

Таким образом, согласно анализу данных, приведенных в таблице 1, технические решения по обеспечению транспортной безопасности условно можно разделить на три основные категории (таблица 2).

**Таблица 2 – Краткая характеристика технических решений по обеспечению транспортной безопасности на железнодорожных вокзалах**

| Оборудование и устройства   | Эффективность технических решений   |
|---|---|
| Системы биометрического распознавания лиц   | Экономия времени пассажиров в ходе проверки безопасности  |
| Сканеры безопасности, встроенные в турникеты  |   |
| Мобильные приложения для оперативного обращения в милицию прямо в ходе поездки  | Обеспечение безопасности в поезде или на пассажирской платформе   |
| Системы распознавания опасных ситуаций  |   |
| Роботы-охранники (пока больше для наблюдения)   |   |
| Специальные подвижные ограждения для железнодорожных платформ   |   |
| Системы подсчета пассажиров в режиме реального времени (для оперативного реагирования в случае ЧП)  |   |
| Установка тревожных кнопок в поездах метро  |   |
| Использование дронов и оснащение скоростных поездов оборудованием для диагностики железнодорожных путей и мостов и прочие   | Формирование правильного и безопасного поведения пассажиров на железнодорожном транспорте (вокзале, пассажирской платформе и т. д.) |
| Применение специальных информационных материалов в формате рассказов для детей по их обучению безопасному поведению на железнодорожном транспорте, а также использование технологий виртуальной реальности для обучения персонала поведению в кризисных ситуациях |   |

Анализ таблицы 2 показал, что технические решения по обеспечению безопасности пассажиров железнодорожных вокзалов направлены на устойчивое и безопасное функционирование транспортного комплекса страны и предотвращают незаконное вмешательство в деятельность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, используемых для осуществления пассажирских перевозок на железнодорожном транспорте.

#### Список литературы

- 1 Методические рекомендации по разработке типового порядка оценки эффективности мер по обеспечению транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры / М. С. Колотухина. – М. : АО Транссеть, 2019. – 476 с.
- 2 Разработка концепции развития документов технического нормирования в области транспортной безопасности на железнодорожном транспорте / Ш. В. Бузиков [и др.]. – Киров : ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», 2019. – 226 с.
- 3 **Томилов, В. В.** Транспортная безопасность / В. В. Томилов. – М. : ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2020. – 72 с.

УДК 656.224.025.2

## КОНСОЛИДАЦИЯ ПАССАЖИРОПОТОКОВ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ

*ВАН ЮЙБЯНЬ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

Организация высокоскоростного движения поездов является эффективной при достаточно мощных величинах пассажиропотоков между станциями зарождения и погашения. Как правило, в качестве такой величины в различных источниках фигурирует мощность свыше 1 млн пассажиров в год.

Однако анализ исполненных пассажиропотоков в межгосударственном сообщении (по данным отчета ЦО-27) показывает, что максимальная суммарная возможность всех отправленных пассажиров со станции Минск-Пассажирский в 2018 году составила 688162 чел., со станции Брест-Центральный – 246409 чел. (по остальным еще меньше), что гораздо меньше необходимой мощности.

Традиционно в таких случаях рассматриваются вопросы консолидации вагонопотоков в железнодорожных узлах, когда в крупных и средних городах имеется несколько железнодорожных пассажирских станций. Например, в Москве насчитывается десять железнодорожных вокзалов: Белорусский, Восточный, Казанский, Киевский, Курский, Ленинградский, Павелецкий, Рижский, Савёловский, Ярославский. Поскольку пассажиропотоки между одними вокзалами одного узла могут быть перевезены другими видами внутригородского транспорта, для всей железнодорожной сети внутриузловые пассажиропотоки оказывают незначительное влияние на выбор вида транспорта (рисунок 1).

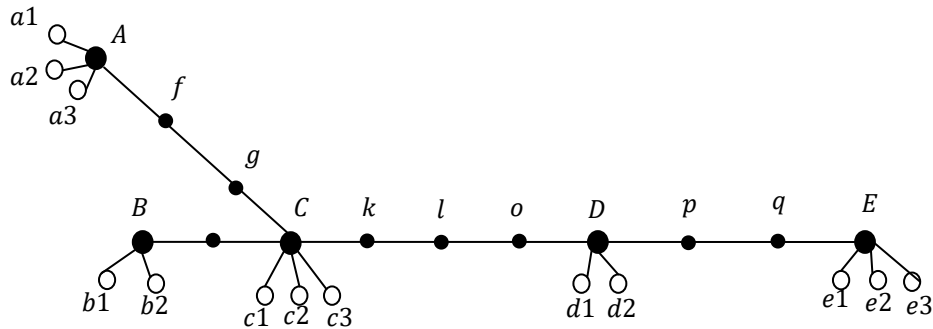


Рисунок 1 – Консолидация пассажиропотоков в пределах узла

Как показано на рисунке 1, пассажиропотоки от и до станций  $a_1$ ,  $a_2$  и  $a_3$  могут быть объединены в пассажиропоток от и до станции  $A$ . Пассажиропотоки от и до станций  $b_1$  и  $b_2$  могут быть объединены в пассажиропоток от и до станции  $B$ , и так далее, так что пассажиропотоки между объединенными узлами:

$$f(S_{ij}) = \sum_{i_s \in I} \sum_{i_e \in J} f(S_{i_s, i_e}), \quad (1)$$

где  $i_s$  – станции в пределах транспортного узла  $i$ ;  $i_e$  – станции в пределах транспортного узла  $j$ ;  $f(S_{ij})$  – общее количество пассажиров между транспортными узлами  $i$  и  $j$  после консолидации, чел.;  $(S_{i_s, i_e})$  – пассажиропоток между станцией  $i_s$  и станцией  $i_e$ , чел.

