

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРИОРИТЕТНОГО ДВИЖЕНИЯ МАРШРУТНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

ЛЮ ЮЙВЭЙ, канд. техн. наук С.С. СЕМЧЕНКОВ
(Белорусский национальный технический университет, Минск)
д-р техн. наук, проф. Д.В. КАПСКИЙ
(Высшая аттестационная комиссия Республики Беларусь, Минск)

Представлены сформулированные на основе исследований практические предложения организационного характера по оптимизации движения и обеспечению приоритетности маршрутного пассажирского транспорта, позволяющие уменьшить время ожидания пассажиров и улучшить эффективность транспортной системы.

Ключевые слова: город, транспортная система, приоритет, маршрутный пассажирский транспорт, мероприятия.

Введение. Следует отметить, что в большинстве случаев среда полос – *смешанное движение* (рисунок 1). Ее формируют как транзитные, так и нетранзитные транспортные средства, включая маршрутный транспорт, грузовые автомобили, личные автомобили и мотоциклы, которые используют полосы смешанного движения практически на равных условиях. Потенциальными особенностями конструкции могут быть: полосы для перехода в очередь на перегруженных перекрестках; улучшения в области светофоров, такие как централизованная координация и приоритет сигнала автобуса; создание каналов на перекрестках, более длинные радиусы бордюров и закругленные углы; приоритет начала движения от остановочных пунктов и т.д. [1–3].



Рисунок 1. – Пример полос смешанного движения на проспекте Победителей

Преимущество использования полосы смешанного движения – минимальные капитальные затраты, поскольку нет необходимости в серьезных физических изменениях или расширении проезжей части. Задержки на перекрестках можно уменьшить, если вдоль коридора реализовать приоритет сигнала автобуса и полосы перехода в очередь [4–6].

Вместе с тем есть и существенные недостатки: на работу маршрутного транспорта влияют условия дорожного движения и заторы, что приводит к снижению скорости и надежности, а также к увеличению вероятности столкновений [7–10]. Задержка маршрутного транспорта также может быть вызвана правым поворотным потоком, ожиданием в очереди или двойной парковкой транспортных средств, а объединение, поворот и посадки/высадки пассажиров могут задерживать движение смешанного потока. Отсутствие фиксированной инфраструктуры или направляющих делает систему менее «постоянной», что может снизить потенциал развития вдоль коридора.

Основная часть. *Переоборудованные полосы (выделенная полоса) для маршрутного транспорта* (рисунок 2) – парковка у тротуара или полосы со смешанным потоком, переоборудованные для использования транзитными транспортными средствами только в периоды пиковой нагрузки или в течение дня. После окончания рабочего времени эти полосы снова возвращаются к смешанному движению. Переоборудованные полосы, предназначенные только для маршрутного транспорта, не требуют таких физических изменений, как расширение улицы или полосы отвода улицы.

Рабочая среда полосы обычно выделяется как предназначенная только для маршрутного транспорта в периоды пиковой нагрузки или в дневное время в зависимости от условий движения и спроса на маршруте в течение дня. Полосы могут быть частично зарезервированы (т.е. такси, многоместным транспортным средствам или поворачивающим транспортным средствам может быть разрешено использовать полосу) или полностью зарезервированы (только для маршрутного транспорта). Переходы на перекрестках выполнены на одном

уровне. Смешанному транспорту обычно разрешается въезжать на полосы, предназначенные для маршрутного транспорта, или пересекать их для поворота или парковки в специально отведенных местах вдоль края проезжей части.

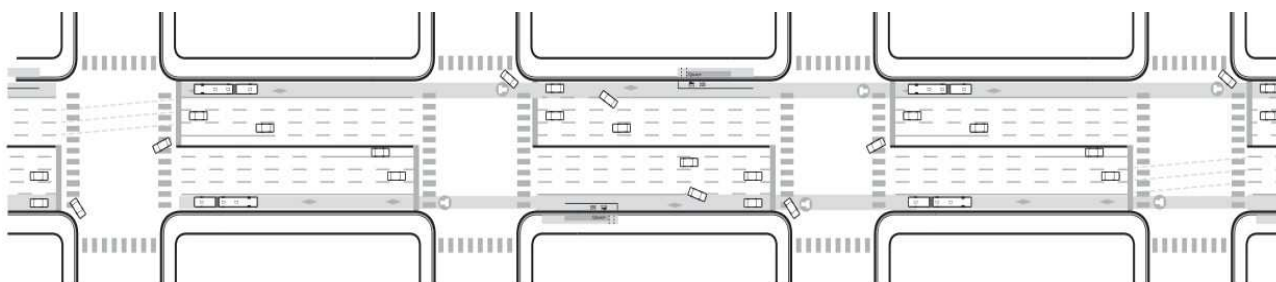


Рисунок 2. – Концепция выделенной полосы движения для маршрутного пассажирского транспорта у края проезжей части

Особенностями конструкции могут быть:

- добавление полосы перехода для очереди на перегруженных перекрестках;
- улучшения в области светофоров, такие как централизованная координация и приоритет сигнала автобуса (BRT);
- обозначены соответствующими дорожными знаками, буквой на полосе и цветом тротуара (рисунок 3);
- работает «по потоку» трафика;
- если рядом с переоборудованной полосой, предназначенной для маршрутного транспорта, имеется полоса для парковки, возможно, потребуется ввести запрет на парковку в период пиковой нагрузки.

