

лансированное увеличение пропускной способности западного сектора ул. Гагарина в г. Борисове, организацию координированного светофорного регулирования с высокими показателями эффективности, а также ограничить объемы сноса индивидуальной жилой застройки на участке от пр-та Орджоникидзе до ул. Толстикова. Принципиальная схема ОДД на ул. Гагарина разработана с учетом развития магистральной дорожной сети г. Борисова, предусмотренного генеральным планом.

Для предложенного планировочного решения ул. Гагарина разработан план координированного светофорного регулирования, включающего 11 СФО. План координированного регулирования разработан для скорости движения 50 км/ч в каждом направлении. Длительность цикла регулирования 80 с, «ширина» ленты безостановочного движения (ЛБД) составляет 27 с в каждом направлении, что свидетельствует о высокой потенциальной эффективности плана координации. Ширина ЛБД ограничивается условиями регулирования на перекрестках с пр-том Орджоникидзе и ул. Люксембург, а также на пешеходном переходе в зоне ОП «Памятник экипажу П.Рака». Корректировка геометрических параметров указанных перекрестков либо диаграмм светофорного регулирования позволят увеличить ширину ЛБД еще на 4-7 с. Для СФО на ОП «Памятник экипажу П.Рака» наиболее эффективным является устройство внеуличного пешеходного перехода с ликвидацией светофорного объекта.

УДК 656.13.08

## СНИЖЕНИЕ ПОТЕРЬ В ДОРОЖНОМ ДВИЖЕНИИ ПРИМЕНЕНИЕМ В ПЛАНИРОВОЧНОЙ ПРАКТИКЕ ЗОН УСПОКОЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

С. Н. КАРАСЕВИЧ

*ОАО «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта», г. Москва*

Зонирование городской территории широко распространено и характерно практически для всех современных развитых городов мира. Среди главных его целей – сохранение архитектурно-исторической части города, оздоровление окружающей среды, создание комфортной среды обитания, стимулирование развития общественного пассажирского транспорта и повышение безопасности дорожного движения (БДД). В качестве таких зон выделяются заповедные районы города (культурное и историческое наследие), территории высокой деловой активности, плотной жилой застройки и места с насыщенным пешеходным, велосипедным движением.

Распространенный инструмент организации дорожного движения (ОДД) в развитых городах и агломерациях мира – создание зон, свободных от автомобилей, и успокоение движения (traffic calming), что достигается сочетанием изменений в планировке уличной сети и проведением различных технических мероприятий по ОДД. Рекомендации по проектированию зон успокоения движения включены в нормативы США, Великобритании и Канады.

Прежде всего, при создании зон успокоения ликвидируют транзитное движение, для чего в границах таких зон сквозные улицы превращают в тупиковые, петлевые, кольцевые и т.д. Кроме того, в этих зонах устанавливаются разнообразные ограничения: снижение скорости движения автотранспортных средств, запреты на парковку на проезжей части улиц, введение платы за въезд в зону и за парковку и др. Количество и мера жесткости таких ограничений определяются транспортной емкостью территории, развитием и состоянием уличной сети. Границы формируемых зон успокоения движения определяются на основе выделения определенного класса улиц с близкими функциональными характеристиками. Следует отметить, что при проектировании зон успокоения движения благоустройство улиц и дизайн их пространства играют очень важную и особую роль и рассматриваются как средство влияния на поведение водителей и, как следствие, режим движения автомобилей. Организованные бестранспортные зоны обслуживаются общественным транспортом, которому предоставлен приоритет для движения. К примеру, сочетание пешеходного движения и трамвайных линий или пешеходного движения и автобусных маршрутов.

Успокоением движения достигаются: снижение скорости движения автомобилей, количества конфликтных ситуаций и ДТП, снижение уровня шума и загазованности, обеспечение комфортных условий для активных видов передвижений, уменьшение транзитного движения автотранспорта, улучшение условий проживания, создание привлекательности улиц и кварталов. Такие зоны популярны среди населения, причем улучшается внешний облик города.