Однако для условий Республики Беларусь такая ситуация не характерна, так как в узлах расположен, как правило, только один вокзал для обслуживания пассажиров в международном сообщении. В связи с этим предлагается для оценки эффективности организации высокоскоростного движения поездов, рассматривать консолидацию пассажиропотоков со станций Белорусской железной дороги в Минском узле, который будет исполнять роль хаба, а подвоз пассажиров организовывается поездами межрегиональных и региональных линий.

Тогда, кроме консолидации пассажиропотоков в узлах, необходимо рассматривать консолидацию пассажиропотоков в зоне тяготения (рисунок 2).

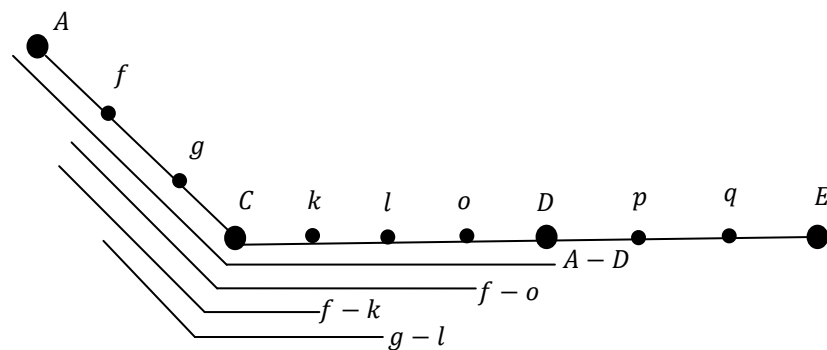


Рисунок 2 – Консолидация пассажиропотоков в пределах зоны тяготения

Как показано на рисунке 2, потоки, берущие начало и заканчивающиеся в зонах *A-C* и *C-D* соответственно, такие как *f-o*, *f-k*, *g-l* и т. д., могут быть объединены в зоне *A-D*. Аналогично, движение в зонах *o-g*, *l-f*, *k-g* и т. д. может быть интегрировано в зону *D-A*.

На основе сегментов движения поездов пассажиропотоки между ключевыми узлами группируются вместе, и после группировки получают пассажиропотоки через линию для сегмента

$$f(S_{IJ}) = \sum_{S_j \in S_{IJ}} f(S_j), \quad (2)$$

где  $S_{IJ}$  – пассажиропотоки между узлами  $I$  и  $J$ ;  $S_j$  – пассажиропотоки с начальным и конечным пунктами в зоне тяготения  $S_{IJ}$ ;  $f(S_{IJ})$  – общее количество пассажиров между транспортными узлами  $I$  и  $J$  после консолидации, чел.;  $f(S_j)$  – пассажиропоток в зоне  $S_j$ , чел.

В результате расчетов суммарная мощность консолидированного пассажиропотока между Минском и Москвой при организации высокоскоростного движения (с учетом индуцированного спроса) к 2026 году может составить около 1,4 млн пассажиров в год.

УДК 629.45

## ПЛАЦКАРТНЫЙ ВАГОН С МОДЕРНИЗИРОВАННЫМ ИНТЕРЬЕРОМ

*С. М. ВАСИЛЬЕВ*

*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

*М. А. МАМРУКОВА*

*НТЦК ОАО «Гомсельмаш», г. Гомель*

В настоящее время в сфере железнодорожного транспорта разрабатываются различные конструктивные схемы размещения пассажиров в вагоне. Тверской вагоностроительный завод выпустил плацкартный вагон с обновленным интерьером, по специальному концепту для составов дальнего следования.

Главная идея нового плацкарта – возможность организации личного пространства для пассажира за счет перегородок со встроенными лестницами и индивидуальных шторок (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид плацкарта

Плацкартный вагон с модернизированным интерьером имеет ряд достоинств и недостатков. Наиболее существенный недостаток заключается в наличии индивидуальных шторок, из-за которых вентиляция и система кондиционирования воздуха работает неэффективно.

В вагонах, где имеется система охлаждения (кондиционирования) воздуха, применяется приточно-механическая вентиляция. При приточно-механической вентиляции воздух нагнетается в вагон через воздухопровод и вентиляционные решетки, находящиеся в пассажирском отделении, а удаляется воздух из вагона через потолочные вытяжные дефлекторы, открытые двери и неплотности в вагоне. Приточно-механическая вентиляция вагона создает подвижность воздуха в зоне пребывания