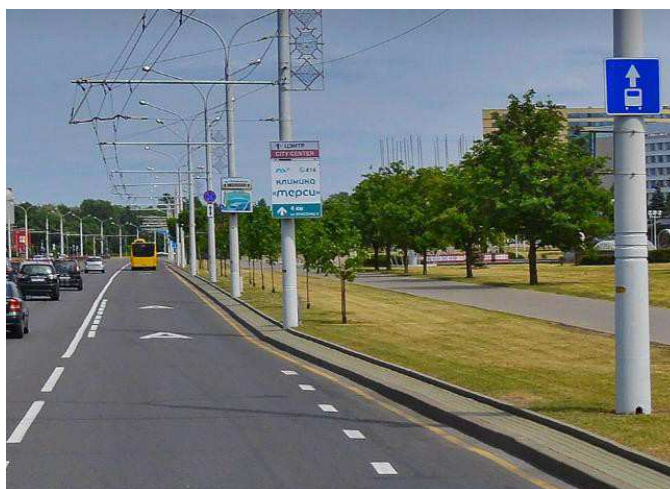


Рисунок 3. – Выделенная полоса для маршрутного транспорта

Преимущества использования выделенной полосы для маршрутного транспорта – возможность получения дополнительных конкурентных преимуществ по сравнению с автомобилями и автобусами и т.п., движущимися по полосам со смешанным потоком. Маршрутный транспорт на выделенной полосе может двигаться быстрее, надежнее и безопаснее, чем автобусы и т.п. на полосах со смешанным движением. Можно выдерживать более высокие нагрузки в пиковые периоды и сохранять более короткие интервалы движения, поскольку движение смешанного потока не мешает движению автобусов. В сочетании с BRT и полосами для перехода в очередь задержки движения на перекрестках можно свести к минимуму. Смешанное движение не препятствует объединению, повороту или посадке/высадке пассажиров. Вдоль коридора существует потенциал для интенсификации и диверсификации развития.

Недостатки: маршрутный транспорт по-прежнему пересекает перекрестки на одном уровне. Выделенные полосы физически не отделены от полос смешанного движения, что может привести к конфликтам с поворачивающими или припаркованными транспортными средствами. Для предотвращения конфликтов с припаркованными транспортными средствами могут потребоваться запреты на парковку в часы пик. Преимущества во времени в пути по сравнению с автомобилем достигаются только в те часы, когда маршрутный транспорт движется по выделенной полосе. Преобразование полос в выделенные полосы для маршрутного транспорта может потребовать перемещения парковок, трафика, предприятий и пешеходов.

Капитальные затраты выше, чем у BRT, работающего на полосах смешанного движения. Активное правоприменение необходимо для того, чтобы выделенные полосы движения были свободны от непредназначенных для этого транспортных средств.

Полоса для маршрутного транспорта с большим количеством пассажиров (HOV) (рисунок 4) расположена вдоль края проезжей части автомагистрали или скоростной автомагистрали для автомобилей HOV и маршрутного транспорта. Эти полосы создаются из существующих полос движения. Переоборудованные полосы движения для маршрутного транспорта могут потребовать повторной разметки и некоторого незначительного расширения дороги, хотя дополнительная полоса движения в пределах профиля автомагистрали или скоростной автомагистрали не требуется. Переоборудованные полосы (выделенные полосы) для маршрутного транспорта могут работать в обоих направлениях.

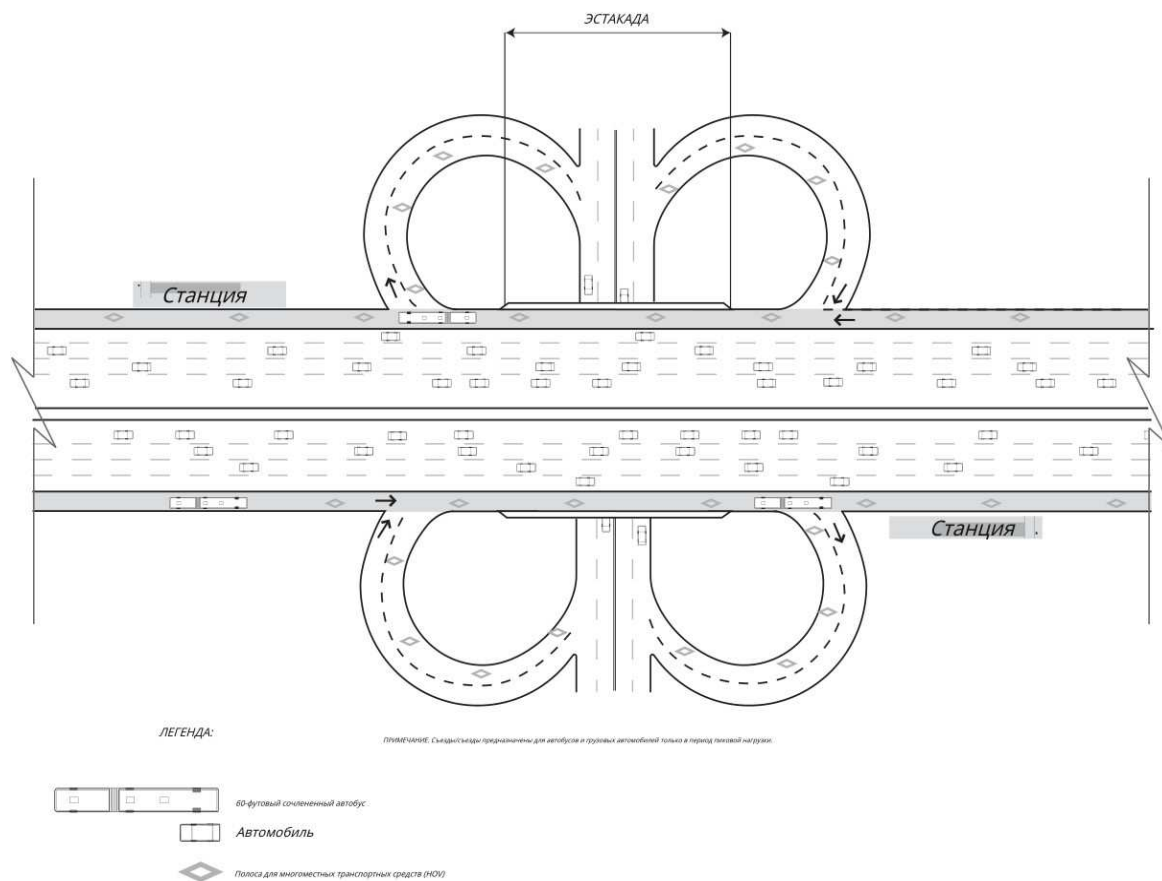


Рисунок 4. – Пример переоборудованной полосы (выделенная полоса) движения для HOV и маршрутного транспорта

