**Открытое акционерное общество**

**«Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта»**

**(ОАО «НИИАТ»)**

Методические рекомендации по организационному, нормативному и методическому обеспечению функционирования экологически устойчивых и эффективных транспортных систем городских агломераций

Одобрено на заседании НТС ОАО «НИИАТ» 07 апреля 2021 года для размещения на сайте института в целях широкого обсуждения и апробации документа

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. Рекомендации по нормативному правовому и организационному обеспечению непрерывного и координированного процесса планирования развития транспортной системы городской агломерации, увязанного на всех этапах с градостроительной деятельностью с целью повышения качества транспортного обслуживания населения 3](#_Toc53975802)

[2. Рекомендации по требованиям к содержанию нормативных правовых документов регионального и муниципального уровня, обеспечивающих процесс транспортного планирования с целью создания эффективных и экологически устойчивых транспортных систем на территории городских агломераций 6](#_Toc53975803)

[3. Рекомендации по формированию системы целевых показателей, используемых при планировании развития транспортных систем городских агломераций, а также по критериям оценки эффективности планов, программ и отдельных мероприятий по развитию транспортных систем городских агломераций (включая методы установления, расчета и мониторинга данных показателей и критериев) 7](#_Toc53975804)

[4. Рекомендации по обеспечению учета воздействия на окружающую среду в ходе оценки эффективности мероприятий (инвестиционных проектов) по развитию транспортной системы городской агломерации, интеграции оценок воздействия транспорта на состояние окружающей среды и здоровье населения в систему принятия градостроительных и транспортных решений 10](#_Toc53975805)

[5. Рекомендации по определению инновационных направлений развития транспортных систем городских агломераций и обеспечение их реализации 21](#_Toc53975806)

[6. Рекомендации по мероприятиям в сфере территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории, направленных на формирование транспортной инфраструктуры агломерации, обеспечивающей удовлетворение транспортного спроса с ориентацией в первую очередь, на использование мультимодальных систем пассажирского транспорта общего пользования и немоторизованных видов передвижений ( 24](#_Toc53975807)

[7. Рекомендации по обеспечению приоритетного развития городского и пригородного пассажирского транспорта общего пользования, как основы транспортной системы агломерации 29](#_Toc53975808)

[8. Рекомендации по обеспечению развития пеших передвижений, велосипедного движения и технических средств индивидуальной мобильности, и интеграции данных видов передвижений в транспортную систему городской агломерации в качестве полноценной составляющей 38](#_Toc53975809)

[9. Рекомендации по мероприятиям, направленным на снижение воздействия транспортной системы агломерации на окружающую среду и здоровье населения 48](#_Toc53975810)

[10. Рекомендации по использованию различных способов и технических средств для успокоения движения при планировке территории и проектировании объектов улично-дорожной сети 55](#_Toc53975811)

[11. Рекомендации по требованиям к обеспечению безопасности движения пешеходов при переходе дорог 69](#_Toc53975812)

[12. Рекомендации по развитию транспортно-пересадочных узлов как элементов транспортной системы, являющихся ключевым звеном, обеспечивающим интегрированное функционирование транспортной системы 73](#_Toc53975813)

[13. Предложения по структуре и содержанию проектов типовых нормативных правовых актов регионального и муниципального уровня с целью создания правовой и организационной основы обеспечению экологической устойчивости и эффективности функционирования транспортных систем городских агломераций 76](#_Toc53975814)

# **1. Рекомендации по нормативному правовому и организационному обеспечению непрерывного и координированного процесса планирования развития транспортной системы городской агломерации, увязанного на всех этапах с градостроительной деятельностью с целью повышения качества транспортного обслуживания населения**

1) Нормативное закрепление понятия «городская агломерация» как территории городского поселения (ядра агломерации), объединенной с территориями других муниципальных образований устойчивыми социальными, экономическими и хозяйственными связями.

2) Принятие документа стратегического планирования в сфере развития транспортной системы на уровне регионов и муниципальных районов как отдельного документа либо включение в стратегию социально-экономического развития в виде раздела по развитию транспортной сферы в соответствии с четкими установленными требованиями или рекомендациями. Данный документ должен увязывать ПКРТИ, КСОТ, КСОДД, а также социальный стандарт транспортного обслуживания населения. Так, требования к разделу стратегии социально-экономического развития должны соответствовать требованиям Методических рекомендаций по разработке документов транспортного планирования[[1]](#footnote-1), и раздел должен содержать:

а) характеристику существующего состояния транспортной инфраструктуры (по всем видам транспорта) и системы транспортного обслуживания населения (на всех видах маршрутов), включая:

* описание имеющейся транспортной инфраструктуры на территории субъекта РФ (муниципального образования) с указанием основных характеристик;
* описание существующей системы транспортного обслуживания всеми видами транспорта на всех видах маршрутов;
* анализ транспортного спроса населения по всем видам транспорта, выделение основных направлений транспортных корреспонденций
* определение основных проблем, связанных с функционированием и развитием транспортной инфраструктуры и системы транспортного обслуживания населения (включая, так называемые дефициты качества);

б) цели и задачи развития транспортной инфраструктуры и системы транспортного обслуживания населения;

в) целевые показатели развития транспортной инфраструктуры и системы транспортного обслуживания населения, включая:

* показатели, соответствующие целям национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги»;
* показатели, отражающие качество транспортного обслуживания населения;
* дополнительные показатели;

г) основные мероприятия, направленные на развитие транспортной инфраструктуры и системы транспортного обслуживания населения, в том числе:

* перечень документов, через которые реализуются мероприятия по развитию транспортной инфраструктуры и системы транспортного обслуживания (государственные программы субъекта РФ);
* наименования и краткая характеристика мероприятий;
* перечень ответственных лиц за выполнение мероприятий;
* срок реализации мероприятий и стоимость;
* индикаторы реализации мероприятий;

д) оценку эффективности реализации мероприятий и их влияния на решение основных проблем, связанных с функционированием и развитием транспортной инфраструктуры и системы транспортного обслуживания населения.

3) Создание проектного офиса по разработке и реализации документов транспортного планирования, в который входили бы представители из всех муниципальных образований, входящих в городскую агломерацию. Применение подходов, заложенных в проектном управлении, позволит обеспечить достижение целей при минимизации сроков, повысить эффективность используемых ресурсов, обеспечить прозрачность, обоснованность и своевременность принимаемых решений. Кроме того, создание проектного офиса поспособствует органам местного самоуправления муниципальных образований, входящих в городскую агломерацию, более эффективно взаимодействовать при осуществлении совместной деятельности по разработке и реализации документов транспортного планирования и сотрудничать с привлекаемыми подрядными организациями.

4) Применение средств математического моделирования при планировании реализации мероприятий (в т.ч. оценки эффективности отдельных мероприятий, выбора вариантов проектирования) в рамках разработки документов транспортного планирования для обоснованного и достоверного прогноза параметров дорожного движения и работы транспорта общего пользования. Модели, построенные на основании обследований параметров дорожного движения, пассажиропотоков, подвижности населения, характеристик транспортной инфраструктуры, расселения и застройки, дают возможность количественно оценить реализацию мероприятий в области строительства транспортной инфраструктуры, изменения характеристик маршрутной сети или схемы организации дорожного движения. Указанные модели необходимы, чтобы понять, как реализация мероприятий повлияет на среднюю скорость движения, пиковые интенсивности транспортных потоков, структуру поездок пассажиров, объемы выбросов загрязняющих веществ и др. Математическая модель разрабатывается в ходе подготовки ПКРТИ и применяется при разработке других документов транспортного планирования. Более того, необходимо, чтобы транспортная модель передавалась заказчику и служила рабочим инструментом;

5) Включение в Методические рекомендации по разработке документов транспортного планирования положения о необходимости учета при планировании мероприятий:

* положений генеральных планов поселений и городских округов, входящих в городскую агломерацию;
* схем территориального планирования субъекта Российской Федерации и муниципальных районов, входящих в городскую агломерацию;
* мероприятий, предусмотренных документами транспортного планирования субъекта Российской Федерации;
* мероприятий, предусмотренных государственной программой субъекта Российской Федерации и муниципальными программами муниципальных образований, входящих в городскую агломерацию, в сфере развития транспортной системы;
* мероприятий, предусмотренных ПКРТИ (в КСОТ и КСОДД).

Кроме того, в целях обеспечения баланса характеристик застройки и пропускной возможности транспортной системы следует разработка муниципального нормативного правового акта, устанавливающего, что жилые и общественные здания могут приниматься в эксплуатацию только при условии обеспечения их подключения к дорожной сети и парковочному пространству;

6) Создание системы транспортной статистики, включая разработку процедур ее сбора и хранения, обеспечение общественного доступа к ней. Данная система обеспечит информационную поддержку деятельности органов местного самоуправления в части транспорта, а также повысит эффективность и снизит стоимость разработки и актуализации программной документации и документов стратегического планирования в сфере транспорта. Указанный документ обеспечит нормативную базу устойчивого развития и необходимую гибкость управления системой регулярных перевозок.

# **2. Рекомендации по требованиям к содержанию нормативных правовых документов регионального и муниципального уровня, обеспечивающих процесс транспортного планирования с целью создания эффективных и экологически устойчивых транспортных систем на территории городских агломераций**

1) Необходимость унификации структуры и содержания документов в сфере транспортного планирования в части, касающейся обеспечения экологической устойчивости транспортной инфраструктуры. В рамках документов транспортного планирования должна быть сформулирована единая система целей, задач и мероприятий, направленных на «экологизацию» транспорта.

2) Цели, задачи и мероприятия, предусмотренные в рамках документов транспортного планирования, должны коррелировать с приоритетами социально-экономического развития регионального и муниципального уровня, а также ключевыми направления реализации транспортного развития, обозначенными в рамках государственных и муниципальных программ.

3) Цели развития транспортной инфраструктуры должны учитывать необходимость обеспечения устойчивого развития транспортной инфраструктуры.

4) Соответствующие цели устойчивого развития должны быть достигаться через решение задач, учитывающих экологическую устойчивость.

5) В состав мероприятий документов транспортного планирования должны входить мероприятия по обеспечению устойчивости транспорта, в числе которых:

* развитие сети транспорта общего пользования, в том числе, экологичного транспорта;
* обновление подвижного состава транспорта общего пользования подвижным составом увеличенной пассажировместимости;
* переход в процессе эксплуатации автомобильного транспорта на мировые экологические стандарты Евро-5 и Евро-6;
* увеличение доли использования газомоторного топлива;
* размещение автогазозаправочных пунктов;
* реконструкция объектов транспортной инфраструктуры, административных зданий и производственных баз, замена оборудования на объектах транспортной инфраструктуры, административных зданиях и производственных базах;
* развитие немоторизованных видов транспорта и др.

6) В рамках документов транспортного планирования должны быть сформированы механизмы, позволяющие оценить эффективность реализации мероприятий по обеспечению экологической устойчивости транспортной инфраструктуры. В числе целевых показателей следует отметить:

* увеличения количества пользователей транспорта общего пользования;
* маршрутный коэффициент сети транспорта общего пользования;
* снижение количества выбросов вредных веществ в атмосферу от автотранспортных средств;
* протяженность сети трамвайных путей;
* протяженность сети велосипедных путей и др.

# **3. Рекомендации по формированию системы целевых показателей, используемых при планировании развития транспортных систем городских агломераций, а также по критериям оценки эффективности планов, программ и отдельных мероприятий по развитию транспортных систем городских агломераций (включая методы установления, расчета и мониторинга данных показателей и критериев)**

Целевые показатели являются инструментом объективной оценки достижения целей, выполнения основных задач и ключевых мероприятий развития транспортной системы и должны быть запланированы по годам, количественно заданными и измеряемыми по данным федерального государственного статистического наблюдения.

Предлагаемая система целевых показателей, используемых при планировании развития транспортных систем городских агломераций, представлена в таблице 1.

С применением указанных показателей осуществляется также оценка эффективности планов, программ и отдельных мероприятий по развитию транспортных систем городских агломераций.

1. Предлагаемая система целевых показателей, используемых при планировании развития транспортных систем городских агломераций

| **№** | **Наименование показателя** | **Методы установления** | **Расчет** | **Мониторинг** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Доля дорожной сети городских агломераций, находящаяся в нормативном состоянии | Наблюдение | ,  где:  – доля дорожной сети городских агломераций, находящаяся в нормативном состоянии, %;  – протяженность дорожной сети городских агломераций, находящаяся в нормативном состоянии, км;  ДС – общая протяженность дорожной сети городских агломераций, км.  Определяется в соответствии с наблюдаемыми характеристиками дорожной сети. | Ежеквартально |
| 2 | Индекс качества транспортной инфраструктуры | Транспортные обследования | *,*  где:  ИК – индекс качества транспортной инфраструктуры, %;  ИК*i*– индекс качества инфраструктуры *i*-ого вида транспорта, %;  – объем транспортной работы *i*-ого вида транспорта.  Рассчитывается как среднее взвешенное значение индексов качества инфраструктуры различных видов транспорта на объем транспортной работы.  При оценке качества инфраструктуры железнодорожного транспорта учитывается динамика протяженности участков железнодорожного пути со сверхнормативным пропущенным тоннажем или сроком эксплуатации. При оценке качества инфраструктуры автомобильного транспорта учитываются динамика доли автомобильных дорог общего пользования, соответствующих нормативным требованиям, доля автомобильных дорог общего пользования, обслуживающих движение в режиме перегрузки.  При оценке качества инфраструктуры внутреннего водного транспорта учитывается динамика протяженности внутренних водных путей с ограничениями пропускной способности.  Для определения объема транспортной работы учитываются грузооборот и пассажирооборот по видам транспорта. | Ежегодно |
| 3 | Средний сетевой уровень обслуживания дорожного движения (в соответствии с ППРФ 1379) для периодов моделирования «сутки», «утренний пик», «вечерний пик» | Транспортные обследования | Определяется в соответствии с наблюдаемыми значениями основных параметров дорожного движения | Ежегодно |
| 4 | Доля участков дорог (в пересчете на суммарную протяженность полос движения) с уровнем обслуживания дорожного движения F (в соответствии с ППРФ 1379) для периодов моделирования «сутки», «утренний пик», «вечерний пик» в общей протяженности дорог | Транспортные обследования | Определяется в соответствии с наблюдаемыми значениями основных параметров дорожного движения | Ежегодно |
| 5 | Средний сетевой временной индекс | Транспортные обследования | ,  где:  – средний сетевой временной индекс;  – средняя техническая скорость движения по участку дороги в условиях пиковой загрузки, км/ч;  – средняя техническая скорость в условиях свободного движения, км/ч.  Рассчитывается как отношение средней технической скорости движения по участку дороги в условиях пиковой загрузки к средней технической скорости в условиях свободного движения для рассматриваемого направления движения | Ежегодно |
| 6 | Средняя скорость движения индивидуального транспорта, км/ч | Транспортные обследования | ,  где:  – средняя скорость движения индивидуального транспорта, км/ч;  – протяженность участка дороги *l,* км;  – среднее время движения индивидуального транспорта по участку дороги *l*, час.  Рассчитывается как отношение протяженности участка дороги на среднее время движения индивидуального транспорта по участку дороги. | Ежегодно |
| 7 | Средняя скорость движения общественного транспорта, км/ч | Транспортные обследования | ,  где:  – средняя скорость движения общественного транспорта, км/ч;  – протяженность участка дороги *l,* км;  – среднее время движения общественного транспорта по участку дороги *l*, час.  Рассчитывается как отношение протяженности участка дороги на среднее время движения общественного транспорта по участку дороги. | Ежегодно |
| 8 | Коэффициент пересадочности | Опросный метод | Определяется как среднее количество поездок в составе корреспонденции | Ежегодно |
| 9 | Качество транспортного обслуживания населения | Транспортные обследования | Определяется как соответствие значений показателей качества транспортных услуг для населения значениям показателей Социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом (распоряжения Минтранса России от 31.01.2017 г. №НА-19-р | Ежегодно |
| 10 | Объем выбросов загрязняющих веществ (CO, NOx, SO2, НМЛОС, взвешенные вещества) в тоннах по группам веществ и в приведенных тоннах (СО-эквивалент) (тонн/год) | Транспортные обследования | Определяется в соответствии с приказом Росприроднадзора от 29.03.2019 № 116 | Ежегодно |
| 11 | Число происшествий на транспорте на единицу транспортных средств | Статистика ГИБДД | ,  где:  – число происшествий на транспорте на единицу транспортных средств, ед.;  – количество аварийных происшествий на *i*-ом виде транспорта, ед.;  – количество транспортных средств *i*-ого вида транспорта, ед.  Определяется как сумма аварийных происшествий на единицу транспортных средства на различных видах транспорта | Ежеквартально |

# **4. Рекомендации по обеспечению учета воздействия на окружающую среду в ходе оценки эффективности мероприятий (инвестиционных проектов) по развитию транспортной системы городской агломерации, интеграции оценок воздействия транспорта на состояние окружающей среды и здоровье населения в систему принятия градостроительных и транспортных решений**

В целях реализации государственной экологической политики на транспорте, заявленной в Транспортной стратегии, соблюдения норм экологической безопасности транспортной системы необходимо провести корреляцию индикаторов снижения вредного воздействия транспорта на окружающую среду Транспортной стратегии с нормативными документами, регулирующими порядок разработки и утверждения программ комплексного развития транспортной инфраструктуры поселений, городских округов. В связи с этим целесообразно внесение в постановление Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2015 г. № 1440 «Об утверждении требований к программам комплексного развития транспортной инфраструктуры поселений, городских округов» следующих изменений:

1) пункт 7 дополнить целевым показателем развития транспортной инфраструктуры «снижение вредного воздействия транспорта на окружающую среду», включающим в себя следующие критерии:

* объем выбросов углекислого газа на один приведенный тонно-километр по видам транспорта;
* доля альтернативных видов топлива в общем топливопотреблении автотранспортных средств;
* доля парка транспортных средств с гибридными, электрическими двигателями и двигателями на альтернативных видах топлива в общей численности парка транспортных средств;
* средний удельный расход топлива (электроэнергии) на единицу транспортной работы, выполненной транспортными средствами по видам транспорта;
* доля утилизации отходов (включая вторичную переработку) в общем объеме отходов на транспорте;
* доля организаций транспорта, внедривших в свою деятельность системы экологического менеджмента управления качеством окружающей среды и обеспечения экологической безопасности на транспорте по видам транспорта, в общем количестве организаций транспорта;

2) включить мероприятия по снижению негативного воздействия транспорта на окружающую среду и здоровье населения в перечень мероприятий (инвестиционных проектов) по проектированию, строительству, реконструкции объектов транспортной инфраструктуры предлагаемого к реализации варианта развития транспортной инфраструктуры;

3) пункт 15 изложить в следующей редакции:

«15. Оценка эффективности мероприятий (инвестиционных проектов) по проектированию, строительству, реконструкции объектов транспортной инфраструктуры предлагаемого к реализации варианта развития транспортной инфраструктуры включает оценку социально-экономической эффективности и соответствия нормативам градостроительного проектирования, в том числе с разбивкой по видам транспорта, целям и задачам программы.

