



*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования*

**МОСКОВСКИЙ
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)**

С.В. Шелмаков, А.Б. Галышев

Немоторизованная мобильность

Учебное пособие

Москва, 2020

УДК 504.61:621.43.068
ББК 20.18
Ш444

Рецензенты:

Доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис» МАДИ, канд. техн. наук
Сотсков А.В.,
Научный руководитель НИИАТ, старший науч. сотрудник,
канд. техн. наук
Донченко В.В.

Шелмаков С.В., Галышев А.Б.

Ш444 Немоторизованная мобильность: учеб. пособие. – М.: МАДИ, 2020. – 175 с.

В учебном пособии представлена развёрнутая информация о месте и роли немоторизованной мобильности в современной транспортной системе, экологических и социально-экономических преимуществах, обеспечиваемых данным видом мобильности, особенностях политики её развития на разных этапах. Представлены практические рекомендации по проектированию необходимой для её развития инфраструктуры, по развитию различных сервисов на её основе.

Учебное пособие предназначено для студентов автотранспортного (23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства) и экологического (20.03.01, 20.04.01 – Техносферная безопасность) направлений подготовки, для преподавателей и специалистов, занимающихся вопросами транспортной экологии, урбанистики, градостроительства.

УДК 504.61:621.43.068
ББК 20.18

© МАДИ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	7
СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	10
ВВЕДЕНИЕ	11
1. РОЛЬ И МЕСТО НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ	15
1.1 Определение немоторизованной мобильности.....	15
1.2.Потенциальные преимущества немоторизованной мобильности	23
1.2.1.Севильская хартия Европейской федерации велосипедистов	23
Контрольные вопросы и задания к главе 1	25
2. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ РАЗВИТИЯ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ	26
2.1. Цель и задачи развития немоторизованной мобильности	26
2.2. Принципы развития немоторизованной мобильности	28
2.3. Критерии оценки процесса развития немоторизованной мобильности.....	30
2.3.1. Характеристики степени развития немоторизованной мобильности	30
2.3.2. Характеристики субъектов немоторизованной мобильности.....	30
2.3.3. Характеристики парка ТСИМ и велотранспортных средств	31
2.3.4. Характеристики сети линейной инфраструктуры немоторизованной мобильности	31
2.3.5. Характеристики точечной инфраструктуры немоторизованной мобильности	32
2.3.6. Характеристики безопасности немоторизованной мобильности	33
2.3.7. Экономические показатели немоторизованной мобильности.....	33
2.3.8. Характеристики качества реализации политики по развитию немоторизованной мобильности.....	33
2.4.Аудит политики развития немоторизованной мобильности	34
2.4.1. Изучение требований пользователей.....	35
2.4.2. Организация лидерства и координации	36
2.4.3. Формулирование и документирование политики развития немоторизованной мобильности.....	37
2.4.4. Количественное определение целевых показателей и обеспечение кадрами.....	38

2.4.5. Проектирование и строительство инфраструктуры и обеспечение безопасности движения	38
2.4.6. Обеспечение безопасности немоторизованной мобильности	39
2.4.7. Информационное сопровождение и обучение	43
2.4.8. Побуждение населения к немоторизованной мобильности и создание атмосферы партнёрства	43
2.4.9. Взаимодополняющие мероприятия	44
2.4.10. Оценка эффективности и корректирующие действия	44
Контрольные вопросы и задания к главе 2	45
3. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ	46
3.1. Концепция «совершенных улиц»	46
3.2. Типизация улиц	50
3.3. Оценка спроса на немоторизованную мобильность	52
3.4. Разработка согласованной схемы маршрутов для организации немоторизованной мобильности	57
3.4.1. Обзор существующей ситуации	58
3.4.2. Анализ плотности велосипедной сети	59
3.4.3. Классификация веломаршрутов	59
3.4.4. Анализ транспортной проницаемости территории	60
3.4.5. Оценка уровня сервиса пешеходов, пользователей ТСИМ и велосипедистов	61
Контрольные вопросы и задания к главе 3	63
4. ДИЗАЙН ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ	64
4.1. Критерии качества дизайна инфраструктуры для немоторизованной мобильности	65
4.2. Руководящие принципы дизайна инфраструктуры для немоторизованной мобильности	66
4.3. Инклюзивный подход к проектированию инфраструктуры для немоторизованной мобильности	71
4.4. Ключевые элементы дизайна инфраструктуры для немоторизованной мобильности	78
4.4.1. Типы линейной инфраструктуры	78
4.4.2. Тротуары и пешеходные дорожки	79
4.4.3. Велодорожки и велополосы	82

4.4.4. Велоперекрёстки	89
4.4.5. Круговые велоперекрёстки	91
4.4.6. Улицы совместного использования	96
4.4.7. Меры по «успокоению» автомобильного трафика	97
4.4.7.1. Уменьшение ширины проезжей части	98
4.4.7.2. Горизонтальные отклонители	102
4.4.7.3. Вертикальные отклонители	106
4.4.7.4. Ограничение направлений движения	107
4.4.7.5. Меры информационно-психологического воздействия	110
4.4.8. Нидерландский дизайн жилых улиц	113
4.4.9. Велопарковки и хранилища ТСИМ	116
4.4.9.1. Определение количества требуемых парковочных мест и требования к их размещению	116
4.4.9.2. Типы конструкций велопарковок	118
4.4.9.3. Велохабы	125
4.4.10. Веломосты и велотоннели	126
Контрольные вопросы и задания к главе 4	132
5. ОРГАНИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ	133
5.1. Особенности зимнего содержания пешеходных и велосипедных маршрутов	135
5.2. Инновационные технологии зимнего содержания	141
5.2.1. Подогреваемый влажный песок	141
5.2.2. Подогреваемые велодорожки	142
5.2.3. Велополитен	142
Контрольные вопросы и задания к главе 5	144
6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМ ВЕЛОШЕРИНГА	145
6.1. Терминальные схемы	149
6.2. Бестерминальные схемы	151
Контрольные вопросы и задания к главе 6	153
7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ ГРУЗОВОЙ ВЕЛОЛОГИСТИКИ	154
Контрольные вопросы и задания к главе 7	158
8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ ВЕЛОТУРИЗМА	159
8.1. Схемы организации велотуризма	160
8.1.1. Индивидуальные велосипедные туры	160
8.1.2. Групповые велосипедные туры	161

8.1.3. Маршруты велосипедных туров	161
8.1.4. Выбор велосипеда.....	162
8.1.5. Транспортировка багажа.....	163
8.1.6. Типы размещения туристов в велосипедных турах	163
8.2. Примеры туристической велоинфраструктуры	163
8.2.1. Сеть веломаршрутов «Евро-Вело».....	163
8.2.2. Сеть веломаршрутов в США	164
8.2.3. Сеть веломаршрутов в Канаде	164
8.2.4. Сеть веломаршрутов в Южной Корее	165
8.3.Критерии сертификации туристических веломаршрутов	166
Контрольные вопросы и задания к главе 8	167
9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ КУЛЬТУРЫ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ	168
9.1. Обучение в сфере немоторизованной мобильности	168
9.2. Идеи популяризации немоторизованной мобильности	170
Контрольные вопросы и задания к главе 9	171
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	172
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	175

ПРЕДИСЛОВИЕ

*И как трудно стерпеть
и сберечь все цветы.
И сквозь холод и мрак
Поднимать на мачте мечты
Свой единственный флаг.*

*Андрей Макаревич,
лидер рок-группы «Машина времени»*

Служа России в сфере образования и науки более 30 лет и принимая участие в научном обосновании проектов концептуальных документов по развитию энергоэффективной и экологически безопасной транспортной системы в России, я пришёл к осознанию банальной истины: всё гениальное просто. Велосипед, несомненно, гениальное изобретение человечества. В последние десятилетия велосипедное движение переживает новый бурный инновационный этап своего развития во всех странах мира. Успех кроется во множестве положительных синергетических эффектов, запускаемых в обществе благодаря развитию немоторизованной мобильности: от борьбы с транспортными и экологическими проблемами до улучшения здоровья людей, развития местной (муниципальной) экономики и оздоровления социально-культурного состояния общества.

В 2011 году я участвовал в разработке первой в России концепции развития велодвижения в Санкт-Петербурге, затем в ряде научно-исследовательских и проектных работ для Москвы и Калининграда, наконец, в 2018 году – в работе по подготовке проекта концепции развития немоторизованной мобильности федерального уровня. Казалось бы, процесс идёт и всё замечательно!? Я так не считаю. Большинство предложений не реализуется, результат практически нулевой. Досадно работать «в стол» чиновнику, осознавая важность результатов для нашей Родины.

Основная проблема, на мой взгляд, заключается в устоявшемся восприятии велосипеда и других технических средств индивидуальной мобильности в качестве приспособлений для спорта и развлечения, а не в качестве полноценных транспортных средств. Это восприятие чётко просматривается и в законодательстве, и в отношении должностных лиц. «Велосипед – это не серьёзно» – заблуждение, которое пока доминирует в нашей стране. В результате даже там, где под давлением общественности

предпринимаются инициативы по «обустройству велодорожек», отношение к их проектированию, строительству и содержанию несерьёзное, так сказать для «галочки». Такой примитивизм только дискредитирует немоторизованную мобильность, приводя к пустой трате средств.

На самом деле в городе, где транспортное пространство уже поделено между пешеходами и автомобилистами, задача создания «правильной» велоинфраструктуры означает переход в «третье измерение» сложности, что, несомненно, требует особых знаний и компетенций. К счастью, мировой опыт в этой сфере убедительно свидетельствует о том, что задачу по созданию эффективной, удобной и безопасной пешеходной и велоинфраструктуры можно с успехом решать.

Замечательным подтверждением этому служит пример города Альметьевска в Татарстане, города, который благодаря правильному отношению муниципальных властей к созданию общественных пешеходных пространств и велоинфраструктуры превратился в «русский Копенгаген», «жемчужину Татарстана» и даже «жемчужину России».

Мечты сбываются, если мечтать о неизбежном. Немоторизованная мобильность как маленькая, но важная часть экологически устойчивого развития, неизбежно продолжит своё становление в России. Это вопрос всего лишь времени. Однако у нас есть возможность ускорить этот процесс, избежать ненужных ошибок и непродуктивного расходования материальных и экономических ресурсов.

Целью создания данного учебного пособия является систематизация, обобщение и доступное изложение обширной научно-технической информации о существующих и перспективных способах развития немоторизованной мобильности в городах с тем, чтобы каждый смог осознать, что **создание условий для организации и развития немоторизованной мобильности – ключевой элемент современной транспортной политики, нацеленной на повышение качества жизни в населённых пунктах.**

В пособии намеренно не акцентируется внимание на существующих нормативных документах (и международных, и тем более российских), действующих в данной сфере, поскольку они не успевают за стремительным процессом появления новых идей и инноваций. Некоторые из них морально устаревают, не успев появиться. Все встречающиеся в учебном пособии требования к пешеходной и велоинфраструктуре носят исключительно

рекомендательный характер и в большей степени направлены на перспективу.

Данное учебное пособие содержит подробную информацию о причинах, побуждающих муниципальные власти во всем мире развивать немоторизованную мобильность; рекомендации по организации процесса её развития; ключевые элементы классификации, планирования и проектирования необходимой инфраструктуры.

Структура учебного пособия составлена таким образом, чтобы последовательно ответить на три вопроса: «Зачем нужна немоторизованная мобильность?», «Что должно быть сделано, чтобы она заняла подходящее место в транспортной системе?», «Как организовать процесс её развития?».

Встречающиеся по ходу изложения термины, в том числе на иностранных языках, подобраны таким образом, чтобы служить ключевыми словами для поиска информации в сети Интернет.

Хотелось бы выразить признательность и благодарность энтузиастам развития велосипедного движения в России: Игорю Петровичу Налимову, Станиславу Айзековичу Худатову, Игорю Владимировичу Маркину, Геннадию Сергеевичу Суздальцеву, Илье Владимировичу Гуревичу, Алексею Владимировичу Сидорову и другим, чей оптимизм и увлечённость не давали опустить руки, чей профессионализм служил примером движения к совершенству.

Материал, изложенный в данном учебном пособии, является результатом более чем 10-летнего процесса поиска, тщательного отбора и анализа огромного количества международной и отечественной информации в данной сфере. Насколько хорошо удалось проделать эту работу – судить Вам, уважаемые читатели. Будем признательны за любые замечания и предложения конструктивного характера.

Канд. техн. наук, доц. кафедры
«Техносферная безопасность» МАДИ,
руководитель московского отделения
МРОО «Велотранспортный союз»

Шелмаков Сергей
Вячеславович

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- АТС – автотранспортные средства
- ВТС – велотранспортные средства
- ДВС – двигатель внутреннего сгорания
- ЗВ – загрязняющее вещество
- МЭТС – малое электрическое транспортное средство
- ОГ – отработавшие газы
- ОПТ – общественный пассажирский транспорт
- ОС – окружающая среда
- ОСАГО – обязательное страхование автогражданской ответственности
- ПДД – Правила дорожного движения
- ПКРТИ – программа комплексного развития транспортной инфраструктуры
- СМИ – средства массовой информации
- ТРТС – Технический регламент Таможенного союза
- ТС – транспортное средство
- ТСИМ – технические средства индивидуальной мобильности

ВВЕДЕНИЕ

Ах, просто возьмитесь за ручки вашего велосипедного руля, ложитесь на него и опрומетью мчитесь по улицам и дорогам, над железнодорожными путями и мостами, пронизывая толпу, избегая столкновений, на скорости двадцать миль в час или даже больше, и представляйте всё это время, как внезапно с грохотом упадёте. Ну, это что-то!

Джек Лондон, американский писатель

Города меняются по мере того, как меняется жизнь проживающих там людей. Процесс урбанизации носит глобальный характер – в городах проживает более половины населения мира, в России – почти три четверти населения. Города разрастаются и вширь и вверх, занимая всё большую территорию и формируя всё большую плотность населения. Вместе с тем, по мере роста уровня экономического благосостояния, изменяется и отношение горожан к своему месту проживания: люди хотят не просто коротать время от работы до работы, но безопасно, комфортно и полноценно жить в здоровой и красивой окружающей среде.

Изменения в процессе урбанизации вызывают необходимость производить изменения и в транспортной системе городов. На первое место выходит задача создания «экологически устойчивой» транспортной системы (системы экотранспорта), наиболее оптимально сочетающей интересы горожан и общества в целом как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

Такая система базируется на наиболее эффективных, безопасных, социально справедливых и экологических видах передвижения (рис. 1). Наиболее приоритетными видами городской мобильности становятся «немоторизованные»:

- пешеходная мобильность, в т.ч. с использованием различных технических средств индивидуальной мобильности ТСИМ: роликовых коньков, скейтбордов, самокатов, сегвеев, гироскутеров, моноколёс и т.п.;
- велосипедная мобильность;
- мобильность, основанная на различных велотранспортных средствах (ВТС), в т.ч. грузовых.

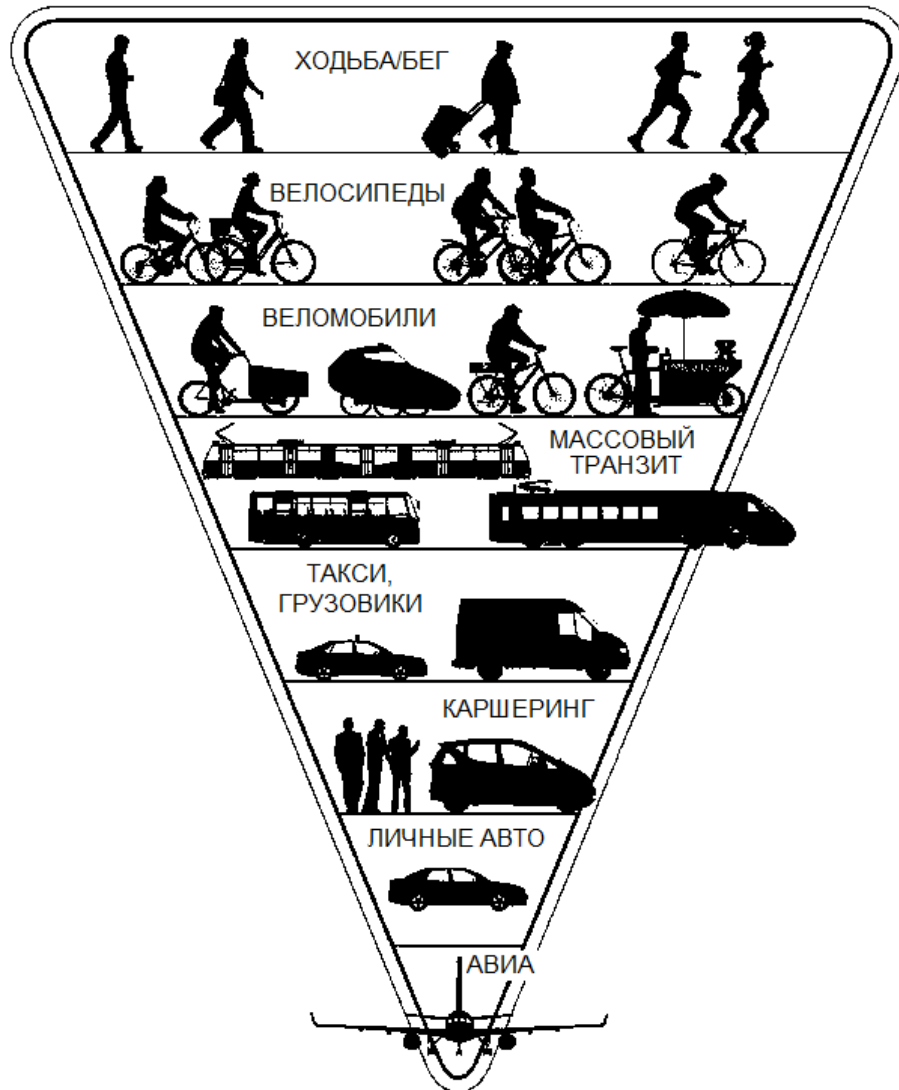


Рис. 1. Перевернутая пирамида экотранспортных приоритетов (источник: Bicycle Innovation Lab)

Немоторизованная мобильность – это способ организации транспортных перемещений людей и грузов в городах без использования транспортных средств, оснащённых двигателями внутреннего сгорания и/или мощными электродвигателями.

Данное учебное пособие посвящено вопросам развития немоторизованной мобильности. Это лишь небольшая часть мер по реализации политики экологически устойчивого транспорта, подробно рассмотренной в учебном пособии «Экотранспорт» [1]. Тем не менее, создание благоприятных условий для обеспечения немоторизованной мобильности является краеугольным камнем концепции экотранспорта, особенно в крупных городах и мегаполисах.

Немоторизованная мобильность является тем связующим элементом, который объединяет, «склеивает» всю территорию города, а также различные виды массового городского общественного пассажирского транспорта (ОПТ), делая их функционирование удобным и эффективным.

Современная городская интермодальная транспортная система немыслима без немоторизованной мобильности, решающей одну из основных проблем массового транзита – так называемую проблему «последней мили». Дело в том, что для обеспечения высокой скорости перевозок, системы массового транзита проектируются так, что расстояние между остановочными пунктами составляет порядка 1,6...3,2 км (одна-две мили). Пользователи этих систем должны каким-то образом преодолеть расстояние от остановочных пунктов до мест своего назначения. Если это сделать сложно или вообще невозможно, то общее восприятие всей поездки, согласно принципу «слабого звена», будет крайне негативным. Люди не будут пользоваться такой системой, и она окажется неэффективной. Наоборот, если вокруг остановочных пунктов массового транзита созданы превосходные условия для немоторизованной мобильности, людям не составит особого труда преодолеть эту «последнюю милю», что сделает систему массового транзита востребованной и, следовательно, эффективной.

В свою очередь, наличие удобной и эффективной системы массового транзита создаёт необходимые условия для реализации мер по борьбе с процессом «гиперавтомобилизации», который приводит к упадку всей городской среды и качества жизни в ней.

Немоторизованная мобильность обладает ещё целым спектром преимуществ, позволяющих не только снизить негативное воздействие транспортной системы на окружающую среду, но и обеспечить улучшение здоровья населения, развитие малого бизнеса, туризма и т.п. Реализация этих преимуществ носит синергетический характер, т.е. они взаимно усиливают друг друга.

Поэтому создание условий для немоторизованной мобильности – необходимая и, пожалуй, самая эффективная мера по улучшению качества жизни в современных городах.

В Советском Союзе вопросы создания удобной инфраструктуры для немоторизованной мобильности были в приоритете градостроительной и транспортной политики. Однако после распада СССР города в нашей стране

постигла участь стремительной автомобилизации, приведшей к существенной деградации городской среды в целом и необходимых условий для немоторизованной мобильности в частности. В погоне за утопичными идеями «капиталистического рая» были потеряны все преимущества планового развития городов. В результате они превратились из мест проживания в места для зарабатывания денег, а транспортные системы, не предназначенные для массового использования личных автомобилей, очень быстро дошли до состояния коллапса.

В этом нет ничего нового – точно такие же процессы сопровождали автомобилизацию во всех прочих городах мира, только гораздо раньше и не так быстро. Наступив на «грабли» гиперавтомобилизации, города по-разному пытались решить вызываемые ею проблемы. Но постепенно все приходило к одному и тому же: транспортную систему современного города необходимо переориентировать с личного автотранспорта на более эффективные, безопасные и экологичные виды транспорта. Без адекватного развития немоторизованной мобильности этого сделать невозможно. Поэтому (и далеко не только поэтому) вопросы развития немоторизованной мобильности вышли на передний план градостроительной и транспортной политики в городах, действительно желающих улучшить качество жизни своих жителей.

Россия отстаёт в этом процессе, но уже подходит к пониманию его необходимости и неизбежности. Появляются пилотные проекты, доказывающие его успешность и в условиях нашей страны. Пожалуй, ещё не достаточно знаний, а из-за этого и уверенности в успехе. Данное учебное пособие направлено на ликвидацию информационных пробелов в этой сфере и поэтому, как надеются авторы, послужит полезным подспорьем для всех заинтересованных в улучшении условий жизни людей во всех городах нашей Родины.

1. РОЛЬ И МЕСТО НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ В СОВРЕМЕННОЙ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЕ

Когда я вижу взрослого человека на велосипеде, я не испытываю отчаяния за будущее человеческого рода.

Герберт Уэллс, британский писатель

1.1 Определение немоторизованной мобильности

Самый простой и естественный способ передвижения человека – пешая ходьба. Однако скорость пешего перемещения составляет всего около 4...5 км/ч, а «грузоподъёмность» среднего человека не превышает пары десятков килограмм. Поэтому у людей ещё на заре цивилизации возникло желание облегчить и ускорить собственное перемещение и транспортировку грузов. Это желание лежит в основе многовековой истории развития транспорта.

Появление в конце XIX века автомобилей с двигателями внутреннего сгорания коренным образом изменило ход развития транспорта и существенно повлияло на облик быстро растущих городов. Во многих из них личные автомобили вытеснили практически все остальные виды транспорта, потребовали радикального расширения дорог, необходимых для их перемещения и отчуждения огромных территорий, необходимых для их хранения.

Использование миллионов личных автомобилей приводит к росту аварийности и загрязнению окружающей среды, расходованию нефти и других невозобновляющихся ресурсов. Автомобильные заторы аннулируют одно из основных преимуществ автотранспорта – скорость перемещения. Ситуация, описываемая фразой «слишком много трафика убивает трафик», стала очевидной.

Очевидным стал и эффект «индуцированной мобильности», из-за которого «расширение дорог для борьбы с заторами подобно лечению ожирения ослаблением ремня на брюках»¹.

¹ Высказывание Роя Кеница, исполнительного директора проекта по формированию политики в сфере наземного транспорта США.

Иллюзия «жизни не выходя из автомобиля»¹ развеялась окончательно.

Уже со второй половины XX века многие большие и малые города уходят от политики транспортного планирования, ориентированной на личный автотранспорт, в сторону создания городской среды, благоприятной для жителей мегаполисов, за счёт всемерного поощрения немоторизованной мобильности и развития общественного транспорта.

Так что же такое «немоторизованная мобильность»? Термин «мобильность» (от латинского *mobilis* – подвижный) означает подвижность, способность к быстрому передвижению, действию.

Немоторизованная мобильность – обобщающий термин, описывающий способы перемещения людей и грузов без использования механических транспортных средств, оснащённых двигателями внутреннего сгорания (ДВС) или мощными электромоторами.

Сюда относится, прежде всего, пешеходная мобильность, в том числе с использованием различных технических средств индивидуальной мобильности (ТСИМ) – самокатов, гироскутеров, скейтбордов, роликовой обуви, сегвеев и т.п., а также мобильность на основе использования велосипедов и велотранспортных средств (ВТС).