Рабочая среда полосы для маршрутного транспорта обычно используется в периоды пиковой нагрузки или в дневное время в зависимости от загруженности дорог в течение дня. Линии, обозначения и указатели используются для того, чтобы отличать полосы движения для маршрутного транспорта от других полос. Преобразованные полосы движения для маршрутного транспорта снова превращаются в смешанные полосы после пиковой загрузки или в нерабочее время. Там, где работает BRT у края проезжей части, могут быть предусмотрены специальные въезды/выезды для HOV, чтобы сократить время въезда/выезда.

Возможные особенности конструкции:

- эксклюзивные полосы движения для автомобилей HOV на существующих пандусах для BRT, работающих у края проезжей части;
- там, где специальные пандусы недоступны, в начале въездов устанавливаются специальные светофоры, позволяющие маршрутному транспорту и автомобилям HOV двигаться дальше;
- обозначены соответствующими дорожными знаками, буквой на полосе и цветом тротуара.

Преимущества переоборудованных полос для автомобилей HOV и маршрутного транспорта: преобразованные полосы позволяют маршрутному транспорту работать быстрее, надежнее и безопаснее маршрутного транспорта на полосах со смешанным потоком, а также позволяют автомобилям HOV обходить заторы. Увеличенный интервал между остановками обеспечивает маршрутному транспорту возможность двигаться с гораздо более высокими рабочими скоростями, чем при использовании выделенной полосы для маршрутного транспор-

та. Въезд/выезд с автострады или скоростной автомагистрали у края проезжей части облегчен, особенно благодаря наличию прямых съездов.

Недостатки: поскольку маршрутный транспорт делит одну полосу с автомобилями HOV, то они могут препятствовать движению маршрутного транспорта, что делает полосы для HOV менее эффективными, чем выделенные полосы для маршрутного транспорта. Поскольку полосы HOV физически не отделены от обычных полос движения, на полосу могут въезжать обычные транспортные средства. Это особенно проблематично у края проезжей части полос движения, где транспортные средства, не предназначенные для перевозки пассажиров, выезжают на полосу движения на въездах и вызывают задержки при использовании полосы движения для выезда на съезды с автострады или скоростной автомагистрали. Требуются строгие меры по предотвращению выезда транспортных средств, не являющихся автомобилями HOV, за пределы полосы движения для маршрутного транспорта и HOV. Если станции BRT расположены у края проезжей части, маршрутному транспорту может быть сложно выехать обратно на полосу для автомобилей HOV и маршрутному транспорту. Маршрутный транспорт, обслуживающий промежуточные станции, расположенные за пределами автострады или скоростной автомагистрали, также может испытывать задержки из-за слияния потоков.

Предлагаемые варианты организации движения на перекрестках. Задержки на перекрестках из-за стоящих в очереди транспортных средств влияют на работу маршрутного транспорта. Совокупное влияние задержки на перекрестке может существенно снизить своевременность и скорость движения маршрутного транспорта. Полосы обхода очереди предназначены для минимизации задержек в пути за счет специальных приоритетных полос, часто правоповоротных полос, которые позволяют транзитному движению проезжать через них. Это позволит транзитным транспортным средствам объезжать длинные очереди в перегруженных точках, включая перекрестки и подъезды к путепроводам, и обеспечит важное конкурентное преимущество в сильно перегруженных коридорах. Полосы для обхода очереди сокращают задержки в транспорте, повышают скорость движения и надежность расписания.

Полосы обхода очереди обычно устанавливаются на сильно перегруженных перекрестках, при этом приоритет отдается тем перекресткам, которые обеспечивают наибольшую выгоду для маршрутного транспорта. Они часто комбинируются с приоритетом сигнала автобуса (BRT) и могут быть интегрированы с расширенными стоп-уширениями – подход, при котором основная полоса остановки для смешанного движения смещена от перекрестка на несколько длин автомобилей, что дает транзиту преимущество в длину от одного до двух автомобилей для выезда с перекрестка по сравнению с полосой движения для смешанного потока (рисунок 5). Примечание с расширенным стоп-уширением:

- в этом случае поворот направо запрещен;
- этот тип полосы обхода очереди можно также использовать с выделенной полосой для маршрутного транспорта у края проезжей части;
- эффективность будет повышена, если полоса обхода очереди будет интегрирована с приоритетом транзитного сигнала.