Успокоение движения – один из мощнейших инструментов повышения БДД. Многочисленные зарубежные исследования (специализированные сайты: [www.trafficcalming.org](http://www.trafficcalming.org) и [www.fussverkehr.ch](http://www.fussverkehr.ch)) показывают, что создание зон успокоения движения позволяет снизить аварийность на 8–100 %, причем не было отмечено ни одного случая роста числа ДТП после применения такого подхода к ОДД.

В европейской практике ОДД (Нидерланды, Германия, Швейцария, Франция и др.) зоны успокоения движения широко применяются в условиях исторически сложившейся капитальной застройки. Прежде всего, преобразованию в зоны успокоения движения подлежат улицы с высокоинтенсивным пешеходным движением и регулярным возникновением заторов. Можно выделить два типа бестранспортных зон:

1 «Зоны ограниченного автомобильного доступа», организуемые в пределах исторического центра города и открытых исключительно для экстренных служб, общественного транспорта, включая автомобили-такси. Историко-культурная, социально-общественная и экономическая значимость центральной части городов требует реализации первоочередных мер по успокоению движения и снижению негативного влияния высокого уровня автомобилизации. Дополнительным убедительным обоснованием приоритетного внедрения успокоения движения в центральной части крупных городов выступают требования экологической безопасности, которые в развитых странах Евросоюза рассматриваются в одном ряду с экономическими соображениями и аспектами обеспеченности БДД.

2 «Зоны успокоения движения», организуемые в пятнах жилой капитальной застройки с помощью комбинации конструктивных планировочных решений и средств ОДД. Бульвары и улицы центральной части крупных городов интегрированы в городскую среду и должны иметь многофункциональное назначение (т.е. допускать рациональное совмещение транспортных, социальных, экологических, культурных и других функций).

В крупных городах Российской Федерации и Республике Беларусь резервы снижения потерь в дорожном движении за счет применения успокоения движения использованы далеко не полностью. Зачастую превалирующую роль в градостроительных и проектных решениях по ОДД в городах играют экономические соображения и не учитывается в должной мере весь комплекс историко-культурных, экологических и других социально значимых факторов. В условиях стремительной автомобилизации населения представляется актуальным создание и узаконивание в планировочной практике зон успокоения движения, обслуживаемых системами общественного транспорта. Востребованы глубокие исследования в данной области и формирование соответствующей нормативно-технической базы и рекомендаций.

УДК 629.4.013.22.003.12

## ПРИНЦИП МАКСИМУМА ПОНТРЯГИНА ПРИ РАСЧЕТЕ ОПТИМАЛЬНЫХ (ПО РАСХОДУ ТОПЛИВА) РЕЖИМОВ ВОЖДЕНИЯ ПОЕЗДОВ И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

А. П. КЕЙЗЕР, С. И. СУХОПАРОВ, Е. Н. ПОТЫЛКИН, Е. А. ЖИДКОВА, В. В. САЗОНОВ  
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

### Применение принципа максимума Понтрягина в системах автоведения

Системы автоведения (САВ) поездов – это будущее в развитии железнодорожного транспорта. С внедрением САВ резко улучшается точность выполнения графика движения поездов (ГДП) и экономится потребление топливно-энергетических ресурсов.

В настоящее время САВ внедрены в метрополитенах, проходит экспериментальная проверка внедрения на пассажирских электропоездах, но самое сложное – внедрить системы автоведения на грузовых поездах.

### Принцип максимума Понтрягина (2 $\psi$ функции)

Условие оптимальности процесса движения поезда –

$$H^0 = \max_{n_1} H = \max_{n_1} H(-G_ч + \psi_1 \xi F + \psi_2 v),$$

где  $G_ч$  – удельный (часовой) расход топлива;  $F$  – равнодействующая сил, приложенных к поезду;

$$\xi = g / (Q + P),$$

$g$  – ускорение свободного падения;  $Q, P$  – соответственно масса состава и локомотива;  $v$  – скорость движения поезда;  $\psi_1, \psi_2$  – вспомогательные переменные.

$$\left. \begin{aligned} \frac{d\psi_1}{dt} &= -\frac{\partial H}{\partial v} = \psi_1 \xi \frac{\partial F}{\partial v} - \psi_2 \\ \frac{d\psi_2}{dt} &= -\frac{\partial H}{\partial S} \end{aligned} \right\}$$