

ОСТАНОВОЧНЫЕ ПУНКТЫ МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА КАК КЛЮЧЕВОЙ ЭЛЕМЕНТ БЕЗОПАСНОЙ ДОРОЖНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

¹Зайцева И. С., магистрант,

²Каснакин К. В., магистрант

¹Белорусский национальный технический университет,

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук Семченков С. С.

Аннотация. Для создания безопасной дорожной инфраструктуры важное значение имеет создание эффективной транспортной среды, включая требования безопасности и информационного обеспечения процесса перевозок. В статье предлагается комплексное решение, включающее использование направляющих бордюрных камней и пассажирской информационной системы.

Эффективность работы маршрутного пассажирского транспорта определяется скоростью пассажирообмена и безопасностью процесса посадки и высадки пассажиров. На остановочных пунктах ключевым фактором является точность подъезда транспортных средств нерельсового маршрутного пассажирского транспорта (НРМППТ) к краю площадки остановочного пункта [1].

Проблема состоит в том, что традиционные «прямолинейные» бордюрные камни не обеспечивают водителям достаточной помощи для наилучшего позиционирования, что приводит к значительной вариативности. Нежелательный зазор, допускаемый действующими правилами до 30 см, является серьезным препятствием, нарушающим принципы безопасности безбарьерной среды. Кроме того, неправильный угол или скорость подъезда создают риск механических повреждений колес и подвески транспортных средств, а также преждевременного износа дорожной инфраструктуры. Водители тратят дополнительное время и внимание на маневрирование, что может отвлекать их от контроля за движением по опасному участку остановочного пункта, а также переводят акценты от процесса посадки/высадки пассажиров [2].

Предлагаемое решение заключается в применении специального бордюрного камня – специализированной конструкции с профилем, который пассивно направляет колеса НРМППТ, обеспечивая минимальный и безопасный зазор до 5 см [3]. Направляющий бордюр имеет скошенный или закругленный профиль в нижней части, при соприкосновении боковины шины с этим профилем происходит мягкая коррекция траектории колеса, вынуждая его двигаться строго параллельно платформе. При проведении исследования сформированы следующие требования, которые сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Технические требования к предлагаемому бордюрному камню

Элемент профиля	Описание и функциональное назначение	Технические нормируемые показатели
1	2	3
Общая высота	Определяет общую высоту бордюра от уровня дорожного полотна. Должна быть достаточной для предотвращения наезда колеса на платформу	250–300 мм
Ширина бордюра	Ширина конструкции по основанию	200–300 мм

Окончание табл. 1

1	2	3
Вертикальная грань	Верхняя часть бордюра, которая формирует минимальный рабочий зазор между краем бордюра и дверями НРМПП. Должна быть достаточно небольшой, чтобы не повредить шину при контакте	50–100 мм
Скошенная (направляющая) поверхность	Ключевой элемент. Нижняя часть профиля, имеющая закругленный или скошенный угол. При контакте с боковиной шины этот скос обеспечивает самонаведение колеса и мягко корректирует траекторию движения, направляя НРМПП параллельно платформе	Угол наклона 45–60°
Радиус закругления	Критический радиус перехода между скошенной поверхностью и вертикальной гранью	Должен быть достаточным ($R > 50$ мм) для предотвращения повреждения боковины шины и дисков
Зазор между кузовом НРМПП и платформой	Целевое расстояние, которое достигается при правильной стыковке между вертикальной гранью бордюра и дверями НРМПП	0–50 мм

Данное решение обеспечивает безопасность движения и гарантированную доступность для маломобильных групп, существенно снижает риск повреждения механического оборудования транспортных средств НРМПП за счет предотвращения резких ударов и повышает скорость пассажирообмена. Это включает в себя максимальную видимость зоны остановки для приближающегося НРМПП и прочего транспорта, а также наиболее подходящее расположение остановок на расстоянии от пешеходных переходов и перекрестков. При использовании заездных карманов необходимо обеспечить безопасный и плавный въезд и выезд НРМПП.

Повышение комфорта и надежности обеспечивается пассажирскими информационными системами. Они должны в режиме «он-лайн» предоставлять динамическую информацию о фактическом времени прибытия ближайшего НРМПП через электронные табло. Техническая организация системы требует высокой частоты λ обновления данных $\lambda = \Delta t^{-1}$. Успешная техническая организация обмена данными требует, чтобы Δt поддерживался на минимально возможном уровне (как правило, 5–10 с). Критически важна доступность информации для всех групп населения, включая звуковое оповещение. Предложенное решение создает интегрированную систему, которая оптимизирует потоки пассажиров на площадке остановочного пункта, ускоряя процесс посадки/высадки пассажиров.

Внедрение направляющих бордюрных камней является ключевым инфраструктурным решением для создания безбарьерной среды. В сочетании со строгим соблюдением требований безопасности движения и применением современных пассажирских информационных систем, это обеспечивает значительное повышение безопасности, надежности и качества обслуживания нерельсового маршрутного пассажирского транспорта.

Список использованных источников

1. Устойчивая городская мобильность: теория и практика развития : учебник / А. О. Лобашов, С. С. Семченков, Е. Н. Кот [и др.]. – М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 236 с.