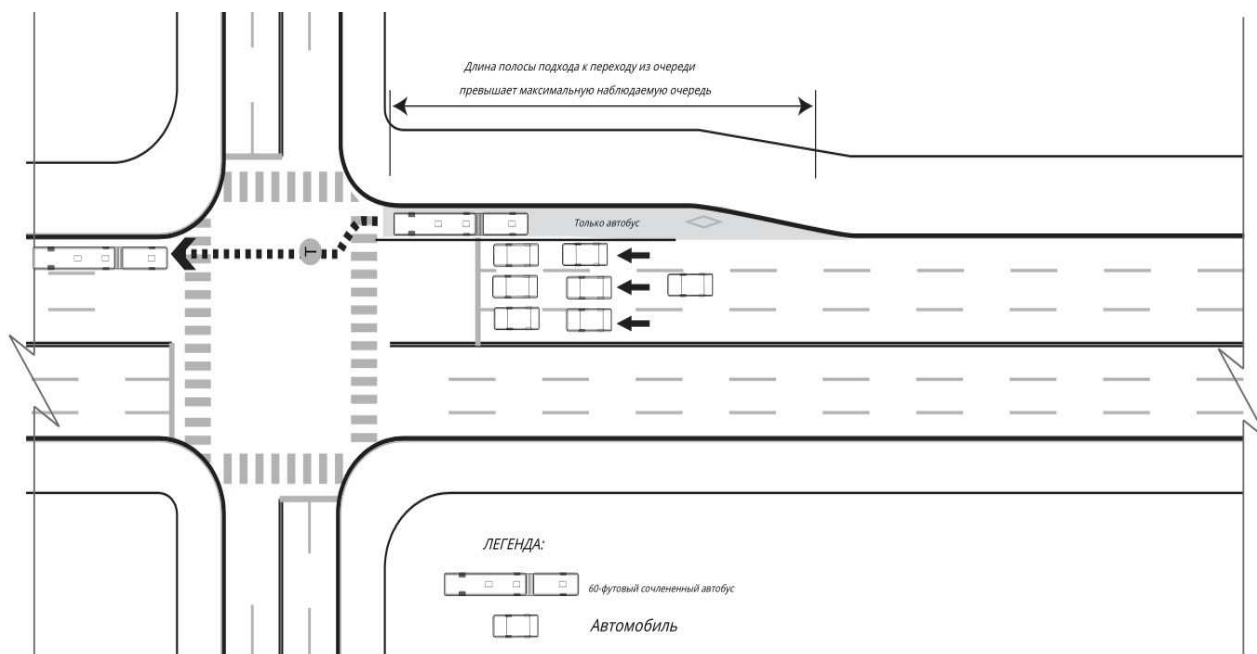


Рисунок 5. – Полоса обхода очереди с расширенными стоп-уширениями

Полосы обхода очереди могут быть спроектированы так, чтобы облегчить движение прямо через перекрестки или повороты (влево или вправо) (рисунок 6). Такое решение можно предложить на проспекте Победителей (рисунок 7).

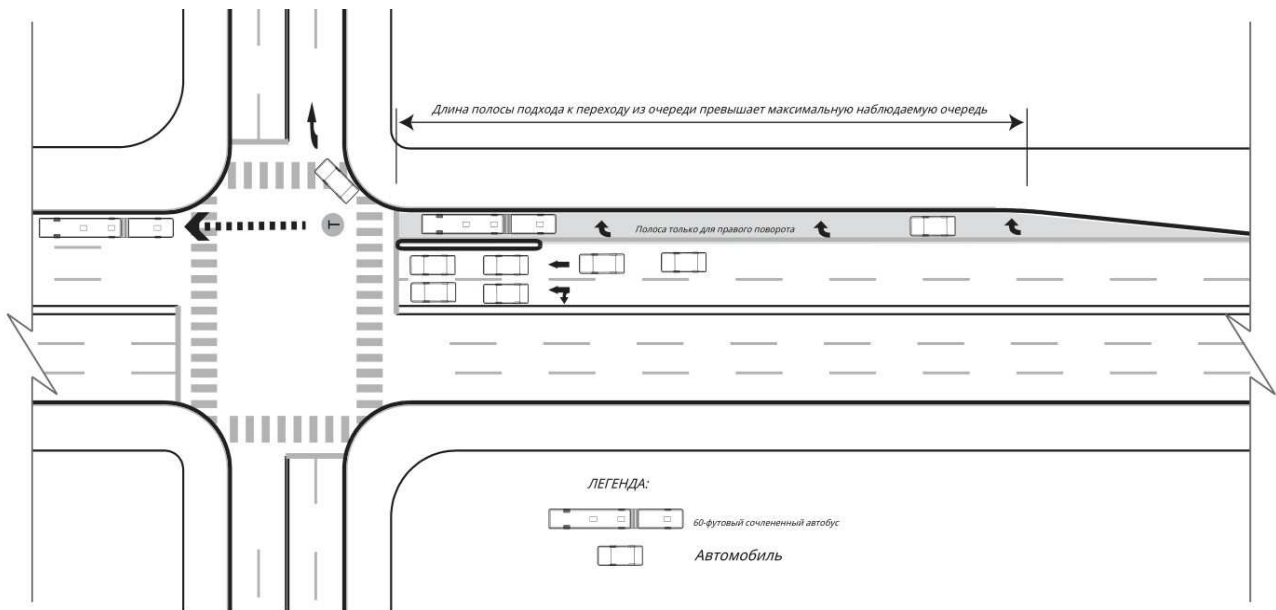


Рисунок 6. – Полоса движения только для правого поворота в качестве полосы для объезда очереди с освобождением от транзитных перевозок

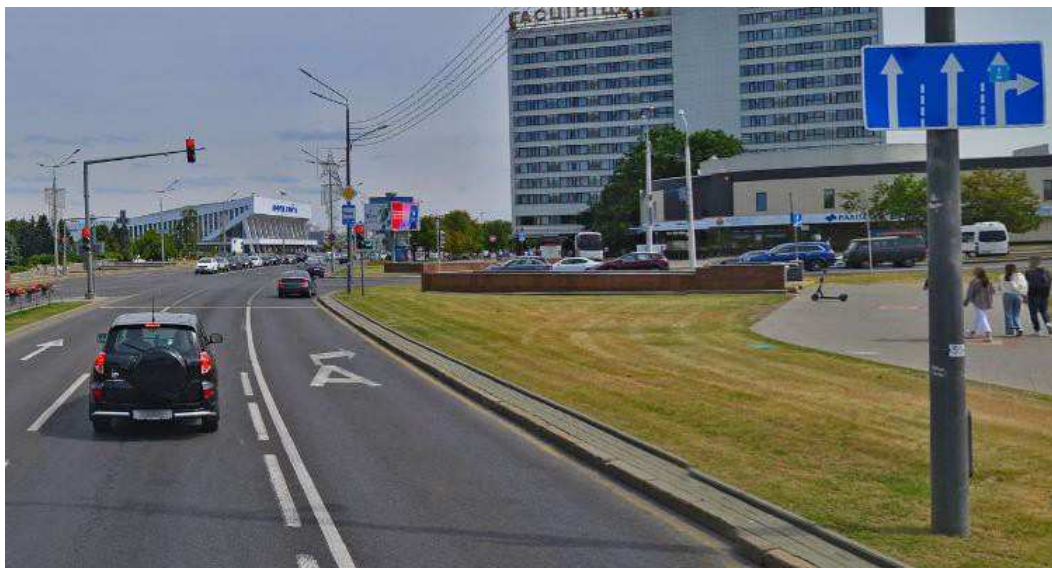


Рисунок 7. – Полоса движения только для правого поворота и прямо для маршрутного транспорта