ТСИМ и ВТС – это быстро расширяющийся спектр разнообразнейших устройств для обеспечения или облегчения передвижения, обладающих довольно разными техническими характеристиками. Общепринятой классификации данных устройств в России пока не существует. На рис. 2 показана возможная классификация, основанная как на существующих нормативных документах (ПДД, ТРТС «О безопасности колёсных транспортных средств»), так и на анализе зарубежных источников.

Предлагаемая классификация устанавливает соответствие между массогабаритными и скоростными характеристиками ТСИМ и расчётными параметрами соответствующей инфраструктуры, предназначенной для передвижения с использованием этих ТСИМ.

¹ Градостроительная концепция начала XX века в США, согласно которой владелец автомобиля мог, не покидая его, получить множество услуг: от заказа еды в закусочной и просмотра кинофильмов до банковского и медицинского обслуживания.

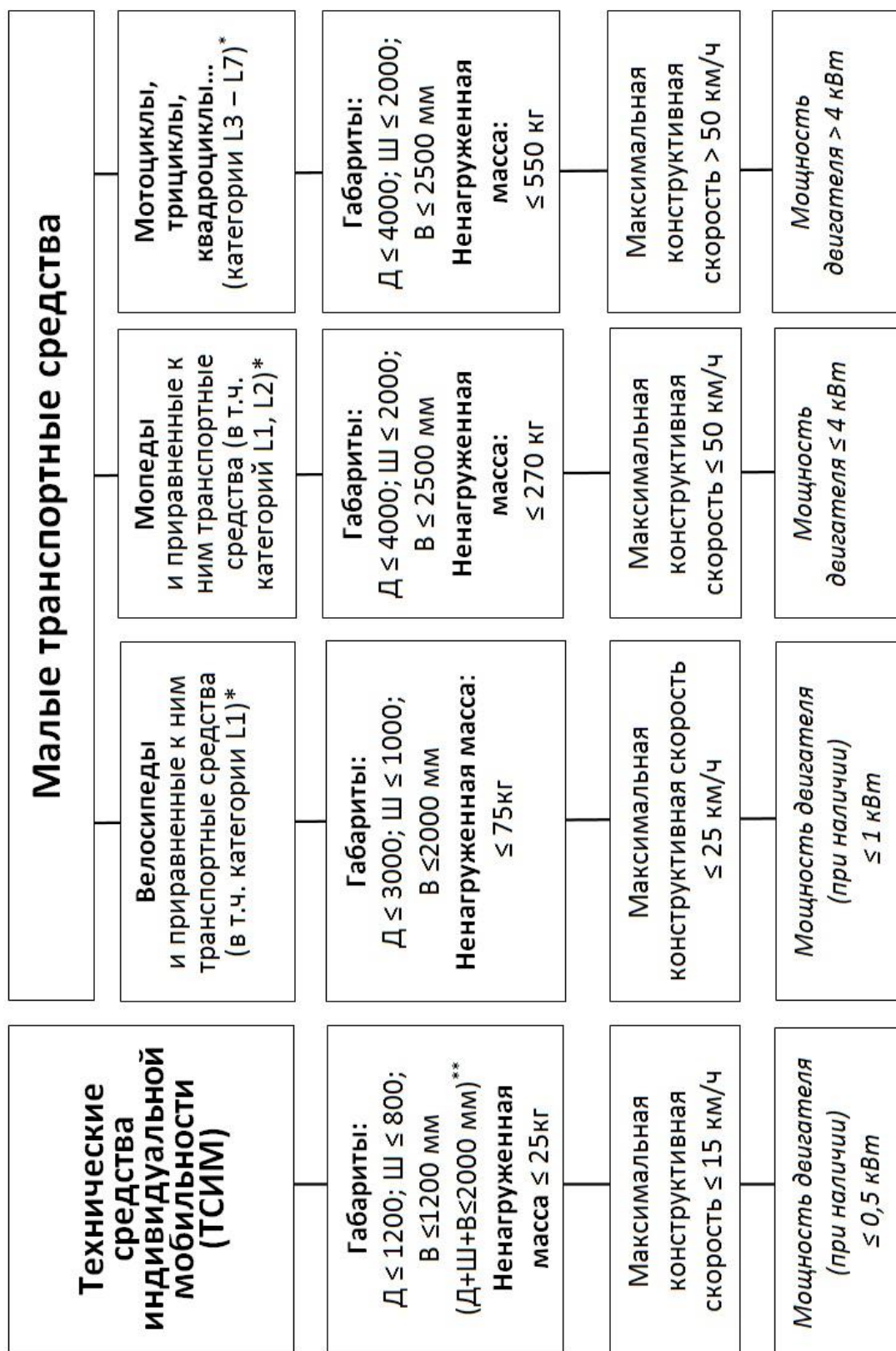


Рис. 2. Классификация ТСИМ и малых транспортных средств

(* – категории транспортных средств согласно ТРТС «О безопасности колёсных транспортных средств»; ** – ТСИМ в собранном виде)

В категорию объектов немоторизованной обильности попадают ТСИМ и ВТС, поскольку для организации их движения требуется особая инфраструктура.

Для более точного понимания классификации, приведённой на рис. 2, следует пояснить используемые термины.

Транспортное средство – техническое устройство (изделие) для перевозки людей и/или грузов.

Техническое средство индивидуальной мобильности – устройство, имеющее одно или несколько колёс (роликов) и предназначенное для облегчения и/или ускорения передвижения человека (роликовые коньки, самокаты, электросамокаты, скейтборды, электроскейтборды, гироскутеры, сигвеи, моноколеса и иные аналогичные средства), за исключением велосипедов и инвалидных колясок.

Ненагруженная масса – это масса транспортного средства или ТСИМ, подготовленного к нормальной эксплуатации и укомплектованного следующими компонентами¹:

- дополнительным оборудованием, необходимым для нормальной эксплуатации данного транспортного средства;
- полным комплектом электрооборудования, включая осветительные и светосигнальные устройства, установленные изготовителем;
- инструментами и приспособлениями, комплектация которыми предписывается нормативными документами.

Максимальная конструктивная скорость – это максимальная скорость ТС или ТСИМ, указываемая заводом-изготовителем в технических характеристиках или паспорте.

Мощность электрического двигателя – номинальная механическая мощность на валу данного двигателя в режиме длительной нагрузки. На рис. 2 диапазоны классификации по мощности двигателя помещены на последнее место и выделены курсивом, чтобы подчеркнуть рекомендательную основу данного разделения.

Мощностные характеристики в данной классификации играют второстепенную роль, поскольку мощность двигателя может использоваться не только для обеспечения высокой скорости движения ТСИМ, но и для

¹ Согласно ГОСТ Р 52051-2003.

обеспечения их самобалансирования, перемещения более тяжёлых людей, а также для обеспечения преодоления крутых подъёмов или сильного ветра. Кроме того, многие ТСИМ имеют несколько режимов работы двигателя, задаваемых пользователем. В случае если переключение режимов работы двигателя ограничивает максимальную скорость движения ТСИМ, то такое устройство может «переходить» из одной категории в другую. Это обстоятельство затрудняет администрирование вытекающих из данной классификации прав и обязанностей пользователей ТСИМ. Однако администрирование соблюдения прав и обязанностей – это не цель, а средство обеспечения безопасных условий дорожного движения. Владельцы ТСИМ должны быть проинформированы о том, какой вид дорожной инфраструктуры наиболее безопасен для той или иной категории ТСИМ или для того или иного режима использования ТСИМ. Безопасен постольку, поскольку этот вид инфраструктуры был рассчитан и спроектирован исходя из характеристик той или иной категории ТСИМ. Имея эту информацию, пользователи ТСИМ смогут более обоснованно выбирать из имеющихся альтернатив инфраструктуры (например, тротуар, велодорожка или проезжая часть) ту, которая наиболее для них безопасна.

Следует обратить внимание на указанную на рис. 2 максимальную мощность вспомогательного электродвигателя для велосипедов и приравненных к ним ТС. Значение в 1 кВт, указанное на рисунке, основывается на подкатегории L1e-A, имеющейся в классификации техрегламента Евросоюза, в которую входят «велосипеды, приводимые в движение при помощи мускульной силы велосипедиста и оборудованные дополнительным энергоприводом мощностью 1000 Вт с целью облегчения педалирования». Поток мощности от энергопривода при этом отключается при скорости ТС ≥ 25 км/ч. Данные транспортные средства по отечественной классификации ТР ТС входят в более общую категорию L1, куда также попадают и более мощные (до 4000 Вт) и скоростные (до 50 км/ч) транспортные средства. Выделение подкатегории L1e-A принципиально важно для организации дорожного движения, поскольку «велосипеды с энергоприводом до 1000 Вт с максимальной расчётной скоростью до 25 км/ч» по своим массогабаритным и скоростным характеристикам более хорошо «вписываются» в велоинфраструктуру, а более мощные и скоростные электробайки и мопеды – в автомобильную дорожную инфраструктуру.

Малое электрическое транспортное средство, имеющее снаряжённую массу, не превышающую 400 кг (МЭТС) – это европейский термин, распространяющийся на ТС с двумя принципиально разными способами организации передачи мощности от электромотора к ведущим колёсам.

Первый способ не предполагает возможности двигаться только на электротяге – мотор включается лишь тогда, когда пользователь начинает вращать педали. Таким образом, электропривод служит лишь помощником для велосипедиста. Обычно такие транспортные средства называются «педэлек» (англ. *pedelec*) или «велосипед с электроподдержкой педалирования» (англ. *electrically assisted pedal cycle – EAPC*). Педэлеку приравниваются к обычным велосипедам, т.е. их использование не требует наличия водительской лицензии (водительских прав), страховки, не требует регистрации и не подлежит налогообложению. Водители педэлеков могут использовать велоинфраструктуру без каких-либо ограничений¹.

Второй способ позволяет двигаться только на электротяге, без необходимости вращать педали (англ. *twist and go*). Обычно такие транспортные средства называются «электробайк» (англ. *E-bike*). Они, как правило, приравниваются к мопедам или мотоциклам, поэтому их использование возможно только после регистрации, при наличии водительских прав (лицензии), и заключения договора ОСАГО. Владение и использование электробайков облагается рядом транспортных налогов. Водители электробайков должны носить защитный шлем и им запрещено пользоваться велоинфраструктурой, промаркированной табличкой «только для велосипедов».

Педэлеку и электробайки могут быть двух-, трёх- и четырёхколёсными. В случае наличия трёх колёс их обычно называют «трайк» (англ. *trike*), а в случае наличия четырёх колёс – «квадробайк» (англ. *quadrobike*).

Часть малых транспортных средств, а именно мопеды и мотоциклы не могут быть отнесены к категории «немоторизованная мобильность», поскольку обладают массогабаритными и скоростными характеристиками, не совместимыми с инфраструктурой, предназначенной для организации

¹ Однако в некоторых странах, например, в Северной Ирландии, использование даже обычного велосипеда требует регистрации, страховки, наличия водительских прав и ношения защитного шлема.

немоторизованной мобильности. Однако в некоторых случаях, например на специальных обособленных вело-мопедных дорожках, мопеды и скутеры¹ с электроприводом также могут рассматриваться в качестве объектов немоторизованной мобильности, поскольку они не оборудованы ДВС.

Устройства, облегчающие немоторизованную мобильность, изменяют массогабаритные и скоростные характеристики участников движения, поэтому для обеспечения безопасности и удобства всех участников дорожного движения требуется, во-первых, создание специфической инфраструктуры, а во-вторых, регламентация прав участников движения и условий их взаимодействия.

Как правило, существующие в настоящее время два типа улично-дорожной инфраструктуры: пешеходная и автомобильная, дополняются третьим типом – велосипедной инфраструктурой, предназначенной для удовлетворения потребностей среднескоростных (10...25 км/ч) и относительно лёгких и малогабаритных участников дорожного движения. Однако это дополнение требует внесения изменений (иногда довольно существенных) в дизайн и конструкцию инфраструктуры для пешеходов и автомобилистов. Поэтому речь идёт о кардинальном изменении концепции проектирования городских улиц.

Статус участников немоторизованной мобильности и приоритеты в использовании инфраструктуры различного типа в России также пока не устоялись. Возможный вариант, разработанный на основе действующих ПДД и международного опыта, показан на рис. 3.

Во всех случаях совмещённого движения пешеходы, велосипедисты и лица, использующие для передвижения ТСИМ, должны принимать все необходимые меры для соблюдения безопасности друг друга на принципах взаимоуважения. При этом велосипедистам и лицам, использующим для передвижения ТСИМ, следует осознавать свою потенциально более высокую опасность как участников дорожного движения, в связи с чем проявлять особую осторожность по отношению к пешеходам, по возможности обеспечивая им приоритет движения и адекватно информируя их о своих манёврах.

¹ Различие между мопедом и скутером заключается в способе посадки на транспортное средство: водитель скутера может держать ноги вместе, тогда как водитель мопеда вынужден располагать ноги по обеим сторонам мопеда.

<p>Статус «Пользователь ТСИМ»</p>	<p>Статус «Велосипедист»</p>	<p>Статус «Водитель мопеда» + права категории «М» + регистрация ТС + ОСАГО</p>	<p>Статус «Пешеход»</p>
<p>Приоритет использования инфраструктуры: 1) тротуар, пешеходная дорожка, пешеходная часть велопешеходной дорожки, пешеходная зона «не подвर्гающаяся опасности и не создавая помех движению иных лиц».</p>	<p>Приоритет использования инфраструктуры: 1) велосипедная часть велопешеходной дорожки, велоулицы; 2) правая часть дороги; 3) обочина дороги; 4) тротуар, пешеходная дорожка «не подвर्гающаяся опасности и не создавая помех движению иных лиц».</p>	<p>Приоритет использования инфраструктуры: 1) правая часть дороги; 2) велосипедная часть трёхколёсных; 3) обочина дороги «не подвर्гающаяся опасности и не создавая помех движению иных лиц».</p>	<p>Приоритет использования инфраструктуры: 1) тротуар, пешеходная дорожка, пешеходная часть велопешеходной дорожки, пешеходная зона.</p>
<p>Всё пространство жилых зон, дворовых территорий, улиц совмещённого движения (при ограничении скорости до 20...30 км/ч !!!)</p>			

Рис. 3. Статус участников немоторизованной мобильности и приоритеты в использовании инфраструктуры различного типа

ТСИМ обладают широким диапазоном массогабаритных характеристик, на них может быть установлен энергопривод различной мощности, диаметр колёс и конструкция подвески (при наличии) также сильно различаются. Тем не менее, большинство ТСИМ по своим характеристикам более всего приближаются к велосипедам и ВТС. Использование некоторых ТСИМ требует определённых умений и навыков, хорошей реакции, поэтому движение ТСИМ следует отнести к рискованной деятельности, которая также более всего напоминает движение на велосипеде. Все пользователи ТСИМ, так же как и велосипедисты, относятся к незащищённым участникам дорожного движения, поэтому плохо вписываются в традиционную «двухмодальную» схему устройства улиц и дорог: пользователь ТСИМ на автомобильной проезжей части подвергается большой опасности, а на тротуаре сам является источником опасности для пешеходов. Поэтому наличие велоинфраструктуры способствует упорядочиванию использования ТСИМ и значительно улучшает условия движения для всех участников дорожного движения.

1.2. Потенциальные преимущества немоторизованной мобильности

Современные технические средства индивидуальной мобильности (ТСИМ), в том числе велосипедный транспорт, а также инфраструктура, необходимая для их безопасного и эффективного использования, являются основой для развития экономичной, экологичной и социально справедливой немоторизованной мобильности, играющей в современной транспортной системе определяющую роль.

1.2.1. Севильская хартия Европейской федерации велосипедистов

По результатам международной конференции «Вело-Сити 2011», состоявшейся в г. Севилье (Испания), Европейская федерация велосипедистов (*The European Cyclists' Federation – ECF*) опубликовала

Севильскую хартию¹, содержащую мотивацию развития немоторизованной мобильности. Севильская хартия является обобщением огромного опыта по изучению различных социально-экономических и экологических феноменов, сопровождающих процесс развития немоторизованной мобильности по всему миру.

В Севильской хартии утверждается, что немоторизованная мобильность обладает огромным потенциалом для повышения качества жизни населения, поскольку она:

- 1) приносит огромную пользу физическому и умственному здоровью граждан, повышая производительность их труда и снижая затраты на лечение;
- 2) способствует существенному сокращению автотранспортных заторов;
- 3) оказывает положительное воздействие на состояние окружающей среды;
- 4) ведёт к значительно более эффективному использованию территории и других природных ресурсов;
- 5) представляет меньшую опасность при ДТП, чем автотранспорт;
- 6) дополняет и улучшает качество и рентабельность общественного транспорта;
- 7) обеспечивает снижение затрат на содержание городских дорог;
- 8) обеспечивает самый экономически доступный и справедливый способ перемещения для всех групп населения независимо от их социального статуса, возраста или состояния здоровья;
- 9) позволяет удовлетворить значительную часть транспортных потребностей общества при существенно более низком уровне расходов, при ограниченном транспортном бюджете;
- 10) способствует снижению «внешних» общественных издержек (т.н. экстерналий), связанных с функционированием транспортной системы;
- 11) делает общественное пространство населённых пунктов в целом более доступным и благоприятным для жителей;
- 12) способствует развитию экономической активности бизнеса, особенно

¹ Хартия в международном праве – это правовой акт, не имеющий обязательной силы, по смыслу близкий к декларации и формулирующий основные положения и цели каких-либо международных договорённостей.

- мелкого и среднего;
- 13) обеспечивает оптимальные условия по развитию местного туризма, в том числе экологического туризма;
 - 14) способствует развитию рынка услуг по перевозке мелких грузов на небольшие расстояния;
 - 15) способствует обеспечению мобильности лиц пожилого возраста, лиц с ограниченными физическими возможностями;
 - 16) стимулирует творчество и инновации;
 - 17) укрепляет положительные социальные взаимодействия в местных сообществах, чувство гражданской ответственности и патриотизм;
 - 18) направлено на формирование экокультуры;
 - 19) способствует обеспечению жизнеспособности транспортной системы в условиях сбоев в работе систем энергообеспечения или нарушения поставок энергоресурсов;
 - 20) снижает зависимость (и связанные с ней риски) общества от нефти и других исчерпаемых энергоресурсов...

Учитывая вышеперечисленные преимущества, развитие немоторизованной мобильности на базе ТСИМ и велотранспорта признаётся как один из первостепенных приоритетов государственной транспортной политики во всём мире.

Контрольные вопросы и задания к главе 1

1. Что такое немоторизованная мобильность?
2. Дайте характеристику ТСИМ и ВТС. Приведите примеры. Что между ними общего и в чем разница?
3. Классификация ТСИМ и ВТС. Какие из средств индивидуальной мобильности можно отнести к немоторизованным, какие нет? И почему?
4. Что входит в понятие «велосипедная инфраструктура»?
5. Опишите приоритеты использования различных видов транспортной инфраструктуры различными участниками немоторизованной мобильности в зависимости от их статуса.
6. Что такое Севильская хартия? Какова цель её принятия и популяризации?
7. Опишите основные направления влияния немоторизованной мобильности на качество жизни горожан.

2. РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИТИКИ РАЗВИТИЯ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Политика – это «искусство управления государством» с целью «оберечь всех граждан и по возможности сделать их из худших лучшими».

*Платон, Аристотель,
древнегреческие философы, IV век до н.э.*

Политика развития немоторизованной мобильности рассматривается в настоящее время во многих странах как необходимая составная часть экономической, транспортной, территориально-планировочной, экологической политики, политики в области здравоохранения и туризма.

Опыт реализации стратегий и планов по развитию немоторизованной мобильности выявил два ключевых фактора успеха: **непрерывность усилий и комплексный подход**. Стратегии могут отличаться, и их периодически требуется корректировать. Но решающим фактором является готовность направлять усилия и средства на все аспекты развития немоторизованной мобильности.

2.1. Цель и задачи развития немоторизованной мобильности

Цель развития немоторизованной мобильности – реализация конституционных прав граждан на:

- свободу передвижений;
- ведение здорового образа жизни;
- благоприятную окружающую среду.

Краткосрочная цель – разработка концепции развития немоторизованной мобильности, интеграция её с другими документами стратегического планирования, создание организационных структур по реализации политики развития немоторизованной мобильности с распределением сфер ответственности; обучение специалистов проектированию и эксплуатации инфраструктуры для немоторизованной мобильности; создание необходимого нормативно-правового обеспечения.

Среднесрочная цель – проектирование и создание связанной, максимально безопасной сети пешеходных и веломаршрутов в населённых пунктах; создание туристических и рекреационных маршрутов с

использованием ТСИМ и велотранспорта; насыщение системы профильными сервисами; стимулирование использования ТСИМ, велосипедов и ВТС населением и бизнесом.

Долгосрочная цель – полная интеграция подсистемы немоторизованной мобильности в транспортную систему России и градостроительную структуру населённых пунктов.

Задачи по развитию немоторизованной мобильности можно условно разделить на:

- задачи по созданию и развитию инфраструктуры;
- задачи по стимулированию пользования инфраструктурой.

В зависимости от достигнутого уровня развития немоторизованной мобильности следует определять программы наиболее приоритетных мероприятий. Условно выделяют три уровня развития немоторизованной мобильности: начальный, средний и высокий.

Начальный уровень характеризуется долей пешеходного и велодвижения в общем пассажирском трафике, меньшей чем 10%. На данном этапе задачей является обеспечение возможности безопасного и удобного пешеходного и велосипедного движения. Меры по созданию базового уровня пешеходной и велоинфраструктуры (организация или строительство тротуаров, пешеходных переходов, велополос и велодорожек, зон ограничения скоростного режима автотранспорта, велопарковок и т.п.) должны преобладать над мерами стимулирующего характера (проведение рекламных кампаний, акций и т.п.).

В городах с низким пешеходным и велотрафиком политикам бывает трудно принять решение о масштабном инвестировании в пешеходную и велосипедную инфраструктуру. Гораздо более привлекательным кажется ограничиться относительно дешёвой пропагандистской кампанией. Однако призывать людей пользоваться велосипедами и ТСИМ в условиях отсутствия безопасной и удобной пешеходной и велоинфраструктуры просто аморально. Поэтому единственно верным решением на данном этапе является последовательное создание базовой инфраструктуры для немоторизованной мобильности.

Средний уровень характеризуется долей пешеходного и велодвижения в общем пассажирском трафике, составляющей от 10% до 20%. На данном этапе основной задачей является убеждение возможно большего количества

людей пользоваться велосипедами, ТСИМ и ВТС, а также ходить пешком. Приоритет получают такие мероприятия, как рекламные кампании, экономические стимулы, школьные акции и т.п. Однако при этом должна продолжаться и работа по совершенствованию инфраструктуры.

Высокий уровень характеризуется долей велопешеходного движения в общем пассажирском трафике, большей чем 20%. На данном этапе основной задачей является сохранение высокого уровня немоторизованной мобильности. Убеждающие меры теряют актуальность, однако поскольку пользователи становятся более требовательными к удобству и безопасности инфраструктуры, требуются усилия по её дальнейшему совершенствованию.

2.2. Принципы развития немоторизованной мобильности

Велосипед является наиболее цивилизованным средством передвижения из всех известных человеку. Другие виды транспорта становятся с каждым днём всё более кошмарными. Только велосипед остается чистым сердцем.

Айрис Мердок,

английская писательница и философ

Для наиболее эффективного достижения целей в области развития немоторизованной мобильности необходимо, чтобы при принятии любого решения в данной области соблюдались следующие принципы.

- 1. Принцип объективности.** Процесс развития немоторизованной мобильности – это объективный необратимый процесс, принявший, по существу, глобальный характер. Искусственное ограничение этого процесса равносильно ограничению общественного развития и потому неприемлемо.
- 2. Принцип равноправия.** С точки зрения транспортной политики, велосипеды, ТСИМ и ВТС рассматриваются как полноценные транспортные средства. Пешеходы, пользователи ТСИМ и велосипедисты обладают равными правами на использование городского пространства и транспортной инфраструктуры с автомобилистами.
- 3. Принцип свободы и ответственности.** Развитие инфраструктуры для немоторизованной мобильности даёт людям свободу выбора средств передвижения. Каждый гражданин должен ответственно относиться к формированию своего транспортного поведения,

осознавая и стараясь минимизировать негативные общественные издержки, связанные с этим поведением.