Оценка социально-экономической эффективности варианта развития транспортной инфраструктуры производится по показателям:

* экономической эффективности, оценивающим соотношение затрат на реализацию проекта и полученных результатов в соответствии с поставленными целями и интересами участников проекта и выраженные в денежном эквиваленте;
* социально-экологической эффективности, оценивающие соответствие денежных затрат и полученных общественных результатов на протяжении всего проекта целям и социально-экологическим интересам всех его участников, в том числе учет воздействия мероприятия на суммарную величину транспортных задержек и массу выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников».

Для расчета социально-экологической эффективности варианта развития транспортной инфраструктуры, в части учета воздействия мероприятия на суммарную величину транспортных задержек и массу выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников следует использовать следующий алгоритм расчета, основанный на сопоставлении базового сценария (без реализации проекта) и проектного сценария.

*Алгоритм учета воздействия мероприятий (инвестиционных проектов) на суммарную величину транспортных задержек и массу выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников.*

Для расчета данных базового сценария принимаются данные за год, на который запланировано начало реализации мероприятия. Расчетные типы для определения структуры парка транспортных средств и категории улиц и автомобильных дорог устанавливаются в соответствии с Методикой определения массы выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух.

Проектный сценарий – вариант развития транспортной инфраструктуры, предлагаемый к реализации.

В зависимости от особенностей предлагаемого мероприятия данные для базового и проектного сценариев могут отличаться. Так, если реализация мероприятия подразумевает ограничение въезда транспортных средств низких экологических классов, это может стимулировать ускоренное обновление парка в зоне действия таких ограничений численности и структуры парка транспортных средств по годам реализации проектного сценария.

I. Сбор исходных данных

Для учета воздействия мероприятий на суммарную величину транспортных задержек и массу выбросов загрязняющих веществ необходимы исходные данные, включающие:

1. Данные о численности и структуре парка транспортных средств на территории, на сети дорог которой ожидается изменение параметров дорожного движения, перераспределение транспортных и пассажирских потоков, вследствие реализации предлагаемого мероприятия (далее - зона транспортного влияния).
2. Данные о расчетных категориях улиц и/или автомобильных дорог, находящихся в зоне транспортного влияния мероприятия.

II. Прогнозирование

1. Прогноз численности и структуры парка автотранспортных средств по годам реализации проектного сценария.
2. Прогноз состояния сети дорог в зоне транспортного влияния по годам реализации проектного сценария. Если в течение периода оценки социально-экономического эффекта от реализации мероприятия, в зоне его транспортного влияния будут вводиться в эксплуатацию новые улицы или дороги, либо существующие улицы/дороги вследствие реконструкции перейдут из одной расчетной категории в другую, это необходимо учесть в расчетах.

III. Математическое моделирование

Данные математического моделирования рассчитываются отдельно для базового и проектного сценария. Расчет проводят суммарно за каждый период планирования, для которого выполняется оценка эффективности. Результатом математического моделирования являются:

1. данные средней суточной скорости транспортных потоков в зоне транспортного влияния мероприятия (по расчетным категориям АТС и улиц/автомобильных дорог);
2. данные о пробеге парка АТС (по расчетным категориям АТС и улиц/автомобильных дорог);
3. иные данные, требуемые для используемой методики оценки массы выбросов загрязняющих веществ.

IV. Расчет массы выбросов основных загрязняющих веществ от транспортных потоков

Расчет массы выбросов основных загрязняющих веществ от транспортных потоков возможен с использованием программного комплекса COPERT4 или COPERT5.

При отсутствии данных о структуре автомобильного парка, допускается применение других, более укрупненных методик расчета массы выбросов, включая ГОСТ Р 56162-2014 «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов от автотранспорта при проведении сводных расчетов для городских населенных пунктов». Расчет также выполняется для базового и проектного сценария.

V. Определение ожидаемых изменений массы выбросов загрязняющих веществ вследствие реализации мероприятия.

Определение ожидаемых изменений массы выбросов загрязняющих веществ вследствие реализации мероприятия рассчитывается как разности суммарной массы выбросов за оцениваемый период, между базовым и проектным сценариями.

VI. Определение социально-экологического эффекта реализации проектного сценария.

Определение социально-экологического эффекта реализации проектного сценария, связанного с изменением массы выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом, как ожидаемого дополнительного или предотвращенного ущерба (эффект рассчитывается суммарно за весь рассматриваемый период).

При стоимостной оценке эффекта от изменения массы выбросов, рекомендуется использовать оценки экологического ущерба от выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом в атмосферный воздух согласно приведенной таблице.

1. Рекомендуемые оценки экологического ущерба на 1 тонну выбросов загрязняющих веществ автомобильным транспортом (руб., в ценах 2017 года)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **СО** | **NOX** | **НМЛОС** | **SO2** | **Дисперсные частицы (РМ)** |
| 3 084 | 245 353 | 36116 | 236 154 | 913 222 |

I. Сбор исходных данных

II. Прогнозирование

III. Математическое моделирование

IV. Расчет массы выбросов основных загрязняющих веществ

VI. Определение социально-экологического эффекта

Данные о численности и структуре парка ТС в зоне транспортного влияния мероприятия

Данные о расчетных категориях улиц и дорог в зоне транспортного влияния мероприятия

Прогноз численности и структуре парка ТС по годам реализации мероприятия

Прогноз состояния сети дорог

Данные о средней суточной скорости транспортных потов в зоне транспортного влияния мероприятия

Данные о пробеге парка ТС

Иные необходимые данные

Программный комплекс COPERT

ГОСТ Р 56162-2014

V. Определение ожидаемых изменений массы выбросов

1. Алгоритм учета воздействия мероприятий (инвестиционных проектов) на суммарную величину транспортных задержек и массу выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников

Выброс *i*-го загрязняющего вещества потока автотранспортных средств (*ML*) определяют для конкретной автодороги, на всем протяжении которой структура и интенсивность потока изменяется не более чем на 15-20%. При изменении структуры и интенсивности потоков автотранспортных средств на большее значение, автодорогу следует разбивать на участки, которые в дальнейшем рассматривают как отдельные источники.

Такая автодорога (или ее участок) может иметь несколько нерегулируемых или(и) регулируемых перекрестков.

Для автодороги (или ее участка) с повышенной интенсивностью движения (более 1 500-2 000 автомобилей в час) целесообразно дополнительно учитывать выброс загрязняющих веществ автотранспортом (*MП*) в районе перекрестков.

В районе перекрестка выбрасывается значительное количество загрязняющих веществ автомобилем за счет его торможения и остановки перед запрещающим движение сигналом светофора и последующим его движением в режиме разгона после разрешающего движение сигнала светофора.

Это обуславливает необходимость выделять на выбранной автодороге участки перед светофором, на которых образуется очередь автомобилей, работающих на холостом ходу в течение времени действия запрещающего движение сигнала светофора.

Для автодороги (или ее участка) при наличии регулируемого перекрестка ***суммарный выброс загрязняющих веществ***, *М*, г/км, рассчитывают по формуле:

,

где:

*МП1, МП2, МП3, МП4* – выброс загрязняющих веществ в атмосферу автомобилями, находящимися в зоне перекрестка при запрещающем движение сигнале светофора, г/км;

*МL1, МL2, МL3, МL4* – выброс загрязняющих веществ в атмосферу автомобилями, движущимися по данной автодороге в рассматриваемый период времени, г/км;

1, 2, 3, 4 – направления движения;

*n, m –* число остановок потока автотранспортных средств перед перекрестком на образующих его автодорогах за 20-минутный период времени;

*n1, m1 –* число периодов движения потока автотранспортных средств в районе перекрестка при разрешающем движение сигнале светофора за 20-минутный период времени.

***Выброс i-го загрязняющего вещества движущимся потоком автотранспортных средств на автодороге*** (или ее участке) с фиксированной протяженностью *MLi*, г/км, рассчитывают по формуле:

,

где:

*L* – протяженность автодороги (или ее участка), из которой исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим движение сигналом светофора, включающая в себя длину соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования), км;

– удельный пробеговый выброс *i*-го загрязняющего вещества автомобилями *k*-й группы, г/км, (определяется в соответствии с таблицей 3);

*k –* число групп автомобилей, шт.;

*Gk* – фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. число автомобилей каждой из *k* групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автодороги в единицу времени (20 мин) в обоих направлениях по всем полосам движения;

– поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств *vk,i* (в километрах в час) на выбранной автодороге (или ее участке), (определяется в соответствии с таблицей 4).

1. Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих веществ , для разных групп автомобилей

| **Наименование группы автомобилей** | **Номер группы** | **Выброс загрязняющего вещества, г/км** | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **СО** | **NOx (в пересчете на NO2)** | **CH** | **Сажа** | **SO2** | **Формальдегид** | **Бензпирен** |
| Легковые | I | 3,5 | 0,9 | 0,8 | 0,7·10-2 | 1,5·10-2 | 3,2·10-3 | 0,3·10-6 |
| Автофургоны и микроавтобусы до 3,5 т | II | 8,4 | 2,1 | 2,4 | 3,8·10-2 | 2,8·10-2 | 8,4·10-3 | 0,8·10-6 |
| Грузовые от 3,5 до 12 т | III | 6,8 | 6,9 | 5,2 | 0,4 | 5,1·10-2 | 2,2·10-2 | 2,1·10-6 |
| Грузовые св. 12 т | IV | 7,3 | 8,5 | 6,5 | 0,5 | 7,3·10-2 | 2,5·10-2 | 2,6·10-6 |
| Автобусы св. 3,5 т | V | 5,2 | 6,1 | 4,5 | 0,3 | 4,2·10-2 | 1,8·10-2 | 1,8·10-6 |

1. Значения коэффициентов , учитывающих изменения количества выбрасываемых загрязняющих веществ в зависимости от средней скорости движения

| **Скорость движения *v*, км/ч** |  | **(NOx)** |
| --- | --- | --- |
| 5 | 1,40 | 1,00 |
| 10 | 1,35 | 1,00 |
| 15 | 1,30 | 1,00 |
| 20 | 1,20 | 1,00 |
| 25 | 1,10 | 1,00 |
| 30 | 1,00 | 1,00 |
| 35 | 0,90 | 1,00 |
| 40 | 0,75 | 1,00 |
| 45 | 0,60 | 1,00 |
| 50 | 0,50 | 1,00 |
| 60 | 0,30 | 1,00 |
| 70 | 0,40 | 1,00 |
| 80 | 0,50 | 1,00 |
| 100 | 0,65 | 1,00 |
| 110 | 0,75 | 1,20 |
| 120 | 0,90 | 1,50 |

***Выброс i-го загрязняющего вещества автомобилями конкретного направлению движения в районе перекрестка*** при запрещающих движение сигналах светофора за 20-минутный период дополнительного обследования , г/км, рассчитывают по формуле:

*,*

где:

*РЦ* – продолжительность действия запрещающего сигнала светофора (включая желтый цвет) в течение 20 мин, с;

*NЦ* – число циклов действия запрещающего движение сигнала светофора за 20-минутный период времени;

– удельный выброс *i*-го загрязняющего вещества автомобилями *k*-й группы, находящихся в очереди у запрещающего движение сигнала светофора, определяемый по таблице 5, г/мин;

*Gk* – число автомобилей *k*-й группы, находящихся в очереди в районе перекрестка в конце каждого цикла действия запрещающего движение сигнала светофора.

1. Значения удельных выбросов загрязняющих веществ для автомобилей, находящихся в зоне перекрестка

| **Наименование группы автомобилей** | **Номер группы** | **Выброс загрязняющего вещества, г/мин** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **СО** | **NOx (в пересчете на NO2)** | **CH** | **Сажа** | **SO2** | **Формальдегид** | **Бензпирен** |
| Легковые | I | 0,5 | 0,015 | 0,10 | 0,015 | 0,5·10-2 | 0,4·10-3 | 0,15·10-6 |
| Автофургоны и микроавтобусы до 3,5 т | II | 2,0 | 0,040 | 0,30 | 0,080 | 0,9·10-2 | 1,4·10-3 | 0,4·10-6 |
| Грузовые от 3,5 до 12 т | III | 2,5 | 0,120 | 0,66 | 0,900 | 1,7·10-2 | 7,2·10-3 | 1,1·10-6 |
| Грузовые св. 12 т | IV | 2,7 | 0,140 | 0,83 | 1,100 | 2,4·10-2 | 9,5·10-3 | 1,3·10-6 |
| Автобусы св. 3,5 т | V | 1,9 | 0,100 | 0,57 | 0,670 | 1,5·10-2 | 4,8·10-3 | 0,9·10-6 |

\*В таблице приведены средние значения удельных выбросов загрязняющих веществ в граммах в минуту, учитывающие режимы движения автомобилей в районе перекрестка (торможение, холостой ход, разгон), а значения *РЦ, NЦ, Gk* определяют по результатам натурных обследований.

Суммарный разовый выброс *i*-го загрязняющего вещества, г/с, автотранспортом в одном направлении движения за 20-минутный период дополнительного обследования в районе перекрестка рассчитывается по формуле:

*,*

где:

– выброс *i*-го загрязняющего вещества автотранспортом конкретного направления движения в районе перекрестка при запрещающих движение сигналах светофора за 20-минутный период дополнительного обследования, г

– выброс *i*-го загрязняющего вещества автотранспортом конкретного направления движения в районе перекрестка при разрешающих движение сигналах светофора за 20-минутный период.

Выброс *i*-го загрязняющего вещества автотранспортом конкретного направления движения в районе перекрестка при разрешающих движение сигналах светофора за 20-минутный период вычисляется по формуле:

,

где:

*LП* – расстояние, проходимое автотранспортом в одном направлении при разрешающих движение сигналах светофора в течение 20 мин, включающее в себя длину очереди автомобилей, образуемой при запрещающем движение сигнале светофора, и длину соответствующей зоны перекрестка, км;

– число циклов работы разрешающего движение сигнала светофора в течение 20 мин;

*k* – число групп автомобилей;

– удельный пробеговый выброс *i*-го загрязняющего вещества автомобилями *k*-й группы, г/км;

– число автомобилей каждой *k*-й группы, проходящих через зону перекрестка в одном направлении при разрешающем движение сигнале светофора;

- поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств, *vk,i*, км/ч, на конкретной автодороге (или ее участке)/

При необходимости оценки общего разового выброса *i*-го загрязняющего вещества, в граммах в секунду, автотранспортом в районе перекрестка суммируют разовые выбросы по каждому направлению движения.

***Валовый выброс i-го загрязняющего вещества потоками автотранспортных средств*** для автотранспорта, движущегося по автодороге (или ее участку) , т/г, рассчитывается по формуле:

*,*

где:

– выброс *i*-го загрязняющего вещества движущимся потоком автотранспортных средств на автодороге (или ее участке) с фиксированной протяженностью *L*, г/с;

– безразмерный средний коэффициент пересчета граммов в секунду в тонны в год в зависимости от типа автодороги, характеризующий разное изменение суммарной интенсивности потока автотранспортных средств, полученный путем обработки результатов наблюдений за интенсивностью потоков автотранспортных средств на автодорогах разных категорий, определяемый по таблице 7.

Валовый выброс *i*-го загрязняющего вещества потоками автотранспортных средств для автотранспорта, находящегося на перекрестке, рассчитывается по формуле:

*,*

где:

уммарный разовый выброс *i*-го загрязняющего вещества автотранспортом, движущимся в одном направлении за 20-минутный период дополнительного обследования в районе перекрестка, г/с;

– безразмерный средний коэффициент пересчета граммов в секунду в тонны в год в зависимости от типа автодороги, характеризующий разное изменение суммарной интенсивности потока автотранспортных средств, полученный путем обработки результатов наблюдений за интенсивностью потоков автотранспортных средств на автодорогах разных категорий, определяемый по таблице 6.

1. Значения для автодорог разного типа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тип автомагистрали** | | **Значение** |
| 1 тип | Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8.00 до 11.00) и вечерние (с 17.00 до 20.00) часы пик | 13,5 |
| 2 тип | Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается в утренние (с 8.00 до 10.00) и вечерние (с 17.00 до 20.00) часы пик; в дневные часы (с 13.00 до 16.00) интенсивность движения уменьшается в среднем на 50% по отношению к утреннему и вечернему максимальным значениям | 13,0 |
| 3 тип | Максимальная интенсивность движения потока автотранспортных средств наблюдается с 8.00 до 20.00 ч | 15,0 |

# **5. Рекомендации по определению инновационных направлений развития транспортных систем городских агломераций и обеспечение их реализации**

Направления применения ИТС в городских агломерациях могут стать следующие:

1) Для обеспечения доступа к безопасным, доступным и устойчивым транспортным системам для всех благодаря повышению безопасности дорожного движения, в том числе за счет расширения сети общественного транспорта, уделяя при этом особое внимание потребностям лиц, находящихся в уязвимом положении, целесообразно использование:

* средств управления регулируемыми перекрестками, позволяющих оптимизировать транспортные потоки и снижать уровень вредных выбросов в атмосферу;
* камер для видеофиксации превышения скорости и проезда на красный свет светофора;
* «интеллектуальных» светофоров, которые могут увеличивать время, отводящееся для перехода дороги пешеходами, в тех случаях, когда это требуется;
* знаков с изменяющимся сообщением, которые предоставляют актуальную информацию о ситуации на дороге, наличии свободных парковочных мест или работе общественного транспорта в режиме реального времени;
* услуг по предоставлению нужной информации перед началом либо в ходе поездки на городском общественном транспорте (например, посредством SMS);
* услуг по продаже единых билетов на поездки, в которых задействуются различные виды транспорта, электронных билетов и т.д.

2) В целях повышения энергоэффективности и значительного увеличения доли энергии из возобновляемых источников предлагается обеспечение надежного источника электроэнергии для транспортных средств благодаря приложениям на базе умной электросети и/или посредством использования:

* автобусов со скоростной подзарядкой на «флеш-станциях;
* метода индукционной подзарядки (прототип автобуса с беспроводной системой индукционной подзарядки);
* технологии, основанной на эффекте «резонанса в направленном магнитном поле», которая состоит в том, что электрические кабели, проложенные в асфальте, создают электромагнитное поле для городских автобусов.

3) В целях развития качественной, надежной, устойчивой и стойкой инфраструктуры, уделяя особое внимание обеспечению недорогого и равноправного доступа для всех, следует более эффективное использование существующей инфраструктуры либо снижение потребности в строительстве слишком масштабной и, как следствие, неустойчивой инфраструктуры, чего можно добиться за счет организации движения автомобильных колонн – групп транспортных средств, которые движутся вместе и активно обмениваются информацией с помощью технологии, позволяющей транспортным средствам поддерживать связь друг с другом и с дорожной инфраструктурой.