Примечание для полосы движения только для правого поворота в качестве полосы для объезда очереди с освобождением от транзитных перевозок:

- только транзитным транспортным средствам (маршрутному транспорту) разрешено выезжать прямо с полосы правого поворота;
- эффективность повысится, если полоса обхода очереди будет интегрирована с приоритетом транзитного сигнала.

Полосы обхода очереди можно разместить рядом с бордюром либо на соседней полосе движения. Длина обходной полосы может варьироваться в зависимости от относительной длины очереди в период пик на соседних полосах (рисунки 8 и 9). В некоторых случаях HOV могут использовать полосы обхода очереди.

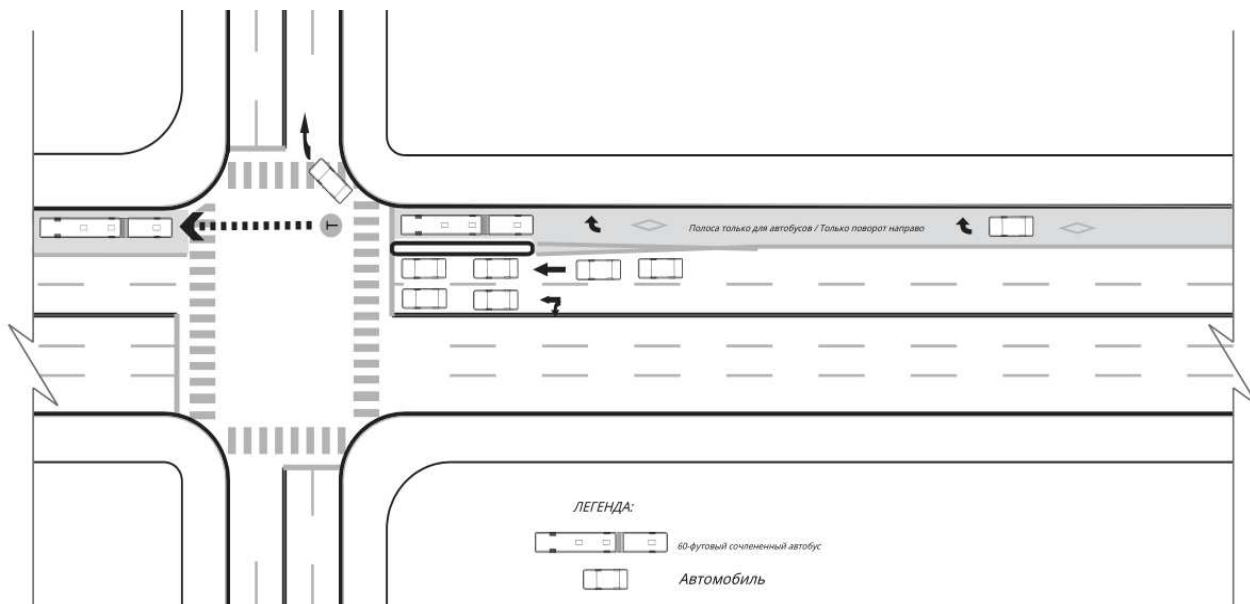


Рисунок 8. – Полоса у края проезжей части, предназначенная только для маршрутного транспорта, а также объезда очереди с освобождением от транзитного проезда

Примечание для полосы у края проезжей части, предназначенной для маршрутного транспорта, а также объезда очереди с освобождением от транзитного проезда:

- транспортным средствам, поворачивающим направо, разрешается выезжать на выделенную полосу, но только транзитные транспортные средства могут двигаться прямо;
- обычным транспортным средствам также может быть запрещен выезд на полосу, предназначенную только для маршрутного транспорта, а поворот направо запрещен полностью;
- полоса, предназначенная только для маршрутного транспорта, проходит через перекресток;
- эффективность будет повышена, если полоса объезда очереди будет интегрирована с приоритетом транзитного сигнала.