4. **Принцип безопасности.** Обеспечение безопасности немоторизованной мобильности должно рассматриваться как важнейший приоритет, поддерживаемый на самом высоком уровне и широко пропагандируемый.
5. **Принцип интеграции.** Развитие инфраструктуры для немоторизованной мобильности должно интегрироваться в единую транспортную систему с учётом её первостепенного приоритета, а также поддержки общественного транспорта.
6. **Принцип системности и последовательности.** Меры по поддержке развития немоторизованной мобильности должны проводиться системно и последовательно.
7. **Принцип рациональности.** Развитие инфраструктуры для немоторизованной мобильности должно осуществляться при максимально эффективном использовании городской территории и финансовых средств.
8. **Принцип сотрудничества.** Решения в области организации и развития немоторизованной мобильности эффективны только тогда, когда принимаются в тесном сотрудничестве с местными жителями и профильными экспертными и общественными организациями.
9. **Принцип рационального администрирования.** Любые необоснованные и не получившие общественного одобрения административные ограничения развития немоторизованной мобильности недопустимы.
10. **Принцип общедоступности (инклюзивности).** Развитие инфраструктуры для немоторизованной мобильности должно учитывать интересы всех граждан, включая детей, пожилых людей, и людей с ограниченными физическими возможностями.
11. **Принцип адекватности.** Развитие инфраструктуры для немоторизованной мобильности должно происходить темпами, адекватными желаемым темпам изменения спроса на их использование.

2.3. Критерии оценки процесса развития немоторизованной мобильности

Если вы не можете что-либо измерить, то вы не можете этим управлять.

*Петер Фердинанд Друкер,
один из самых влиятельных теоретиков
менеджмента XX века*

Для обеспечения мониторинга реализации концепции развития немоторизованной мобильности как составной части всей транспортной системы рекомендуется использовать представленную ниже систему показателей и индикаторов. Для их количественного определения должна быть создана система мониторинга, включающая периодически проводимые статистические, социологические, маркетинговые и натурные исследования.

2.3.1. Характеристики степени развития немоторизованной мобильности

- «Модальное разделение» транспортной активности жителей по количеству поездок (и/или пеших перемещений), совершаемых с использованием того или иного вида транспорта (способа перемещения), %.
- Транспортная работа, совершенная в ходе пеших перемещений и велопоездки, пкм/год, ткм/год;
- Максимальная среднесуточная протяжённость пеших перемещений и велопоездки, км/день.
- Средняя протяжённость пеших перемещений и велопоездки, км/год.
- Доля пеших перемещений и велопоездки в структуре деловых поездок (на работу/с работы, по магазинам и т.п.) %.
- Доля пеших перемещений и велопоездки в структуре рекреационных поездок, %.

2.3.2. Характеристики субъектов немоторизованной мобильности

- Возрастное распределение пешеходов, пользователей ТСИМ и велопользователей, %.

- Распределение пешеходов, пользователей ТСИМ и велоспользователей по половой принадлежности, %.
- Распределение пешеходов, пользователей ТСИМ и велоспользователей по степени достатка, %.
- Распределение пешеходов, пользователей ТСИМ и велоспользователей по характеру профессиональной деятельности, %.
- Распределение пешеходов, пользователей ТСИМ и велоспользователей по территории проживания, %.
- Распределение пешеходов, пользователей ТСИМ и велоспользователей по культурным особенностям, %.

2.3.3. Характеристики парка ТСИМ и велотранспортных средств

- Количество ТСИМ и велотранспортных средств (общее и удельное, приходящееся на 1000 жителей или на одно домохозяйство).
- Количество ТСИМ и велотранспортных средств коллективного пользования (общее и удельное, приходящееся на 1000 жителей).
- Количество ТСИМ и велотранспортных средств для людей с ограниченными физическими возможностями (общее и удельное, приходящееся на 1000 человек соответствующего контингента).

2.3.4. Характеристики сети линейной инфраструктуры немоторизованной мобильности

- Протяжённость тротуаров и пешеходных дорожек, км;
- Протяжённость выделенных велодорожек, км.
- Протяжённость «защищённых» велополос, км.
- Количество «защищённых» велоперекрёстков, ед.
- Протяжённость велополос, км.
- Плотность городской пешеходной и велодорожной сети, км/км².
- Связанность городской пешеходной и велодорожной сети (отношение средней протяжённости связанных между собой участков линейной пешеходной и велоинфраструктуры к протяжённости всей линейной пешеходной и велоинфраструктуры).
- Качество и техническое состояние городской пешеходной и велодорожной сети, баллы.

- Протяжённость туристических пешеходных и велосипедных маршрутов различных категорий, км.

2.3.5. Характеристики точечной инфраструктуры немоторизованной мобильности

- Количество пешеходных переходов.
- Плотность пешеходных переходов, шт/км².
- Количество велопарковок (всего и на одно велотранспортное средство).
- Количество велотерминалов системы велошеринга (всего и на одного жителя).
- Среднее расстояние между велопарковками, км.
- Обеспеченность велопарковками остановок ОПТ, %.
- Количество дорожных знаков и информационных табло, относящихся к пешеходной и велоинфраструктуре (общее количество и доля от всех дорожных знаков).
- Протяжённость дорожной разметки, относящейся к пешеходной и велоинфраструктуре (общее количество и доля от всей дорожной разметки).
- Количество перекрёстков, оборудованных светофорами для пешеходов и велосипедистов (общее количество и доля от всех дорожных светофоров).
- Количество разноуровневых пересечений пешеходных и велодорожек с автодорогами, включая специально оборудованные для непрерывного движения велотранспортных средств пешеходные переходы.
- Количество объектов сервиса велотранспортных средств.
- Количество пандусов для облегчения подъёма и спуска велосипедов по лестницам подземных и/или надземных переходов.
- Количество вагонов в пригородных поездах, оборудованных местами для перевозки велосипедов (общее количество и доля от всех вагонов).
- Количество станций и вокзалов, приспособленных для удобного прохода и посадки/высадки пассажиров с велосипедом (общее количество и доля от станций и вокзалов).

2.3.6. Характеристики безопасности немоторизованной мобильности

- Количество серьёзных ДТП (со смертельным исходом и с причинением ущерба здоровью, требующего госпитализации) с участием пешеходов, пользователей ТСИМ и велосипедистов с указанием места и причины (общее и удельное, приходящееся на 1 км велопоездки).
- Риск пешехода, пользователя ТСИМ и велосипедиста (количество серьёзных ДТП с участием пешеходов, пользователей ТСИМ и велосипедистов, приходящееся на километр совершённых в городе за год перемещений данных категорий участников дорожного движения).
- Субъективная оценка степени опасности передвижения пешком, на ТСИМ, на велосипеде, на ВТС по городу, балл.
- Рейтинги безопасности существующих элементов пешеходной и велодорожной сети (перегонов, перекрёстков и т.п.), балл.
- Рейтинги «желаемых» мероприятий, направленных на повышение безопасности пешеходного и велосипедного движения.

2.3.7. Экономические показатели немоторизованной мобильности

- Количество проданных ТСИМ, велосипедов, ВТС.
- Размер инвестиций на развитие пешеходной и велоинфраструктуры в расчете на одного жителя города.
- Размер инвестиций на содержание пешеходной и велоинфраструктуры в расчете на одного жителя города.
- Величины транспортных издержек и себестоимости велоперевозок.
- Количество рабочих мест в сфере немоторизованной мобильности.
- Налоговые отчисления с велотранспортной деятельности.

2.3.8. Характеристики качества реализации политики по развитию немоторизованной мобильности

- Наличие региональных стратегий по развитию немоторизованной мобильности и их статус (разработаны, одобрены, реализуются).
- Наличие ответственных лиц в структуре органов власти.

- Наличие (количество) нормативных актов, регулирующих отношения в сфере проектирования и содержания инфраструктуры для немоторизованной мобильности.
- Наличие процедур учёта интересов пешеходной и велообщественности и других заинтересованных лиц.
- Удельное количество муниципальных управленцев, занятых в сфере немоторизованной мобильности, чел./100 тыс. населения.
- Количество консультативных комитетов (общественных организаций) в сфере развития немоторизованной мобильности.
- Наличие информационных, воспитательных и образовательных проектов (программ).
- Количество проведённых аудитов политики по развитию немоторизованной мобильности.

2.4. Аудит политики развития немоторизованной мобильности

Жизнь – как езда на велосипеде – чтобы сохранить равновесие, вы должны продолжать двигаться.

*Альберт Эйнштейн, физик-теоретик,
общественный деятель-гуманист*

Аудит политики в сфере развития немоторизованной мобильности рекомендуется основывать на методологии ВУРАД (*Bicycle Policy Audit*), разработанной Международным консорциумом велоэкспертов и используемой территориальными органами 21 европейской страны, 18 регионами и более 100 городами для совершенствования процесса реализации велотранспортных проектов [2].

Назначение методологии ВУРАД – оценка и улучшение политики развития немоторизованной мобильности на принципах всеобщего управления качеством. Это простая в применении методика, с помощью которой оценивается действенность и приемлемость существующих или предлагаемых мер.

В системе ВУРАД политика развития немоторизованной мобильности рассматривается как динамический процесс, состоящий из трёх этапов:

- 1) планирование,
- 2) реализация,

3) мониторинг.

Этап планирования состоит из четырёх стадий:

1. Изучение требований пользователей.
2. Организация лидерства и координации.
3. Формулирование и документирование политики.
4. Разработка целевых показателей (индикаторов) и обеспечение кадрами.

Этап реализации также состоит из четырёх стадий:

1. Проектирование и строительство пешеходной и велоинфраструктуры и обеспечение безопасности движения.
2. Информационное сопровождение и обучение.
3. Побуждение населения к использованию немоторизованной мобильности и создание атмосферы партнёрства.
4. Взаимодополняющие мероприятия.

Этап мониторинга заключается в количественной оценке индикаторов развития немоторизованной мобильности, оценке эффективности существующей политики и формулировании необходимых корректировок для обеспечения непрерывного прогресса.

Общее качество всей политики определяется качеством «слабейшего звена» среди всех вышеперечисленных элементов. Поэтому всем элементам необходимо уделять одинаковое внимание.

2.4.1. Изучение требований пользователей

Политика развития немоторизованной мобильности должна быть ориентирована на нужды пользователей. Для обеспечения этого следует:

- в составе органа власти, ответственного за разработку и реализацию транспортной политики города учредить структурное подразделение (должность), в компетенцию которого должны входить вопросы планирования и координации немоторизованной мобильности;
- планировать и осуществлять периодические социологические исследования, направленные на изучение общественного мнения, а также на определение статистического «портрета» пользователей;
- создать процедуры, гарантирующие учёт общественного мнения при разработке программ по развитию немоторизованной мобильности;
- организовать взаимодействие с профильными экспертными и

общественными организациями, клубами, предприятиями по вопросам, касающимся возможностей развития немоторизованной мобильности.

В процессе планирования рекомендуется задействовать следующих заинтересованных лиц:

- муниципальных органы власти;
- полицейскую службу, в частности сотрудников дорожной инспекции.
- представителей муниципальных и частных транспортных организаций;
- местных активистов по развитию немоторизованной мобильности и соответствующие организации;
- местные сообщества инвалидов;
- группы, заинтересованные в доступности пешеходного движения;
- девелоперов или землевладельцев, чья земля может быть затронута или кого можно попросить внести свой вклад в финансирование;
- местных работодателей и другие организации, такие как высшие учебные заведения, больницы, школы и училища и т.п.;
- местных жителей.

2.4.2. Организация лидерства и координации

Политика по развитию немоторизованной мобильности должна иметь поддержку со стороны высших должностных лиц города и руководителей органов власти, ответственных за разработку и реализацию градостроительной, транспортной, здравоохранительной, экологической и образовательной политики. Действия всех органов власти должны быть скоординированы. Необходимо эффективно регулировать распределение компетенций в управлении. Необходимо обеспечить прозрачность финансирования.

Для обеспечения этого следует:

- создать рабочую группу по координации направлений реализации городской программы развития немоторизованной мобильности. В компетенции этой рабочей группы должно быть, в частности, наблюдение за реализацией городской программы и предоставление отчётов о прогрессе в развитии немоторизованной мобильности;
- обеспечить информирование высших должностных лиц о потенциальных возможностях немоторизованной мобильности решать те или иные проблемы, лежащие в сфере ответственности этих руководителей, о

существующем международном и отечественном опыте развития немоторизованной мобильности и т.п.;

- организовывать мероприятия (семинары, выставки, конференции и т.п.), на которых высшие должностные лица могли бы публично высказывать своё мнение относительно развития немоторизованной мобильности в городе;
- организовывать рабочие межведомственные группы для поиска возможностей совместной реализации проектов по развитию немоторизованной мобильности. Координация городских программ в областях, связанных с развитием немоторизованной мобильности (см. концепцию «совершенных улиц»);
- проводить постоянный мониторинг текущей деятельности вышеперечисленных органов власти с тем, чтобы своевременно предлагать подходящие мероприятия соответствующей направленности для совместной реализации. Необходимость такого мониторинга связана с тем, что при разработке программ и мероприятий в сфере градостроительства, здравоохранения, экологии и т.п. про возможности немоторизованной мобильности просто «забывают». Изменить же уже принятое решение, как правило, гораздо труднее.

Организация сотрудничества между различными уровнями управления – одна из важнейших и в то же время сложнейших задач. Поэтому подобная деятельность может осуществляться только пошагово и должна быть ориентирована на долгосрочную перспективу.

2.4.3. Формулирование и документирование политики развития немоторизованной мобильности

Политика по развитию немоторизованной мобильности должна быть сформулирована, одобрена всеми заинтересованными сторонами и документально оформлена. Она должна быть размещена в общедоступной форме в средствах массовой информации. В ней должны быть отражены краткосрочные и долгосрочные цели, связь с градостроительными, транспортными, здравоохранительными, экологическими и образовательными аспектами городской политики.

Для того чтобы политика по развитию немоторизованной мобильности стала действенным документом, следует организовать её всестороннюю оценку, предусмотреть механизмы её актуализации.

2.4.4. Количественное определение целевых показателей и обеспечение кадрами

Для обеспечения мониторинга реализации политики по развитию немоторизованной мобильности как составной части всей транспортной политики необходимо установить систему показателей и индикаторов. Для их количественного определения следует создать систему мониторинга, включающую периодически проводимые статистические, социологические, маркетинговые и натурные исследования. Для качественного выполнения работ по мониторингу реализации велополитики следует предусмотреть систему обучения и периодического повышения квалификации задействованных кадров.

2.4.5. Проектирование и строительство инфраструктуры и обеспечение безопасности движения

Пешеходные и велосипедные маршруты должны создавать сеть, покрывающую всю территорию города и удобную для людей, собирающихся использовать ТСИМ, велосипед или ВТС как транспорт для того, чтобы ездить на работу, по своим делам, а также на отдых.

Велосипед (ТСИМ, ВТС) может стать эффективным транспортным средством лишь при условии обеспечения его сохранности в местах, которые посещает велосипедист (пользователь ТСИМ или ВТС). То есть одновременно с проектированием сети веломаршрутов требуется составить концепцию организации и строительства безопасных и удобных велопарковок в местах, где они наиболее востребованы.

Провоз велосипедов и ТСИМ во всех видах общественного пассажирского транспорта должен быть простым и экономичным, а также осуществляться в соответствии с едиными схемами и условиями провоза. Предпосылкой для этого является надлежащее оснащение транспортных средств местами или устройствами для провоза велосипедов и ТСИМ с предусмотренной возможностью их надёжной фиксации; обеспечение удобного входа/выхода; доступные тарифы и дружественные велосипедистам (пользователям ТСИМ) правила провоза. Для различных средств общественного транспорта должны осуществляться адекватные для каждой конкретной ситуации меры.

2.4.6. Обеспечение безопасности немоторизованной мобильности

Займитесь велоспортом. Вы не пожалеете. Если выживете.

Марк Твен, американский писатель

Обеспечение безопасности – важнейшее требование к реализации всей политики по развитию немоторизованной мобильности. Получение максимального эффекта в этой области возможно только при комплексном подходе и объединении усилий всех заинтересованных лиц.

В мировой практике наиболее эффективные концепции в сфере обеспечения безопасности транспортных систем получили названия «Ноль смертей» (англ. *Vision Zero*¹) и «Устойчивая безопасность» (англ. *Sustainable Safety*²) [3, 4].

Программа обеспечения безопасности передвижения по сети пешеходных и велосипедных маршрутов состоит из мероприятий, разделённых на следующие группы:

1. **Политика.** Должна быть сформулирована политика обеспечения безопасности передвижения по сети пешеходных и велосипедных маршрутов, построенная на учёте рисков всех участников движения (защищенных и незащищенных); распределяющая сферы ответственности всех заинтересованных сторон за обеспечение безопасности; регулирующая правовые отношения, возникающие между участниками движения в ходе ДТП; устанавливающая индикаторы безопасности немоторизованной мобильности и т.п.
2. **Инженерные методы защиты.** Для обеспечения требуемого уровня безопасности следует использовать все возможные инженерные методы защиты, начиная от светоотражающих элементов одежды, велошлемов и других индивидуальных средств защиты пешеходов и велосипедистов, и заканчивая разноуровневыми пересечениями пешеходных и

¹ Vision Zero – шведская программа по повышению безопасности дорожного движения и снижению смертности в ДТП. Программа была принята парламентом страны в октябре 1997 года.

² Sustainable Safety – нидерландская концепция по повышению безопасности дорожного движения и снижению смертности в ДТП. Концепция начала последовательно реализовываться с 1998 года.

веломаршрутов с автомобильными дорогами и железнодорожными путями, устройствами физического разделения потоков движения автотранспорта, велосипедистов и пешеходов, а также средств организации дорожного движения. При выборе тех или иных инженерных методов защиты следует проявлять гибкость и творческий подход, учитывая реалии дорожного движения. Жёсткая регламентация и обязательность использования тех или иных решений в этом процессе труднореализуема и способна полностью парализовать принятие решений по созданию новых проектов по развитию немоторизованной мобильности.

3. **Образование и воспитание.** Это абсолютно необходимые и едва ли не самые важные элементы обеспечения безопасности зачастую остаются без должного внимания. Связано это как с отсроченностью получаемого эффекта¹, так и с трудностью оценки эффективности этих мероприятий. Поэтому зачастую процессы образования и воспитания сводятся к рутинным и нудным инструктажам, которые имеют в большей степени обратный эффект как результат протеста против формы их проведения. Необходимо привлекать к этой деятельности высококвалифицированных и талантливых специалистов по социальной рекламе, массовым коммуникациям, психологии, искусству. Перед этими специалистами должна быть поставлена задача разработки методов «конструирования» менталитета взаимоуважения и соблюдения правил безопасного поведения на дороге². Обучение детей принципам безопасности

¹ Как свидетельствует международный опыт, процессы взаимного приспособления автомобилистов и велосипедистов занимают достаточно продолжительное время – до 7...10 лет.

² Например, Министерство транспорта Великобритании разработало программу безопасности дорожного движения, которая называется Think! («Думай!») и включает в себя учебные материалы по многочисленным направлениям безопасности. В Лондоне создано несколько просветительских кампаний по безопасности дорожного движения, предназначенных специально для подростков: «Не умирай, пока можно жить», «Не позволяй друзьям умирать на дороге», «Позаботься о товарищах». Кампании распределены между телевизионными и печатными средствами массовой информации (плакаты, рекламные щиты и т.д.) и обычно используют провокационные, привлекающие внимание изображения.

дорожного движения должно осуществляться на протяжении всего срока пребывания в школе. Следует разработать стандарты и учебные программы, устанавливающие требуемое количество информации и последовательность её преподавания. Учебный план должен включать процедуры формирования навыков применения полученных знаний на практике.

4. **Принудительное правоприменение.** Лица, не уважающие соседей по дороге, создающие опасные ситуации, особенно повлекшие за собой ДТП, должны нести адекватную ответственность. Для этого необходимо не только совершенствовать законодательство, но и создавать эффективные механизмы принудительного правоприменения. Использование технических средств фиксации нарушений ПДД, упрощение процедур документального оформления фактов нарушения ПДД (например, при неправильной парковке), вовлечение в процесс выявления нарушений ПДД самих участников движения¹ – вот только некоторые направления рассматриваемой деятельности.
5. **Стимулирование и поддержка.** Помимо «кнута» должен быть и «пряник». Необходима разработка мер, стимулирующих безопасное поведение на дороге, таких как, например, понижающие коэффициенты страхования, премии за безаварийную езду и т.п. С другой стороны, государству следует всемерно поддерживать инициативы общественных организаций и граждан, направленные на совершенствование системы обеспечения безопасности дорожного движения. Форумы, общественные приёмные, социологические опросы и другие механизмы должны быть задействованы в полной мере.
6. **Оценка и анализ.** Эти элементы в зарубежной практике называются ключевыми, так как они непосредственно формируют стимулы для исполнителей той или иной политики. Неправильно сформулированные индикаторы процесса решения какой-либо проблемы могут формировать стимулы, направленные на усугубление этой проблемы. Данные по авариям и ДТП должны тщательно анализироваться, чтобы определить,

¹ Например, автобусы в Лондоне оборудованы камерой на лобовом стекле, которая может быть использована для фотографирования и выписывания штрафа автомобилистам, едущим или паркующимся на полосах, предназначенных для движения автобусов.

как проектировать дороги и организовывать на них дорожное движение, чтобы обеспечивалась безопасность для всех его участников. Например, в Швеции реализована общенациональная база данных STRADA, которая объединяет данные полиции об авариях и данные о госпитализации. В этой базе отражаются данные и по велосипедистам, и по пешеходам, что дает шведским инженерам и проектировщикам более полную картину дорожной безопасности. Следует разработать руководство и стратегии по применению оценок. Необходима также регулярная публикация отчетов о безопасности и мобильности велосипедистов и пешеходов. Эти отчеты отражают эффективность мер и прогресс на пути к заявленным целям и результатам и используются для уточнения политики и стратегии по достижению целей. Например, Копенгаген каждые 2 года публикует отчёты по таким темам, как безопасность и восприятие комфорта. В них отражены использование (количество, доля) и безопасность (жертвы и серьезные травмы) велодвижения.

Следует отметить связь между уровнем развития немоторизованной мобильности и уровнем её безопасности. Чем выше пешеходные и велосипедные потоки (при адекватных мерах по обеспечению безопасности), тем лучше удельные показатели аварийности (рис. 4).

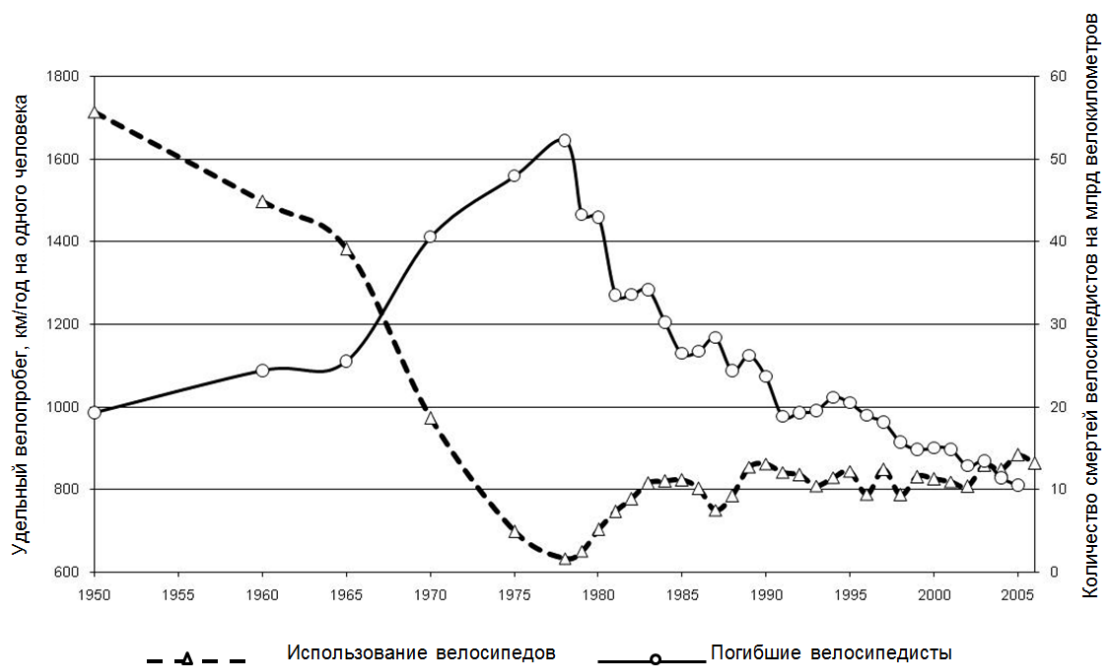


Рис. 4. Динамика показателей использования велосипедов и аварийности в Нидерландах

2.4.7. Информационное сопровождение и обучение

Информационное сопровождение политики развития немоторизованной мобильности подразумевает создание единой системы управления транспортной системой, включая подсистемы мониторинга велотранспортной деятельности, оценки тенденций и социально-экономических последствий велосипедизации, прогнозирование роли велотранспорта и ТСИМ в городском балансе пассажиропотоков и грузоперевозок.

Среди задач информационного сопровождения – разработка процедур обмена наиболее передовым опытом, включая проведение эффективных PR-кампаний, распространение национального и международного опыта, организацию семинаров и круглых столов экспертов, выдвижение проблем немоторизованной мобильности в различных СМИ, установление стратегического партнерства пешеходной и велообщественности и частного капитала, проведение целевых публичных кампаний в интересах различных групп общества и т.п.