Организация движения автомобильных колонн является, по оценкам, одним из решений, которые способствуют топливной экономичности и эффективности транспортных потоков, а также удобству вождения. Основная цель организации движения в колонне состоит в том, чтобы избежать проблем, связанных с перегруженностью дорожного движения, благодаря использованию технологии автоматизации. В сравнении с ручным режимом вождения она позволяет организовать движение транспортных средств вплотную друг к другу; поэтому в каждом ряду может двигаться почти вдвое больше транспортных средств, чем при использовании существующей системы с ручным режимом вождения. Это, очевидно, ведет к сокращению заторов на автомагистралях. Кроме того, у транспортных средств в плотной колонне поддерживается низкое лобовое аэродинамическое сопротивление, что позволяет существенным образом сократить расход топлива и уровень выбросов загрязнителей воздуха. Сокращение лобового сопротивления ведет к снижению расхода топлива и уровня выбросов на 20–25%[[2]](#footnote-2).

4) Применение системы экоадаптивной балансировки и управления, которая предназначена для энергоэффективного распределения транспортных потоков на централизованном уровне. Решения принимаются на основе «экоэнергетической карты», составленной с учетом данных дорожной сети и модулей оценки и прогнозирования выбросов. Новые модели управления будут повышать свою эффективность за счет задействования водителей транспортных средств в процессе оптимизации потоков. Например, водители будут информироваться о том, на каких участках и когда появляется «зеленая волна» и какой скоростной режим им следует поддерживать, чтобы оставаться в этой «волне», а также о наиболее оптимальном «микромаршруте» для их следующего участка пути. Все эти меры направлены на:

* распределение и балансировку транспортных потоков в пределах дорожной сети в целях обеспечения более оптимального уровня ее загруженности,
* сокращение времени простоя и количества остановок,
* обеспечение более равномерного транспортного потока,
* информирование водителей об оптимальных маршрутах для них.

Эти меры позволят не только улучшить общую дорожную ситуацию (т.е. уменьшить количество заторов и сделать транспортные потоки более равномерными), но и существенным образом сократить расход топлива и уровень выбросов.

5) В целях сокращения выбросов СО2 следует применение направлений ИТС, уже доказавших свою эффективность:

* усовершенствованная навигационная система,
* усовершенствованная система управления транспортными потоками,
* усовершенствованная логистическая система,
* динамическая система выбора маршрута,
* динамическая система поиска парковочного места,
* адаптивная система поддержания скорости движения,
* система электронного взимания платы за пользование дорогами.

На основе существующего мирового опыта можно выделить две основные схемы создания АСУДД: 1) в соответствии с первой существует единый центр, который аккумулирует всю информацию от видеокамер и датчиков на перекрестках, и уже из центра в автоматическом режиме поступают сигналы по адаптивному регулированию трафика, 2) вторая модель заключается в независимой работе интеллектуальных перекрестков по автоматически выбираемым алгоритмам с учетом дорожной ситуации и информации от датчиков с соседних перекрестков.

Максимального эффекта внедрение АСУДД достигает лишь в комплексе с прочими элементами ИТС – интеллектуальными парковками, интеллектуальными остановками, системами информирования участников движения, системами наблюдения и фиксации правонарушений и т.д.

# **6. Рекомендации по мероприятиям в сфере территориального планирования, градостроительного зонирования и планировки территории, направленных на формирование транспортной инфраструктуры агломерации, обеспечивающей удовлетворение транспортного спроса с ориентацией в первую очередь, на использование мультимодальных систем пассажирского транспорта общего пользования и немоторизованных видов передвижений (**

*В целях развития мультимодальных систем пассажирского транспорта общего пользования в схемах территориального планирования регионального и местного уровней следует предусмотреть следующие группы мероприятий:*

* по введению мультимодальных пассажирских терминалов и станций в схемах развития транспортной инфраструктуры;
* по развитию мультимодальных транспортных связей;
* по развитию системы легкого рельсового транспорта (ЛРТ) и скоростного автобусного транспорта (САТ);
* по интегрированному развитию системы скоростного внеуличного транспорта, включая систему метрополитена, экспрессного, мини и легкого; железную дорогу пригородно-городскую и городскую, по связи «город - аэропорт»; новые виды легкого рельсового транспорта.

*Возможные мероприятия в схемах территориального планирования, направленные на развитие немоторизованных видов передвижений:*

* по развитию велосипедных транспортных связей;
* по созданию на территориях, пригодных для использования велосипедного транспорта, инфраструктуры велосипедного и иного немоторизованного транспорта: велосипедных дорожек, стоянок, пунктов проката велосипедов, самокатов, гироскутеров.

*Возможные мероприятия по развитию мультимодальных систем пассажирского транспорта общего пользования для внесения в генеральный план:*

а) в схемах генерального плана:

* мероприятия по трансформации (при необходимости) зон и видов их разрешенного использования под ввод инфраструктуры для развития мультимодальной системы пассажирского транспорта;

б) в приложении к генеральному плану:

*мероприятия по развитию сети дорог в границах городских агломераций:*

* по использованию внутренних водных путей для организации перевозок пассажиров в городе (водное такси и др.);
* по созданию экспериментальной линии скоростного трамвая;
* по использованию видов легкого рельсового транспорта, в том числе скоростного трамвая, в периферийной территории города;
* по сохранению существующих трамвайных линий с их модернизацией до стандартов легкого рельсового транспорта (выделение обособленного полотна для рельсовых путей, обеспечение приоритета с помощью световой сигнализации) по мере реконструкции трамвайных путей;
* по интегрированному развитию системы скоростного внеуличного транспорта, включая систему метрополитена, экспрессного, мини и легкого; железную дорогу пригородно-городскую и городскую, по связи «город - аэропорт»; новые виды легкого рельсового транспорта;
* по развитию железнодорожной сети в пригородно-городском сообщении;
* по развитию метрополитена;
* по развитию скоростных сообщений по связи аэропорт – город;
* по использованию ЛРТ в срединной территории города;
* по формированию каскада перехватывающих стоянок;
* по развитию улично-дорожной сети и наземного городского пассажирского транспорта;
* по развитию дорожного строительства с учетом потребностей маломобильных категорий граждан;
* по развитию сети магистралей и поэтапному формированию перспективной схемы улично-дорожной сети;

*мероприятия по развитию инфраструктуры всех видов пассажирского транспорта общего пользования:*

* по строительству объектов эксплуатации транспортных систем и обслуживанию транспортных средств;
* по развитию и совершенствованию систем и объектов транспортной инфраструктуры с учетом потребностей маломобильных категорий граждан;
* по организации транспортно-пересадочных узлов в местах стечения крупных пассажиропотоков;
* по сооружению резервных источников энергоснабжения метрополитена, закупка подвижного состава;
* по организации зонных станций для обеспечения движения поездов в различных режимах: обычном (со всеми остановками), экспрессном (с остановками на крупных зонных станциях) и скоростном (для авиапассажиров);
* по обустройству существующих остановочных пунктов и зонных станций, организация удобных подходов к остановочным пунктам, посадочных устройств, пересадочных устройств с другими видами транспорта, внеуличные пешеходные переходы, перекрытие платформ и т.д.;
* по строительству объектов скоростного внеуличного транспорта;
* по развитию транспортной инфраструктуры для совершенствования грузовых перевозок;
* по строительству новых железнодорожных остановочных пунктов;
* по замене устаревших типов подвижного состава на новые, современные;

*мероприятия в сфере организации дорожного движения:*

* по реорганизации территорий у остановочных пунктов, по созданию новых городских площадей, организации подвоза пассажиров наземным транспортом, сооружение задерживающих стоянок и парковок;
* по организации новых маршрутов автобусов на действующей и проектируемой улично-дорожной сети с обеспечением нормативных условий обслуживания населения города.

*Возможные мероприятия в правилах землепользования и застройки по развитию мультимодальных систем пассажирского транспорта общего пользования:*

* по трансформации (при необходимости) земельных участков под ввод инфраструктуры для развития мультимодальной системы пассажирского транспорта.

Примерно такие же мероприятия могут быть и для развития немоторизованных средств передвижения, однако в большинстве случаев в зонах и участках возможного развития немоторизованных средств передвижения, к примеру, в рекреационных, спортивных видах разрешенного использования изначально закладывается возможность развития инфраструктуры для немоторизованных видов передвижения.

*Возможные мероприятия в градостроительных регламентах по развитию мультимодальных систем пассажирского транспорта общего пользования:*

* по изменению (при необходимости) видов разрешенного использования земельных участков под ввод инфраструктуры для развития мультимодальной системы пассажирского транспорта;
* по изменению (при необходимости) предельных параметров и размеров земельных участков под ввод инфраструктуры для развития мультимодальной системы пассажирского транспорта;
* по изменению (при необходимости) предельных параметров разрешенного строительства под ввод инфраструктуры для развития мультимодальной системы пассажирского транспорта.

*Возможные мероприятия в градостроительных регламентах по развитию немоторизованных видов передвижения:*

* по изменению (при необходимости) видов разрешенного использования земельных участков под развитие велосипедной и иной немоторизованной инфраструктуры.

*Возможные мероприятия в проектах планировки территории по развитию мультимодальных систем пассажирского транспорта общего пользования:*

* по внесению изменений в схемы организации движения общественного транспорта и в другие транспортные схемы проектов планировок территорий;
* по внесению изменений (при необходимости) в схемы красных линий;
* по развитию мультимодальных транспортных связей в схемах организации движения общественного транспорта и других транспортных схемах проектов планировок территории;
* по введению системы легкого рельсового транспорта (ЛРТ) и скоростного автобусного транспорта (САТ) в транспортных схемах проектов планировок территории;
* по широкому внедрение систем приоритетного движения транспорта общего пользования при пересечении перекрестков;
* по внедрению мультимодальных пассажирских транспортных систем с использованием мультимодальных пассажирских терминалов;
* по внедрению перехватывающих парковок;
* по обеспечению широкого применения выделенных полос для безрельсового транспорта общего пользования в крупных и крупнейших городах и городских агломерациях страны;
* по использованию внутренних водных путей для организации перевозок пассажиров в городе (водное такси и др.).

*Возможные мероприятия в проектах планировки территории по развитию немоторизованных видов передвижения:*

* по развитию инфраструктуры немоторизованного транспорта в схемах движения транспортных средств и других транспортных схемах проектов планировок территории.

*Возможные мероприятия в проектах межевания территории по развитию мультимодальных систем пассажирского транспорта общего пользования:*

* по изменению характеристик (при необходимости) участков земли под ввод инфраструктуры для развития мультимодальной системы пассажирского транспорта;
* по внесению изменений в данные планируемого развития местности.

*Возможные мероприятия в проектах межевания территории по развитию немоторизованных видов передвижения:*

* по изменению характеристик (при необходимости) участков земли под ввод инфраструктуры для развития немоторизованного транспорта.

# 

# **7. Рекомендации по обеспечению приоритетного развития городского и пригородного пассажирского транспорта общего пользования, как основы транспортной системы агломерации**

1. Мероприятия по развитию городского транспорта общего пользования должны быть комплексными и включать в себя взаимоувязанные мероприятия по развитию инфраструктуры, совершенствованию маршрутной сети, корректировке тарифной политики и контрактных взаимоотношений с перевозчиками, обновлению подвижного состава и т.д. Только комплексный стратегический подход к развитию общественного транспорта способен обеспечить высокое качество транспортной услуги для горожан в средне- и долгосрочной перспективе.

*Реформа транспортной системы города Новокузнецка:*

* *радикальное изменение схемы маршрутов, из 82 маршрутов останется 42: 34 автобусных, 4 троллейбусных и 4 трамвайных; организация магистральных и подвозящих маршрутов;*
* *замена множества маленьких частных предприятий на одно большое,*
* *ликвидация расчёта наличными, оборудование терминалов для оплаты банковскими и транспортными картами, что обеспечит прозрачность и полный учёт. Все средства будут поступать не напрямую перевозчику, а на специальный счёт. Перевозчик будет получать оплату не за количество пассажиров, а за машино-час;*
* *приоритет трамваям и транспорту большой и особо большой вместимости. Маршрутки исчезнут полностью, их заменят более 300 низкопольных, безопасных и комфортабельных автобусов средней, большой и особо большой вместимости не старше одного года на газомоторном топливе.*

2. Городские власти должны занимать проактивную позицию по управлению городской транспортной системой, осуществляя постоянный контроль транспортной ситуации и собирая всю необходимую информацию о перевозках. В этих целях следует внедрение интеллектуальных транспортных систем, инноваций в области управления транспортом, организация единого оператора перевозок.

3. Городские власти должны проводить здоровую конкурентную политику, обеспечивающую конкуренцию перевозчиков за выполнение муниципальных контрактов на осуществление транспортной работы, а не за пассажирский трафик, которая ведет к опасным гонкам на дорогах, дублированию маршрутов и ценовым войнам (не кто быстрее доедет до пассажира, а кто дешевле и качественнее выполнит один километр транспортной работы). Грамотно организованная экономика городского транспорта включает брутто-контракты города с перевозчиками, единого оператора перевозок, экономически обоснованный тариф, отсутствие ценовой конкуренции между видами общественного транспорта, гибкую тарифную политику (разовые билеты, абонементы, в том числе безлимитные).

4. Движению городского транспорта общего пользования должен быть обеспечен безусловный приоритет, который достигается при помощи создания выделенных полос для общественного транспорта, обособления трамвайных путей и приоритетного светофорного регулирования.

* *Наибольшая протяженность выделенных полос для транспорта общего пользования – в Москве, Казани и Набережных Челнах;*
* *Запуск метробуса в Белгород: выделенные полосы для автобуса, приоритет при проезде светофоров, новые автобусы на природном газе, остановки на одном уровне с автобусом*

5. В городах, где существует или существовала инфраструктура городского наземного электрического транспорта, одной из важнейших задач развития городского транспорта должно стать возрождение городского наземного электрического транспорта. Практика показывает, что правильной расстановке приоритетов со стороны городских властей современный трамвай и троллейбус могут быть наиболее быстрыми, комфортными и экономичными видами городского транспорта общего пользования.

*Сегодня возрождение трамвая в мире определяется не только развитием трамвайных сетей, переживших эпоху трамвайных погромов, но и строительством новых линий там, где трамвай был уничтожен или не существовал вовсе. С 90-х годов XX века массовое строительство трамвайных линий "с нуля" начинается в городах Франции, Испании, позднее в США, Турции, Марокко.*

*Современный трамвай занимает в перевозке пассажиров нишу между «тяжёлым» высокопровозным рельсовым транспортом (метрополитен и железные дороги) и наземным безрельсовым транспортом (автобус, троллейбус). Трамвай перевозит в 2-3 раза меньше пассажиров, чем метрополитен или городская железная дорога, но при этом стоит в 5-10 раз меньше.*

*Стоимость трамвайной инфраструктуры на порядок выше стоимости автобусной инфраструктуры, но при этом провозная способность трамвая в 3 раза (если это обычный трамвай) или 4 раза (если скоростной) выше провозной способности автобуса.*

6. Подвижной состав городского автомобильного транспорта в основном должен отвечать требованиям большой вместимости, приспособленности для маломобильных групп населения, соответствия экологическим стандартам, безопасности и комфортности для пассажиров.

7. С учетом укрупнения современных городов и развития агломерационных связей система городского транспорта должна обеспечивать связность агломераций, фактические границы которых зачастую не совпадают с административными, в том числе при помощи магистральных и пригородных маршрутов.

8. Городские власти должны создавать условия для того, чтобы горожане сделали выбор в пользу поездки на транспорте общего пользования. В этих целях целесообразна реализация мер, направленных на повышение удобства пользования городским транспортом: внедрение единого тарифного меню, электронной и бесконтактной оплаты, единого электронного билета с реализацией ряда преимуществ по сравнению с наличной оплатой (включая более низкий тариф и бесплатные пересадки), информирование о движении транспорта в режиме реального времени, организация умных остановок, организация рациональной мультимодальной маршрутной сети и т.п. Одновременно с указанными мерами необходима реализация мер по ограничению использования личного транспорта: установление платы за въезд на перегруженную транспортом территорию (центр города), лимитирование парковочных мощностей, установление высоких тарифов на парковку, стимулирование карпулинга, например, выделение полосы движения для карпулинга, внедрение системы платных дорог.

9. Привлечению пассажиров также способствуют брендинг и активное продвижение транспорта общего пользования. Кроме того, активное вовлечение горожан в развитие городского транспорта, создание эмоциональной связи между городским транспортом и горожанами способствует своевременному реагированию и удовлетворению реальных потребностей горожан в передвижении. Так, горожане могут активно участвовать в обсуждение развития транспортной системы, вносить полезные предложения, указывать на недостатки и зоны развития, что представляет ценнейший материал для городских управленцев.

*Оформление троллейбусов г. Миасс в едином для Южного Урала стиле с нанесением фирменного узора и цветовой гаммы:*

*«Основным визуальным образом логотипа являются мотивы традиционной росписи. Сюда включены образы животных, птиц и рыб – обитателей региона, которые несут смысловую нагрузку. Так, например, лось считался священным животным у племён, населяющих территорию области в VI-II тысячелетиях до н.э. Или рисунок ящерицы, которая хорошо известна по сказкам Бажова и давно стала для Урала символом мудрости, хранительницей залежей медной руды, малахита и драгоценных камней».*

*Рекомендации по нормированию скоростей движения транспорта общего пользования* *с целью сокращения времени поездки пассажиров, обеспечения регулярности движения, оптимизации расходных статей перевозочной деятельности.*

Нормирование скоростей движения транспорта общего пользования на городских маршрутах характеризуется особенностями и режимами работы сети дорог населенного пункта, фактическими дорожными условиями, им сопутствующими.

Время рейса *ti*, определяемое по каждому маршруту, рассчитывается по следующей формуле:

*,*

где:

– затраты времени на движение по перегонам;

– затраты времени на стоянку на остановочных пунктах;

– затраты времени на задержки у регулируемых пересечений;

– затраты времени на случайные задержки.

Каждое из слагаемых указанной формулы, в свою очередь, представляет собой сумму соответствующих затрат времени по перегонам.

Исходными данными для расчета времени рейса являются:

– общая длина маршрута;

– количество остановочных пунктов и расстояния между ними;

– наличие регулируемых и нерегулируемых пересечений и их расстояния от остановочных пунктов;

– расстояния знаков ограничения скорости движения по дорожным условиям от остановочных пунктов;

– план и профиль пути;

– продолжительность цикла светофорного регулирования и соотношение фаз в цикле по каждому регулируемому пересечению;

– тип эксплуатируемого на маршруте подвижного состава;

– наполнение подвижного состава;

– интенсивность движения маршрутизированного транспорта по участкам маршрута;

– суммарная интенсивность движения всех видов транспорта по участкам маршрута;

– интервал движения на маршруте;

– пассажирооборот остановочных пунктов.

Для каждого участка сети дорог определяется рациональный режим движения. Выбор режима движения транспортного средства транспорта общего пользования связан с условиями дорожного движения: длиной и загруженностью участка сети дорог, наличием участков и пунктов ограничения скорости. Рациональный режим движения содержательно трактуется как оптимальный, в заданных конкретных условиях.