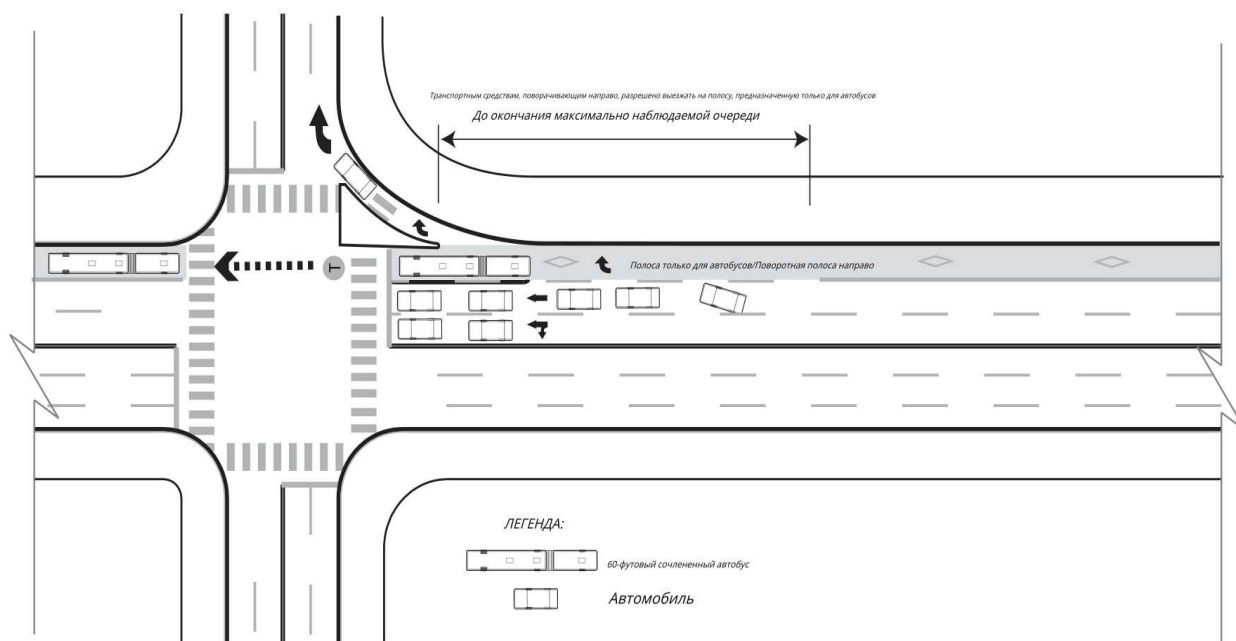


Рисунок 9. – Полоса у края проезжей части, предназначенная только для маршрутного транспорта, в качестве полосы для объезда очереди с направляющим островком

Примечание для полосы у края проезжей части в качестве полосы для объезда очереди с направляющим островком:

- транспортным средствам, поворачивающим направо, разрешается выезжать на полосу для маршрутного транспорта, но только транзитные транспортные средства могут двигаться прямо;
- транспортным средствам, поворачивающим направо, разрешено выезжать на полосу для маршрутного транспорта, до окончания максимальной наблюдаемой очереди;
- полоса для маршрутного транспорта, проходит через перекресток;
- эффективность будет повышена, если полоса объезда очереди будет интегрирована с приоритетом транзитного сигнала.

Существует еще типичная конфигурации объезда очереди (рисунок 10), которую можно использовать на проспекте Победителей (рисунок 11).

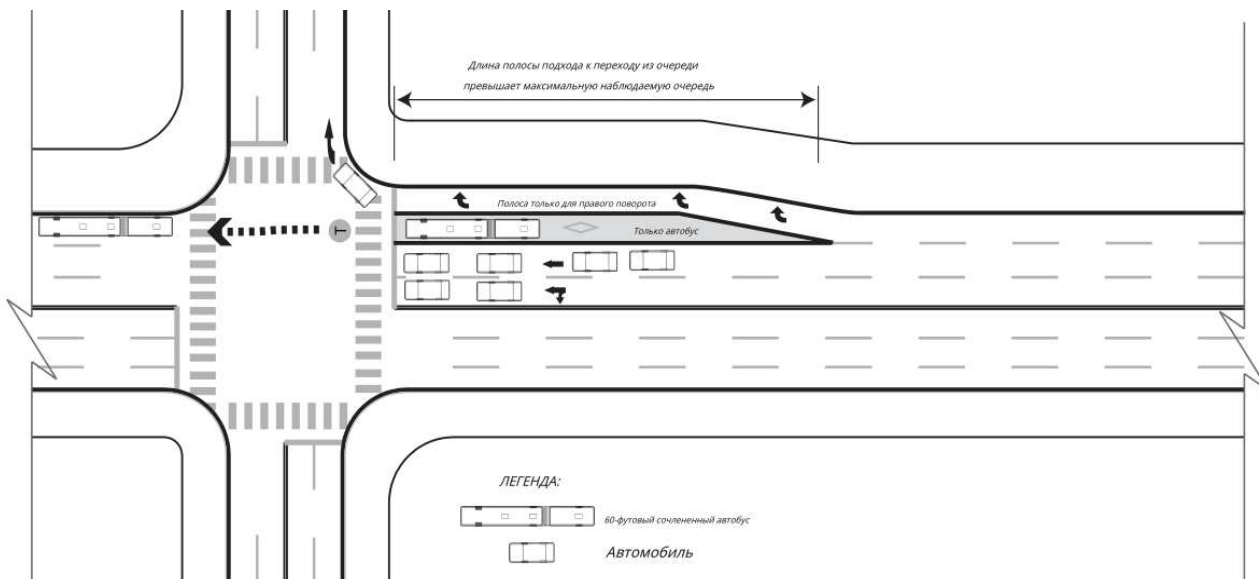


Рисунок 10. – Полоса объезда очереди, примыкающая к полосе только для правого поворота



Рисунок 11. – Выделенная полоса для маршрутного транспорта, примыкающая к полосе только для правого поворота

Примечание к полосе для объезда очереди, примыкающей к полосе только для правого поворота:

- длина заезда для объезда очереди должна превышать максимальную наблюдаемую длину очереди на соседних полосах смешанного движения;
- на полосу объезда очереди допускаются только маршрутный транспорт.
- эффективность будет повышена, если полоса объезда очереди будет интегрирована с приоритетом транзитного сигнала.

В таблице описаны различные конфигурации полос объезда очереди.