Образовательная деятельность должна быть направлена на повышение информированности и мотивированности всех заинтересованных лиц. Программы образования должны носить целевой характер, например, программа стимулирования определённых видов поездок на ТСИМ, велосипеде, ВТС.

2.4.8. Побуждение населения к немоторизованной мобильности и создание атмосферы партнёрства

Как уже отмечалось, побудительные мероприятия становятся необходимыми на этапе, когда уже создана базовая пешеходная и велотранспортная сеть, отвечающая всем необходимым требованиям безопасности. Ассортимент побудительных мер достаточно широк – это и информационные рекламные кампании, и экономические стимулы, и различные показательные акции. В этот процесс могут быть вовлечены как государственные и муниципальные органы власти, так и общественные объединения.

Поощрение пешеходного и велосипедного движения может принимать различные формы. Например, включать в себя распространение информации, обеспечение бесплатными услугами или предоставление льгот

и определенных возможностей для пешеходов, пользователей ТСИМ и ВТС и велосипедистов. Во многих случаях поощрение и продвижение рассматриваются как мелочи, которые, однако, могут серьезно повлиять на выбор транспортного режима. Многие из этих мелочей могут сделать передвижение пешком и на велосипеде лёгким и удобным.

Посредством работы с общественностью можно поднять престиж и социальный статус пешей ходьбы и езды на велосипеде. Это имеет большое значение для изменения транспортного поведения горожан и желаемого перехода от автомобиля к немоторизованной мобильности.

2.4.9. Взаимодополняющие мероприятия

Наиболее эффективными мероприятиями по развитию немоторизованной мобильности следует считать такие, которые помимо прямого эффекта, оказываемого на немоторизованную мобильность, имеют косвенные эффекты, связанные с улучшением ситуации в каких-либо других аспектах жизни города. Например, велоинфраструктура, созданная в каком-либо парке города, помимо своего непосредственного назначения может быть также использована для реабилитации лиц с ограниченными возможностями, для проведения активной молодёжной политики, для проведения образовательных занятий со школьниками, для проведения спортивных мероприятий и т.п. Все эти мероприятия являются взаимодополняющими и значительно повышают социальную эффективность созданной велоинфраструктуры. Другим примером может служить строительство велопешеходных мостов. В данном случае кроме непосредственного эффекта для развития немоторизованной мобильности, построенные сооружения будут положительно влиять и на качество городской среды, улучшая доступность и связанность городских территорий, и на экономику, «оживляя» тупиковые микрорайоны без необходимости осуществлять крупные инвестиции в развитие автомобильной инфраструктуры, и на развитие туризма, являясь архитектурными достопримечательностями.

2.4.10. Оценка эффективности и корректирующие действия

Проверка действенности политики по развитию немоторизованной мобильности осуществляется на каждом вышеперечисленном этапе с помощью метода экспертных оценок. Каждый этап оценивается по

отдельности при помощи специального списка параметров, разработанных на основе анализа наилучшей практики. Оценку проводит аудиторская группа, состоящая из представителей законодательной власти, городской администрации, профессиональных и общественных союзов. Члены аудиторской группы вначале оценивают политику по развитию немоторизованной мобильности независимо друг от друга. На заключительном этапе они знакомятся с оценками других членов группы и, сопоставляя различные точки зрения, приходят к консенсусу. Этот способ даёт возможность на местном уровне и при сравнительно небольших затратах определить, в каких сферах уже достигнут успех, а в каких следует проявлять большую активность.

Проводя подобную процедуру регулярно (раз в два или три года), можно наблюдать за ходом процесса развития немоторизованной мобильности, анализировать эту динамику и в случае необходимости корректировать политику или процессы её реализации.

Контрольные вопросы и задания к главе 2

1. Перечислите и охарактеризуйте основные направления развития немоторизованной мобильности.
2. Опишите цель и задачи немоторизованной мобильности на краткосрочный, среднесрочный и долгосрочный периоды времени.
3. Охарактеризуйте основные этапы развития немоторизованной мобильности и меры, реализуемые на каждом из этапов.
4. Перечислите основные принципы развития немоторизованной мобильности.
5. Что включает в себя система мониторинга процесса реализации концепции развития немоторизованной мобильности?
6. Что такое методология аудита ВУРАД и из каких этапов она состоит?
7. Что включает в себя программа по обеспечению безопасности немоторизованного транспорта?
8. Каким образом осуществляется информационное сопровождение политики развития немоторизованного транспорта?

3. ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Накопленный эффект решений, принятых в сфере землепользования сегодня, может существенно повлиять на транспортное поведение людей на многие годы вперёд.

*Робин Хикман, профессор
Лондонского университетского колледжа*

3.1. Концепция «совершенных улиц»

Специалисты по градостроительству, экологически устойчивому транспорту, «велопешеходная» общественность США и Канады сформулировали и продвигают концепцию «совершенных улиц»¹ (англ. *Complete Streets*), подчёркивая тезис о том, что дизайн любой городской улицы не может считаться совершенным (завершённым, полным) до тех пор, пока не будут предусмотрены условия для обеспечения потребностей всех заинтересованных лиц. Концепция предполагает обеспечение безопасных условий перемещения для пешеходов, велосипедистов, детей, пожилых людей, инвалидов, пассажиров ОПТ и автомобилистов. Такие элементы дизайна, как тротуары, бордюрные пандусы, велопути, «успокоители» автотрафика, островки безопасности на пересечениях и т.п., рассматриваются как обязательные стандартные элементы дизайна любой улицы, а не как опциональные элементы.

Основная идея данной концепции заключается в том, что город в любом случае регулярно расходует ресурсы на ремонт и/или реконструкцию улично-дорожной сети и её отдельных элементов. Если эти работы не согласованы, и проводятся по мере возникновения частных проблем, то эффективность расходования средств городского бюджета крайне низкая, а ситуация с качеством жизни горожан практически не изменяется. Это замкнутый круг, не ведущий никуда. Если же все городские программы согласованы и ведут к чётко определённой цели, тогда расходование ресурсов будет эффективным и быстро изменит ситуацию с качеством жизни горожан к лучшему. Такой

¹ Иногда используются термины «завершённых», «цельных», «здоровых» или «лучших».

целью в данной концепции является городское пространство, отвечающее интересам всех жителей в той пропорции, которая соответствует общественно признанным критериям экологичного, справедливого и экономически эффективного населённого пункта XXI века. Другими словами, данная концепция является частным градостроительным отражением глобальной концепции экоразвития (англ. *sustainable development*) человечества. Именно поэтому её следует рассматривать как наилучшую существующую в настоящее время практику.

Начав процесс продвижения концепции в 2004 г., Национальная коалиция по «совершенным улицам» (*The National Complete Streets Coalition*) сообщила, что к концу 2019 г. ею уже одобрены более 1400 программ создания «совершенных улиц» в США. Программы включают изменения в местном законодательстве или разработку мастер-планов (рис. 5).

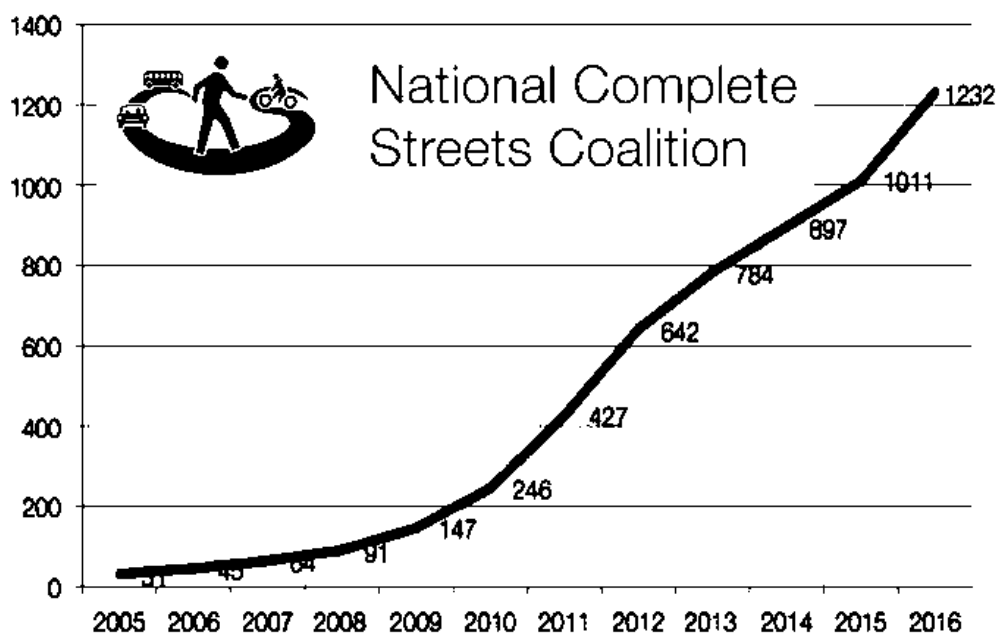


Рис. 5. Динамика сертификации программ создания «совершенных улиц» в США

Коалиция опубликовала 10 «идеальных» элементов политики «совершенных улиц».

1. **Целеполагание:** политика устанавливает мотивацию того, почему сообщество желает внедрить концепцию «совершенных улиц»: для улучшения безопасности, эффективности дорожного движения, обеспечения права выбора, стимулирования здорового образа жизни или для других целей.

2. **Все группы пользователей и все виды транспорта/перемещений:** политика устанавливает, что в понятие «все виды транспорта/перемещений» входят пешеходная и велосипедная мобильность, общественный пассажирский транспорт, коммерческий и личный автомобильный транспорт, и что в понятие «все группы пользователей» входят люди всех возрастов, профессий и состояния здоровья.
3. **Все виды и все стадии проектов:** политика внедряется во все виды и стадии транспортных проектов, включая разработку дизайна, проекта строительства, содержания как новых, так и существующих улиц и оборудования.
4. **Чёткие, измеряемые исключения:** любые исключения четко идентифицируются и утверждаются высокопоставленными должностными лицами.
5. **Сеть:** политика предусматривает необходимость создания комплексной, всеобъемлющей, интегрированной и связанной сети коммуникаций для всех видов передвижений.
6. **Координация:** все другие подразделения органов власти, имеющие отношение к транспортной активности, должны чётко понимать реализуемую политику и могут быть вовлечены в процесс её реализации по мере необходимости.
7. **Дизайн:** политика рекомендует использовать новейшие и наилучшие руководства по дизайну, признавая необходимость баланса между нуждами пользователей и местными особенностями/обстоятельствами.
8. **Контекстная восприимчивость:** текущая ситуация и планируемые изменения в строительстве, землепользовании и транспортных потребностях должны приниматься во внимание при разработке транспортных решений.
9. **Производительность:** политика включает стандарты производительности с измеряемыми результатами.
10. **Этапность:** политика описывает специфические этапы своей реализации.

Основная идея проектирования «совершенных» улиц заключается в том, что процесс распределения пространства улицы между различными объектами начинается не «от центра к краю», как это было при

«автомобилизированном» подходе, когда сначала выделялось место для автотрафика, затем для автопарковок, а оставшееся пространство – для всего остального, а «от края к центру», что соответствует установленным чётким приоритетам по использованию уличного пространства для обеспечения городской мобильности:

- 1) пешеход;
- 2) велосипедист;
- 3) пассажир общественного транспорта;
- 4) водитель коммерческих и сервисных машин;
- 5) водитель личного автомобиля.

Такие приоритеты вытекают, главным образом, из общественного прагматизма, то есть эффективности использования уличного пространства для того или иного способа передвижения большинства горожан (рис. 6).

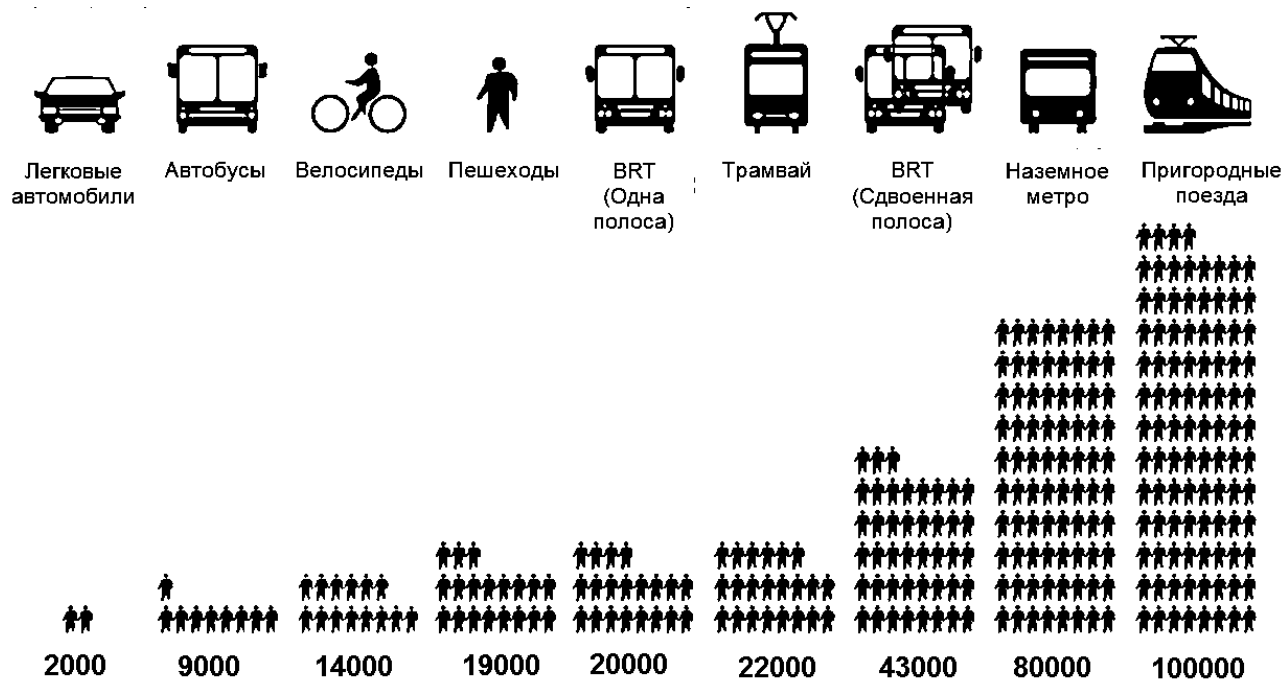


Рис. 6. Потенциал (пасс/ч) пропускной способности 3,5-метровой полосы проезжей части при 100%-ном заполнении транспортных средств

Однако улицы – это не только транспортные артерии. Городские улицы играют также следующие роли в жизни горожан:

- полностью доступные общественные места, определяющие экономическую, культурную и социальную жизнь города;
- безопасные места, которые могут помочь уменьшить социальную изоляцию, поддерживая участие более уязвимых людей в

социальных взаимодействиях;

- места, формирующие большую часть имиджа и репутации города;
- зелёные и открытые пространства, которые поддерживают биоразнообразие и формируют локальный городской климат.

Учитывая эти роли, а также тесную связь между привлекательностью условий для немоторизованной мобильности и эффективностью массового общественного транспорта, самый высокий приоритет использования уличного пространства в концепции «совершенных улиц» отводится пешеходному и велосипедному движению. Личный же автомобиль в условиях современного города признаётся «роскошью», которая возможна лишь тогда, когда для неё остаются средства и место. Тем не менее, никакой дискриминации автомобилистов данная концепция не предусматривает – вся территория города по-прежнему остаётся для них доступной, меняется лишь режим доступа. **На «совершенной улице» не жители – гости на автомобильной дороге (парковке), а автомобили – гости в жилом пространстве.**

Наиболее полное руководство по проектированию «совершенных улиц» опубликовано в 2016 г. [5]. Данное руководство разработано Глобальной инициативой по проектированию городов (*Global Designing Cities Initiative – GDCI*) в партнерстве с Национальной ассоциацией должностных лиц городского транспорта (*National Association of City Transportation Officials – NACTO*) и с глобальной экспертной сетью. Руководство предназначено для помощи различным заинтересованным сторонам сформировать улицы для укрепления здоровья и безопасности населения, качества жизни, мультимодальной мобильности, экономического развития, экологической устойчивости и справедливости.

3.2. Типизация улиц

При выборе типа инфраструктуры для немоторизованной мобильности должны учитываться такие факторы, как общественная значимость улицы, скорость и интенсивность транспортных и пешеходных потоков, особенности контингента существующих или потенциальных пользователей и т.п.

Поэтому учёт типов улиц будет играть важную роль в обеспечении единого мнения о том, где лучше всего применять различные меры по развитию немоторизованной мобильности.

Тип улицы зависит от двух градостроительных функций:

- обеспечение транспортной связи (статус «движение»);
- обеспечение общественного пространства (статус «место»).

Понятие «движение» определяется с точки зрения перемещения людей и товаров, а не просто транспортных средств, тогда как понятие «место» фиксирует общественную деятельность на самой улице и в объектах с фасадами, выходящими на рассматриваемую улицу.

В международной практике обычно рассматривается матрица, состоящая из девяти типов улиц (рис. 7).

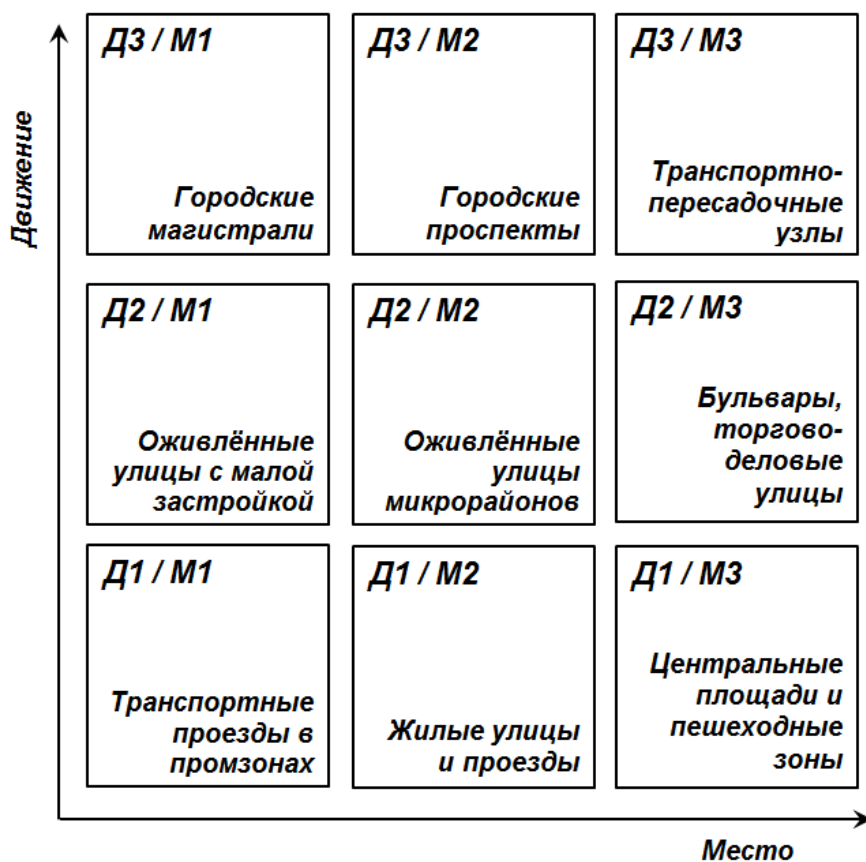


Рис. 7. Типизация городских улиц

Подобная типизация позволяет чётче определить приоритет для выделения дефицитной городской территории под те или иные цели, сделать процесс принятия градостроительных и транспортных решений более прозрачным и понятным для всех заинтересованных лиц.

В некоторых странах (например, в Германии [6] и США [5, 8]) в руководствах по дизайну уличного пространства представлены графические изображения рекомендуемых поперечных профилей, выбираемых

проектировщиком в зависимости от типа, масштаба и некоторых ключевых особенностей улицы. Профили позволяют наглядно показать взаимное расположение и размеры различных видов пешеходной, велосипедной и автотранспортной инфраструктуры.

На рис. 8 показан пример рекомендуемых поперечных профилей оживлённой улицы в жилом микрорайоне города [6]. Для данного типа улицы необходимо обеспечить возможность продольных и поперечных пешеходных и велосипедных перемещений, возможность рекреационных видов деятельности, а также возможность доставки товаров на объекты бизнеса. Кроме того, на данной улице должен присутствовать общественный транспорт в виде автобусного маршрута. Далее, в зависимости от планируемой интенсивности автотрафика и ширины улицы, выбирается рекомендуемый поперечный профиль улицы. Например, если планируемая интенсивность автотрафика составляет от 800 до 1600 автомобилей в час, а ширина улицы – 23,2 м, поперечный профиль улицы рекомендуется выполнять из следующих элементов (слева – направо):

- тротуар с полосой зелёных насаждений (деревьев) шириной 5 м;
 - велополоса шириной 2,1 м;
 - полоса для приоритетного движения автобусов шириной 3,25 м;
 - разделительная полоса с мачтами освещения шириной 2,5 м;
 - полоса для движения автотранспорта шириной 3,25 м;
 - велополоса шириной 2,1 м;
 - тротуар с полосой зелёных насаждений (деревьев) шириной 5 м.
- Общая ширина всех перечисленных элементов – 23,2 м.

3.3. Оценка спроса на немоторизованную мобильность

Оценка спроса на немоторизованную мобильность необходима для проектирования адекватной этому спросу инфраструктуры. Фактический спрос оценивают для уже существующих инфраструктурных объектов, а перспективный спрос – для проектируемых объектов.

Существуют различные методы оценки спроса:

- измерения фактических транспортных потоков различных участников дорожного движения;
- опросы различных участников дорожного движения;

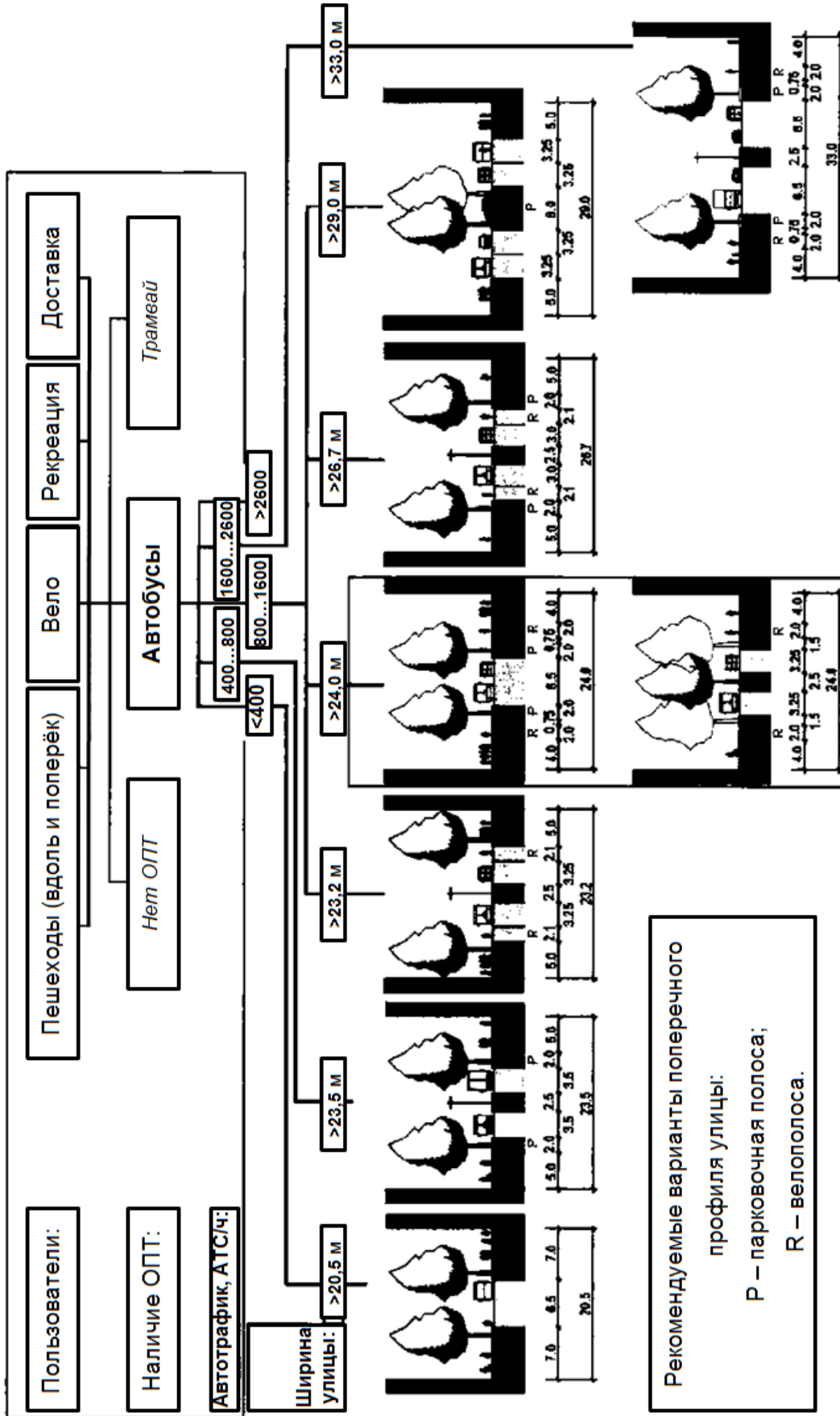


Рис. 8. Пример рекомендуемых поперечных профилей оживлённой улицы в жилом микрорайоне города

- компьютерное моделирование отдельных транспортных потоков и всей транспортной системы.

