развитие транспортной инфраструктуры крупных городов и территорий на основе технологии пассажирских канатных дорог / А. А. Короткий, А. В. Лагерева, Б. Ч. Месхи [и др.]. – Ростов н/Д. : ДГТУ, 2017. – 272 с.**
5. **Toplak, S.** Integration Possibility of Urban Public Bus System and Cable Car System / S. Toplak // *Journal of Civil Engineering and Architecture*. – 2016. – Vol. 10, № 2. – P. 123–135.