Таблица. – Варианты конфигурации полос объезда очереди

Варианты	Объезд очереди/ конфигурация	Описание	Проблемы эксплуатации/проектирования
1	Полоса для правого поворота с освобождением от транзитных перевозок	Транзитным транспортным средствам разрешается двигаться как по полосе для поворота направо, так и прямо через перекресток	Поток автобусов может быть нарушен транспортными средствами, поворачивающими направо, а также из-за стоянки погрузочно-разгрузочных машин у края проезжей части. Знаки необходимы, чтобы показать, что движение прямо запрещено для общего движения
2	Примыкание к полосе для правого поворота	Полоса только для транзита, перед перекрестком и прилегающая к полосе, предназначенной только для поворота направо. Маршрутный транспорт сможет обходить очереди на сквозных и правоповоротных полосах движения	Возможно, потребуется дополнительная полоса для поворота направо, что может увеличить затраты или потребовать расширения дороги. Знаки необходимы для предупреждения автомобилистов о том, что полоса предназначена только для маршрутного транспорта
3	С расширенным стоп-уширениями	У края проезжей части создается полоса, предназначенная только для транзита, которая заканчивается у основной стоп-линии. Соседние полосы смешанного движения не дотягивают до перекрестка на несколько длин автомобилей и более. Это позволяет транзитному транспортному средству выехать впереди смешанного транспорта	Позволяет маршрутному транспорту выезжать на перекресток раньше, чем смешанные транспортные потоки, что делает слияние более безопасным и эффективным. Маршрутный транспорт должен пересечь хотя бы одну полосу движения, что может вызвать проблемы с безопасностью дорожного движения. Транспортные средства, поворачивающие направо, могут случайно выехать на полосу объезда очереди, если указатели плохие или запутанные
4	С освобождением от транзита	Аналогично сценарию 1, за исключением того, что полоса у края проезжей части предназначена только для маршрутного транспорта	Поток маршрутного транспорта может быть нарушен транспортными средствами, поворачивающими направо, а также из-за стоянки погрузочно-разгрузочных машин у края проезжей части. Необходимо установить знаки, показывающие, что движение по полосе запрещено для маршрутного транспорта
5	Интегрирование с придорожной полосой движения только для маршрутного транспорта и направляющим островком	Аналогично сценарию 4, за исключением того, что для отделения маршрутного транспорта от проезжей части на повороте используется островок, который отделяет полосу транзитного движения	Транспортные средства, поворачивающие направо, лучше отделяются от движения маршрутного транспорта по прямой, что понятнее для водителей, чем сценарий 4. Кроме того, это создает островок безопасности для пешеходов. Движение маршрутного транспорта может быть нарушено из-за того, что они поворачивают направо и стоят у края проезжей части для погрузки/разгрузки. Знаки необходимы для того, чтобы показать, что движение по прямой запрещено в целях общего регулирования дорожного движения

Рабочая среда полосы объезда очереди могут быть спроектированы так, чтобы облегчить движение прямо через перекрестки или повороты (налево или направо). Полосы объезда очереди можно разместить рядом с бордюром или на соседней полосе. В некоторых случаях HOV могут использовать полосы объезда очереди. Длина полосы объезда очереди может варьироваться в зависимости от относительной длины очереди движения в пиковый период и объемов движения на соседних полосах.

Преимущества: экономия времени в пути, повышение конкурентоспособности транзита, улучшение имиджа и увеличение пропускной способности коридоров. Кроме того, экономия времени может быть достигнута, если полоса интегрирована с выделенной полосой для маршрутного транспорта и BRT. Капитальные

затраты относительно невелики по сравнению с крупномасштабными физическими мерами, такими как разделение уровней, позволяющими уменьшить задержку на перекрестке.

Недостатки: установка может привести к небольшому увеличению задержки трафика, уменьшению ширины проезжей части для полос смешанного движения, перемещению парковок и пешеходов или транспорта, повышенной опасности для автомобилистов и пешеходов, если они не привыкли к раннему выезду маршрутного транспорта на перекресток. Недостаточная ширина проезжей части может помешать установке полос для перехода на ключевые перегруженные перекрестки. Без других улучшений (например, BRT) полосы объезда очереди могут оказаться неэффективными для сокращения задержки маршрутного транспорта. Полосы для объезда с параллельным потоком обычно наименее эффективны с точки зрения сохранения изображения и времени в пути. Полосы требуют постоянного контроля. Если разрешены правые повороты вне очереди объездной полосы, это может помешать движению маршрутного транспорта.

Выводы. В результате проведенных исследований с учетом мировых тенденций развития транспортных систем разработаны предложения по организации дорожного движения, а также управлению транспортными потоками для обеспечения приоритетного движения маршрутных пассажирских транспортных средств в городах и мегаполисах. Эти мероприятия направлены на повышение эффективности и привлекательности маршрутного пассажирского транспорта некапиталоемкими методами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Капский, Д.В. Определение параметров функционирования системы городского маршрутного пассажирского транспорта // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2022. – № 2(75). – С. 4–13. DOI 10.53078/20778481_2022_2_4
2. Капский Д.В., Богданович С.В. Бионические подходы к развитию транспортных систем городов // Экономика Северо-Запада: проблемы и перспективы развития. – 2022. – № 3(70). – С. 113–119. DOI 10.52897/2411-4588-2022-3-113-119
3. Капский Д.В., Лю Ю., Скирковский С.В. Исследование расположения остановочных пунктов на магистральной сети городов // Проблемы международной транспортной политики: материалы междунар. конф. / Москва (27 марта 2022 г.). – М.: МАДИ, 2022. – С. 55–58.
4. Лю Ю., Капский Д.В. Анализ принципов расположения остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта за рубежом и отечественного опыта // Автотракторостроение и автомобильный транспорт: сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф. В 2 т. / Минск (24 мая – 10 июня 2022 г.). – Минск: БНТУ, 2022. – С. 45–52.
5. Лю Ю., Капский Д.В. Обустройство остановочных пунктов маршрутного пассажирского транспорта в Китае // Инфокоммуникационные и интеллектуальные технологии на транспорте: сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. / Липецк (20–21 апр. 2022 г.). – Липецк: Липец. гос. техн. ун-т, 2022. – С. 163–170.
6. Капский Д.В., Мозалевский Д.В., Гамульский И.Г. Выбросы вредных веществ транспорта в симбиотическом городе и прогноз сокращения выбросов CO₂ в изменяемой транспортной системе // Проектирование автомобильных дорог: сб. докл. 80-й Междунар. науч.-метод. и науч.-исслед. конф. МАДИ / Москва (24–28 янв. 2022 г.). – М.: А-проджект, 2022. – С. 244–253.
7. Капский Д.В., Семченков С.С. Пример разработки и оптимизации графиков работы водителей маршрутного пассажирского транспорта в агломерациях // Перспективы развития транспортного комплекса: сб. ст. – Минск: Транстехника, 2022. – С. 206–219.
8. Капский Д.В., Семченков С.С. Анализ современных методов организации работы водителей маршрутного пассажирского транспорта в агломерациях // Перспективы развития транспортного комплекса: сб. ст. – Минск: Транстехника, 2022. – С. 198–205.
9. Капский Д.В. Методология экономической, социальной и экологической эффективности транспортной системы. Проектирование автомобильных дорог: сб. докл. 80-й Междунар. науч.-метод. и науч.-исслед. конф. МАДИ / Москва (24–28 янв. 2022 г.). – М.: А-проджект, 2022. – С. 190–199.
10. Планирование устойчивой городской мобильности: учеб.-метод. пособие / А.О. Лобашов, С.С. Семченков, Е.Н. Кот и др. – Минск: Белорус. нац. техн. ун-т, 2022. – 175 с.