В свою очередь, каждый из методов может быть реализован разными способами, отличающимися характером используемого оборудования, алгоритмами получения и обработки необходимой информации и т.п.

Данные о транспортном спросе представляются в виде матриц корреспонденции (табл. 1) и/или графов корреспонденции (рис. 9). Дополняя эти данные информацией о существующей или планируемой транспортной инфраструктуре, можно судить о фактических и ожидаемых в будущем транспортных потоках, загруженности тех или иных видов транспорта, элементов транспортной инфраструктуры.

Транспортные модели¹ в математической форме отражают существующую транспортную ситуацию. Для этого в них вносятся статистические данные о населении, особенностях его поведения и ежедневных поездках, указывается количество, расписание и маршруты всех видов ОПТ, маршруты движения грузового транспорта, схемы организации дорожного движения и т.д.

Транспортные модели позволяют рассчитать прогноз пассажирских, автомобильных, грузовых потоков и оценить эффект от реализации предлагаемых решений – строительства развязок, расширения проезжей части, введения новых маршрутов, ограничений на въезд, оптимизации маршрутов общественного транспорта, работы светофоров, строительства транспортной инфраструктуры и т.д.

Транспортное моделирование предоставляет наиболее исчерпывающую информацию для проектирования инфраструктурных объектов. Однако следует понимать, что для того, чтобы результаты моделирования были адекватными реальности, необходимо обеспечить полноту и достоверность многочисленных исходных данных, что весьма непросто. Транспортное моделирование – это довольно трудоёмкие, продолжительные и дорогостоящие исследования.

¹ Например, VISSUM от PTV AG (Германия), TransCad® от Caliper Corp. (США), SATURN от Leeds University (Великобритания). Среди отечественных разработок: программа Transnet (Институт системного анализа РАН, Москва); ПКМ МАДИ (Москва); AnyLogic (XJ Technologies) и другие.

Таблица 1

Пример матрицы корреспонденций велосипедных перемещений между районами Санкт-Петербурга (опрос велосипедистов в 2011 г)

Номера районов	5	1	18	13	2	17	11	12	4	7	3	15	10	14	8	6	9	16		
Номера районов	Названия районов																			
	Кировский	Адмиралтейский	Центральный	Петроградский	Василеостровский	Фрунзенский	Московский	Невский	Калининский	Красногвардейский	Выборгский	Приморский	Курортный	Петродворцовый	Красносельский	Колпинский	Кронштадтский	Пушкинский	Сумма	
5	Кировский	4	7	3	1	2		1		1	1	2		1	1					24
1	Адмиралтейский	3	3	4	1	2	3	7	2		2									29
18	Центральный	2	2	8	4	5	3	3	6	3	4	2	1							43
13	Петроградский	1	1	5	6	6	1	1	1	2	1	2	10	1	1					39
2	Василеостровский	2	3	6	6	4	1	2	2	1	1	2	4	1	1	1	1	1		39
17	Фрунзенский		4	5	2	1	4	8	3	1	3	1				1				33
11	Московский	1	7	5	1	2	5	4	1	1	1	2		1						31
12	Невский		4	8	1	1	2	3	5	1			4							29
4	Калининский	2	2	5	6	5	2	2	2	6	2	5	1	2	1	1	1	1		46
7	Красногвардейский	3	3	6	1	2	3	1	1	1	5	2	1						1	30
3	Выборгский		2	6	2			3		7	2	7	1						2	32
15	Приморский	4	5	8	15	4	5	3	6	3	4	6	8	4	3	3	3	3	1	88
10	Курортный			1	1			1					2	1						6
14	Петродворцовый		1	1	1	1														4
8	Красносельский	1	1	1											1		1	1		6
6	Колпинский								1							1				2
9	Кронштадтский							1												1
16	Пушкинский			1		1	1			1									1	5
	Сумма	23	45	73	48	36	30	40	30	28	26	30	34	11	7	7	7	6	6	68

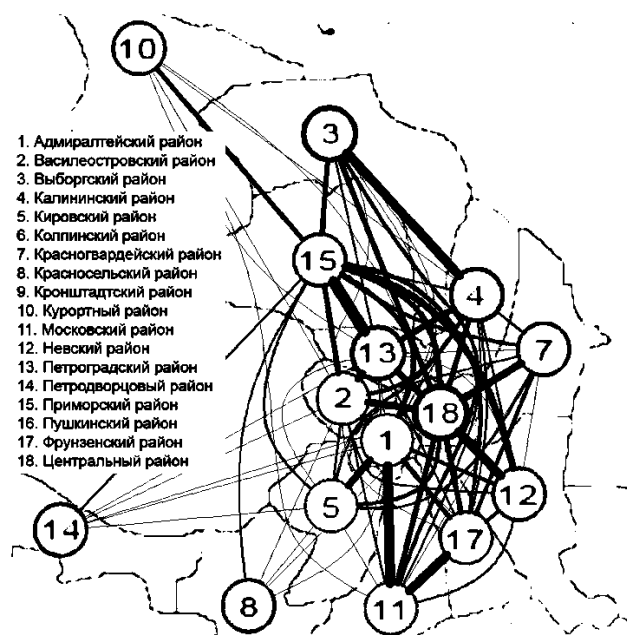


Рис. 9. Пример графа корреспонденций велосипедных перемещений между районами Санкт-Петербурга (опрос велосипедистов в 2011 г)

Проектирование инфраструктуры для немоторизованной мобильности в ряде случаев не требует глобального моделирования всей транспортной системы. Во-первых, потому, что данная инфраструктура в том или ином виде должна быть практически на каждой улице любого населённого пункта. Во-вторых, потому, что немоторизованная мобильность предполагает передвижения на небольшие расстояния. «Локальность» данной инфраструктуры предполагает использование локальных методов определения её пропускной способности.

Среди таких методов можно рекомендовать:

- приведение существующей инфраструктуры для немоторизованной мобильности в соответствие с требованиями «инклюзивного дизайна». Для случаев внутриквартальной инфраструктуры, районов малоэтажной застройки и подобных территорий с невысокой плотностью населения этого будет достаточно для обеспечения высокого уровня сервиса участников немоторизованной мобильности;
- измерение (там, где это уместно) фактических пешеходных и велосипедных потоков с оценкой достаточности уровня сервиса, обеспечиваемого существующей инфраструктурой. В случае неудовлетворительного уровня сервиса необходима реконструкция инфраструктуры;
- оценка объёмов генерации пешеходных и велосипедных потоков крупными объектами транспортного притяжения: супермаркетов, остановок (станций) массового транзита, культурных и спортивных сооружений, бизнес-центров и т.п. Пропускная способность инфраструктуры для немоторизованной мобильности вблизи этих объектов должна быть рассчитана на пиковые нагрузки: начало или окончание рабочего дня, окончание массовых мероприятий, прибытие поездов и т.п.;
- использование (анализ и обобщение) открытых данных о GPS-треках различных пользователей. Например, сервиса для отслеживания активности спортсменов с помощью мобильных устройств Strava. В 2014 году Strava представила общедоступный сервис – глобальную «тепловую» (сводную) карту GPS-треков, загруженных пользователями. Благодаря этим картам можно определить, какие места популярны у местных бегунов и велосипедистов. Тепловая

карта Strava может оказаться полезной для использования в процессе проектирования инфраструктуры для немоторизованной мобильности. На карте «проявляются» используемые тропы и дорожки в лесу или парке, наличие которых иным способом удалённо обнаружить невозможно – на спутниковых снимках они не видны. Можно также косвенно оценить качество дорожного покрытия троп и просёлочных дорог: велосипедная тепловая карта показывает только те участки тренировок, где велосипедисты двигались со скоростью выше 7 км/ч. Участки, где велосипедист был вынужден спешиваться и идти пешком, на карте не отображаются. Таким образом, если мы видим на тепловой карте пунктирную линию или разрыв – значит в этом месте дорога завалена, заболочена или перекопана, что вынуждает велосипедистов спешиваться;

- проведение опросов заинтересованных пользователей с целью выявления «узких мест» и проблем, связанных с существующей инфраструктурой.

Использование локальных методов оценки спроса на инфраструктуру для немоторизованной мобильности существенно удешевляет и ускоряет процесс проектирования, тем самым повышая её эффективность.

3.4. Разработка согласованной схемы маршрутов для организации немоторизованной мобильности

В процессе разработки проекта сети маршрутов для организации немоторизованной мобильности полезно использовать пять методов, помогающих учесть факторы, способные оказать влияние на итоговый результат:

- обзор существующей ситуации;
- анализ плотности транспортной сети;
- классификация маршрутов;
- анализ транспортной проницаемости участков территории;
- оценка уровня сервиса пешехода, велосипедиста, пользователя ТСИМ.

3.4.1. Обзор существующей ситуации

Инфраструктура для немоторизованной мобильности должна улучшать качество улиц, поэтому согласованное планирование сети должно быть чувствительным к существующему градостроительному контексту. Обзор существующей ситуации включает составление исходной карты местности, на которую наносят схему улично-дорожной сети, выделяя улицы разного типа, схему микрорайонов и кварталов различного типа, основные объекты транспортного притяжения, железные дороги, реки и каналы, парки и лесные массивы, существующую велоинфраструктуру разных типов и другую важную информацию, способную оказать влияние на процесс проектирования. На схему накладывают сетку с размером ячеек 400 × 400 м: это минимальная рекомендуемая плотность велосети. Важно предоставлять самую свежую и точную информацию.

Обзор (анализ) существующей ситуации должен содержать:

- природные особенности;
- ключевые ограничения (например, водные объекты, железные дороги, включая мосты через них);
- местные центры общественной и деловой активности;
- данные о собственности на участки земли;
- классификацию улиц по их относительной важности в реализации функций: «транспортная артерия – общественное пространство»;
- характеристику существующих пешеходных и велосипедных маршрутов.

В ходе анализа:

- ищите пробелы в существующих пешеходных и велосипедных сетях;
- посмотрите, соответствует ли данный тип улицы имеющейся пешеходной и велоинфраструктуре;
- определите желаемые маршруты, опираясь на места транспортного притяжения;
- определите достопримечательности и места природного достояния.

Особое внимание следует уделять расположению в населённом пункте «зелёных зон»: лесопарков, парков, скверов, бульваров и т.п. с целью изучения возможностей трассировки пешеходных и веломаршрутов по их территории. Более предпочтительным вариантом следует считать прокладку

маршрутов вдоль границ «зелёных зон», поскольку при этом не нарушается режим данных объектов. При необходимости прокладки маршрутов сквозь «зелёные зоны» может потребоваться принятие мер по согласованию транспортных и экологически-рекреационных интересов всех заинтересованных лиц.

3.4.2. Анализ плотности велосипедной сети

В правильно спроектированной велосети велосипедисту не нужно проезжать больше 400 метров, чтобы найти параллельный маршрут схожего качества. Этот параметр велосипедной сети называется «плотностью сети». Он описывает, является ли сеть маршрутов более плотной (с большим выбором альтернативных маршрутов) или более редкой.

Анализ плотности сети лучше всего проводить с помощью программного обеспечения GIS. Существует два основных способа анализа плотности сети. Первый включает разделение области на ячейки одинакового размера и измерение протяжённости веломаршрутов в каждой ячейке. Второй способ заключается в том, чтобы измерять протяжённость веломаршрутов на участках территории, ограниченных существующими преградами – дорогами, реками, лесными массивами и т.п. Один квадратный километр в идеале должен содержать не менее 4 км велодорожек.

Участки веломаршрутов, которые упираются в труднопреодолимые для велосипедистов препятствия, такие как крупные нерегулируемые перекрестки и круговые движения, не должны учитываться ни в одном из методов.

Цвет окраски (красный-оранжевый-зелёный-синий) зависит от того, насколько плотная сеть веломаршрутов покрывает ту или иную территорию.

Метод позволяет акцентировать внимание на территориях с низким покрытием велосипедной сетью, оценить основные препятствия на существующих веломаршрутах и определить возможные варианты новых веломаршрутов.

3.4.3. Классификация веломаршрутов

Классификация веломаршрутов в рассматриваемом районе производится в зависимости от уровня опыта велосипедистов, необходимого для передвижения по веломаршруту. Маршруты, окрашенные в красный цвет, свидетельствуют о высоком уровне опыта, необходимого велосипедистам для

передвижения по нему, «оранжевые маршруты» пригодны для большинства «среднестатистических» велосипедистов, а «зелёные маршруты» подходят для велосипедистов любого возраста и опыта.

Основными факторами, определяющими «цвет» маршрута, являются тип улиц, скорость и объём автотрафика, сочетание типов автотранспортных средств и степень, с которой велосипедисты должны интегрироваться в общий поток и выполнять манёвры во время движения.

Такой же «красно-оранжево-зеленый» подход можно использовать для оценки перекрестков в данном районе. Разница между красными и оранжевыми перекрестками «красных маршрутов» особенно важна, поскольку велосипедисты склонны более требовательно оценивать именно перекрестки.

Анализ графического изображения веломаршрутов разной категории помогает идентифицировать районы, где преобладают «красные» маршруты и рассматривать потенциальные мероприятия для их улучшения в первую очередь.

3.4.4. Анализ транспортной проницаемости территории

Проницаемость участка территории – это мера того, сколько существует мест, через которые пешеход, пользователь ТСИМ или велосипедист может комфортно въезжать, выезжать или проезжать через рассматриваемый участок, который в данном контексте называется «транспортной ячейкой». Место, которое обеспечивает проницаемость (так называемые «ворота»), обычно представляет собой перекресток, который указанные участники дорожного движения могут пересечь с лёгкостью и комфортом. Если проницаемость транспортной ячейки высока, то все объекты, расположенные внутри её границ, доступны для немоторизованных пользователей (при этом для других транспортных средств эта ячейка может быть непроницаемой или полупроницаемой).

Более удобные «оранжевые» и «зелёные» перекрёстки показывают как «ворота», поскольку они эффективно «открывают» территорию внутри ячеек для менее уверенных пользователей ТСИМ или велосипедистов. Идентификация подобных ворот-перекрестков крайне важна, поскольку позволяет оценить проницаемость ячейки, а также помогает понять характер существующих пешеходных и велосипедных потоков, поскольку «ворота» служат основными узловыми точками на многих прилегающих пешеходных и

веломаршрутах.

Ячейки с низкой проницаемостью, не имеющие на границе ни одних «ворот», обозначаются на схеме красным цветом. Если на границе ячейки имеется хотя бы один такой перекресток, то она обозначается на карте оранжевым цветом, если два, то зелёным.

Этот подход особенно полезен при планировании маршрутов к школам, поскольку он позволяет детям и их родителям чётко понимать особенности пешеходных и веломаршрутов, с которыми они столкнутся по дороге в школу, и где находятся ключевые переходы.

Анализ проницаемости транспортных ячеек позволяет:

- идентифицировать области, которые «отрезаны» от доступной территории, поскольку они ограничены оживленными «красными» дорогами;
- оценить, в каком месте лучше всего разместить новый велопешеходный переход или перекресток;
- определить, где необходим доступ для обслуживания пешеходной и велоинфраструктуры (для транспортных средств, выполняющих работы по техническому обслуживанию);
- управлять пешеходными и велосипедными потоками, открывая новые ворота-перекрестки для получения наиболее прямых пешеходных и веломаршрутов.

3.4.5. Оценка уровня сервиса пешеходов, пользователей ТСИМ и велосипедистов

Этот метод, описанный в методических указаниях [12], наиболее трудоёмкий, однако он даёт исчерпывающую информацию для анализа пешеходной и велосети в рассматриваемом районе и определения приоритетности транспортных схем и стратегий.

Для велосипедной инфраструктуры показатель уровня сервиса (CLoS) основан на шести критериях качества дизайна велоинфраструктуры:

1. Безопасность и защищённость.
2. Прямолинейность.
3. Удобство и комфорт.
4. Целостность и непротиворечивость.
5. Привлекательность.

6. Способность к адаптации.

Эти критерии основаны на международном опыте и важны не только для велосипедистов, но и для всех пользователей улиц, общественного пространства, парков и набережных, где инвестиции в развитие велоинфраструктуры имеют потенциал для улучшения качества данного места.

Затем каждый критерий конкретизируется при помощи нескольких факторов, суммарное количество которых для всех критериев составляет 34.

CLoS фокусируется на факторах, которые побуждают новых велосипедистов переключать свои поездки с других видов транспорта на велосипед и поддерживать этот модальный сдвиг в течение длительного времени.

На следующем уровне детализации представлены показатели (индикаторы), которые могут использоваться для количественной оценки или измерения производительности по каждому фактору. Например, критерий «безопасность и защищённость» содержит три фактора: «риск столкновения», «чувство безопасности» и «социальную безопасность», каждый из которых описывается при помощи четырёх показателей.

Каждый показатель имеет набор описаний, позволяющий оценить его по трёхбалльной шкале – 0, 1 или 2.

Нулевые баллы следует рассматривать как не соответствующие минимально допустимому качеству для программ и проектов по развитию велодвижения. Нулевые оценки, как правило, должны быть сигналом для изучения того, окажет ли этот показатель отрицательное влияние на развитие велодвижения.

Некоторые показатели имеют ранг «критических», чтобы выделить обстоятельства, вызывающие особую озабоченность. Чтобы обеспечить бóльший вес в системе подсчёта очков, оценки 0, 1 или 2 для критических показателей умножаются на повышающий коэффициент 3.

Таким образом, наивысшее количество баллов, которое может набрать веломаршрут, составляет 100 баллов.

Веломаршруты, набравшие *менее 30 баллов*, следует классифицировать как *полностью не пригодные* для движения велосипедистов.

Веломаршруты, набравшие *от 30 до 50 баллов*, следует

классифицировать как *низкокачественные*, пригодные только для очень опытных велосипедистов.

Веломаршруты, набравшие *от 50 до 80 баллов*, имеют среднее качество, они *пригодны для большинства* «среднестатистических» велосипедистов.

Веломаршруты, набравшие *более 80 баллов*, следует рассматривать как *высококачественные*, пригодные для велосипедистов всех возрастов и квалификации.

На карте показывают улицы, ранжированные согласно оценке уровня сервиса пешеходов, пользователей ТСИМ или велосипедистов, разделяющей их на «зелёные», «оранжевые» и «красные». Маршруты, которые имеют оценку, ниже предельных значений, следует пересматривать или, если ограничения слишком велики, искать альтернативные меры.

Этот инструмент должен применяться ко всем перекресткам вдоль запланированных стратегических сетевых маршрутов и оживленных дорог.

Анализ полученной информации может использоваться для обоснования приоритетности и эффективности планируемых мер по улучшению условий немоторизованной мобильности в рассматриваемом районе.

Контрольные вопросы и задания к главе 3

1. Охарактеризуйте концепцию «совершенных улиц». Какие элементы она в себя включает?
2. Какие приоритеты устанавливает концепция «совершенных улиц» для обеспечения мобильности городского транспорта?
3. Что такое «транспортные модели» и для чего они используются?
4. Каким образом осуществляется моделирование функционирования инфраструктуры для немоторизованной мобильности?
5. Каким образом типизация улиц влияет на разработку маршрутов движения для средств немоторизованной мобильности?
6. Что включает в себя анализ транспортных систем, в том числе анализ плотности велосети?
7. Что такое «транспортная проницаемость территории»?
8. Каков принцип определения показателя «уровень сервиса велосипедистов» CLoS?

4. ДИЗАЙН ЭЛЕМЕНТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ

If you build it, they will come.

(Если ты построишь это, они придут.)

Цитата из фильма «Field of Dreams», США

В этой главе рассказывается о передовом дизайне улиц в контексте концепции «совершенных улиц» и о балансировании потребностей различных пользователей. Она охватывает аспекты уличного дизайна, которые помогут увеличить экономическую, социальную и экологическую ценность городской территории.

За рубежом разработано огромное количество руководств и методических указаний по проектированию (дизайну) различных объектов пешеходной и велоинфраструктуры: тротуаров, пешеходных зон, бульваров, велосетей, веломаршрутов, велоперекрёстков, веломостов и велотоннелей, велопарковок и т.п. Некоторые из них уже переведены и опубликованы в России.

Например, при содействии фонда «Городские проекты Ильи Варламова и Максима Каца» были изданы руководства «Проектирование городских велодорожек» и «Проектирование городских улиц», написанное коллективом авторов из Национальной ассоциации городских транспортных властей (*The National Association of City Transportation Officials – NACTO, США*) [7, 8]. В книгах описываются практические комплексные решения, позволяющие сделать городские улицы безопасными и удобными для всех участников дорожного движения.

PRESTO (*Promoting Cycling for Everyone as a Daily Transport Mode* – популяризация велосипеда как общедоступного вида транспорта для ежедневных поездок) – проект Европейской программы Intelligent Energy, субсидируемой Исполнительным агентством по конкурентоспособности и инновациям Европейского союза [9].

В руководствах и рекомендациях PRESTO сведены воедино в удобной форме все накопленные в Европе знания и опыт развития городского велодвижения.

Обобщённая концепция PRESTO изложена в четырёх отдельных руководствах, которые предлагают ясный и систематический подход,

позволяющий заинтересованным сторонам и ответственным лицам разработать конкретную стратегию развития велодвижения.

Общественная организация «Велосипедизация Санкт-Петербурга» переводит материалы PRESTO на русский язык [10].

Дизайн, отраженный в данных документах, нельзя бездумно копировать. Создание высококачественной пешеходной и велоинфраструктуры требует тщательного внимания к деталям и обширных технических знаний. Однако все необходимые для этого «ноу-хау» уже существуют, и задача заключается в том, чтобы грамотно их соединить и правильно реализовать.

4.1. Критерии качества дизайна инфраструктуры для немоторизованной мобильности

В руководстве [11] предложено шесть основных критериев, при совместном соблюдении которых можно достичь хорошего качества инфраструктуры для немоторизованной мобильности. Перечисленные критерии выбраны таким образом, чтобы являться частным отражением более глобальных целей городского развития. Ниже, в табл. 2, представлено это соответствие.

Таблица 2

Соответствие целей городского развития и критериев качества инфраструктуры для немоторизованной мобильности

Критерии качества инфраструктуры для немоторизованной мобильности	Цели городского развития
Безопасность и защищённость	Сокращение смертности и травм на улицах города
Прямолинейность	Приоритетное развитие экотранспорта и обеспечение доступности городской территории
Удобство и комфорт	Улучшение качества окружающей среды
Целостность и непротиворечивость	Обеспечение хорошей интеграции между различными видами транспорта
Привлекательность	Признание прав большого количества людей, идущих пешком или едущих на велосипеде, ТСИМ, ВТС
Способность к адаптации	Обеспечению гибкости стратегического городского планирования

Эти критерии основаны на международном опыте и важны не только для велосипедистов, но и для всех пользователей улиц, общественного пространства, парков и набережных, где инвестиции в развитие инфраструктуры для немоторизованной мобильности имеют потенциал для улучшения качества данной территории.

Возможный вариант оценки данных критериев представлен в [12].

Таким образом, немоторизованный способ передвижения горожан может способствовать достижению ряда ключевых целей городского развития и, следовательно, должен учитываться в генеральных планах или в транспортном планировании в целом.

4.2. Руководящие принципы дизайна инфраструктуры для немоторизованной мобильности

Двадцать два принципа, изложенных ниже, имеют основополагающее значение при проектировании инфраструктуры для немоторизованной мобильности [11, 13]. Их применение будет зависеть от условий конкретной территории и от деталей проектирования, однако следует продемонстрировать, что эти принципы были учтены при принятии проектных решений.

1. Немоторизованная мобильность является равноправной частью массовой транспортной системы.

Дизайн должен донести до людей сообщение, что пешеходы, велосипедисты и пользователи ТСИМ важны так же, как и автомобилисты.

2. Инфраструктура для немоторизованной мобильности должна быть рассчитана на большое количество пользователей.

Новые объекты инфраструктуры для немоторизованной мобильности должны быть спроектированы таким образом, чтобы справляться не только с существующим уровнем спроса, но и с будущим, который рассматривается как желаемый уровень спроса.

В эпоху массового использования ТСИМ, велосипедов и ВТС инфраструктура, рассчитанная на их минимальное количество, не будет работать эффективно. Люди будут использовать эти устройства – хотят того остальные участники дорожного движения или нет. Единственная проблема заключается в том, адекватно ли будет организовано их обслуживание, уменьшая вероятность конфликта с другими, или неадекватно.