Основным критерием режима движения в заданных условиях является выбор рациональной скорости, обеспечивающей безопасные и комфортные условия поездки для пассажиров при минимальных задержках следования по маршруту.

Установление безопасных скоростей движения на маршруте производится методом проведения пробных рейсов, рекомендованных к осуществлению для каждого дня недели отдельно, в характерные по интенсивности и условиям движения периоды суток.

Скорости движения нормируют при открытии маршрута и далее, не реже двух раз в год в начале осенне-зимнего и весенне-летнего сезонов. Внеочередной пересмотр норм проводят при изменениях трассы маршрута, модели транспортного средства, эксплуатируемого на маршруте, условий дорожного движения, жалобах водителей на невозможность соблюдения установленных норм.

Нормирование скоростей движения транспорта общего пользования осуществляется путем разработки и утверждения графиков (расписания) движения по маршруту.

Графики (расписания) движения транспорта общего пользования разрабатываются на основе нормирования скоростей перед открытием маршрутов регулярных перевозок, а также на действующих маршрутах. Нормативы скоростей (времени) должны обеспечивать безопасные режимы движения транспорта общего пользования в реальных условиях движения на маршруте с учётом скорости, разрешенной Правилами дорожного движения, дорожными знаками, предусматривать возможные задержки, связанные с высокой загрузкой участков дорог в отдельные дни недели и часы суток, с организацией дорожного движения, а также на железнодорожных переездах и т.п.

Максимальная скорость движения устанавливается по каждому отдельному участку маршрута.

К проведению пробных рейсов привлекают опытных водителей, хорошо знающих данный маршрут. Непосредственно перед пробным рейсом водители должны быть ознакомлены с результатами предварительного расчета графика движения и дополнительно предупреждены о необходимости строгого соблюдения требований правил движения.

Транспортное средство, предназначенное для пробного рейса, должно быть технически исправным и соответствовать технической характеристике завода-изготовителя. Общая загрузка транспортного средства в пробном рейсе, по возможности должна быть близкой к его полной вместимости.

Пробные рейсы осуществляются для каждого дня недели отдельно в характерные по интенсивности и условиям движения периоды суток согласно таблице 7.

1. Длительность проведения пробных рейсов в целях нормирования скоростей движения транспорта общего пользования

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Характерный период** | **Время для проведения** | **Длительность[час]** |
| Утренний пик | 07:00 – 11:00 | 4 |
| Дневной межпиковый период | 12:00 – 15:00 | 3 |
| Вечерний пик | 17:00 – 20:00 | 3 |
| Вечерний внепиковый период | 22:00 – 01:00 | 3 |

Время движения и скорость определяются на основе обработки массива ГЛОНАСС/GPS треков.

Использование для расчета исходных данных по пробным рейсам сопряжено с риском получения статистически незначимых (аномальных) результатов из-за малого объема выборки. Для обеспечения достоверных результатов при проведении пробных рейсов необходимо, чтобы для каждого из сегментов маршрута был записан, как минимум, один трек на каждом направлении движения, в каждый из характерных временных периодов.

Необходимое число треков (заездов) для получения достоверных результатов, рекомендуется устанавливать в пределах 95-процентного уровня надежности согласно таблице 8.

1. Число заездов для получения достоверных результатов при нормировании скоростей движения транспорта общего пользования

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Коэффициент вариации времени поездки** | **Число заездов плавающих автомобилей** | | |
| **90% уровень доверительной вероятности и ошибка ± 10%** | **95% уровень доверительной вероятности и ошибка  ± 10%** | **95% уровень доверительной вероятности и ошибка ± 5%** |
| 0,10 | 3 | 4 | 15 |
| 0,12 | 5 | 6 | 22 |
| 0,14 | 7 | 8 | 30 |
| 0,16 | 9 | 10 | 39 |
| 0,18 | 11 | 12 | 50 |
| 0,20 | 14 | 15 | 61 |

При обработке результатов пробных рейсов исключаются данные треков, записанные в экстремальных дорожных условиях (штормовой ветер, туман, ливень или интенсивный снегопад и т.д.), и на участках проведения дорожных работ. Нормирование скоростей движения для новых маршрутов рекомендуется проводить в летних условиях.

*Примеры мероприятий по организации рациональной мультимодальной маршрутной сети пассажирского транспорта:*

* формирование системы взаимоувязанных федеральных, региональных и муниципальных программ развития транспорта, увязка мероприятий программ со схемами территориального планирования;
* развитие систем городского и пригородного пассажирского транспорта, сопоставимого по технико-экономическим параметрам с мировым уровнем, увеличение оперативности и эффективности существующих перевозок на транспорте общего пользования, обновление и модернизация парка в целях улучшения его эксплуатационных показателей, уровня безопасности, условий перевозок пассажиров и обеспечения доступности для маломобильных граждан;
* развитие пригородно-городских железнодорожных пассажирских сообщений для обеспечения комфортных условий поездки, сокращения затрат времени пассажира на поездку, разгрузки в крупных городах метрополитена и наземного пассажирского транспорта в пиковые часы; развитие внутригородских перевозок за счет интенсификации использования диаметральных направлений и увеличения в перспективе их количества; увеличение количества компактных пересадочных узлов;
* приоритетное развитие скоростных и высокоскоростных (в том числе внеуличных) видов городского и пригородного транспорта с целью повышения его привлекательности по отношению к индивидуальным видам транспорта (скорость транспортного сообщения влияет на эффективность экономических связей и подвижность населения; рост скорости доставки пассажиров дает ощутимый экономический и социальный эффект, при перевозке пассажиров он проявляется в высвобождении времени людей, которое может быть использовано на другие цели);
* развитие новых технологий управления общественным пассажирским транспортом создание необходимого комплекса правовых, организационных и экономических условий на основе формирования общероссийского рынка услуг;
* консолидация пригородного железнодорожного и автобусного видов транспорта, введение единых тарифов, определение единого транспортного оператора, синхронизация расписаний маршрутов;
* использование частно-государственного партнерства для обеспечения услуг городского транспорта;
* внедрение бесконтактных систем оплаты проезда в транспортных средствах;
* введение и распространение билетов для поездок на работу транспортом общего пользования;
* улучшение информационного обеспечения пассажиров в части схемы маршрутов, расписаний и системы оплаты;
* продвижение услуг транспорта общего пользования для разной целевой аудитории, в различных слоях общества;
* организация подготовки и переподготовки персонала транспортных предприятий;
* поддержание инициатив по совместному использованию автомобилей;
* обеспечение инфраструктуры для перехватывающих парковок на главных магистралях движения;
* введение дней без автомобилей;
* ограничение бесплатных мест на автостоянках;
* введение системы платных дорог и парковок.

*Примеры мероприятий по регулированию транспортного спроса с целью повышения доли транспорта общего пользования в объеме пассажирских перевозок:*

* применение административно-правовых и экономических механизмов, способствующих успешной модернизации городского пассажирского транспорта на основе образования единого инфраструктурного пространства, обеспечивающего рациональное взаимодействие разных видов пассажирских перевозок с учетом того, что в рыночных условиях конкуренция является ключевым фактором, определяющим выбор населения видов транспортных услуг и форм передвижения исходя из их стоимостных, качественных и социальных параметров, разумно ограничивающих использование индивидуальных средств передвижения;
* развитие конкурентного рынка транспортных услуг, формирование нормативно-правовой базы, обеспечивающей согласование интересов транспортных предприятий с общественными интересами, юридическое закрепление прав и обязанностей транспортных предприятий, а также статуса предприятий транспорта общего пользования (общественных перевозчиков);
* широкое внедрение проектов по разделению транспортных потоков и автобусного транспорта в пространстве за счет выделения специальных полос и улиц для движения маршрутного пассажирского транспорта, а также по разделению этих потоков во времени за счет использования методов регулирования движения, обеспечивающих приоритет для движения пассажирского транспорта;
* реализация проектов совершенствования маршрутных сетей городских агломераций и внедрения современных диспетчерских систем, мероприятия по развитию и модернизации инфраструктуры традиционных видов пассажирского транспорта общего пользования, создание скоростных транспортных систем;
* развитие пригородно-городских железнодорожных пассажирских сообщений для обеспечения комфортных условий поездки, сокращения затрат времени пассажира на поездку, разгрузки в крупных городах метрополитена и наземного пассажирского транспорта в пиковые часы; развитие внутригородских перевозок за счет интенсификации использования диаметральных направлений и увеличения в перспективе их количества; увеличение количества компактных пересадочных узлов;
* строительство и реконструкция автодорожной сети, связывающей новые жилые районы и пригородные зоны крупных городов с местами приложения рабочей силы, в значительном количестве крупных и средних городов;
* развитие инфраструктуры для пассажирских перевозок, в частности, размещение и обустройство объектов инфраструктуры (конечные и промежуточные остановочные пункты, автостанции, автовокзалы, пересадочные узлы, выделенные полосы и улицы для движения маршрутного транспорта и др. должны иметь преимущество при решении вопросов землепользования);
* развитие системы регулирования тарифов на транспорте общего пользования, определение и использование механизмов компенсации выпадающих доходов (например, на основе социальных государственных контрактов по обеспечению перевозок на социально значимых маршрутах);
* создание развитой системы статистического учета на транспорте;
* расширение сферы применения современных технических средств контроля за скоростными режимами движения транспортных средств, а также режимами труда и отдыха водителей (в том числе тахографов);
* развитие конкуренции, привлечение частных операторов и инвесторов.

При организации работы транспорт общего пользования следует тщательно планировать вместимость транспортных средств, используемых на маршрутах. Так, по данным, полученным Центром экономики инфраструктуры на проектах в Российской Федерации, себестоимость перевозки пассажира уменьшается при повышении вместимости используемых транспортных средств.

1. Сравнение транспортных средств по затратам на обслуживание маршрутов

| **№** | **Показатель (при равных условиях оплаты труда и налогообложения)** | **Транспортные средства** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Малой вместимости (Форд Транзит)** | **Средней вместимости (ПАЗ Вектор) с кондуктором** | **Большой вместимости (ЛИАЗ 5256) с кондуктором** | **Большой вместимости (ЛИАЗ 5256) без кондуктора** | **Особо большой вместимости (трамвай Витязь)** |
| 1 | Вместимость, чел. | 22 | 60 | 90 | 90 | 188 |
| 2 | Частота движения (количество отправлений от остановочного пункта в час) для обслуживания потока 2000 чел. в час | 91 | 34 | 22 | 22 | 13 |
| 3 | Потребный парк подвижного состава для обслуживания маршрута 10 км с заданной частотой | 180 | 57 | 33 | 33 | 14 |
| 4 | Затраты на амортизацию ПС, млн рублей в год | 86 | 33 | 47 | 47 | 28 |
| 5 | Расходы на водителей и кондукторов, млн рублей в год | 183 | 89 | 51 | 33 | 14 |
| 6 | Топливо и энергия, млн рублей в год | 49 | 38 | 33 | 33 | 24 |
| 7 | Затраты на ремонт подвижного состава, млн рублей в год | 115 | 69 | 46 | 46 | 32 |
| 8 | Расходы на инфраструктуру (содержание и ремонт 3,5 м выделенной полосы, трамвайного пути, энергохозяйства) | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 |
| 9 | ИТОГО: затраты на обслуживание 10 км маршрута с потоком 2000 чел. в час, млн рублей в год | **463** | **259** | **207** | **189** | **138** |
| 10 | Отношение затрат к минимальному уровню (трамвай) | 3,35 | 1,87 | 1,50 | 1,37 | 1,00 |

# **8. Рекомендации по обеспечению развития пеших передвижений, велосипедного движения и технических средств индивидуальной мобильности, и интеграции данных видов передвижений в транспортную систему городской агломерации в качестве полноценной составляющей**

*Рекомендации по развитию пеших передвижений.*

1. Развитию пеших передвижений способствует уплотнение застройки. В этой связи рекомендуется при необходимости обновление правил землепользования и застройки, чтобы обеспечить смешанное землепользование и более плотное жилое и коммерческое строительство, а также предотвратить разрастание застройки с низкой плотностью. При этом следует обеспечить активное использование коммерческими организациями цокольных (первых) этажей жилых домов. Уплотнение застройки по возможности должно учитывать интересы всех слоев населения, при планировании необходимо избежать центрификации и излишних перемещений.

2. Отказ от политики и проектов, которые вызывают разрастание застройки с низкой плотностью населения, включая скоростные автомагистрали, эстакады, расширение дорог, государственные инвестиции в строительство или поддержание инфраструктуры на окраинах городов.

3. Установление размера городского квартала (чтобы все кварталы были меньше определенного размера). Размер может варьироваться в зависимости от города, при этом оптимальным размером городского квартала считается 12 000 кв. м. (т.е. 110 x 110 м).

4. Поиск существующих небольших улиц, переулков, лестниц, которые уже используются пешеходами как кратчайшие пути, и преобразование их в чистые, привлекательные, хорошо освещенные и безопасные, чтобы они стали эффективными элементами пешеходной сети.

5. Установка критериев пешей доступности, как 15-минутные районы в Париже или 20-минутные районы в Сингапуре и Портленде, которые стремятся обеспечить повседневные удобства в нескольких минутах ходьбы от всех жителей.

6. Совмещение размещения социальных услуг и различных удобств, чтобы горожане могли получить доступ, например, к медицинским услугам, питанию, транспорту и даже почтовым отделениям в рамках одной поездки. Например, Тель-Авив начал предлагать услуги детских клиник в общественных центрах, что позволило большому количеству людей получить доступ к этим услугам.

7. Отказ от размещения в одном месте служб одного типа (например, размещение большинства медицинских клиник в одном районе). Стимулирование открытия служб в недостаточно обслуживаемых районах, увеличивая количество людей в пределах 1 км ходьбы от пункта обслуживания.

8. Способствование и поощрение нового использования существующих общественных мест. Так, в городских парках могут разместиться рынки свежих продуктов или центры для детей (например, библиотеки, развивающие центры, бассейны и т.п.).

*Рекомендации по определению уровня удобства движения пешеходов.*

Критерием, определяющим уровень удобства движения пешеходов, является плотность пешеходного движения *D*, которая рассчитывается по формуле:

,

где:

KP – пешеходов, чел.;

S – площадь пешеходной дороги (тротуара), кв. м.

По предельным значениям плотности движения пешеходов, уровень удобства движения пешеходов делится на 6 категорий.

1. Категории удобства движения пешеходов в зависимости от плотности движения

| **Категория** | **Площадь, приходящаяся на одного пешехода** | **Плотность** |
| --- | --- | --- |
| А | ≥ 12,1 м2/чел. | ≤ 0,08 чел./м2 |
| B | ≥ 3,7 м2/чел. | ≤ 0,25 чел./м2 |
| C | ≥ 2,2 м2/чел. | ≤ 0,40 чел./м2 |
| D | ≥ 1,4 м2/чел. | ≤ 0,70 чел./м2 |
| E | ≥ 0,6 м2/чел. | ≤ 1,80 чел./м2 |
| F | < 0,6 м2/чел. | > 1,80 чел./м2 |

Категории уровня удобства движения пешеходов можно охарактеризовать следующим образом:

Категория A: Пешеходы свободны в выборе скорости движения. Влияние друг на друга незначительно, апериодично. Плотность движения низкая. Отсутствует перспектива нанесения вреда здоровью. Конфликты между пешеходами невозможны.

Категория B: Скорость выбирается свободно. Низкая плотность движения не приводит к нанесению вреда здоровью, возможны несущественные столкновения. Встречные конфликты можно предотвратить при взаимном уважении друг к другу.

Категория C: Пешеходы ограничены в выборе скорости движения. При встречном движении скорость снижается. При предельных значениях плотности возможно нанесение вреда здоровью другим пешеходам, но не доходит до физического контакта. При встречном движении потоков могут возникать конфликты.

Категория D: Пешеходы в выборе скорости движения ограничены. Пешеходы вынуждены снижать скорость и менять направления. При повышении плотности движения пешеходов средняя скорость заметно понижается. При встречном движении противоположных потоков возрастает вероятность конфликта. Во избежание конфликтов необходимо менять скорость и направление движения. Состояние движения еще стабильно.

Категория E: Пешеходы вынуждены снижать скорость движения. Движение отчетливо замедляется. При приближении интенсивности движения пешеходов к пропускной способности маршрута образуются заторы и пешеходный поток приостанавливается. Для обгона недостаточно пространства. Возможность избежать физического контакта с другими людьми отсутствует.

Категория F: Скорость движения пешеходов ограничена. Интенсивность пешеходного потока выше, чем пропускная способность. Изменение направления практически невозможно, время от времени пешеходам приходится останавливаться, встречное движение становится невозможным. Пешеходы находятся в постоянном физическом контакте друг с другом.

*Примеры мероприятий по развитию пешеходной инфраструктуры:*

* обеспеченность связанности всех имеющихся частей пешеходной инфраструктуры;
* ликвидация барьеров на пути пешехода;
* обустройство пешеходных пространств пандусами для инвалидов обеспечение безбарьерной среды;
* снижение скорости движения автомобилей во дворах и внутриквартальных проездах в том числе через планировочные приемы организации проездов;
* введение цветового кодирования для зон движения разных потоков: пешеходные маршруты окрашивать в отличные от асфальта оттенки и по возможности выделять мощением;
* решение проблем с заставленными автомобилями дворами запретом въезда во дворы, вводом платы за въезд и строительством новых подземных и многоуровневых паркингов;
* максимальное обустройство освещения для пешеходных пространств;
* снижение уровня шума от автомобилей на пешеходных пространствах в том числе с помощью зеленых насаждений;
* изменение уровня тротуаров на дворовой территории до уровня проезжей части, отделяя их столбиками;
* пешеходные дорожки должны иметь поперечный уклон покрытия не менее 3% в сторону обочины, которая должна быть оборудована дренажной системой. Это решит проблему подтоплений, так как вода будет уходить на газон, а не собираться на дорожках;
* движение по внутридоворовым проездам организовано шиканами (S-образными поворотами), что исключает возможность набрать высокую скорость, а также увеличивает обзорность;
* улучшение проницаемости двора для пешеходов: из одной точки двора в другую теперь должна быть возможность попасть быстрее.