REFERENCES

1. Kapskii, D.V. (2022). Opredelenie parametrov funktsionirovaniya sistemy gorodskogo marshrutnogo passazhirskogo transporta [Determination of Functioning Parameters for the System of Urban Route Passenger Transport]. *Vestnik Belorussko-Rossiiskogo universiteta [The Belarusian-Russian university herald]*, 2(75), 4–13. DOI 10.53078/20778481_2022_2_4 (In Russ., abstr. in Engl.).
2. Kapskii, D.V. & Bogdanovich, S.V. (2022). Bionicheskie podkhody k razvitiyu transportnykh sistem gorodov [Bionic Approaches to the development of urban transport systems]. *Ekonomika Severo-Zapada: problemy i perspektivy razvitiya [Economics of the North-West: problems and prospects of development]*, 3(70), 113–119. DOI 10.52897/2411-4588-2022-3-113-119 (In Russ., abstr. in Engl.).
3. Kapskii, D.V., Lyu, Yu. & Skirkovskii, S.V. (2022). Issledovanie raspolozheniya ostanovochnykh punktov na magistral'noi seti gorodov. *Problemy mezhdunarodnoi transportnoi politiki: materialy mezhdunar. konf.*, Moskva, 27 marta 2022 g. (55–58). Moscow: MADI. (In Russ.).
4. Lyu, Yu. & Kapskii, D.V. (2022). Analiz printsipov raspolozheniya ostanovochnykh punktov marshrutnogo passazhirskogo transporta za rubezhom i otechestvennogo opyta. *Avtotraktorostroenie i avtomobil'nyi transport: sb. nauch. tr. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. V 2 t. Minsk, 24 maya – 10 iyunya 2022 g.* (45–52). Minsk: BNTU. (In Russ.).

5. Lyu, Yu. & Kapskii, D.V. (2022). Obustroistvo ostanovochnykh punktov marshrutnogo passazhirskogo transporta v Kita. *Infokommunikatsionnye i intellektual'nye tekhnologii na transporte: sb. st. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Lipetsk, 20–21 apr. 2022 g.* (163–170). Lipetsk: Lipets. gos. tekhn. un-t. (In Russ.).
6. Kapskii, D.V., Mozalevskii, D.V. & Gamul'skii, I.G. (2022). Vybrosty vrednykh veshchestv transporta v simbioticheskom gorode i prognoz sokrashcheniya vybrosov CO2 v izmenyaemoi transportnoi sisteme. *Proektirovanie avtomobil'nykh dorog: sb. dokl. 80-i Mezhdunar. nauch.-metod. i nauch.-issled. konf. MADI. Moskva, 24–28 yanv. 2022 g.* (244–253). Moscow: A-prodzhekt. (In Russ.).
7. Kapskii, D.V. & Semchenkov, S.S. (2022). Primer razrabotki i optimizatsii grafikov raboty voditelei marshrutnogo passazhirskogo transporta v aglomeratsiyakh. *Perspektivy razvitiya transportnogo kompleksa: sb. st.* (206–219). Minsk: Transtekhnika. (In Russ.).
8. Kapskii, D.V. & Semchenkov, S.S. (2022). Analiz sovremennykh metodov organizatsii raboty voditelei marshrutnogo passazhirskogo transporta v aglomeratsiyakh. *Perspektivy razvitiya transportnogo kompleksa: sb. st.* (198–205). Minsk: Transtekhnika. (In Russ.).
9. Kapskii, D.V. (2022). Metodologiya ekonomicheskoi, sotsial'noi i ekologicheskoi effektivnosti transportnoi sistemy. *Proektirovanie avtomobil'nykh dorog: sb. dokl. 80-i Mezhdunar. nauch.-metod. i nauch.-issled. konf. MADI. Moskva, 24–28 yanv. 2022 g.* (190–199). Moscow: A-prodzhekt. (In Russ.).
10. Lobashov, A.O., Semchenkov, S.S., Kot, E.N., Kapskii, D.V. & Bogdanovich, S.V. (2022). *Planirovanie ustoichivoi gorodskoi mobil'nosti: ucheb.-metod. posobie.* Minsk: Belarus. nats. tekhn. un-t. (In Russ.).

Поступила 18.11.2024

MEASURES TO ENSURE PRIORITY MOVEMENT OF ROUTE PASSENGER TRANSPORT

LIU YUWEI, S. SEMCHENKOV
(Belarusian National Technical University, Minsk)

D. KAPSKI
(Higher Attestation Commission of the Republic of Belarus, Minsk)

The article presents practical organizational proposals formulated on the basis of research to optimize traffic and ensure priority of route passenger transport, allowing to reduce the waiting time of passengers and improve the efficiency of the transport system.

Keywords: city, transport system, priority, route passenger transport, measures.