3. ТСИМ, велосипеды и ВТС должны рассматриваться как особые транспортные средства, их следует отделять от пешеходов.

Велосипедисты и пешеходы не должны совместно использовать одно и то же уличное пространство, если есть возможность их обособить, ликвидируя ненужный конфликт, который может только обостриться по мере увеличения числа велосипедистов и пользователей ТСИМ.

Велосипедисты, пользователи ТСИМ и пешеходы не должны делить одно пространство на переходах и перекрестках. Чётко разграниченные отдельные и/или параллельные маршруты должны предоставляться велосипедистам и пешеходам. Типичный дизайн плохо спроектированной велоинфраструктуры связан с переходами, заставляющими велосипедистов спешиваться и пересекать дорогу в несколько этапов даже на регулируемых перекрестках.

4. Велосипедистам и пользователям ТСИМ нужно пространство, отделённое от основного автомобильного трафика.

Существуют три способа достигнуть данной цели: полное разделение, частичное разделение и совместное использование улиц с низким автотрафиком.

Полное разделение – наиболее приоритетная стратегия, обеспечивающая максимальную безопасность и привлекательность для пользователей. Однако не везде можно найти достаточно места для её реализации.

5. Где невозможно полное разделение, может применяться частичное.

Частичное отделение может принимать различные формы: более широкие выделенные автобусные полосы, улучшенное отделение велополосы от автомобильной проезжей части делиниаторами или дорожными сигнальными столбиками и т.п.

6. Разделение может быть достигнуто также путём использования улиц с низким автотрафиком.

Веломаршруты должны использовать второстепенные дороги, которые наиболее пригодны для отделения велосипедистов и пользователей ТСИМ от основного потока автомобилей.

7. Если требуется интеграция с другими участниками дорожного движения, необходимо свести к минимуму различия в скорости,

интенсивности потоков и типах транспортных средств.

В нидерландских принципах «устойчивой безопасности» эта идея преподносится как «гомогенность» масс, потоков и скоростей.

8. Не нужно пытаться строить велодорожки на каждой улице.

Велосипедисты и пользователи ТСИМ могут использовать любую дорогу, безопасную проезжую часть. Но некоторые центральные улицы с оживленным движением никогда не смогут быть безопасными для этих участников дорожного движения, и нет смысла пытаться сделать их такими, если существует возможность обустроить альтернативный маршрут. В районах, где много параллельных улиц, имеет смысл предназначить каждую из них под определенных пользователей.

9. Маршруты должны напоминать текущие реки.

Маршрут должен восприниматься прямым и логичным. Пользователи не должны совершать длинные объездные манёвры, ощущая себя ездящими по кругу. Необходимо избавиться от небольших препятствий и отвлекающих элементов. Следует избегать противоречивых знаков и знаков, предписывающих слезать с велосипеда.

10. Маршрут должен быть интуитивно понятен всем участникам движения.

Велосипедисты, пользователи ТСИМ и остальные участники дорожного движения должны чётко понимать логику маршрута и место, которое отводится на нём каждому участнику движения. Дорожная разметка и знаки должны быть понятными и убедительными, подсказывающими пользователям правильное поведение на каждом противоречивом участке маршрута.

Следует избегать неоднозначных и запутывающих схем, в которых, например, разметка велополосы периодически «исчезает» или в которых велосипедисты неожиданно вовлекаются в поток автомобильного транспорта.

Велосипеды, ТСИМ и ВТС часто используются в качестве вспомогательных средств мобильности людьми с различными заболеваниями или в сочетании с другими вспомогательными средствами мобильности. Некоторые велосипедисты-инвалиды используют нестандартные велосипеды, другие ездят на обычных, но не имеют возможности слезть и остановиться без посторонней помощи или спешиться в ограниченном пространстве. «Инклюзивный» дизайн предусматривает пригодность всей инфраструктуры как для опытных пользователей, так и для новичков, как для здоровых людей,

так и для инвалидов, как для взрослых, так и для детей и для пожилых людей.

11. Проекты организации маршрутов для немоторизованных пользователей должны быть согласующимися и образовывать единую сеть.

Маршруты должны быть спланированы целостно как часть сети. Изолированные участки маршрута остаются невостребованными.

12. Дизайн маршрутов для немоторизованных пользователей и схемы организации движения на них должны основываться на реальном поведении пользователей.

Необходимо уважать естественное желание каждого участника движения двигаться наиболее прямым маршрутом. Например, нет смысла проектировать веломаршрут, заставляющий велосипедистов совершать переход перекрестков в несколько этапов или поворачивать несколько раз. Если вы спроектируете такой веломаршрут, то велосипедисты попросту будут пользоваться автомобильной проезжей частью. В маршруте, который заставляет велосипедистов съезжать с удобного пути, мало смысла. Дорожный знак, заставляющий велосипедиста слезать с велосипеда, является бесспорным атрибутом неправильно спроектированного веломаршрута. Никто не захочет слезать и идти пешком. Или предписывающий знак будет нарушен, или маршрутом вовсе не будут пользоваться. Если маршрут невозможно проложить без подобных знаков, то лучше его вовсе не прокладывать.

13. Многие стандартные инструменты, используемые в настоящее время для управления взаимодействием велосипедистов (пользователей ТСИМ) с другими участниками дорожного движения, не работают.

«Лежачие полицейские» и подобные меры регулирования автотрафика ограничивают их использование для некоторых видов велосипедов, особенно управляемых инвалидами, и создают ненужные конфликты с другими участниками движения. Чтобы пользоваться успехом маршрут должен быть более дружелюбным для всех участников движения.

14. Изменения в дорожном пространстве могут влиять на транспортное поведение жителей.

Предложение влияет на спрос. Изменяя распределение дорожного пространства, отводимого под инфраструктуру для различных видов

транспорта, можно повлиять на транспортное поведение жителей. Создавая высококачественную инфраструктуру для немоторизованной мобильности можно увеличить количество немоторизованных участников дорожного движения.

15. Испытательный срок может помочь достичь изменений.

Если идут споры по поводу изменений дорожного движения, рекомендуется ввести данные изменения в виде эксперимента с испытательным сроком. Если изменения хорошо себя проявят, их можно перевести на постоянную основу. Если они окажутся неудачными, можно быстро и просто отменить или изменить их. Однако для увеличения шансов удовлетворительной работоспособности схемы необходимо, чтобы она была верной с самого начала.

16. Избегайте чрезмерного усложнения.

Проектирование инфраструктуры для немоторизованной мобильности не должно быть сложным и дорогим. Все гениальное просто и дёшево, как, например, использование небольшого количества дорожных столбов (делинеаторов, клумб и т.п.) для создания защищённой велополосы. Масштаб маршрута должен быть пропорционален предполагаемому уровню вмешательства.

17. Не бойтесь капитальной инфраструктуры.

Иногда инвестирование в более значительную капитальную инфраструктуру для немоторизованной мобильности – единственный способ преодолеть серьёзный барьер на пути маршрута, поэтому стоит изучить значение, которое, например, велопешеходный мост или туннель могут оказать на маршрут.

18. Все дизайнеры маршрутов для немоторизованной мобильности должны быть опытными немоторизованными пользователями.

В идеале маршруты для немоторизованной мобильности должны проектировать люди, которые сами по ним движутся. Или, как минимум, проектировщик должен хотя бы пройти или проехать по спроектированному участку.

19. Важно не только построить маршрут для немоторизованной мобильности, но и обслуживать его после строительства.

Проектирование маршрута должно включать планирование его содержания после строительства. Все участки инфраструктуры необходимо

правильно обслуживать, периодически чистить от листвы, снега и мусора.

Дизайн должен минимизировать требования и затраты на обслуживание и содержание инфраструктуры. Дизайн должен обеспечивать эффективное использование инфраструктуры в темноте и при плохой погоде.

20. Дизайн и стандарты обучения должны соответствовать друг другу. Дизайн инфраструктуры для немоторизованной мобильности должен соответствовать тем положениям, которые используются в стандартах обучения ПДД (и наоборот).

21. Велосипеды (ТСИМ и ВТС) работают за счёт мышечной силы. Старайтесь не заставлять участников немоторизованного дорожного движения останавливаться, подниматься на горку и поворачивать под острыми углами. Велосипедист, в идеале, не должен спешиваться на протяжении всего маршрута.

22. Умейте вовремя поступиться данными принципами.

Идеальные маршруты – это мечта участников немоторизованной мобильности. Но лучшее – враг хорошего. В действительности при создании маршрута иногда следует принимать компромиссные решения, а не браковать весь маршрут, который, тем не менее, остаётся вполне удовлетворительным.

4.3. Инклюзивный подход к проектированию инфраструктуры для немоторизованной мобильности

Каждое принятое нами решение ставит или убирает барьеры во взаимодействии человека с обществом. Мы ответственны за то, чтобы снизить их с помощью инклюзивных продуктов, услуг и среды.

Microsoft Design

Инфраструктура для немоторизованной мобильности должна быть разработана таким образом, чтобы она была пригодна не только для «среднего пешехода» и обычных видов велосипедов, но и для различных специфических моделей ТСИМ и ВТС, используемых инвалидами, пожилыми людьми и детьми. В этом заключается суть так называемого «инклюзивного подхода» к проектированию инфраструктуры для немоторизованной мобильности.

Инклюзивный, или универсальный, дизайн – метод проектирования, который считается с потребностями и возможностями максимального количества людей. Вместо того чтобы ориентироваться на гипотетического

«среднего» пользователя, инклюзивный дизайн заботится о широком круге людей, создавая интерфейсы для совместного использования.

В части проектирования пешеходной инфраструктуры инклюзивный подход требует учитывать не только потребности пешеходов и инвалидов различных категорий, например с ограниченными возможностями передвижения, зрения или слуха (рис. 10), но и потребности пользователей различных ТСИМ, пешеходов с багажом и пешеходов, движущихся в нетипичных режимах, например бегом (рис. 11).

Кроме особых размерных характеристик, инклюзивный дизайн требует использования особых элементов конструкции инфраструктуры с целью приведения их в соответствие с требованиями особых групп пользователей: пандусов, тактильной поверхности, контрастных и светоотражательных полос, звуковых сигналов, надписей шрифтом Брайля¹ и т.п.

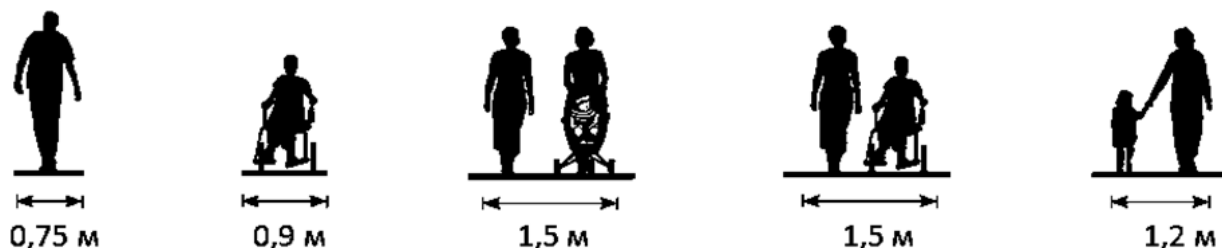


Рис. 10. Типичная минимальная ширина, требуемая для движения пешеходов и инвалидов

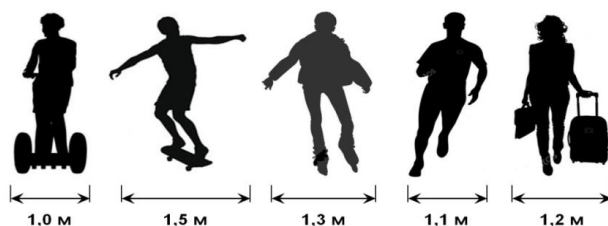


Рис. 11. Типичная минимальная ширина, требуемая для движения пользователей ТСИМ и пешеходов с багажом

Вертикальный профиль и тип покрытия пешеходных дорожек должен предусматривать возможность комфортного перемещения ТСИМ и элементов багажа с радиусом колёс (роликов) порядка нескольких сантиметров.

¹ Шрифт Брайля (фр. *Braille*) – рельефно-точечный тактильный шрифт, предназначенный для письма и чтения незрячими и плохо видящими людьми. Разработан в 1824 году французом Луи Брайлем.

Для велосипедной инфраструктуры инклюзивный дизайн предполагает рассмотрение в качестве потенциальных пользователей людей, использующих особые конструкции ТСИМ и ВТС. Например, типичные размеры обычного велосипеда – 1,8 м в длину и 0,65 м в ширину. Для одиночного взрослого велосипедиста 0,75 м – это типичная статическая ширина, но для перемещения велосипедистов необходима дополнительная ширина, вызванная необходимостью поддерживать равновесие за счёт девиации траектории. Эту величину, которая в среднем составляет 1,0 м, часто называют «динамическим коридором» велосипедиста. Динамический коридор велосипедиста зависит также от скорости его движения, типа велосипеда и других факторов, в том числе от наличия в непосредственной близости от траектории движения различных препятствий (рис. 12, 13).

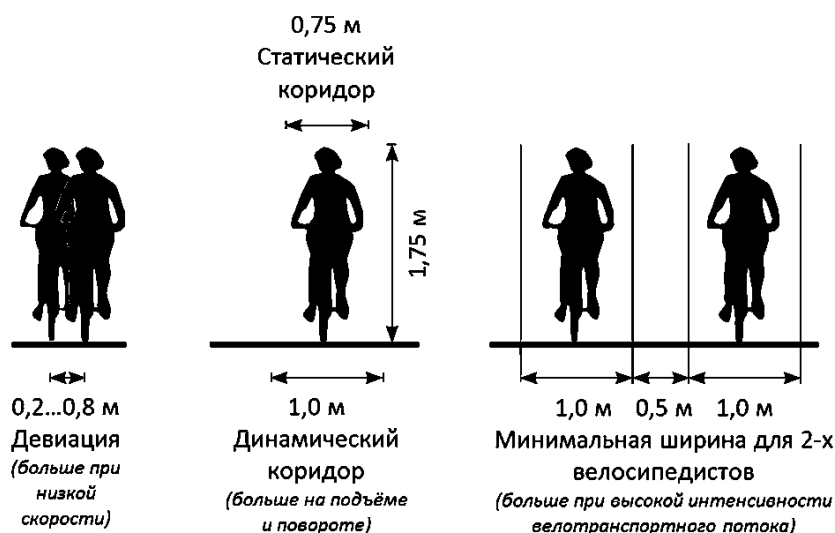


Рис. 12. Рекомендуемые размеры полосы движения для обычных велосипедистов

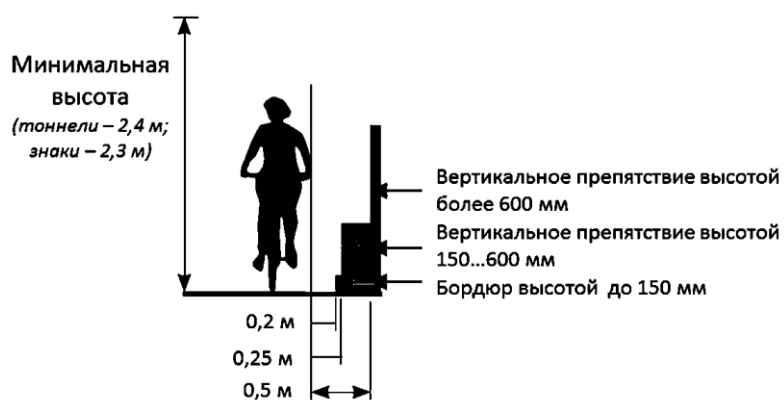


Рис. 13. Необходимые отступы от траектории движения обычного велосипедиста до неподвижных препятствий

Радиус поворота вокруг неподвижного объекта для стандартного велосипеда составляет 0,85 м, а радиус 1,65 м необходим для завершения разворота на 180 градусов (рис. 14).

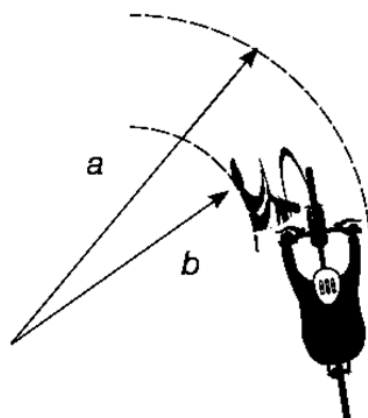


Рис. 14. Внешний (a) и внутренний (b) радиусы поворота обычного велосипедиста

С учётом инклюзивного подхода, большинству «нестандартных» велосипедистов, показанных на рис. 15, потребуется больше места для поворота (табл. 3).

Таблица 3

Минимальные габаритные размеры велосипедных парковок и элементов для осуществления манёвров на низкой скорости

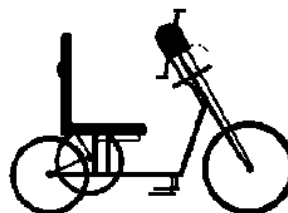
Тип велотранспортного средства	Общая ширина, м	Общая длина, м	Минимальный радиус поворота, м	
			Внешний радиус (a)	Внутренний радиус (b)
Обычный велосипед	0,7	1,8	1,65	0,85
Тандем	0,7	2,4	3,15	2,25
Велосипед с прицепом	0,8	2,7	2,65	1,5
Грузовой трехколесный велосипед	1,2	2,6	2,3	0,1

Основные допущения, которые должны быть сделаны в инклюзивном дизайне велоинфраструктуры, заключаются в следующем:

- ширина любой велополосы должна быть как минимум 1,5 м, а для создания действительно комфортных условий с возможностью ехать парами или осуществлять обгоны – 2,5 м;



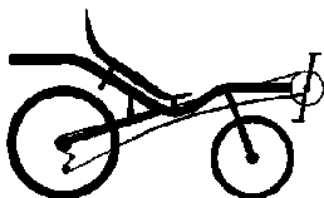
Велосипед с прицепом для детей или грузов L = 2200 - 2500 мм W <850 мм



Ручной велосипед L = 1650 - 2050 мм / W <650 мм



Грузовой велосипед L = 2000 - 2300 мм / W <870 мм



Лежачий велосипед L = 1700 - 2240 мм / W <750 мм



Трицикл/трехколесный велосипед, включая инвалидный L = 1400 - 2100 мм / W <850 мм



Последовательный тандем L = 2100 - 2500 мм / W <750 мм



Параллельный тандем L = 1800 - 1950 мм / W <1070 мм

Рис. 15. Ориентировочные размеры типичных «нестандартных» велосипедов

- минимальные радиусы поворота должны, по крайней мере, следовать указаниям о том, что самая длинная модель, последовательный тандем, требует 2,25 м вокруг мгновенного центра поворота и 3,15 м для разворота. Учитывая, что в действительности существует ещё большее разнообразие велосипедов, чем показано на рис. 15, рекомендуется, чтобы конструкция велоинфраструктуры позволяла значительно превышать эти параметры;
- лифты должны иметь минимальные размеры 1,2 x 2,3 м, с шириной открывания двери (турникета) 0,9 м. Это важно для доступа к таким местам, как велопаркинги, метро, мосты и станционные платформы;
- вертикальные отклонения, такие как искусственные неровности, должны быть сведены к минимуму, так как велосипеды с длинными

колесными базами, такие как тандем и некоторые лежачие модели, особенно чувствительны к последствиям внезапных изменений уровня поверхности.

- следует избегать любых препятствий высотой более 5 см, поскольку они могут дестабилизировать многие типы велосипедов, особенно при приближении к ним под углом; пандусы бордюров должны быть спроектированы заподлицо.
- веломобили и подобные ВТС, имеющие габариты, превышающие предусмотренные для проектирования велосипедной инфраструктуры, должны пользоваться автомобильной проезжей частью дорог.

Наконец, при инклюзивном проектировании должны быть приняты во внимание интересы работников дорожных и коммунальных служб, проводящих регулярные работы по содержанию пешеходной и велоинфраструктуры, поскольку от качества её содержания (особенно в зимнее время) зависят такие показатели, как безопасность и привлекательность. Поэтому представители организаций, ответственных за содержание дорог, тротуаров и велоинфраструктуры, должны входить в команду проектировщиков, или согласовывать проектные материалы.

Эффективное обслуживание протяжённой инфраструктуры возможно лишь при помощи средств механизации. Существует множество типов уборочной техники различного назначения и производительности. Дизайн инфраструктуры должен обеспечивать беспрепятственное использование для её содержания на всей протяжённости предполагаемых средств механизации.

Габариты и ширина коридора движения уборочной техники могут служить определяющим фактором при назначении «чистой» ширины инфраструктуры для немоторизованной мобильности. Если «чистая»¹ ширина, например велодорожки, будет меньше ширины, необходимой для проезда уборочной техники, то будет невозможно использовать эту технику и, соответственно, обеспечить своевременность и высокое качество содержания этой велодорожки. Если «чистая» ширина велодорожки будет больше ширины уборочной техники, то либо часть велодорожки останется неубранной, либо

¹ «Чистая» ширина дорожки – ширина прохода, остающаяся для движения по дорожке после вычета ширины всех расположенных на ней препятствий: мачт освещения, ограждений, скамеек, тумб, киосков, банкоматов, урн и т.п. с учётом зазоров безопасности.

придётся осуществлять уборку в два или даже несколько проходов, что существенно увеличит затраты и, соответственно, снизит эффективность содержания этой велодорожки.

По сути, при таком подходе задача построения изображения плана (вида сверху) тротуара/велополосы/велодорожки сводится к построению трека коридора движения планируемой модели уборочной техники при её движении по маршруту и прибавлению к этому треку необходимых зазоров до вертикальных препятствий и полос для хранения снега в зимнее время года.

«Магистральные» пешеходные и веломаршруты должны быть убраны быстро и при любых погодных условиях, поэтому для их содержания необходимо использовать тяжёлую и производительную технику, шириной¹ более 2-х метров. В более стеснённых условиях следует использовать компактную уборочную технику шириной от 1,2 м (рис. 16). Все повороты, въезды и выезды, съезды и заезды, искусственные неровности и другие элементы дизайна также должны быть спроектированы таким образом, чтобы не задерживать движение предполагаемой уборочной техники.

При этом следует не забывать, что применение тяжёлой дорожной техники для уборки пешеходной и велоинфраструктуры предъявляет повышенные требования к прочности дорожной одежды. Это обстоятельство следует учитывать ещё на стадии проектирования данной инфраструктуры.

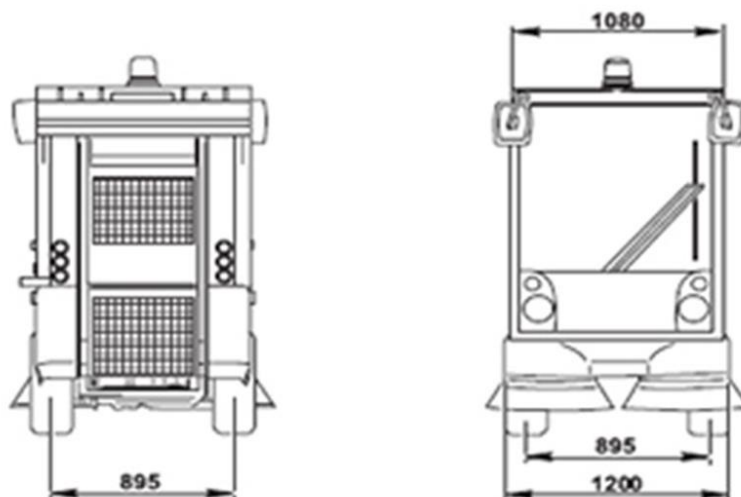


Рис. 16. Пример малогабаритной уборочной техники для содержания пешеходной и велоинфраструктуры

¹ Под «шириной» в данном случае подразумевается рабочая ширина плуга или щёток.

Ещё одним обстоятельством, накладывающим специфические требования к дизайну инфраструктуры для немоторизованной мобильности, является факт участившихся в последнее время террористических актов. Вопросы предотвращения и возможного уменьшения последствий террористических актов за счёт определённых элементов инфраструктуры должны быть в поле зрения проектировщиков.

Может показаться, что инклюзивный подход усложняет процесс проектирования инфраструктуры для немоторизованной мобильности. Это верно только в том случае, если сначала использовать традиционный подход, а после пытаться адаптировать его под нужды более требовательных пользователей. Переделывать, как известно, всегда сложнее и дороже. В случае же, если с самого начала проектирование ведётся согласно принципам инклюзивного дизайна, никакого усложнения не происходит. Наоборот, как было показано на примере уборочной техники, некоторые задачи можно решить легче и проще. А учитывая, что результат инклюзивного проектирования обеспечивает качественно новый, более высокий уровень сервиса для всех пользователей, следует рекомендовать использование данного подхода к проектированию в обязательном порядке.

4.4. Ключевые элементы дизайна инфраструктуры для немоторизованной мобильности

Велодвижение – это как церковь. Многие участвуют, но мало кто понимает.