*Рекомендации по целеполаганию в рамках развития транспорта общего пользования и развития пеших передвижений.*

1. Целеполагание по развитию транспорта общего пользования и развитию пеших передвижений

|  | **Развитие транспорта общего пользования** | **Развитие пеших передвижений** |
| --- | --- | --- |
| *Поставленные цели* | Доля общественного транспорта в общем количестве транспорта в часы пик должна существенно увеличиться (необходимо поставить конкретные значения к определенному году). | Доля локальных перемещений, совершаемых пешком в течение дня, должна составлять по меньшей мере 60% в городе и 50% в пригородах. |
| *Планируемые результаты* | Комплексная система городского транспорта общего пользования на основе рациональной мультимодальной маршрутной сети (по возможности с использованием электрического транспорта), а также дорог и улиц, обеспечивающих привлекательное и надежное время в пути, привлекает больше пользователей и увеличивает пропускную способность, что также важно для достижения экологических целей города. | Более быстрые прогулки по городу будут удовлетворять потребности большего числа людей, тем самым увеличивая свободу выбора. Привлекательная и приятная уличная обстановка будет способствовать прогулкам как способу передвижения. Ходьба в сочетании с транспортом общего пользования – чрезвычайно эффективный метод использования уличного пространства. |
| *Соответствие общему видению* | Город, жители которого предпочитают транспорт общего пользования. | Пешеходное движение является основополагающим для города, который связан и доступен для всех. |
| *Основные меры, необходимые для достижения цели* | Меры должны быть комплексными и включать в себя взаимоувязанные мероприятия по развитию инфраструктуры, совершенствованию маршрутной сети, корректировке тарифной политики и контрактных взаимоотношений с перевозчиками, обновлению подвижного состава и т.д.  Важнейшим автобусным и трамвайным линиям должны быть отведены выделенные полосы, занимая пространство от парковки или смешанных полос движения. | В некоторых случаях может быть расширено пространство для пешеходов на улицах с интенсивным пешеходным движением за счет других городских видов транспорта. Высоким потокам пешеходов также может потребоваться приоритет на регулируемых перекрестках. Снижение скорости на дорогах также может повысить безопасность дорожного движения, доступность и комфорт для пешеходов. |
| *Последствия при нереализации мероприятий* | При более низкой доле пассажиропотока на общественном транспорте и увеличенной доле пассажиропотока на автомобилях, загруженность дорожной и уличной сети возрастет, период пиковых часов станет более продолжительным, а опоздания будут чаще. | Если меньше людей выбирают прогулку вместо транспортных средств или общественного транспорта, то перегрузка, вызванная этими видами транспорта, будет увеличиваться. Пешеходы также будут чувствовать себя менее защищенными. Местные предприятия не будут пользоваться уличной средой, которая препятствует пешеходам или социальному взаимодействию. |
| *Распределение ответственности* | Органы местного самоуправления в сфере транспорта. | Органы местного самоуправления в сфере транспорта.  Органы местного самоуправления в сфере градостроительства. |

*Рекомендации по развитию велосипедного движения и технических средств индивидуальной мобильности.*

1. Развитие нормативной правовой базы, обеспечивающей повышение эффективности функционирования велосипедного комплекса и предусматривающей регламентацию взаимоотношений перевозчиков с велопарковками и велостоянками, а также условий перевоза средств индивидуальной мобильности транспортом общего пользования. Решение проблемы по развитию велосипедного транспорта может быть осуществлено, в основном, на местном уровне на основе разрешительной системы его работы, использования существующей и создания новой производственно-технической базы, укомплектования парка велосипедов.

2. Велосипедные маршруты должны быть безопасны для пользователей, воздействие участников дорожного движения различных групп мобильности в отношении друг друга должно быть минимизировано. Маршрут должен обеспечивать удобный безостановочный проезд на велосипеде, вписываться в ландшафт, сохранять зеленые зоны, по возможности, проходить по набережным водоемов и рек.

3. В местах интенсивного движения велосипедистов необходимо предусматривать двухполосное движение с разделительной линией посредине, необходимо обозначать въезды на (и съезды с) велодорожки, указатели на перекрестках, подъезды к ним и выезды на автодороги. Строительство выделенных велодорожек необходимо осуществлять в обход массовых пешеходных маршрутов и мест наибольшей концентрации пешеходов.

4. Для городского и пригородного сообщения должен быть разработан и реализован комплекс мер по значительному увеличению категорий населения, пользующихся велосипедным транспортом и иными средствами индивидуальной мобильности, введению адресной компенсации затрат при пользовании экологически чистым транспортом. Наряду с возрождением средств индивидуальной мобильности на городском уровне целесообразно проведение мероприятий по развитию проката городских велосипедов как индивидуального транспортного средства.

5. Рекомендуется создать систему гарантированного финансирования предприятий велосипедного транспорта для модернизации, обновления и увеличения парка средств велосипедного транспорта и иных средств индивидуальной мобильности, развития дорожно-сервисной инфраструктуры для участников велосипедного движения и системы их информационного обеспечения.

6. Особые меры должны быть разработаны по оптимальному использованию средств индивидуальной мобильности инвалидами и другими маломобильными группами населения.

7. Необходима организация проката средств индивидуальной мобильности на всех основных транспортных узлах города с возможностью пересылки велосипедов из пункта высадки в пункт аренды.

8. Неотложные меры должны быть приняты по созданию лучших условий для поездок на работу на велосипеде, экономическому поощрению тех, кто предпочитает его другим видам транспорта, а также введение льгот за использование велосипедного транспорта.

9. Следует предусмотреть разработку и реализацию комплекса мер по дальнейшему развитию рынка услуг средств индивидуальной мобильности, обеспечивающего ускорение товародвижения и сокращение транспортных издержек. Необходимы целенаправленные действия по повышению эффективности велосипедного бизнеса, стимулированию укрупнения операторов и создания многопрофильных компаний в сфере велосипедной инфраструктуры, располагающих развитой производственной инфраструктурой и соответствующей велотехникой.

10. Следует предусматривать приоритетное развитие велосипедных предприятий общего пользования с учетом ускоренного обновления и роста велопарка до уровня, обеспечивающего значительное увеличение их доли в объеме перевозок малых грузов. Для поддержки велосипедных предприятий, а также предпринимателей, намеренных создавать велосипедную инфраструктуру, могут быть использованы механизмы поддержки, которые уже нашли применение на других видах транспорта.

11. Необходимо увеличение объемов велосипедных перевозок грузов, которое будет обеспечиваться за счет переключения высокоценных видов продукции с других видов транспорта на велосипедный транспорт на направлениях и маршрутах, характеризующихся условиями для более эффективного использования транспорта (сокращение сроков доставки, обеспечение сохранности грузов, доставка "от двери до двери" и др.). С целью повышения конкурентоспособности перевозчиков на рынке велосипедных услуг необходимо осуществлять всестороннюю поддержку их деятельности путем:

* создания максимально благоприятных условий для работы велоперевозчикам;
* обеспечения защиты рынка велоперевозок от недобросовестной конкуренции других видов транспорта на основе проведения политики разумного протекционизма с применением мер тарифного и нетарифного регулирования условий работы на этом рынке. Должно осуществляться преимущественно за счет средств частных инвесторов и соответствующих предприятий.

Городским властям целесообразно способствовать развитию такой инфраструктуры путем предоставления кредитов (в том числе льготных), привлечения международных финансовых организаций, обеспечения благоприятных коммерческих условий для отечественных и иностранных инвесторов, совершенствования законодательной и нормативно-правовой базы.

12. Разработка нормативов на разные типы велодорожек: а) для новых строящихся районов, б) для реконструируемых районов, в) для старых районов, стесненных условий.

13. Содействие развитию новых технических средств индивидуальной мобильности.

14. Разработка системы мониторинга развития отрасли средств индивидуальной мобильности и состояния рынка услуг велосипедного транспорта.

15. Разработка экономического и финансового механизмов, обеспечивающих эффективное развитие рынка велосипедных услуг.

16. Стимулирование использования велосипедов, самокатов и других небольших транспортных средств для доставки товаров в пределах плотной застройки, тем самым обеспечивая эффективную доставку и чистую среду.

*Рекомендации по скорости велосипедного движения.*

1. Виды велосетей и рекомендации по скорости движения велосипедистов

| **Вид велосети** | **Функция** | **Обеспечиваемая скорость движения велосипедистов, км/ч** |
| --- | --- | --- |
| Общегородская | Велотранспортные маршруты, обеспечивающие быстрое и беспрепятственное передвижение между частями поселения или городского округа | 25...40 |
| Местная | Велотранспортные маршруты, соединяющие внутриквартальные велотранспортные маршруты с общегородскими | 20...30 |
| Внутриквартальная | Велотранспортные маршруты, обеспечивающие доступ к жилым зданиями и другим местам притяжения, характеризующиеся низкой скоростью, низкой интенсивностью движения | < 20 |

Основными критериями при выборе ограничения скорости в отношении движения транспортных средств при велодвижении, организованном по полотну проезжей части, следует считать гармонизацию скоростей движения в отношении велосипедистов и исключение возникновения конфликтов пешеходов и транспортных средств, обеспечивая безопасные условия для всех участников дорожного движения.

Скорость движения транспортного средства не должна превышать разницы в 20 км/ч, при средней скорости движения велосипедиста в 20...30 км/ч.

1. Критерии устройства велополос с учетом интенсивности движения

| **Тип улично-дорожной сети** | **Скорость, км/ч** | **Интенсивность, автомобиль в сутки** | **Интенсивность велосипедистов, менее 2000 в сутки** | **Интенсивность велосипедистов, более 2000 в сутки** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Проезд, пешеходная улица | - | 0 | Велопешеходная дорожка с совмещенным движением | Велопешеходная дорожка с совмещенным движением |
| Местная улично-дорожная сеть | Пешеходная зона или 40 км/ч | 1...2500 | Движение, совмещенное с автомобильным или велополоса | Велосипедная улица или велополоса |
| Местная улично-дорожная сеть | Пешеходная зона или 40 км/ч | 2000...5000 | Движение, совмещенное с автомобильным или велополоса | Велосипедная улица или велополоса |
| Местная улично-дорожная сеть | Пешеходная зона или 40 км/ч | > 4000 | Велодорожка или велополоса | Велосипедная улица или велополоса |
| Улица районного значения | 60 км/ч 2х1 полосы | - | При N вел < 750 вел./сут. - велодорожка или велополоса. При N вел > 750 вел./сут. - только велодорожка | Отдельная велодорожка |
| Магистральная улично-дорожная сеть | 60 км/ч 2х2 полосы | - | Велополоса или отдельная велодорожка | Велополоса или отдельная велодорожка |
| Магистральная улично-дорожная сеть | 80 км/ч | - | Велополоса или отдельная велодорожка | Велополоса или отдельная велодорожка |

*Примеры мероприятий по развитию велосипедной инфраструктуры и других средств индивидуальной мобильности:*

* совершенствование велосипедной инфраструктуры и дорожной сети, устранение диспропорции и узких мест в их развитии, учет потребностей для средств индивидуальной мобильности при планировании всех концепций транспорта, городского и территориального развития;
* развитие эффективных транспортных технологий и перевозочных систем, обеспечивающих снижение издержек в обслуживаемых секторах экономики;
* повышение инвестиционной привлекательности бизнеса средств индивидуальной мобильности в пассажирских и грузовых перевозках;
* поддержка отечественных предпринимателей, осуществляющих развитие услуг средств индивидуальной мобильности;
* установление рациональной сферы использования средств индивидуальной мобильности и повышение уровня их взаимодействия с другими видами транспорта с учетом обеспечения безопасности населения, наиболее эффективного перераспределения пассажиропотоков и устойчивого развития всей городской транспортной системы;
* обеспечение стабильного финансирования дорожного сектора, гарантирующего строительство велосипедной сети и ее дальнейшее опережающее развитие в условиях роста интенсивности движения;
* приоритетное выделение ресурсов на реализацию проектов, которые обеспечат стабильное функционирование основных городских велосипедных сетей и магистралей;
* обеспечение улучшения условий для средств индивидуальной мобильности в городе на основе создания городской дорожной велосипедной сети, сети велодорожек и велосипедных магистралей по берегам рек и водоемов, строительства развязок с автодорогами, велопарковок, дорожно-сервисной велосипедной инфраструктуры и других дорожных сооружений;
* расширение рынка велосипедных услуг, повышение качества их выполнения при сокращении издержек;
* приоритетное развитие общественного велосипедного транспорта (организация временной почасовой и дневной аренды велосипедов в городах) и велотакси, а также иных средств индивидуальной мобильности в городском и пригородном сообщении.
* решение проблемы кадрового обеспечения отрасли должно осуществляться по следующим основным направлениям:
* подготовка специалистов с высшим и средним образованием по специальностям: «Велотехника и велосипедное хозяйство», «Экономика, организация и управление на велосипедном транспорте» и др.;
* развитие сети высших и средних специальных учебных заведениях, учебно-курсовых и велошкол;
* подготовка научно-педагогических кадров, с учетом современных требований по развитию велокультуры в широких массах и по управлению велосипедной отраслью;
* создание системы подготовки и повышения квалификации руководителей предприятий и операторов в сфере велосипедного транспорта, работников транспортной экспедиции и транспортно-дорожного сервиса;
* создание социально-экономических условий для закрепления кадров в отрасли велосипедного транспорта.

# **9. Рекомендации по мероприятиям, направленным на снижение воздействия транспортной системы агломерации на окружающую среду и здоровье населения**

1. Использование на транспорте альтернативных видов топлива и источников энергии, сокращение использования автомобилей в странах с высоким уровнем автомобилизации является одной из важнейших задач в области градостроительного и транспортного планирования, а также в вопросах совершенствования организации дорожного движения.

2. Ограничение движения автотранспортных средств в городах должно стимулироваться различными мерами регулирования, то есть создание обоснованных ограничений на движение автотранспорта при одновременном предоставлении пользователям альтернативных качественных услуг в сфере обеспечения их мобильности, возможности использования транспорта с альтернативными видами топлива и источников энергии.

Подходы и методы в рамках данного направления деятельности должны предусматривать введение ограничений на использование автотранспорта в формах парковочной политики; физического перераспределения дорожного пространства в пользу его использования общественным транспортом, пешеходами, велосипедистами; ограничений на движение отдельных категорий автотранспорта, например, автомобилей низких экологических классов.

Реализацию стратегий по управлению транспортным спросом, рассматривают как, совокупность решений, которые включают, как положительные для пользователей эффекты (pull), например, повышение средней скорости передвижения городского пассажирского транспорта, так, и отрицательные (push), например, повышение платы за парковку.

*Рекомендации по управлению транспортным спросом для снижения воздействия транспортной системы агломерации на окружающую среду и здоровье населения.*

1. Регулирование транспортного спроса может осуществляться мероприятиями, проводимыми в рамках организации дорожного движения, и достигается следующими путями:

* перераспределение транспортных потоков с более загруженных участков улично-дорожной сети на менее загруженные;
* перераспределение во времени транспортных потоков (изменение начала и окончания работы);
* формирование проектов застройки территории, позволяющей жителям отказаться от части поездок;
* планирование территорий, ориентированное на городской транспорт общего пользования (transit oriented development), включая формирование привлекательной и комфортной среды, в которой размещается инфраструктура городского транспорта общего пользования и т.д.

2. Регулирование транспортного спроса в области перераспределения передвижений с использованием личных автомобилей в пользу альтернативных способов передвижений, в том числе с использованием немоторизированного транспорта, такого как велосипеды, электросамокаты, моноколеса, а также стимулирования отказа от части поездок можно достигнуть ограничительными методами.

Возможными видами ограничений движения транспортных средств являются:

* установление платы за въезд на отдельные городские территории. Особенно эффективно создание таких зон в центральной части городов, что способствует перераспределению потоков в направлении менее загруженной срединной и периферийной части городов. Уровень переключения транспортных потоков определяется размером ставок платы за въезд. Кроме того, введение подобных ограничений фискального характера на движение предоставляет возможность получения администрациями дополнительного источника финансирования других мероприятий городских транспортных программ;
* административный запрет парковки транспортного средства на проезжей части. Неорганизованная парковка транспортного средства на проезжей части резко снижает пропускную способность улиц и дорог и является одной из основных причин образования заторов. Как правило, эта проблема возникает в городских центрах. Применение данной группы мер позволит быстро высвободить имеющиеся резервы пропускной способности улично-дорожной сети и снизить интенсивность движения транспортных потоков, направляющихся в зону действия ограничений парковки;
* ограничение времени парковки автомобилей и введение дифференцированных ставок при её оплате. Ограничение максимального времени парковки и введение дифференцированной платы позволяют снизить время парковки отдельного пользователя в зоне действия ограничения и, тем самым, позволяют воспользоваться одним парковочным местом большему количеству водителей. Данная мера позволит частично решить проблему недостатка парковочных мест за счет более интенсивного использования имеющихся;
* создание зон низких выбросов в городах. Частичный или полный административный запрет на въезд определенных категорий транспортных средств на отдельные городские территории (в частности, введение запрета движения на определенных городских территориях автомобилей, не соответствующих установленным экологическим требованиям). Административное ограничение доступа автомобильного транспорта на отдельные городские территории позволяет снизить объёмы движения, перераспределить часть дорожного пространства в пользу общественного транспорта и пешеходов, улучшить экологическую ситуацию;
* расширение пешеходных зон с полным запретом движения автомобильного транспорта.

1. Меры воздействия на транспортное поведение и получаемые эффекты

| **Цели** | **Меры** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Снижение скорости движения** | **Изменение времени передвижений** | **Уменьшение протяженности передвижений** | **Переориентация на другой способ передвижений** | **Снижение использования личные автомобилей** |
| Снижение загрузки сети |  |  |  |  |  |
| Сокращение вложений на дорожное строительство |  |  |  |  |  |
| Сокращение вложений на строительство парковок |  |  |  |  |  |
| Сокращение расходов населения на передвижения |  |  |  |  |  |
| Улучшение условий передвижений |  |  |  |  |  |
| Безопасность дорожного движения |  |  |  |  |  |
| Сокращение расхода топлива |  |  |  |  |  |
| Сокращение выбросов в атмосферу |  |  |  |  |  |
| Повышение эффективности использования территории |  |  |  |  |  |
| Улучшение уровня здоровья населения |  |  |  |  |  |

1. Инструменты, применяемые в рамках мероприятий по управлению транспортным спросом

| **Область управления** | **Инструменты управления** | **Примеры применения** |
| --- | --- | --- |
| Планирование | Интегрированное землепользование и транспортное планирование | Планировка территории, ориентированная на использование транспорта общего пользования (transit oriented development) |
| Продвижение (лоббирование) городского пассажирского транспорта | Активный приоритет проезда перекрёстков городским транспортом общего пользования |
| Развитие немоторизированных способов передвижений | Система велосипедных дорожек |
| Регулирование | Физическое сдерживание | Выделение пешеходных зон |
| Управление дорожным движением | Внедрение ИТС |
| Выделение парковочного пространства | Ограничение парковки |
| Ограничение скорости | Снижение скорости возле школ |
| Зона с низким уровнем выбросов (Low Emission Zone) | Центр города |
| Экономика | Платные дороги | Внедрение оплаты в часы пик |
| Налоговые преференции | Снижение платы для электрического транспорта |
| Регулирование стоимости парковки | Создание зон с разной стоимостью парковки |
| Информация | Информирование населения | Популяризация немоторизированного транспорта через работу со СМИ |
| Научно-практические конференции | «Современные виды транспорта» |
| Обучение вождению | - |
| Технологии | Продвижение экологически чистой энергии | Покупка экобусов для перевозки пассажиров |

*Мероприятия по введению ограничений движения автотранспортных средств низких экологических классов.*

1. В мировой практике широко распространено понятие «Зона платного въезда» (Congestion Charging Zone). В данном случае зона устанавливается в местах повышенной загрузки улично-дорожной сети автомобильным транспортом, как правило это центр города. Её основная задача состоит в том, чтобы сократить количество поездок, совершаемых на автомобилях, в данной зоне, за счет введения платы за проезд.