Джим Берлант, американский велоблоггер

4.4.1. Типы линейной инфраструктуры

В международной практике используются различные виды линейной инфраструктуры для немоторизованной мобильности, основные из которых показаны на рис. 17. Различия между ними определяются их целевым назначением и особенностями размещения на городской территории.

Например, тротуар и все виды велополос являются исключительно составными элементами проезжей части автодороги, располагаясь либо на ней, либо непосредственно к ней примыкая.

Пешеходная, велосипедная, велопешеходная и веломопедная дорожки представляют собой отдельные транспортные коммуникации, как правило,

отделённые (обособленные) от проезжей части автодороги.

В случае если всё пространство улицы или зоны предназначено для определённых участников дорожного движения, ей присваивают соответствующее название: пешеходная, велосипедная или совмещённого¹ движения.



Рис. 17. Виды линейной инфраструктуры для немоторизованной мобильности

Организация дорожного движения на всех этих объектах инфраструктуры может иметь свои особенности в разных странах и регламентируется национальными правилами дорожного движения.

4.4.2. Тротуары и пешеходные дорожки

Риски, которым подвергаются пешеходы (особенно наименее защищенные их группы – дети и пожилые люди) нивелируют получение

¹ На улицах совмещённого движения создаются условия для безопасного перемещения как пешеходов, велосипедистов, пользователей ТСИМ и ВТС, так и автомобилистов, зачастую исключительно в виде общественного пассажирского транспорта.

удовлетворения от ходьбы, заметно снижая пешеходный поток, что ведёт к ухудшению общего уровня здоровья населения. Следует отметить, что пешеходы подвергаются опасности не только при взаимодействии с транспортом, но и из-за некачественного устройства общественных и пешеходных пространств – от 7 до 37% случаев дорожных происшествий вызвано получением ран, не связанных с каким-либо видом транспорта.

Общие принципы устройства качественных пешеходных пространств, принятые и опробованные во всем мире:

- **обеспечение безопасности** – разделение транспорта и пешеходов (достаточная ширина тротуаров, разделительные полосы и т.д.); защита от преступлений (хорошее освещение, наличие общественных заведений вокруг и т.д.);
- **комфорт и удобство передвижения**, в том числе для маломобильных групп населения (ММГН) и при любых погодных условиях;
- **визуальный и психологический комфорт** – приемлемый уровень шума, отсутствие мусора, приветливость фасадов и соразмерность окружения человеку;
- **лёгкость навигации** – связность пешеходных путей и наличие единой системы информационных знаков;
- **привлекательность среды** – удачная планировка, качественные материалы, продуманность в соответствии с функциями и типом пространства, защита от непогоды.

Обеспечение потребностей пешеходов и пользователей ТСИМ в общем случае обеспечивается за счёт:

- снижения скорости автотрафика;
- уменьшения полос для движения автомобилей;
- уменьшения ширины полос для движения автомобилей;
- сокращения протяжённости пешеходных переходов;
- хорошей взаимной видимости всех участников движения, особенно на перекрёстках и переходах;
- создания буферных зон между тротуаром и автомобильной проезжей частью за счёт обустройства велополос или парковочных карманов;
- уменьшения радиусов поворота автомобилей на пересечениях;
- выделения на тротуарах полосы для высадки деревьев, установки

клумб и другой уличной фурнитуры.

Типичное рекомендуемое поперечное сечение пешеходной зоны показано на рис. 18.

Для реализации транспортной функции пешеходной зоны выделен специальный проход, ширина которого рассчитывается исходя из ожидаемого пешеходного трафика с учётом инклюзивного дизайна. Проход должен быть приспособлен для механизированной уборки, поэтому здесь не должно быть никаких препятствий, а минимальная ширина составляет 1,8 м.

Проход отделяется от линии фасадов или палисадников буферной зоной, предназначенной не только для обеспечения зазора безопасности и выравнивания линии прохода, но и для предоставления возможности пешеходам остановиться, например, для разглядывания витрин, а также для размещения вспомогательной или сезонной инфраструктуры, например, для летних кафе. Минимальная ширина зоны фасадов составляет 0,5 м.

С другой стороны прохода располагается зона озеленения и размещения уличной фурнитуры. Минимальная ширина этой зоны составляет 1,8 м. Для размещения павильонов ожидания общественного транспорта, велопарковок, больших деревьев, парклетов¹ организуются расширения тротуара взамен одного или нескольких парковочных мест.

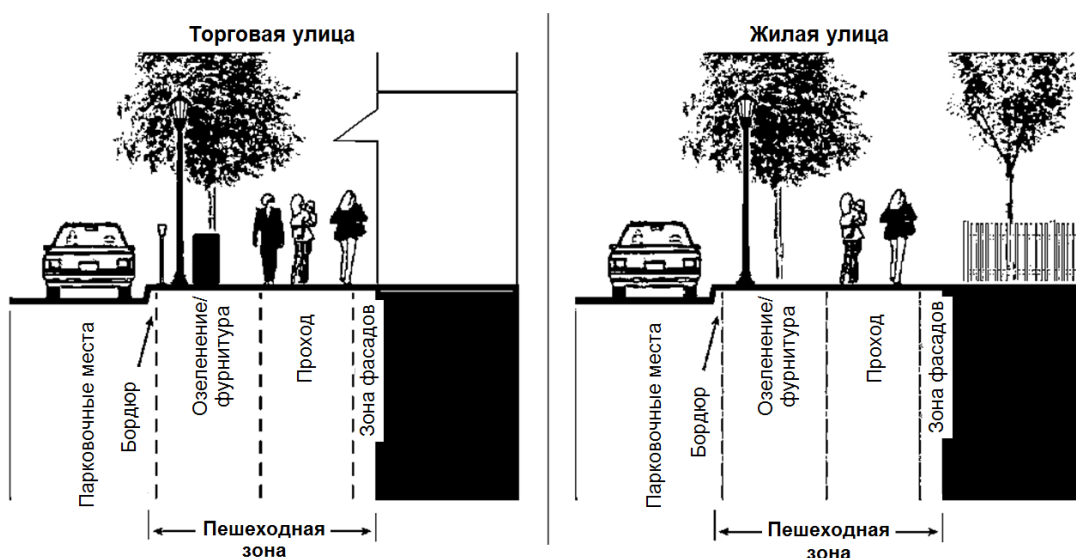


Рис. 18. Типичное рекомендуемое поперечное сечение пешеходной зоны

¹ Парклет (англ. *parklet*) – это небольшая зона отдыха, являющаяся продолжением тротуара и размещаемая обычно на автомобильных парковочных местах в один уровень с тротуаром.

Бордюр выполняет защитные функции, препятствуя заезду автомобилей на тротуар. Кроме того, вдоль бордюра обычно располагаются водосборные устройства системы отвода ливневода. Ширина бордюра обычно составляет порядка 0,15 м.

Таким образом, минимальная ширина пешеходной зоны составляет 4,25 м. В центральной части города и других оживлённых районах эта величина должна быть больше.

Среди элементов, оказывающих наиболее сильное влияние на безопасность и удобство пешеходов и пользователей ТСИМ, следует выделять расширения тротуаров как на перегонах улиц (как правило, совмещённые с приподнятыми пешеходными переходами), так и на перекрёстках (так называемые «угловые расширения тротуара») (рис. 19), а также медианные островки безопасности.

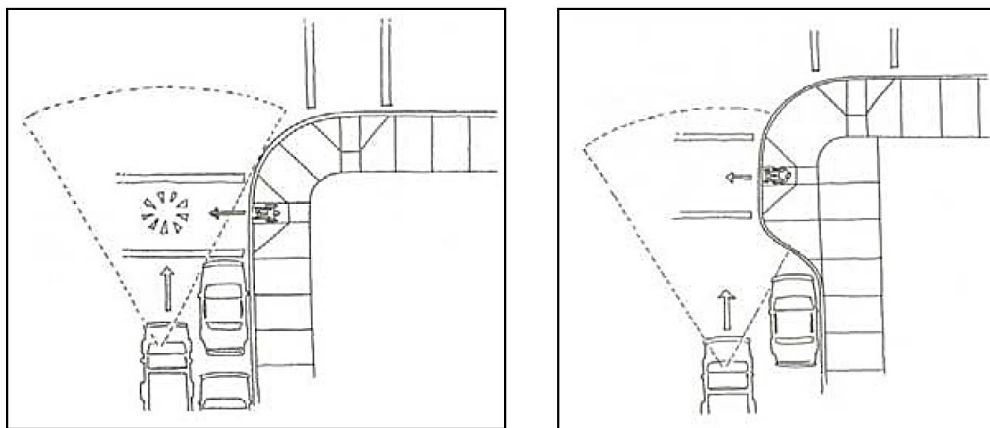


Рис. 19. Влияние углового расширения тротуара на взаимную видимость участников движения

4.4.3. Велодорожки и велополосы

Велодорожки, как правило, представляют собой отдельные транспортные коммуникации, специально спроектированные для движения велосипедов и ВТС.

Ключевые параметры дизайна для велосипедных дорожек обычно зависят от ожидаемой расчётной скорости велосипедистов на маршруте. Расчётная скорость 20 км/ч подходит для местного маршрута или для основного маршрута с высокой вероятностью значительного взаимодействия с пешеходами. Для других главных маршрутов проектировщики должны стремиться обеспечивать более высокую расчётную скорость – 30...35 км/ч.

«Магистральной» разновидностью велодорожек, предназначенных для одновременного движения велосипедов (электровелосипедов), ВТС и мопедов (скутеров), является веломопедная дорожка, расчётная скорость участников движения по которой составляет 40...45 км/ч.

Ширина велодорожки, необходимая для удобного и безопасного движения пользователей, рассчитывается исходя из «динамической ширины» траектории движения велосипедиста или пользователя ВТС, отступов при прохождении траектории рядом с неподвижными объектами, боковых интервалов до других участников дорожного движения, продольного уклона и других факторов (см. раздел об инклюзивном дизайне).

Велополосы, как было указано выше, являются частью проезжей части автодороги. Различия между ними заключаются в следующем:

- рекомендательная велополоса выделяется дорожной разметкой (прерывистой линией), юридически и физически допускающей возможность её пересечения автомобилями;
- обязательная велополоса выделяется дорожной разметкой (сплошной линией), юридически не допускающей возможность её пересечения автомобилями, однако физически автомобили могут её пересекать;
- обязательная велополоса с буферной зоной выделяется дорожной разметкой (разнесёнными сплошными линиями, между которыми нанесены широкие диагональные полосы) и является визуально усиленным вариантом обычной обязательной велополосы;
- защищённая велополоса помимо разметки (сплошной линии с возможной буферной зоной) отделяется от автомобильной проезжей части различными конструктивными элементами, что делает её физически непроницаемой для автомобилей;
- гибридная велополоса-велодорожка располагается между автомобильной проезжей частью и тротуаром, непосредственно к ним примыкая, но физически отличаясь от них высотой (уровнем) покрытия: примерно на 5 см выше автомобильной проезжей части и примерно на 5 см ниже тротуара. Таким образом, фактическая возможность заезда автомобилей на гибридную велополосу сохраняется, но юридический запрет такого действия подкрепляется визуально-психологически.

Может создаться впечатление, что все имеющиеся виды велоинфраструктуры равнозначны (или почти равнозначны) по своей безопасности и эффективности. А это, конечно же, не так, что подтверждается многочисленными зарубежными исследованиями.

Кроме того, выбор типа велоинфраструктуры нельзя обосновывать только лишь скоростью и интенсивностью транспортного потока. Должны также учитываться такие факторы, как общественная значимость улицы и особенности контингента существующих или потенциальных пользователей (см. параграф 3.2).

Наиболее проработанные рекомендации по выбору того или иного типа «инклюзивной» велоинфраструктуры в зависимости от типа улицы и характеристик автотрафика приведены в табл. 4 [14].

Как видно из этой таблицы, весь диапазон разнообразных улично-дорожных условий можно «перекрыть» всего двумя типами велоинфраструктуры: защищёнными велополосами и улицами «успокоенного» совмещённого движения.

Именно эти два типа велоинфраструктуры наиболее широко используются в Нидерландах и Дании и очень хорошо зарекомендовали себя как с позиции безопасности, так и с точки зрения стабильного привлечения новых велопользователей и относительно низких затрат, требующихся на их создание.

Защищённые велополосы обеспечивают наилучшие условия для всех участников движения. Во многих городах мира в последнее десятилетие наблюдается массовое создание защищённых велополос, которые представляют собой специально выделенное пространство для велосипедистов, отделённое от автомобильной проезжей части и пешеходных тротуаров специальными мерами:

- парковочными местами;
- делинеаторами;
- малыми архитектурными формами;
- газонами;
- деревьями или кустарниками;
- оградами и т.п.

Краткая сравнительная характеристика возможных вариантов защитных элементов таких велополос представлена в табл. 5.

Таблица 4

Контекстный выбор велоинфраструктуры при инклюзивном подходе к её проектированию

		Дорожные условия			Тип велоинфраструктуры	
Расчётная скорость автотрафика	Расчётная суточная интенсивность автотрафика	Количество полос для автотрафика	Ключевые особенности			
Любая		Любое	Высокая активность на тротуаре, частое автобусное движение, автомобильные заторы, конфликты при поворотах	Защищённая велополоса		
< 16 км/ч	Менее актуально	Без центральной разделительной полосы или однопосная односторонняя	Совмещённое с пешеходами движение	Улицы совмещённого движения		
≤ 32 км/ч	≤ 1000...2000 500...1500		< 50 автомобилей/час в "пиковом" направлении в "час пик"	Велобульвар		
≤ 40 км/ч	≤ 1500...3000	По одной полосе в каждом направлении или	Низкая активность на тротуаре и редкие заторы	Обычная велополоса, велополоса с буферной разметкой или защищённая велополоса		
	≤ 3000...6000	однопосная односторонняя		Велополоса с буферной разметкой или защищённая велополоса		
	> 6000			Защищённая велополоса		
> 40 км/ч	Любая	Более одной полосы в каждом направлении	Любые	Защищённая велополоса		
	≤ 6000	Одна полоса в каждом направлении		Защищённая велополоса или меры по снижению скорости автотрафика		
	> 6000	Более одной полосы в каждом направлении		Защищённая велополоса или сокращение полос до одной в каждом направлении и меры по снижению скорости автотрафика		
Скоростные дороги с ограничением доступа		Любое	Любые	Защищённая велополоса		
		Любое	Высокий пешеходный трафик	Разделённая велопешеходная дорожка или защищённая велополоса		
				Совмещённая велопешеходная дорожка или защищённая велополоса		

Таблица 5

Сравнение вариантов организации «защищённых» велополос

Название	Ширина, м	Стоимость, тыс. \$/км	Уровень защиты	Долговечность	Эстетичность
Буферная разметка	0,5	5...10	☺	☺☺	☺☺☺
Столбчатый делиниатор	0,5	9...19	☺☺☺	☺	☺
Делиниатор «черепахи» (<i>Turtles</i>)	0,5	9...19	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Делиниатор «домики» (<i>Lacasitos</i>)	0,5	9...19	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Делиниатор «броненосцы» (<i>Armadillos</i>)	0,5	6...12	☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Парковочный отбойник	0,15	12...25	☺☺☺	☺☺☺	☺☺
Делиниатор «косатки» (<i>Orcas</i>)	0,15	12...25	☺☺☺	☺☺	☺☺
Делиниатор «косатки со столбиками» (<i>Wandorcas</i>)	0,15	12...25	☺☺☺	☺☺	☺☺
Линейный барьер	0,15	15...45	☺☺☺	☺☺☺	☺☺
Автопарковка	2,2...3,3	5...10	☺☺☺	☺☺☺	☺☺
Ажурное ограждение	0,6	50...100	☺☺☺	☺☺	☺☺☺
Клумбы с растениями	0,9	50...250	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Жесткие тумбы	0,6	60...120	☺☺☺	☺☺☺	☺
Узкий монолитный бордюр	0,3	15...50	☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Широкий монолитный бордюр	0,5	250...370	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺
Приподнятая (гибридная) велополоса / велодорожка	нет	5000...16000	☺☺	☺☺☺	☺☺☺

Даже «лёгкая» сегрегация велополосы от автотрафика уменьшает аварийность. Анализ статистических данных в Камдене (Великобритания) показал 70%-ное сокращение ДТП с участием велосипедистов после обустройства защищённой велополосы.

Защищённые велополосы можно создавать достаточно быстро. Так в Севилье (Испания) за пять лет обустроили 80 км защищённых велополос.

Защищённые велополосы обладают следующими преимуществами:

- существенно более высокая степень защиты велосипедистов относительно обычных велополос;
- существенно более низкая стоимость относительно обособленных велодорожек и приподнятых (гибридных) велополос;
- существенно более короткий период строительства с минимальными помехами дорожному движению;
- практически полное исключение возможности незаконной парковки автомобилей на велополосе;
- обеспечение хорошей видимости и обзорности для всех участников дорожного движения;
- хорошая совместимость с дизайном защищённых остановок общественного транспорта;
- отличная совместимость с дизайном защищённых велоперекрёстков и защищённых круговых велоперекрёстков;
- адаптируемость к возможному увеличению велотрафика в будущем;
- удобство зимнего содержания, т.к. имеется место для складирования снега.

Защищённые велополосы обеспечивают гораздо более высокий уровень сервиса для велосипедистов, поэтому после их создания повсеместно отмечается существенный рост велотрафика, т.е. **защищённые велополосы привлекают новых пользователей** (рис. 20).

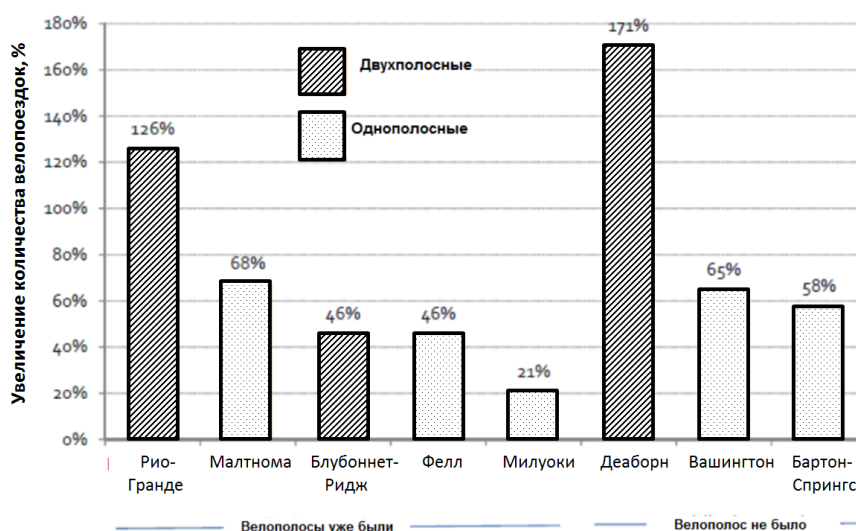
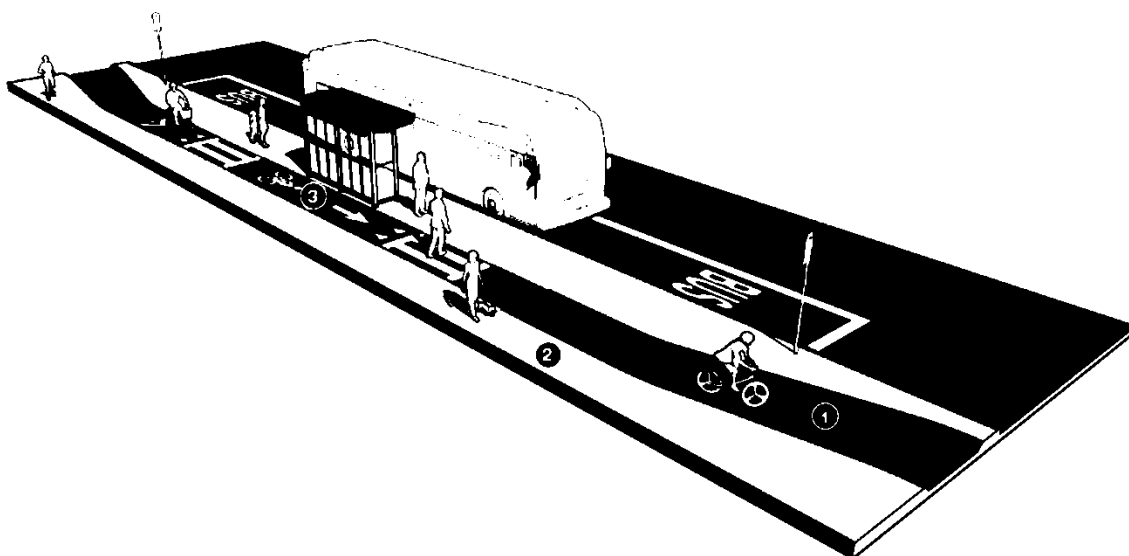


Рис. 20. Увеличение велотрафика после устройства защищённых велополос в некоторых городах США

Одним из критических недостатков обычных велополос считается их несовместимость с остановками общественного транспорта, например, автобусными. Как правило, велополосы просто прерываются в местах остановок, ставя велосипедистов перед выбором: объезжать автобус слева по проезжей части, подвергая себя опасности, объезжать автобус справа, выезжая на тротуар и подвергая опасности пассажиров и пешеходов, или останавливаться и ждать позади автобуса, теряя попусту своё время.

Дизайн защищённых велополос хорошо сочетается с безопасным дизайном автобусных остановок, поскольку оставляет место для обустройства посадочной площадки (рис. 21). Эта посадочная площадка (даже совсем небольшая) позволяет разделить пассажиров и велосипедистов в момент входа/выхода, существенно повышая безопасность для тех и других.

Статистика свидетельствует, что наибольшее количество ДТП с участием велосипедистов и автомобилей происходит на перекрёстках. Защищённые велополосы отлично сочетаются и с дизайном наиболее безопасных перекрёстков, особенности дизайна которых рассматриваются в следующем параграфе.



*Рис. 21. Сочетание защищённой велополосы и автобусной остановки:
1 – велополоса; 2 – тротуар; 3 – островок для размещения автобусной остановки*

Дизайн защищённых велополос хорошо сочетается с необходимостью их содержания, особенно зимнего. Единственное что при этом требуется – обеспечить достаточную для проезда уборочной техники ширину велополосы (рис. 22).

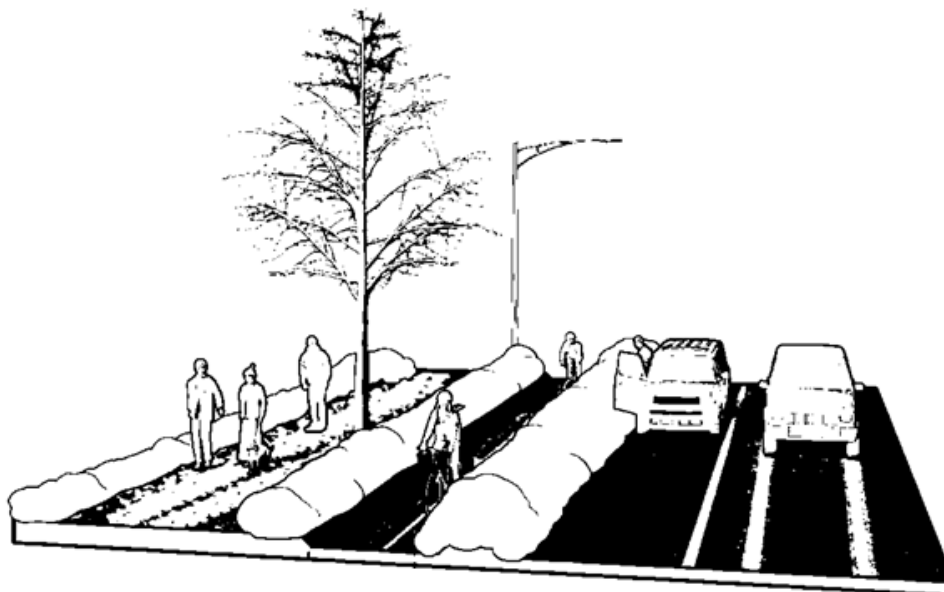


Рис. 22. Приспособленность защищённой велополосы к зимнему содержанию

Таким образом, защищённая велополоса является наиболее безопасным и эффективным решением для организации движения велосипедов в городах. Это дизайнерское решение следует **рекомендовать для приоритетного применения в России.**

4.4.4. Велоперекрёстки

Наиболее опасные места на городских улицах – это перекрёстки. Дизайн конкретного перекрёстка в значительной степени влияет на показатели аварийности.