*Опыт Сингапура по организации системы взимания сборов за въезд в центральную часть города является одним из первых успешных примеров реализации ограничительных мер при организации дорожного движения. Ограничения реализуются с 1975 года. Техническая организация системы взимания платы Area Licensing Scheme (ALS) была организована на первом этапе крайне громоздко: в основу системы были заложены механические ограничения въезда: контрольные посты, шлагбаумы. Управление системой осуществлялось вручную (водители производили оплату специальных талонов, которые они получали на контрольных постах и размещали на лобовом стекле автомобиля). Со временем система ALS подвергалась неоднократным доработкам и к 1998 г. в Сингапуре была внедрена новая автоматизированная система взимания платы Electronic Road Pricing (ERP), в основе устройства которой применяются технологии спутниковой навигации GPS, а также технологии распознавания номера автомобиля.*

*В отличие от опыта Лондона, Стокгольма, Милана в Сингапуре законодательно установлено требование об обязательном оснащении транспортных средств транспондерами – специальными автономными электронными устройствами, принимающим и передающим сигнал для автоматической оплаты проезда по платным участкам улично-дорожной сети.*

*Тариф въезда в центральную часть города характеризуется особой гибкостью. В целях сокращения заторов на магистралях, ведущих к платному центру города, размер тарифа варьируется в зависимости от коридора, через который автомобиль въехал в зону платного въезда, времени въезда в зону и т.д.*

2. Ещё одним механизмом ограничения движения отдельных категорий автотранспортных средств, применяемым в странах с высоким уровнем автомобилизации в рамках реализации мероприятий, направленных на снижение воздействия транспортной системы агломерации на окружающую среду и здоровье населения, является введение ограничений движения автомобилей низких экологических классов.

Одним из примеров таких зон являются «экологические зоны» или «зоны с низкими выбросами» (в зарубежной практике «Low Emission Zones», LEZ).

«Экологические зоны» представляют схемы организации движения, направленные на ограничение доступа автомобилей на определённые городские территории, исходя из их экологических характеристик. В основном они организуются в городах с численностью населения более 200 000 человек. Обычно ограничения основываются на соответствии автомобилей определённому сертификационному уровню (классу) по выбросам (например, стандартам «Евро»). В целом ряде случаев въезд в LEZ разрешается автомобилям более низких экологических классов в случае их дооборудования (например, если дизельные автомобили дооборудованы фильтрами сажевых частиц). Автомобилям, не соответствующим установленным требованиям по выбросам, может быть запрещен въезд или движение в LEZ или им может быть позволено въезжать в LEZ за определённую плату.

В некоторых LEZ ограничивается эксплуатация наиболее загрязняющих типов автомобилей (грузовые автомобили с общей массой более 3,5 т и автобусы с общей массой более 5 т с дизельными двигателями). В других LEZ ограничения распространяются также и на лёгкие коммерческие и легковые автомобили, на которые установлены дизельные и бензиновые двигатели, а также мотоциклы.

*Сейчас LEZ действуют более чем в 400 городах Европы. В частности, «зоны с низкими выбросами» в Европе установлены в Германии, Австрии, Франции, Бельгии, Дании и Испании. В 2020-2021 годах также планируется установление экологических зон и в Чехии.*

*Опыт введения LEZ в европейских городах показал, что выбросы СО2 от автотранспорта сократились в Гётеборге – на 3,6%, в Милане – на 11% и в Лондоне – на 16%.*

*Активный опыт внедрения LEZ в ряде зарубежных стран говорит о важной роли подобных решений в повышении устойчивости функционирования транспортных систем городских округов и поселений, и обеспечении экологической эффективности транспортного комплекса.*

*Мероприятия по расширению использования на транспорте альтернативных видов топлива и источников энергии, стимулированию обновления парка подвижного состава автотранспортными средствами высоких экологических классов.*

Помимо введения ограничительных мер на использование личных автотранспортных средств необходимо внедрение эффективных альтернатив, как:

* развитие использования новых эффективных сервисов онлайн-заказа такси через мобильные приложения на базе различных агрегаторов, контролируемых государством в вопросах обеспечения безопасности дорожного движения и качества обслуживания клиентуры;
* создание условий для развития и безопасного использования немоторизованных видов транспорта (передвижения) и средств малой мобильности (велосипедное и пешеходное движение, использование самокатов, сегвеев, электровелосипедов и др.);
* развитие систем коллективного пользования легковым автотранспортом («car-sharing», «car-pooling», «ride-sharing») и др.

*Мероприятия по совершенствованию грузовых перевозок в городах, в том числе в целях снижения вредных выбросов от грузового автотранспорта:*

* вывод грузовых терминалов из города в зоны, прилегающие к городской территории;
* развитие системы грузовой логистики с целью оптимизации маршрутов перевозок и графиков доставки грузов;
* введение ограничений на движение большегрузного (более 12 т) автотранспорта на отдельных территориях города, в т.ч. ограничений на доступ грузовых автомобилей низких экологических классов (Евро-3 и ниже); ограничений на доступ в отдельные районы города по времени суток;
* обновление муниципального парка грузового и специального автотранспорта за счёт поступления в него автомобилей экологического класса не ниже Евро-4 (до оборудования автомобилей уровня 3 сажевыми фильтрами), закупка грузовых автомобилей, работающих на КПГ;
* разработка специальных маршрутов движения грузового автотранспорта общей массой более 2,5 т («грузового каркаса» территории);
* создание специализированных парковок для большегрузного грузового автотранспорта в периферийных зонах города, удаленных от территорий жилой застройки;
* ужесточение экологического контроля грузового автотранспорта (периодического и выборочного);
* введение экомаркировки грузовых автомобилей.

*В Москве с 2011 года начали вводиться ограничения на въезд тяжелого грузового автотранспорта (более 12 т):*

* *в центральной части города, ограниченной ТТК, запрещён въезд (и движение) грузовых автомобилей всех категорий экологического класса ниже 3;*
* *въезд в часть города, ограниченную МКАД и распространяющихся до ТТК, а также движение по МКАД запрещены для грузовых автомобилей всех категорий экологического класса 2.*

Введению любых ограничительных мер должно в обязательном порядке предшествовать:

* проработка четких и понятных критериев и параметров введения ограничения (совершенствование законодательства в этой сфере);
* обсуждение с общественностью и доказательство необходимости введения ограничений на основе установленных параметров (результаты замеров загрязняющих выбросов);
* создание прогноза перераспределения транспортного спроса на отдельных магистралях города, а также увеличения пассажиропотока на городском общественном транспорте в результате действия ограничений;
* создание транспортной инфраструктуры и привлекательных альтернатив для пользователей УДС (качественное обслуживание ОПТ, удобные пешеходные пути, сеть велодорожек, организация перехватывающих парковок и парковочных мест в зонах введения ограничений и др.).
* ограничительные меры должны сопровождаться проведением дополнительных и компенсирующих мер и мероприятий, позволяющих усилить эффект от вводимых ограничений и снизить их негативные последствия. Введение ограничительных мер должно носить поэтапный характер.

# **10. Рекомендации по использованию различных способов и технических средств для успокоения движения при планировке территории и проектировании объектов улично-дорожной сети**

Мероприятия, используемые при организации успокоения движения в городах, можно разделить на две группы:

* реализуемые инженерно-реконструктивными способами: регулирование скорости движения шириной полосы, успокоение движения зигзагообразным движением, в том числе организация парковочных карманов, приподнятый пешеходный переход, использование пешеходных переходов в разных уровнях с проезжей частью, канализирование движения путем устройства островков безопасности, и др.;
* реализуемые техническими средствами организации дорожного движения: шиканы (различные направляющие островки), искусственные неровности, организация поочередного движения потоков по одной полосе, использование поперечных шумовых и светошумовых полос и др.

При создании зон успокоения: выводится транзитное движение; используется принцип превращения сквозных улиц в тупиковые, петлевые и кольцевые; вводятся определенные ограничения на паркирование.

Дополнительно рекомендуется введение ограничения скорости движения, что позволяет резко сократить число конфликтов между транспортом и пешеходами, а также регламентации паркования.

Благоустройство улиц и дизайн улиц в зонах успокоения выполняются как средства снижения скорости движения транспортных средств. Обслуживание зон успокоения движения часто осуществляется общественным транспортом, который получает приоритет.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

1. Примеры успокоения движения

При проектировании зон успокоения благоустройство улиц и дизайн их пространства рассматриваются как средства влияния на режим движения транспортных средств. Транспортное обеспечение указанных зон следует реализовать с помощью городского пассажирского транспорта, получающего приоритет движения. Возможно сочетание, например, пешеходного и трамвайного движения, пешеходного движения и автобусных (троллейбусных) маршрутов.

Организация пространства улиц должно обеспечивать приоритет движения пешеходов и велосипедистов и стимулировать снижение скорости движения транспортных средств. При этом на городские дороги возлагается обслуживание внутригородских транзитных потоков и, соответственно, на них перераспределяются основные объемы транспортной работы. Таким образом, зоны успокоения усиливают дифференциацию элементов УДС по выполняемым функциям, режимам и скорости движения.

Спектр технических приемов и средств успокоения движения:

* канализирование, разделение полос (channelization);
* применение поворотов в виде шикан, заставляющих снизить скорость (chicanes);
* ограничение доступа (gateway treatments);
* отклонение траектории на перекрестке (intersection diverters);
* организация парковочных зон (on-street parking);
* применение кольцевых пересечений (roundabouts);
* использование искусственных дорожных неровностей (speed humps);
* использование возвышений дорожного полотна в необходимых местах (speed tables);
* применение тупиковых улиц (street closures);
* перепланировка улиц (street design alterations);
* сужение улиц (street narrowing);
* применение элементов управления движением (traffic controls);
* применение ограничений на движение транспортных средств определённых размеров (vehicle size restrictions).

1. Эффективность применения средств успокоения движения

| **Приёмы успокоения движения** | **Снижение скорости движения транспортных средств, %** | **Снижение интенсивности движения транспортных средств, %** | **Снижение количества ДТП, %** |
| --- | --- | --- | --- |
| Искусственные неровности | 22 | 18 | 75 |
| Миникольцевые пересечения | 11 | 5 | 82 |
| Сужение проезжей части | 4 | 10 | 74 |
| Закрытие половины проезжей части | 19 | 42 | 72 |
| Диагональное отклонение на перекрестке | 4 | 35 | 70 |

Основным преимуществом успокоения движения является возможность одновременного сочетания контроля скорости и ограничения транзитного движения через территорию с обеспечением доступа автомобильного транспорта для обслуживания данной территории. Успокоение движения в сочетании с элементами УДС, имеющими большую разрешаемую скорость движения, позволят получать желаемое перераспределение транспортных потоков по территории города.

Методы успокоения движения классифицируют по форме реализации; уровню реализации; назначению; способу воздействия на транспортный поток.

*1. Изменение эффективной ширины проезжей части.*

Проведенные зарубежными и отечественными учеными исследования подтверждают зависимость скорости движения от ширины полосы движения улично-дорожной сети (рисунок 3), поэтому одним из способов успокоения движения является сужение полосы движения. Данный метод может быть использован в различных вариациях:

* симметричное сужение проезжей части с внешней стороны УДС;
* ассиметричное сужение проезжей части с внешней стороны УДС;
* сужение ширины динамического коридора путем искривления траектории движения автомобилей;
* сужение ширины проезжей части с мощением обочины;
* изменение эффективной ширины проезжей части.



1. Взаимосвязь скорости движения ТС с шириной полосы движения   
   и габаритами автомобиля в ТП

Такого рода решения по успокоению движения могут применяться и на многополосных дорогах перед саморегулируемыми пешеходными переходами.

Наиболее целесообразные и эффективные методы снижения скорости движения путем изменения ширины проезжей части в интересах организации и безопасности дорожного движения достигаются при использовании данного метода в зонах наземных пешеходных переходов (рисунки 4, 5).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| 1. Симметричное сужение проезжей части с внешней стороны УДС | 1. Ассиметричное сужение проезжей части с внешней стороны УДС |

Информационное обеспечение и инженерное обустройство участков дорог с измененной шириной проезжей части должно осуществляться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов. В частности, необходимо обозначение соответствующей разметкой островков безопасности, которую рекомендуется дублировать светоотражающими элементами. Кроме того, необходимо дублировать разметкой дорожные знаки, в некоторых случаях рекомендуется использовать направляющие устройства. В темное время суток необходимо обеспечить освещение реконструированных участков УДС.

*2. Нанесение поперечных световых и светошумовых полос.*

Шумовые полосы — это специальный вид разметки, выполненной по особой технологии поверхностной обработки покрытий, путём использования специальных материалов, в том числе наклейки поперечных линий из пластичных материалов, нарезки поперечных канавок в покрытиях и другими способами изменения ровности. Обычно они выступают над уровнем дорожного покрытия, располагаются около переходов, возле опасных поворотов и в зонах повышенного риска для водителей и пешеходов.

Шумовые полосы классифицируют в зависимости от их расположения на дорожном полотне. Выделяют 4 основных типа разметки.

а) Поперечная. Такие шумовые полосы монтируются на автодорогах в поперечном направлении относительно покрытия. Над самой дорогой они возвышаются на 5-10 миллиметров. Все края на поперечных полосах обязаны иметь уклон, направленный в сторону движения автотранспортных средств.

б) Продольная. Также широкое распространение получило применение продольных шумовых полос, которые устанавливаются уже вдоль краевое или же разделительной разметки на дорожном полотне. Такие конструкции актуальны в ситуациях, когда ширина автодороги превышает 7 метров.

в) Краевая. Эта шумовая полоса устанавливается на укрепительных краевых полосах дорожных обочин. Подобные решения служат для предупреждения водителя о том, что он совершает съезд на обочину, смещаясь с полосы движения. За счёт заблаговременного предупреждения в виде вибраций и шума от разметки удаётся избежать случайных съездов с дороги.

г) Осевая. Наносится на центральные разделительные полосы по оси автомобильной дороги. Это необходимо, чтобы предупредить водителя о выезде на полосу встречного движения.

Световые поперечные полосы выполняются дорожной разметкой белого цвета. В качестве материала используются современные эмали, термопластики, пластики холодного формирования, штучные формы.

Комбинацией световых и шумовых полос стали светошумовые полосы. Световые полосы наносят поверх шумовых или параллельно им в непосредственной близости от шумовых. Визуальный эффект от световых полос усиливается вибрацией от шумовых полос. Дополнительный тактильный эффект воздействия светошумовых полос достигается применением рельефной разметки, достаточно эффективной при выпадении осадков и в темное время суток.

Применение поперечных полос распространяется на следующие зоны:

* незадолго до нерегулируемых пешеходных переходов;
* перед пересечениями и примыканиями;
* на дорогах, где радиус кривых меньше, нежели нормативные значения;
* перед Ж/Д переездами, где отсутствует ограничивающий шлагбаум;
* на участках с низким уровнем видимости;
* в зонах крутых подъёмов и спусков;
* в области дорог с повышенным уровнем аварийности и на подъезде к ним.

Также выделяют продольные полосы. Их можно встретить в 2 ситуациях:

* со стороны краевой укрепительной полосы около обочины;
* в зонах, где обгон по оси автодороги запрещён.

Шумовые полосы, устанавливаемые перед пешеходными переходами, могут быть либо вырезаны в покрытии проезжей части, либо нанесены на проезжую часть. Расстояния между шумовыми полосами сокращается по мере приближения к пешеходному переходу.

*3. Канализирование движения.*

Канализирование движения – прием разделения транспортных потоков вблизи перекрестка с помощью технического обустройства по траектории, наиболее благоприятной с точки зрения безопасности маневрирования. Канализирование движения облегчает ориентировку водителей на сложных пересечениях или в местах, где лишняя площадь приводит к хаотичности движения из-за произвольно избираемых траекторий, с созданием многочисленных точек потенциального конфликта.

Техническое обустройство, наиболее часто используемое для канализирования движения, включает:

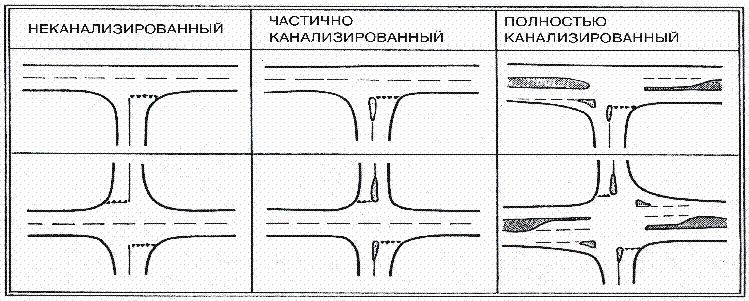
* линии разметки проезжей части;
* направляющие устройства (например, направляющие островки, маяки, ограждения, конусы, стойки).

Канализирование способствует повышению пропускной способности участка сети и безопасности движения за счет упорядоченного движения организованных потоков транспортных средств, резервирования избыточной ширины проезжей части; выделения обособленных путей для движения пешеходов; снижения скорости ТС путем уменьшения ширины проезжей части.

В случае высокой интенсивности движения на пересечениях в одном уровне, особенно при значительном количестве поворачивающих транспортных средств, большое значение приобретают меры пассивной организации дорожного движения с помощью устройства на пересечении канализированного движения или направляющих островков, предназначенные, прежде всего, для разделения потоков с помощью продольной разметки, устройства разделительных полос с установкой на них ограждений, направляющих островков, временных средств выделения полос (переносных конусов, стоек, барьеров), обозначения края проезжей части.

Планировка канализированных пересечений (рисунок 6) должна удовлетворять следующим требованиям:

* простота и понятность, четкое выделение пути движения автомобилей и обеспечение преимущественных условий движения по дороге более высокой категории. На примыкающей или пересекающей дороге планировка должна предупреждать водителей о предстоящем маневре и способствовать снижению скорости движения поворачивающих транспортных средств;
* точки пересечения траекторий движения транспортных средств по возможности должны быть удалены друг от друга;
* в каждый момент времени водитель должен иметь возможность выбора одного из двух направлений движения. В соответствии с принципами зрительного ориентирования нужное направление должно подсказываться расположением разделительных островков и линий разметки на дорожном покрытии;
* направляющие островки и разграничительные линии на пересечениях канализированного типа должны разделять скоростные, транзитные и поворачивающие транспортные потоки, выделяя для каждого из них самостоятельные полосы движения, обеспечивающие их плавное разделение и слияние. Расположение направляющих островков в плане должно как бы перекрывать возможность объезда островка слева;
* ширина полос движения должна обеспечивать беспрепятственный поворот транспортных средств с прицепом. Для этого на прямых участках ширина проезжей части съезда без возвышающихся бортов должна быть не менее 3,5 м, у начала островков ширина съезда должна быть не менее 4,5...5 м, у выезда на главную дорогу - 6 м;
* очертания направляющих островков должны обеспечивать пересечение транспортных потоков под оптимальными для следующего маневра углами. Слияние и разделение транспортных потоков должно происходить под острыми углами, что ускоряет процесс включения транспортных средств в поток или выхода его из потока. Пересечения транспортных потоков целесообразны под углами, близкими к 90°.



1. Планировочные решения канализированных пересечений

Данное требование лучше всего выполняется при каплеобразной обтекаемой форме направляющих островков.

Параметры расчетных траекторий движения на канализированных пересечениях и меры по организации дорожного движения должны выбираться с учетом скоростей движения на пересекающихся дорогах. Для транзитного движения по главной дороге – это расчетная скорость для данной категории дороги, (для второстепенной дороги не менее 30 км/ч для правых поворотов и 15...20 км/ч для левых поворотов).

Для улучшения условий дорожного движения на канализированных пересечениях применяют следующие виды островков:

* центральные каплеобразные островки на второстепенной дороге;
* направляющие островки на оси главной дороги для обеспечения левых поворотов с основной дороги на второстепенные;
* треугольные вспомогательные островки на второстепенной дороге для разделения транзитного и поворачивающего направо транспортных потоков движения.

Число островков должно быть минимальным. Размер сторон треугольных островков принимают не менее 5 м, длину каплеобразных - не менее 20 м.

На перегонах канализированное движение предполагает, прежде всего, разделение встречных потоков, чтобы ликвидировать самые опасные конфликтные точки встречного столкновения, а также разделение движения по полосам попутного направления. Продольная разметка проезжей части позволяет упорядочить движение, сформировать ряды, что способствует повышению общей пропускной способности дороги и безопасности движения.

Введение одностороннего движения по двум параллельным дорогам является одним из наиболее характерных приемов его организации и воплощает одновременно несколько методических принципов разделения движения в пространстве.

Главное достоинство одностороннего движения заключается в сокращении числа конфликтных точек и, прежде всего, в устранении конфликта встречных транспортных потоков. Конфликтные точки встречного движения являются наиболее опасными.

К достоинствам одностороннего движения следует также отнести:

* возможность более рационального использования полос проезжей части и осуществления принципа выравнивания состава потоков на каждой из них (специализация полос);
* резкое улучшение условий координации светофорного регулирования между пересечениями;
* облегчение условий перехода пешеходами проезжей части в результате четкого координированного регулирования и упрощения их ориентировки, так как встречный транспортный поток отсутствует;
* повышение безопасности движения в темное время суток вследствие ликвидации ослепления водителей светом фар встречных транспортных средств.

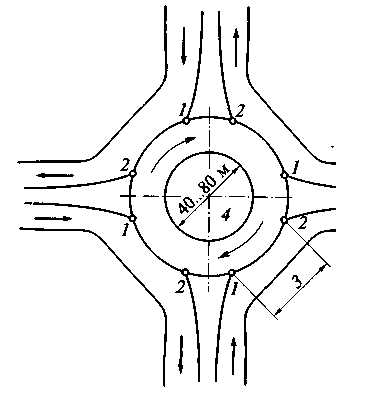
Существенным достоинством является также то, что при введении одностороннего движения увеличивается число полос, работающих в одном направлении, и появляется возможность разрешить временную стоянку автомобилей хотя бы на одной из крайних полос.

Развитием метода организации одностороннего движения на перегонах дорог применительно к перекресткам и городским площадям является введение на них кругового движения.

Условия движения на кольцевых пересечениях определяются диаметром D центрального островка. Различают четыре типа пересечений с центральными островками:

* с малым (D < 25 м),
* средним (D = 30...60 м),
* большим (D >60 м) ,
* эллиптическим центральным островком, вытянутым по направлению более загруженной дороги.

Принципиальная схема кругового движения показана на рисунке 7 на примере четырехлучевой развязки с симметричным расположением входящих дорог.



1,2 - соответственно точки слияния и отклонения

3 - зона переплетения

4 - центральный островок

1. Принципиальная схема кругового движения:

Пропускная способность кольцевых пересечений определяется пропускной способностью зон переплетения, которая зависит от их длины. Зоны переплетения имеют меньшую пропускную способность, чем полоса движения на перегоне.

Пропускную способность кольцевых пересечений можно повысить за счет разгрузки зон переплетения, устраивая полосы для правого поворота, отделяемые от кольцевой проезжей части.

На кольцевых пересечениях в стесненных условиях наиболее целесообразны островки диаметром, не превышающим 1/3 окружности, которую можно вписать в контуры пересечения. Размер островка должен быть таким, чтобы проезд пересечения по прямой линии оказался невозможным, и было бы необходимо искривление траектории движения.

Островки малого диаметра допустимы лишь в местах с небольшой высотой снежного покрова и должны быть хорошо видимы издалека водителем.

Кольцевые пересечения с большими центральными островками, необходимые на дорогах I и II категорий с высокой интенсивностью движения, обеспечивают непрерывное движение транспортных потоков. Размеры центрального островка определяются длиной участка, необходимой для маневра переплетения въезжающих и выезжающих транспортных средств.

При пересечениях двух дорог разных категорий в случае преобладания на дороге высшей категории транзитного движения целесообразно устраивать центральный островок овальной формы, вытянутый вдоль направления главной дороги.

Кольцевые пересечения позволяют существенно снизить тяжесть последствий при ДТП, так как пересечение потоков происходит при значительно меньших скоростях движения транспортных средств. В то же время пропускная способность кольцевых пересечений ниже.

*4. Применение искусственных неровностей.*

Для повышения безопасности движения на основе анализа причин аварийности на конкретных участках дорог с учетом состава, интенсивности движения и дорожных условий, целесообразно устройство искусственной неровности (ИН). Длина ИН должна быть не менее ширины проезжей части. На участке для устройства ИН должен быть обеспечен водоотвод с проезжей части дороги. ИН устраивают.

Основные места УДС, рекомендуемые для установки ИН:

* перед детскими и юношескими учебно-воспитательными учреждениями, детскими площадками, местами массового отдыха, стадионами, вокзалами, магазинами и другими объектами массовой концентрации пешеходов;
* на транспортно-пешеходных и пешеходно-транспортных магистральных улицах районного значения, на дорогах и улицах местного значения, на парковых дорогах и проездах;
* перед опасными участками дорог, на которых введено ограничение скорости движения до 40 км/ч и менее, установленное дорожным знаком 3.24 «Ограничение максимальной скорости» или 5.3.1 «Зона с ограничением максимальной скорости»;
* перед въездом на территорию, обозначенную знаком 5.21 «Жилая зона»;
* перед нерегулируемыми перекрестками с необеспеченной видимостью транспортных средств, приближающихся по пересекаемой дороге, на расстоянии от 30 до 50 м до дорожного знака 2.5 «Движение без остановки запрещено»;
* от 10 до 15 м до начала участков дорог, являющихся участками концентрации дорожно-транспортных происшествий;
* от 10 до 15 м до наземных нерегулируемых пешеходных переходов у детских и юношеских учебно-воспитательных учреждений, детских площадок, мест массового отдыха, стадионов, вокзалов, крупных магазинов, станций метрополитена;
* с чередованием через 50 м друг от друга в зоне действия дорожного знака 1.23 «Дети».

Не допускается устраивать ИН в следующих случаях:

* на дорогах федерального значения;
* на дорогах регионального и межрегионального значения с числом полос движения 4 и более (кроме участков, проходящих по территории городов и населенных пунктов с числом жителей более 1000 человек);
* на остановочных площадках общественного транспорта или соседних с ними полосах движения и отгонах уширений проезжей части;
* на мостах, путепроводах, эстакадах, в транспортных тоннелях и проездах под мостами;
* на расстоянии менее 100 м от железнодорожных переездов;
* на магистральных дорогах скоростного движения в городах и магистральных улицах общегородского значения непрерывного движения;
* на подъездах к больницам, станциям скорой медицинской помощи, пожарным станциям, автобусным и троллейбусным паркам, гаражам и площадкам для стоянки автомобилей аварийных служб, и другим объектам сосредоточения специальных транспортных средств;
* над смотровыми колодцами подземных коммуникаций.

Конструкции ИН в зависимости от технологии изготовления подразделяют на монолитные и сборно-разборные. Длина ИН должна быть не менее ширины проезжей части.

Монолитные конструкции ИН должны быть изготовлены из асфальтобетона. В зависимости от поперечного профиля ИН подразделяют на два типа:

* волнообразные (рисунок 8 а);
* трапециевидные (рисунок 8 б).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| а - волнообразная ИН | б - трапециевидная ИН |

1. Поперечные профили искусственных неровностей

Сборно-разборная конструкция ИН может состоять из ряда однотипных геометрических совместимых и краевых элементов (см. рисунок 9).

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| а - ИН из одной части основного и краевого элементов | б - ИН из двух частей основного и краевого элементов |

1. Конструкция сборно-разборной искусственной неровности

ИН устраивают на дорогах с асфальтобетонным и цементобетонным покрытием на участках с искусственным освещением.

Критерии применения искусственных неровностей для снижения скорости движения транспортных средств:

* улица классифицируется как местная;
* количество полос – не менее 2-х с шириной обочины не менее 1,2 м;
* радиус поворота не менее 12 м;
* радиус вертикальной кривой должен обеспечивать расстояние видимости не менее дистанции безопасности;
* продольный уклон – менее 8%;
* скорость в рассматриваемой зоне не должна быть выше 30-40 км/ч;
* доля длиннобазовых транспортных средств не должна превышать 5%;
* отсутствуют обособленные полосы для приоритетного движения автобусов, автомобилей специальных служб и др.;
* обеспечивается общественная поддержка для принятия решения о реализации искусственных неровностей.

*5. Приподнятый пешеходный переход.*

Приподнятые пешеходные переходы применяются в системе ОДД для снижения скорости транспортного потока в зоне перехода, обеспечивая тем самым уменьшение риска возникновения ДТП с наездом на пешехода и способствуя снижению тяжести последствий таких происшествий.

Приподнятый пешеходный переход представляет собой разновидность искусственной неровности трапециевидного типа, равной по ширине пешеходному переходу (рисунок 10). Данный тип пешеходных переходов применяется в достаточно ограниченных случаях, а именно:

* вблизи детских и юношеских образовательных и учебно-воспитательных учреждений;
* у мест расположения детских площадок вблизи улиц местного значения, в жилых кварталах городов.



1. Вариант приподнятого пешеходного перехода

Параметры приподнятого пешеходного перехода выбираются исходя из максимально допустимой скорости движения на участке дороги. Обустройство приподнятых пешеходных переходов осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52605-2006.

*6. Приподнятое пересечение.*

Приподнятое пересечение представляет собой разновидность ИН трапециевидного типа, занимающую все площадь перекрестка. Данное решение в системе ОДД рекомендуется к применению преимущественно на саморегулируемых пересечениях. При этом допускается их использование на регулируемых перекрестках. При достаточной частоте размещения подобных конструкций по длине дороги, ограничение максимальной скорости движения будет обеспечено в пределах 50 км/ч.

Основные технические параметры приподнятого пересечения сопоставимы с параметрами искусственных неровностей и приподнятых пешеходных переходов. Для всей площади приподнятого пересечения требуется поперечный уклон от центра узла не менее 1% для обеспечения эффективного водоотвода.

Обустройство приподнятых пересечений осуществляется в соответствии с требованиями надлежащих нормативных документов ГОСТ Р 52289, ГОСТ Р 52290, ГОСТ Р 51256 и ГОСТ Р 52605-2006

Ввиду недостаточно широкого использования данного метода в практике успокоения движения, для дополнительного информационного обеспечения участников движения рекомендуется дублирование знаков 1.17 «Искусственная неровность» и 3.24 «Ограничение максимальной скорости движения» разметкой на проезжей части.

Для повышения безопасности дорожного движения в городах, можно рекомендовать внедрение методов успокоения движения, реализуемых инженерно-реконструктивными способами уже на этапе планировки территории в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации. Говоря о методах успокоения движения, реализуемых техническими средствами организации дорожного движения, рекомендуется полагаться на плотность застройки, функциональное зонирование и, соответственно, на интенсивность транспортных и пешеходных потоков, а также на уровень безопасности дорожного движения в процессе эксплуатации.

# **11. Рекомендации по требованиям к обеспечению безопасности движения пешеходов при переходе дорог**

Предложения по повышению безопасности пешеходов на дорогах:

1. Оборудовать не менее 20% регулируемых пешеходных переходов камерами видеофиксации проезда транспортного средства на красный сигнал.

2. Ввести повсеместное ограничение разрешённой скорости (метод успокоения движения) при приближении к пешеходным переходам, где зафиксированы наезды на пешеходов, до 40 км/час.

3. Устраивать на проезжей части за 30 и 20 метров до пешеходного перехода искусственные дорожные неровности в виде виброполос, создающие неудобства при проезде на скорости более 40-50 км/час (исключая полосы для движения общественного транспорта). Это будет сигналом для водителя о приближении к пешеходному переходу.

3.1. Для машин Скорой помощи и автобусов (троллейбусов) на многополосных дорогах без полосы для общественного транспорта выполнить разрывы на первой полосе движения в волнах и виброполосах, с учётом колеи этого вида транспорта, что позволит проезжать без помех.

4. Поднять уровень дороги, где расположен пешеходный переход с нанесённой разметкой 1.14.1, на 4 см. над уровнем остальной проезжей части, с плавным переходом к проезжей части, что обеспечит лучшую видимость разметки и заставит водителя дополнительно снижать скорость.

5. Обеспечить все пешеходные переходы в городах дополнительным освещением в вечернее и ночное время.

6. Заменить нерегулируемые наземные пешеходные переходы на многополосных дорогах, где происходят наезды на пешеходов, на регулируемые пешеходные переходы.

7. Предусматривать при проектировании и строительстве дорог в населённых пунктах пешеходные ограждения в местах, где запрещён переход, но около дорог имеются общественно значимые объекты инфраструктуры, чтобы снизить мотивацию пешехода перейти дорогу в неположенном месте. Предусмотреть дооборудование действующих дорог пешеходными ограждениями.

8. Учитывая большое количество наездов на пешеходов, двигающихся вдоль автомобильных дорог по обочине (из-за отсутствия других вариантов передвижения):

* предусматривать при проектировании и строительстве дорог между близко расположенными населёнными пунктами (до 5 километров) пешеходных дорожек по обочине, отделённых ограждениями от проезжей части дороги или удалённых от проезжей части более чем на 2 метра.
* предусмотреть дооборудование действующих дорог пешеходными ограждениями или пешеходными дорожками.

9. Внести изменения в ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования», п. 4.5.2.1: «Пешеходные переходы через автомобильные дороги в населённых пунктах располагают через 200-300 м.», вернув действовавшие до введения этого ГОСТ требования по максимальному расстоянию между пешеходными переходами в населённых пунктах от 120 до 150 метров, учитывая, что переход дороги в неположенном месте занимает первое место среди причин гибели и травматизма пешеходов, а основной причиной нарушения правил перехода дороги является отсутствие поблизости пешеходного перехода.

10. Учитывая повышенный травматизм пешеходов в тёмное время суток на неосвещённых участках дорог (в том числе на неосвещённых пешеходных переходах), принять Закон об обязательном ношении на верхней одежде в тёмное время суток светоотражающих элементов, предусмотреть бесплатное обеспечение школьников таким светоотражающими элементами (подвесками, наклейками, накидками), а также обеспечивать ими молодых родителей.

11. Подготовить изменения в законодательство в целях обязать центральные телевизионные каналы бесплатно транслировать в прайм-тайм социальные видеоролики по безопасности дорожного движения, в объеме не менее 5% от времени, выделенного на рекламу.

1. Способы обеспечения безопасности движения пешеходов при переходе дорог

| **Классификация автомобильных дорог** | | **Интенсивность пешеходного движения, пеш/час.** | **Рекомендуемые способы обеспечения безопасности движения пешеходов при переходе дорог** |
| --- | --- | --- | --- |
| Магистральные городские дороги, | 1-го класса - скоростного движения |  | Устройство пешеходных переходов  в разных уровнях |
| 2-го класса - регулируемого движения | Менее 1 000 | Применение искусственных неровностей |
| 1 000 – 3 000 | Устройство пешеходных переходов  в разных уровнях |
| Более 3 000 |
| Магистральные улицы общегородского значения | 1-го класса - непрерывного движения |  | Устройство пешеходных переходов  в разных уровнях |
| 2-го и 3-го класса - регулируемого движения | Менее 1 000 | Нанесение поперечных световых  и светошумовых полос |
| 1 000 – 3 000 | Применение искусственных неровностей |
| Более 3 000 | Устройство пешеходных переходов  в разных уровнях |
| Магистральные улицы районного значения | | Менее 100 | Нанесение поперечных световых и светошумовых полос |
| 100 – 500 | Применение искусственных неровностей |
| Более 500 | Канализирование движения |
| Улицы и дороги местного значения | | Менее 100 | Применение искусственных неровностей |
| 100 – 250 | Приподнятый пешеходный переход |
| Более 250 | Симметричное или ассиметричное сужение проезжей части |

*Рекомендуемые способы обеспечения безопасности движения пешеходов при переходе дорог:*



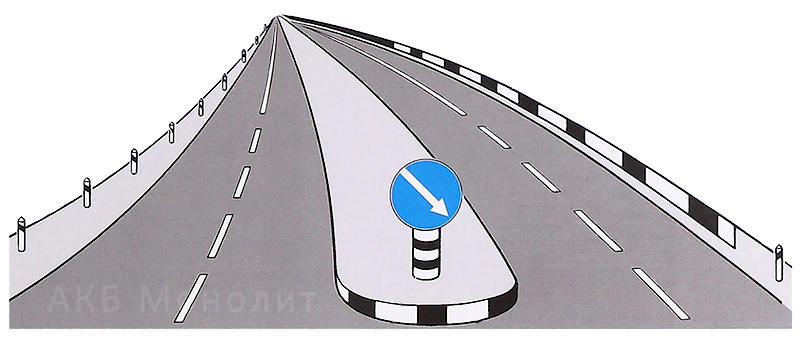
1. Пешеходный переход в разных уровнях с проезжей частью



1. Сужение проезжей части

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. Использование искусственных неровностей



1. Канализирование движения



1. Использование шумовых полос

# **12. Рекомендации по развитию транспортно-пересадочных узлов как элементов транспортной системы, являющихся ключевым звеном, обеспечивающим интегрированное функционирование транспортной системы**

Современный ТПУ обязан отвечать принципам устойчивой архитектуры и обладать высокими показателями, что требует особого внимания с технологической точки зрения при проектировании. В развитии ТПУ заинтересовано множество различных участников, имеющие свои специфические интересы. В целях обеспечения баланса интересов всех участников разработаны рекомендации, определяющие ключевые моменты планирования ТПУ, в частности:

* организация маршрутов транспорта общего пользования и пересадка людей должна разрабатываться с учетом минимизации расстояния и времени движения. Зоны посадки и высадки пассажиров должны быть расположены максимально близко, при необходимости рассмотреть возможность создания пересадочной платформы;
* пешеходные галереи и переходы необходимо обеспечить защитой от неблагоприятных погодных условий (дождь, снег, ветер и т.д.);
* систему информирования и оповещения пассажиров необходимо использовать в режиме реального времени;
* систему ориентирования пассажиров и пешеходов необходимо разрабатывать в соответствии с единой концепцией планирования ТПУ, с применением современных технологий;
* для обеспечения эффективной схемы общественного транспорта необходимо создание стоянок такси и велосипедных парковок с учетом кратчайших путей движения людей, максимальной приближенные к остановочным пунктам общественного транспорта, при этом не создавая ограничения движение пешеходов;
* следует уменьшить количество точек пересечения пешеходных и транспортных потоков, а также пересечения разнонаправленных пешеходных потоков;
* обеспечить, где возможно, отдельные зоны посадки/высадки из автомобилей и зоны такси, чтобы избежать конфликтов с перехватывающими парковками и подвозочными маршрутами общественного транспорта;
* при проектировании перехватывающих парковок необходимо использовать гибкий подход, учитывая специфику землепользования и транспортные условия в границах ТПУ и за его пределами., а также обеспечить непрерывные, прямые и безопасные пешеходные связи между перехватывающей парковкой и остановками общественного транспорта;
* создать привлекательное общественное пространство, путем интегрирования ТПУ с окружающей средой;
* ТПУ и прилегающую территорию следует проектировать, обеспечивая высокий уровень пешеходного комфорта на всех улицах с учетом пропускной способности тротуаров и расположения фасадов зданий;
* независимо от месторасположения и роли в системе транспортного обслуживания, планировочных характеристик, ТПУ должны обеспечивать возможность безопасного и безбарьерного перемещения всех групп граждан, включая маломобильные категории населения;
* в целях обеспечения безопасности и комфорта следует проектировать кратчайшие пути между основными элементами ТПУ: остановочными пунктами наземного пассажирского транспорта, входами-выходами на станции скоростного внеуличного транспорта, стояночными объектами;
* для повышения пропускной способности ускорения пешеходного движения необходимо рассмотреть возможность использования траволаторов;
* обеспечение операционной эффективности общественного транспорта достигается за счет обеспечения эффективной схемы движения общественного транспорта, создания комфортных условий для работы персонала, обеспечения эффективного управления и технической эксплуатации ТПУ;
* при планировании и проектировании ТПУ необходимо учитывать возможности для получения доходов от функционирования ТПУ за счет интеграции розничной торговли, размещения рекламы, роста коммерческой привлекательности прилегающих территорий;
* использование интеграции инженерных и транспортных сетей путем создания туннелей, объединяющих инженерную и транспортную инфраструктуру, а также создание специальных путепроводов водных коммуникаций, энергетических маршрутов, интегрированных с сетью железных и автомобильных дорог в подземных коллекторах, простых в обслуживании и легко защищаемых, позволит существенно сократить объем требуемых строительных материалов и отходов;
* следует оптимально использовать доступные площади, чтобы снизить негативное воздействие на окружающую среду и защитить экологически важные объекты;
* следует использовать натуральные материалы (дерево, камень и т.д.). Использование переработанной стали и специального экологически чистого бетона позволят сократить выбросы CO2 в здании;
* применение фотоэлементов путем интегрирования в оболочку здания позволит не только вырабатывать электроэнергию для здания, но и защитят пользователей здания от прямых солнечных лучей;
* необходимо использовать имеющуюся на территории растительность, включая деревья и кусты, и обеспечить дополнительное озеленение внешне и внутренней территории ТПУ, с целью минимизировать поглощение солнечной энергии и возникновения избыточного тепла и для улучшения местной экологической ситуации;
* в процессе проектирования архитектурной формы здания следует учитывать его местоположение, опираясь на региональные нормы и специфику территории. Например, количество осадков, таких как снег или дождь, средняя температура наружного воздуха и многие другие факторы могут повлиять на форму будущего здания;
* важно учесть особенности той области, где ведется строительство, чтобы подобрать оптимальные конструкционные решения и материалы;
* ограждающие конструкции должны обеспечивать максимальную герметичность, чтобы снизить теплопотери и энергозатраты на вентиляцию и кондиционирование. Эффективны, например, системы двойных фасадов. Для стеклянных фасадов нужно предусматривать использование специального солнцезащитного покрытия – это позволяет экономить энергию, затрачиваемую на кондиционирование воздуха в помещениях;
* для повышения энергоэффективности объекта следует устанавливать современное и эффективное оборудование для всех инженерных систем здания. Особенно стоит обратить внимание на системы вентиляции и кондиционирования воздуха, поскольку транспортно-пересадочные узлы предназначены для транзита большого количества людей, что способствует насыщению воздуха вредностями;
* для залов, предназначенных для пребывания людей, целесообразно предусматривать системы кондиционирования с системой контроля качества воздуха и с функцией ионизации воздуха;
* одним из важнейших критериев энергоэффективности здания является наличие возобновляемых источников энергии. В идеале здание должно вырабатывать столько же энергии, сколько тратит, или больше. Для транспортно-пересадочных узлов наиболее актуально использование: солнечных коллекторов (обеспечивают теплоснабжение здания), фотоэлектрических модулей и ветроэнергетических установок (электроснабжение).

При строительстве, реконструкции и развитии ТПУ особое внимание необходимо уделять интеграции различных видов транспорта и способов передвижения, обеспечению сквозных, удобных и безопасных передвижений людей, созданию высоко качественных общественных пространств и привлекательной пешеходной среды, формированию смешанного землепользования и высокой плотности застройки на прилегающих к ТПУ территориях. Такой подход направлен на обеспечение устойчивого развития транспортной системы и на повышения качества жизни людей.

# **13. Предложения по структуре и содержанию проектов типовых нормативных правовых актов регионального и муниципального уровня с целью создания правовой и организационной основы обеспечению экологической устойчивости и эффективности функционирования транспортных систем городских агломераций**

В связи с отсутствием единообразного подхода к структуре и содержанию положений нормативных актов, обеспечивающих экологическую устойчивость и эффективность функционирования транспорта, необходимо обеспечить унификацию требований к региональным и муниципальным документам, в части отражения в них комплекса взаимоувязанных целей, задач, мероприятий и целевых показателей экологической устойчивости транспортной системы в соответствии с представленными ниже рекомендациями.

*1. Предложения по корректировке документов стратегического планирования (стратегий социально-экономического развития, государственных и муниципальных программ) в целях обеспечения экологической устойчивости и эффективности функционирования транспортных систем городских агломераций.*

Корректировка документов стратегического планирования должна предусматривать формирование комплекса взаимоувязанных целей, задач и мероприятий, направленных на обеспечение экологической устойчивости транспорта.

В рамках стратегий социально-экономического развития, государственных и муниципальных программ следует предусматривать в качестве одной из целей развития транспортной инфраструктуры обеспечение комплексной безопасности и устойчивости функционирования транспортной системы, повышение экологической эффективности транспортной инфраструктуры.

Достижение указанной цели должно обеспечиваться комплексом задач, учитывающих экологическую устойчивость, в числе которых:

* развитие инфраструктуры (улично-дорожной сети, пешеходной и вело-инфраструктуры, инфраструктуры транспорта общего пользования);
* повышение качества транспортного обслуживания населения;
* приоритет в развитии общественного транспорта;
* организация эффективного дорожного движения.

В состав мероприятий стратегий и программ должны входить мероприятия по обеспечению устойчивости транспорта, в числе которых могут быть обозначены:

* развитие сети транспорта общего пользования, в том числе, экологичного транспорта;
* обновление подвижного состава транспорта общего пользования подвижным составом увеличенной пассажировместимости;
* переход в процессе эксплуатации автомобильного транспорта на мировые экологические стандарты Евро-5 и Евро-6;
* увеличение доли использования газомоторного топлива;
* размещение автогазозаправочных пунктов;
* реконструкция объектов транспортной инфраструктуры, административных зданий и производственных баз, замена оборудования на объектах транспортной инфраструктуры, административных зданиях и производственных базах;
* мероприятия по организации и развитию парковочного пространства;
* мероприятия по успокоению движения;
* другие направления, исходя из приоритетов транспортной политики.

Для оценки эффективности мероприятий по обеспечению устойчивости транспортных систем в рамках стратегических документов должны в обязательном порядке предусматриваться специальные целевые показатели, отражающие минимизацию негативного воздействия транспортной системы на окружающую среду, в том числе, снижение количества выбросов вредных веществ в атмосферу от автотранспортных средств, увеличения количества пользователей транспорта общего пользования, маршрутный коэффициент сети транспорта общего пользования и др.

*2. Предложения по корректировке документов транспортного планирования в целях обеспечения экологической устойчивости и эффективности функционирования транспортных систем городских агломераций*

В целях создания необходимых организационных и правовых инструментов, обеспечивающих экологическую устойчивость транспортных систем предлагается внести корректировки в документы транспортного планирования, направленные на закрепление в рамках ПКРТИ, КСОДД и КСОТ специальных мероприятий, обеспечивающих устойчивое развитие инфраструктуры.

**Предложения по структуре и содержанию программ комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ).**

*Мероприятия по развитию пеших передвижений, велосипедного движения и технических средств индивидуальной мобильности.*

В соответствии с п. 3 Требований к программам комплексного развития транспортной инфраструктуры поселений, городских округов программа должна обеспечивать, среди прочего, условия для пешеходного и велосипедного передвижения населения.

В целях создания условий для развития пеших передвижений, велосипедного движения и технических средств индивидуальной мобильности в рамках ПКРТИ муниципальных образований рекомендуется предусматривать следующие мероприятия:

1) мероприятия по развитию велотранспортной инфраструктуры и других средств индивидуальной мобильности:

* совершенствование велотранспортной инфраструктуры и дорожной сети муниципального образования, в том числе, создание городской дорожной велотранспортной сети, сети велодорожек и веломагистралей по берегам рек и водоемов, строительства развязок с автодорогами, велопарковок, дорожно-сервисной велоинфраструктуры и других дорожных сооружений;
* модернизация и обновление парка средств индивидуальной мобильности, с учетом соответствия требованиям международных стандартов;
* расширение рынка велотранспортных услуг, повышение качества их выполнения при сокращении велотранспортных издержек;
* развитие общественного велотранспорта – организация временной почасовой и дневной аренды велосипедов и велотакси, а также иных средств индивидуальной мобильности в городском и пригородном сообщении;

2) мероприятия по развитию пешеходной инфраструктуры:

* обеспечение связанности всех имеющихся частей пешеходной инфраструктуры на территории муниципального образования;
* изменение уровня тротуаров на дворовой территории до уровня проезжей части;
* строительство пешеходных ограждений в местах, где запрещен переход проезжей части, на участках автомобильных дорог, прилегающих к общественно-значимым объектам;
* введение цветового кодирования для зон движения разных потоков;
* обустройство пешеходных пространств пандусами для инвалидов обеспечение безбарьерной среды;
* обустройство освещения для пешеходных пространств;
* строительство и обустройство пешеходных дорожек вдоль проезжей части автомобильных дорог, соединяющих населенные пункты, расположенные на расстоянии не более 5 км, отделённых ограждениями от проезжей части дороги или удалённых от проезжей части более чем на 2 метра;
* дооборудование действующих дорог пешеходными ограждениями или пешеходными дорожками;
* ликвидация подземных нерегулируемых переходов на многополосных дорогах;
* обустройство регулируемых пешеходных переходов;
* обустройство пешеходных переходов камерами видеофиксации.

*Мероприятия по развитию транспорта общего пользования, созданию транспортно-пересадочных узлов.*

В целях создания условий для развития транспорта общего пользования целесообразно предусматривать в рамках ПКРТИ следующие мероприятия:

* размещение и обустройство объектов инфраструктуры транспорта общего пользования (начальные, конечные и промежуточные остановочные пункты, автостанции, автовокзалы, транспортно-пересадочные узлы, выделенные полосы для движения транспорта общего пользования);
* обновление парка подвижного состава транспортными средствами высоких экологических классов.

В целях развития ТПУ целесообразно предусматривать в рамках ПКРТИ следующие мероприятия:

* обеспечение возможности безопасного и безбарьерного перемещения в рамках ТПУ всех групп граждан, включая маломобильные группы населения;
* проектирование кратчайших путей между основными элементами ТПУ – остановочными пунктами автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта, входами-выходами на станции скоростного внеуличного транспорта, парковками;
* использование траволаторов для повышения пропускной способности и ускорения пешеходного движения в рамках ТПУ;
* обеспечение интеграции розничной торговли, размещения рекламы, роста коммерческой привлекательности прилегающих к ТПУ территорий;
* использование интеграции инженерных и транспортных сетей путем создания туннелей, объединяющих инженерную и транспортную инфраструктуру, а также создание специальных путепроводов водных коммуникаций, энергетических маршрутов, интегрированных с сетью железных и автомобильных дорог в подземных коллекторах;
* использование натуральных материалов (дерево, камень и т.д.) при строительстве ТПУ.

**Предложения по структуре и содержанию комплексных схем организации дорожного движения (КСОДД).**

1) Согласно Правилам подготовки документации по организации дорожного движения, в КСОДД подлежат отражению *мероприятий по развитию парковочного пространства* (в том числе за пределами дорог).

В рамках данного направления в целях решения проблемы, связанной с недостатком парковок (парковочных мест), предлагается предусматривать следующие меры:

* ограничение времени парковки транспортных средств;
* введение дифференцированных ставок размера платы за пользование платными парковками.

2) В КСОДД подлежат отражению *мероприятия, предусматривающие введение временных ограничений или прекращения движения транспортных средств*.

В рамках данного направления предлагается реализовывать следующие меры, направленные на установление ограничений движения транспортных средств низких экологических классов:

* установление зон платного въезда для транспортных средств низких экологических классов в местах повышенной загрузки улично-дорожной сети автомобильным транспортом;
* введение ограничений движения автомобилей низких экологических классов.

*3) В рамках реализации мероприятий по успокоению движения целесообразно предусматривать:*

* применение технических средств организации дорожного движения, включая организацию направляющих островков, искусственных неровностей, организации поочередного движения потоков по одной полосе проезжей части, организации поперечных светошумовых полос перед пешеходными переходами*;*
* ограничение разрешенной скорости движения на отдельных участках УДС, в том числе при приближении к пешеходным переходам;
* создание пешеходных зон.

*4) В рамках реализации мероприятий по расширению использования на транспорте альтернативных видов топлива и источников энергии, стимулированию обновления парка подвижного состава автотранспортными средствами высоких экологических классов целесообразно предусматривать:*

* вывод грузовых терминалов из города в зоны, прилегающие к городской территории;
* развитие системы грузовой логистики с целью оптимизации маршрутов перевозок и графиков доставки грузов;
* введение ограничений на движение большегрузного (более 12 т) автотранспорта на отдельных территориях города, в т.ч. – ограничений на доступ грузовых автомобилей низких экологических классов (Евро-3 и ниже);
* введение ограничений на доступ в отдельные районы города по времени суток;
* обновление муниципального парка грузового и специального автотранспорта за счёт поступления в него автомобилей экологического класса не ниже Евро-4 (до оборудования автомобилей уровня 3 сажевыми фильтрами), закупка грузовых автомобилей, работающих на КПГ;
* разработка специальных маршрутов движения грузового автотранспорта общей массой более 2,5 т («грузового каркаса» территории);
* создание специализированных парковок для большегрузного грузового автотранспорта в периферийных зонах города, удаленных от территорий жилой застройки;
* ужесточение экологического контроля грузового автотранспорта (периодического и выборочного);
* введение экомаркировки грузовых автомобилей.

**Предложения по структуре и содержанию комплексных схем транспортного обслуживания населения общественным транспортом (КСОТ).**

*В рамках реализации мероприятий по успокоению движения в рамках КСОТ целесообразно предусматривать:*

* обслуживание зон успокоения движения транспортом общего пользования;
* установлением приоритета для транспорта общего пользования, который обслуживает зоны успокоения движения.

**Предложения по закреплению инструментов оценки эффективности мероприятий документов транспортного планирования.**

Анализ используемых в внестоящее время в рамках документов транспортного планирования целевых показателей показывает, что при планировании развития транспортной системы практически не применяются показатели, характеризующие воздействие работы транспортной системы на экологию, включая показатели развития экологически устойчивого транспорта, показатели повышения энергоэффективности в сфере транспорта.

При формировании целевых показателей в рамках планирования мероприятий по развитию транспортных систем, для оценки их результативности и эффективности необходимо руководствоваться следующими принципами:

* транспортная система должна быть сбалансированной и рассматриваться в комплексе, включая все виды транспорта и передвижений;
* ориентация на потребителя и устойчивое развитие городской агломерации в соответствии с формируемым спросом на передвижения;
* создание системы общественного транспорта, предоставляющей гражданам доступные услуги и являющейся полноценной альтернативой личным автомобилям;
* обеспечение наиболее эффективного использования улично-дорожной сети с сокращением числа заторов;
* минимизация воздействия транспортной системы на окружающую среду;
* повышение безопасности, надежности и комфортности передвижений в сочетании с повышением свободы выбора целей, путей и способов передвижений;
* показатели должны быть доступны по группам потребителей, а также по подсистемам (общественный и личный транспорт, виды транспорта).

Исходя из рассмотренных принципов формирования целевых показателей можно выделить основные группы показателей, характеризующих транспортную систему городских агломераций:

* показатели обеспеченности транспортной инфраструктурой, показатели уровня загрузки транспортной системы;
* показатели развития материально-технической базы транспортной системы (пути сообщения, транспортные узлы, подвижные технические и погрузочно-разгрузочные средства);
* доступность и качество транспортных услуг для населения в соответствии с социальными стандартами (создание доступной транспортной среды для граждан с ограниченными возможностями, обеспечение устойчивой связи населенных пунктов с магистральной сетью транспортных коммуникаций, имеющих социальную значимость, развитие необходимых коммуникаций всех видов пассажирского транспорта, соответствующего подвижного состава, а также требования к периодичности и графику транспортного обслуживания для каждого населенного пункта);
* безопасность транспортного обслуживания;
* минимизация негативного воздействия транспортной системы на окружающую среду (отражают уровень техногенного воздействия транспорта на окружающую среду и здоровье человека и уровень соответствия международным экологическим стандартам работы отрасли).

1. Утв. протоколом заседания рабочей группы проектного комитета по национальному проекту «Безопасные и качественные автомобильные дороги» от 12.08.2019 № ИА-63. [↑](#footnote-ref-1)
2. Концептуальная записка Комитета по внутреннему транспорту Европейской экономической комиссии, 2016 г. [↑](#footnote-ref-2)