Например, создание велополос, вливающихся в полосу для поворота автомобилей направо, приводит к сокращению числа ДТП на 30% и росту числа травм на 19%. Строительство велодорожек, заканчивающихся непосредственно у перекрёстка при отсутствии отдельной полосы для поворота автомобилей направо, приводит к увеличению ДТП на 68% и увеличению травм на 67%, т.е. такой дизайн перекрёстка наиболее опасный для велосипедистов и водителей мопедов. Проблема такого дизайна состоит в том, что пересечение траекторий движения велосипедистов и автомобилистов происходит под очень острым углом. Водитель автомобиля должен оглядываться через правое плечо, чтобы увидеть, не едет ли рядом велосипедист.

Для этого делают дополнительное закругление, соединяющее велополосы на соседних улицах. У него будет такой же радиус, как и у существующего закругления тротуара на перекрестке, а автомобилю всё равно придётся поворачивать вдоль велосипедной полосы. В этом случае появляется место для размещения приподнятого островка безопасности, защищающего велосипедистов.

Затем изменяется конструкция тротуара, давая возможность велосипедистам беспрепятственно поворачивать направо и проезжать прямо. Чтобы сделать конфигурацию более понятной для всех участников движения, можно выделить цветом велосипедную полосу и выделить разметкой места пересечения транспортных потоков.

Для размещения пешеходных переходов нужно немного сместить стоп-линию от перекрестка. Появляется место для размещения пешеходной «зебры» даже в более удобном для пешеходов месте, чем было раньше.

Как же это способствует безопасности? Автомобиль, поворачивающий направо, останавливается перед стоп-линией. А велосипедист, ожидающий разрешающего сигнала светофора, останавливается в зоне прямой видимости водителя автомобиля. После включения разрешающего сигнала светофора велосипедист покинет перекрёсток раньше, чем автомобиль начнёт движение. Если же автомобилист и велосипедист встретятся в момент поворота, то оба участника движения легко смогут установить визуальный контакт, т.к. оба будут смотреть прямо перед собой.

Этот дизайн решает также проблему левого поворота велосипедистов.

Это стандартный дизайн нидерландских перекрестков. Для такого дизайна не требуется дополнительной территории. Однако он обеспечивает гораздо более удобное и безопасное пересечение перекрестков всеми участниками дорожного движения. Такой дизайн следует **рекомендовать как стандартный для применения в России.**

4.4.5. Круговые велоперекрёстки

Значительное влияние на сокращение аварийности оказывает строительство круговых перекрёстков в основном за счёт снижения скоростей движения автомобилей. В начале 1970-х годов в Нидерландах происходило «переосмысление» дизайна таких перекрёстков с целью приспособления их для нужд велосипедного движения.

Велосипедисты избегают обычных перекрёстков с круговым движением смешанного велосипедно-автомобильного транспортного потока, поскольку чувствуют себя там небезопасно. Когда велосипедист движется по такому перекрёстку, он в большей степени полагается на «добрую волю» водителей автомобилей, которые видят его и ведут себя уважительно. К сожалению, многие водители, «высматривая» на таком перекрёстке другие автомобили, не замечают велосипедистов, что приводит к ДТП. Поэтому круговые велоперекрёстки с различными вариантами велополос, заканчивающихся перед кольцевой развязкой, по общему мнению, не считаются удачным (безопасным) решением. Далее будет рассматриваться исключительно дизайн круговых велоперекрёстков с велодорожками, отделёнными различными способами от автомобильной проезжей части.

Существуют два типа круговых перекрёстков с разделением велосипедных и автомобильных потоков. Они существенно безопаснее.

Геометрия таких перекрёстков примерно одинаковая, отличие же заключается в расстановке приоритетов между велосипедистами и автомобилистами. Первый подход предполагает установление приоритетного проезда велосипедистов, т.е. водители автомобилей должны пропускать велосипедистов при въезде и выезде с кругового перекрёстка. Второй подход заключается в том, что велосипедисты должны пропускать автомобили при пересечении проезжих частей, подводящих и отводящих автомобильные потоки от кругового перекрёстка. В руководстве по велодизайну CROW (Нидерланды) первый подход рекомендуется применять в городах, второй – на загородных дорогах.

Однако в городе Ассене (Нидерланды), вопреки рекомендациям, на всех городских круговых велоперекрёстках приоритетный проезд установлен для автомобилей. И эти перекрёстки себя очень хорошо зарекомендовали – за пять лет (с 2007 по 2012) на 21 таком перекрёстке произошло лишь 2 ДТП с травмированием велосипедистов, а за период с 2014 по 2017 гг. в 8 мелких ДТП не зарегистрировано **ни одного** пострадавшего.

Может показаться, что необходимость пропускать автомобили делает велопоездку менее удобной, однако на практике велосипедисты практически никогда не останавливаются – они лишь адаптируют свою скорость таким образом, чтобы «слиться» с автомобильным трафиком и проехать пересечения без остановки.

На велоперекрёстках в Ассене велосипедная дорожка и проезжие части автомобильной дороги пересекаются всегда под углом 90 градусов (рис. 24).

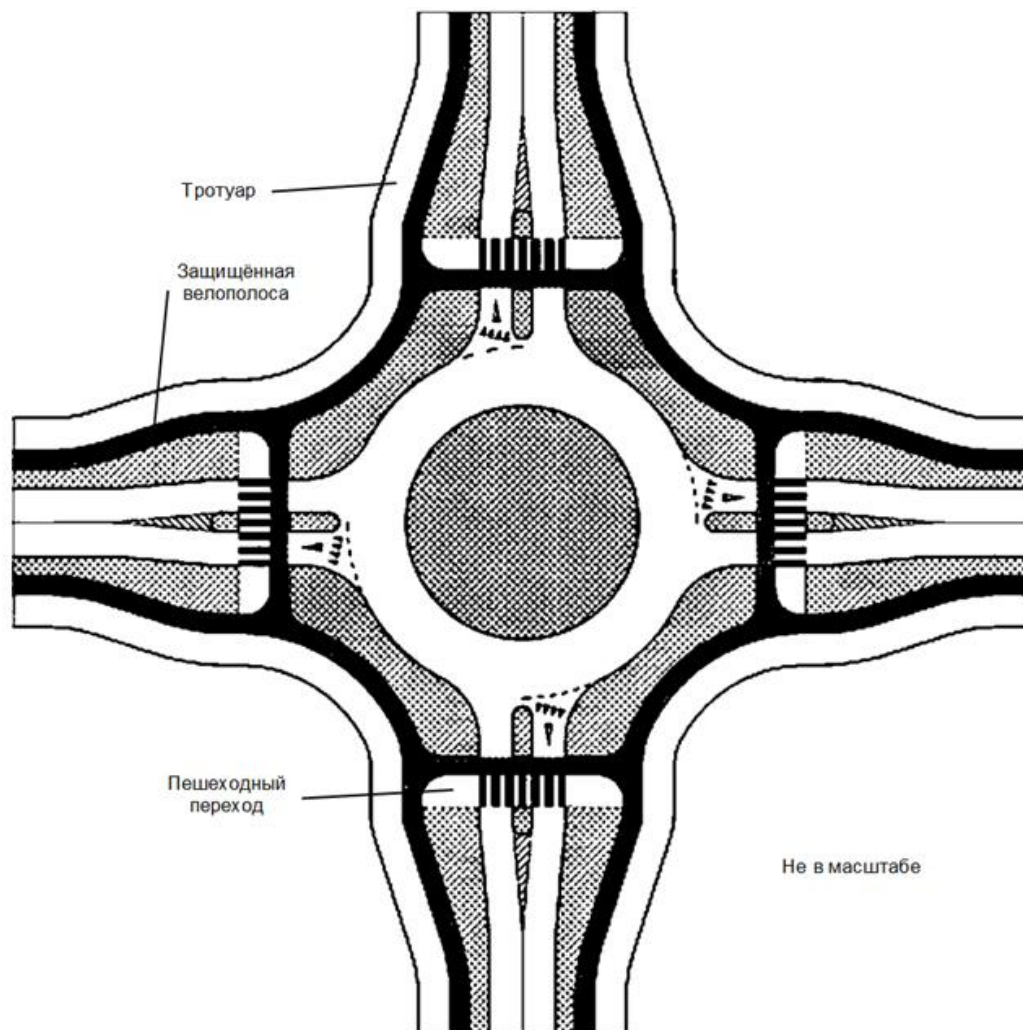


Рис. 24. Схема ангулярного кольцевого велоперекрёстка

Само же пересечение несколько удалено от кругового перекрёстка, а именно: на расстояние, превышающее 5 м. Такой дизайн называется «**ангулярный¹ кольцевой велоперекрёсток**», поскольку велосипедная дорожка изгибается под углом 90 градусов перед пересечением автомобильных проезжих частей, заставляя велосипедиста снижать скорость. Это также позволяет и велосипедистам и водителям хорошо видеть друг друга на достаточном расстоянии. Велосипедисту этого расстояния видимости оказывается достаточно, чтобы принять решение и адаптировать свою скорость таким образом, чтобы без остановки пересечь проезжую часть.

¹ Ангулярный — (лат. *angulus* – угол) угловой, угловатый.

Остановившийся перед круговым движением автомобиль (легковой) не перегораживает велодорожку и не мешает проезду велосипедов.

Важными элементами дизайна являются центральные островки безопасности достаточной ширины, разделяющие подводящие и отводящие автомобильные проезжие части.

Концентрические круговые велоперекрёстки с приоритетом для велосипедистов (рис. 25) в 7 раз более опасны, чем описанные выше. И это в Нидерландах, где водители давно привыкли к соседству с велосипедистами! В других же странах картина может оказаться ещё печальнее. «Мнимое удобство» для велосипедистов поставлено выше безопасности. Опасность кроется в том, что траектории движения велосипедистов и автомобилистов пересекаются под острым углом. Водитель автомобиля вынужден оглядываться направо, чтобы убедиться в отсутствии приближающихся велосипедистов, которые уверены в своём приоритете и не снижают скорость. Такой дизайн не рекомендуется к заимствованию из-за большой опасности, хотя для непосвящённых – это тоже «голландский» дизайн.

Гронинген (Нидерланды) – город, где на круговых велоперекрёстках велосипедисты имеют приоритет. За период с 2014 по 2017 годы на этих перекрёстках произошло 96 ДТП, в которых пострадали (т.е. им пришлось обращаться в больницу) 26 человек. И хотя Гронинген почти в три раза более крупный город, чем Ассен, количество ДТП и пострадавших непропорционально больше. Аналогичная ситуация в городе Зволле, который почти в два раза крупнее Ассена и так же, как и Гронинген, принял решение в пользу концентрических круговых велоперекрёстков с приоритетом велосипедистов: за три года на этих перекрёстках произошло 105 ДТП и пострадали 37 человек.

Нельзя утверждать, что концентрический дизайн кольцевого велоперекрёстка с приоритетом проезда велосипедистов совсем плохой. Всё относительно. Например, в Кэмбридже (Англия) только **на одном** круговом велоперекрёстке с велополосами, заканчивающимися перед кольцевой развязкой, за 6 лет произошло 43 ДТП с пострадавшими велосипедистами. В Лондоне на аналогичном круговом перекрёстке за два года пострадали 89 велосипедистов. Даже в нидерландском городе Драхтен есть круговой велоперекрёсток с организацией смешанного трафика, где за период с 2007 по 2012 годы произошло 4 ДТП с велосипедистами, из которых пострадали

трое. И это при том, что многие велосипедисты предпочитают «смешиваться» не с автомобильным трафиком, а с пешеходным, используя тротуар для проезда данного перекрёстка.

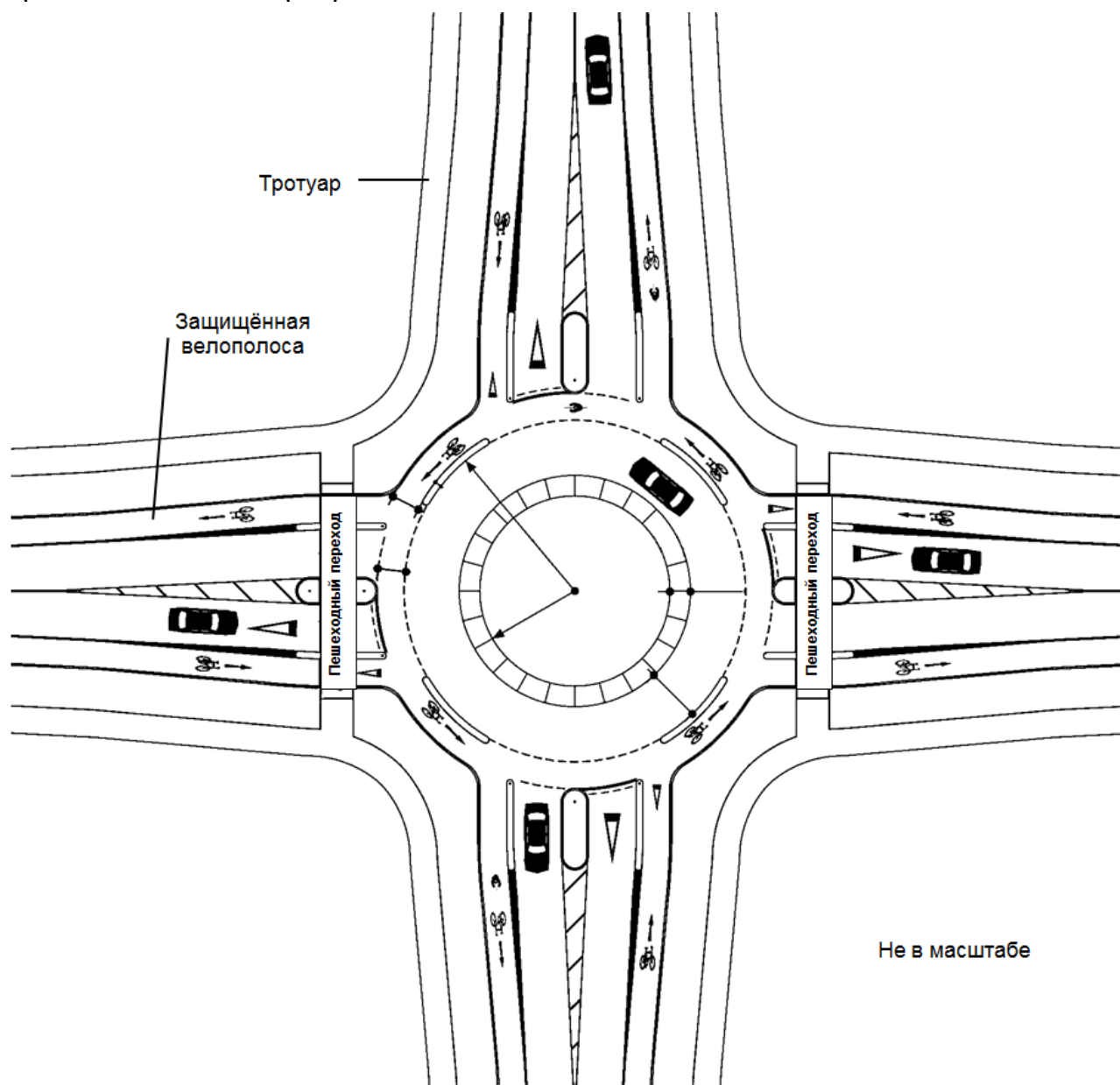


Рис. 25. Схема концентрического кругового велоперекрёстка

Таким образом, наиболее безопасным дизайном кольцевых велоперекрёстков следует признать **ангулярный дизайн с приоритетом автомобилей**. Именно его **следует рекомендовать для приоритетного использования в России**.

4.4.6. Улицы совместного использования

Не везде есть место для обособления автомобильных, велосипедных и пешеходных потоков. Как правило, в исторических центрах городов улицы для этого слишком узкие. Дворовые территории внутри жилых микрорайонов также не имеют свободной территории для обособления потоков. Единственным способом сохранить связность и непрерывность пешеходных и велосипедных маршрутов является организация на таких улицах (территориях) совмещённого движения.

Различают три возможных режима совмещения транспортных потоков:

- совмещение велосипедного и пешеходного потоков с обособлением автомобильного;
- совмещение велосипедного и автомобильного потоков с обособлением пешеходного;
- совмещение трёх видов транспортных потоков.

Первый режим характерен для стихийной организации дорожного движения при отсутствии мер по учёту интересов велосипедистов или же при создании (за счёт установки соответствующих знаков и/или разметки) велопешеходных дорожек на базе существующей пешеходной инфраструктуры. Данный режим оказывается эффективным лишь при очень низкой интенсивности совместного велопешеходного потока. Как только поток увеличивается, резко возрастают конфликтные ситуации, снижается пропускная способность и растёт недовольство как пешеходов, так и велосипедистов.

Второй режим обеспечивается введением мер по успокоению автомобильного трафика с тем, чтобы минимизировать разницу скоростей движения автомобилей и велосипедов и сделать совмещённый транспортный поток как можно более гомогенным. Скорость движения велоавтомобильного потока ограничивается до значений 30...40 км/ч.

Третий режим вводится на дворовых территориях, жилых и некоторых пешеходных улицах за счёт ограничения скорости всех участников дорожного движения не более 5...20 км/ч и установления приоритета для пешеходов и велосипедистов.

4.4.7. Меры по «успокоению» автомобильного трафика

Хотя основная цель мер по «успокоению» автомобильного трафика (англ. *traffic calming*) – это сокращение ДТП с летальным исходом за счёт снижения скорости движущихся автомобилей (табл. 6), они обладают высоким потенциалом побочных положительных эффектов как в сфере городской экологии, так и в сфере развития немоторизованной мобильности.

Таблица 6

Зависимость тяжести ДТП от скорости движения автомобилей

Скорость, км/ч	Остановочный путь, м	Вероятность ДТП, %	Вероятность смертельного исхода, %
10...15	25	5	2
20...25	40	15	5
30...35	75	55	45
>40	118	90	85

Впервые меры по «успокоению» автомобильного трафика были применены в Нидерландах в конце 1970-х при реализации политики реконструкции жилых улиц (нид. *woonerf*). Позже в Германии стали проектировать обширные зоны «успокоенного» автомобильного трафика (нем. *Verkehrsberuhigung*), основанные на ограничении скорости движения до 30 км/ч. Очень скоро стало понятно, что регламентация скорости движения только при помощи дорожных знаков малоэффективна, поэтому стали разрабатываться и применяться различные дополнительные меры «физического» и «организационного» характера. В последнее время меры по «успокоению» автомобильного трафика из отдельных жилых кварталов расширяются до масштабов всего города.

В 1983 г. в Германии подвели итоги 5-летних наблюдений за 5000 зонами «успокоенного» трафика. Результаты были впечатляющими [1]:

- общий объём пассажирских перевозок изменился незначительно;
- средняя скорость движения автомобилей снизилась с 39 км/ч до 20 км/ч;
- среднее время поездки автомобилиста увеличилось всего на 33 с;
- общее количество ДТП осталось на прежнем уровне, однако смертность снизилась на 43...53% и травматизм снизился на 60%. Детская смертность и травматизм снизились на 66%;
- материальный ущерб от ДТП снизился на 16%;

- загрязнение воздуха уменьшилось на 10...50%, уровень шума снизился на 14 дБА, потребление топлива уменьшилось, по меньшей мере, на 10%;
- 67% автомобилистов и 75% жителей одобрили создание зон (перед началом работ проект одобряли лишь 27% автомобилистов и 39% жителей);
- объём велосипедного трафика примерно удвоился. Количество ДТП с участием велосипедистов тоже возросло, однако они обходились без тяжёлых травм и смертей;
- уличная активность увеличилась, по меньшей мере, на 60%.

Учитывая такие впечатляющие результаты, зоны «успокоенного» автомобильного трафика получили распространение по всему миру.

За десятилетия разработки методов и средств успокоения автомобильного трафика многочисленные инженерные решения проходили проверку в реальной жизни. Наиболее хорошо зарекомендовавшие себя решения можно разделить на четыре группы, подробно описанные в [15].

4.4.7.1. Уменьшение ширины проезжей части

Уменьшение ширины проезжей части ведет к сужению пространства проезжей части для движения автомобилей, что заставляет автомобилистов снижать скорость движения для поддержания приемлемого уровня комфорта и безопасности. Исследованиями установлено, что уменьшение ширины полосы движения с 4 до 3 метров приводит к уменьшению 85-го перцентиля¹ скорости автомобильного потока примерно на 15 км/ч. Эти меры также позволяют сокращать протяженность пешеходных переходов (что особенно важно для детей, пожилых людей и инвалидов), снижая вероятность возникновения конфликтных ситуаций и сокращая задержки автотрафика. Например, уменьшение радиуса закругления тротуара с 7,5 до 3 м сокращает время преодоления перехода пешеходами примерно на 3 с, высвобождая это время для автомобилистов, вынужденных поворачивать с уменьшенной с 20 км/ч до 10 км/ч скоростью.

Меры по уменьшению ширины проезжей части включают в себя:

- **«дорожную диету»** (англ. *road diet*), т.е. общее уменьшение ширины

¹ Перцентиль в математической статистике – значение, которое рассматриваемая случайная величина не превышает с указанной вероятностью.

некоторых или всех полос проезжей части на всём протяжении улицы. Освободившееся место, как правило, используют для размещения велоинфраструктуры, расширения пешеходной инфраструктуры или размещения разделительных или парковочных полос;

- одностороннее сужение проезжей части, как правило, двухполосной дороги, (в каждом направлении) до размеров одной полосы за счёт соответствующего **расширения тротуара** (англ. *bulb-out, curb extension*) на короткой дистанции (до нескольких метров). Расширения могут использоваться для размещения зелёных насаждений, зон отдыха пешеходов (т.н. «парклеты», англ. *parklet*), велопарковок и т.п.;
- **угловые расширения тротуаров** в местах, примыкающих к перекрёсткам (англ. *corner extension*), создающие условия для физической невозможности парковки автомобилей в непосредственной близости от перекрёстков и размещённых на них пешеходных переходов, тем самым обеспечивая необходимые углы обзора для водителей и пешеходов и сокращая расстояние перехода улицы пешеходами (рис.26);

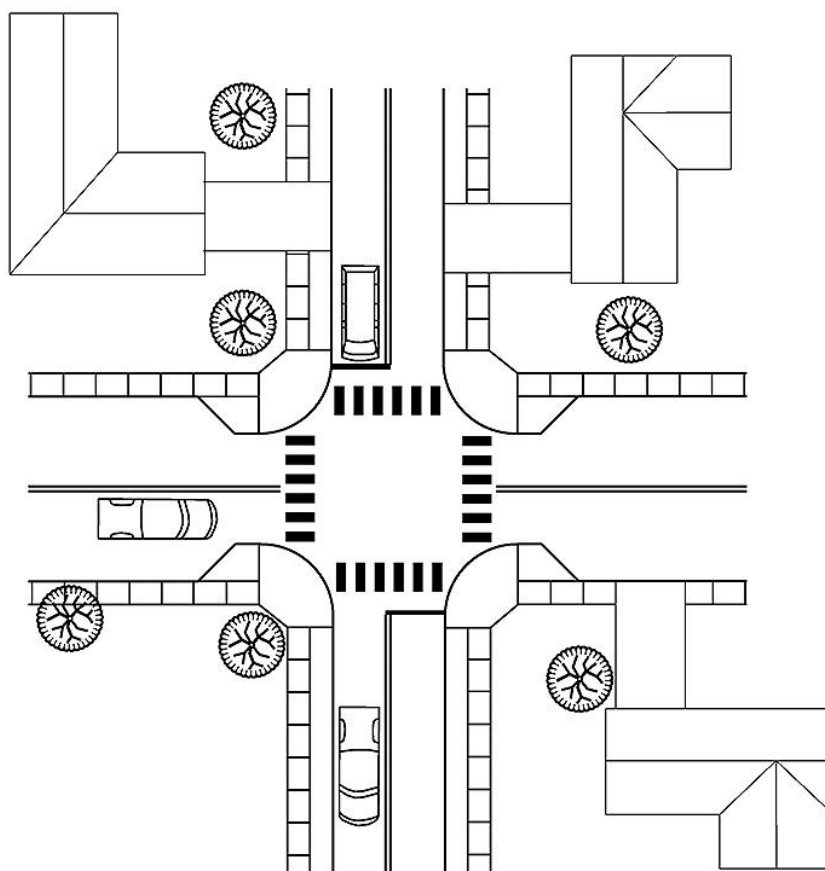


Рис. 26. Схема угловых расширений тротуара. Источник: Delaware Department of Transportation

- **двустороннее сужение проезжей части**, как правило, 4-полосной дороги (в обоих направлениях), до размеров двух полос за счёт соответствующего расширения тротуара (т.н. «бутылочное горлышко», англ. *bottleneck*, «защипы» англ. *pinch point*, или «шокеры», англ. *choker*) на короткой дистанции (рис. 27). Зачастую они объединяются с широкими искусственными неровностями, на которых организуется пешеходный переход (рис. 35). Сокращают длину пешеходного перехода, тем самым сокращая время, затрачиваемое пешеходом на переход улицы, и препятствуют парковке автомобилей вблизи перекрёстков и пешеходных переходов, тем самым обеспечивая необходимые углы обзора для водителей и пешеходов;

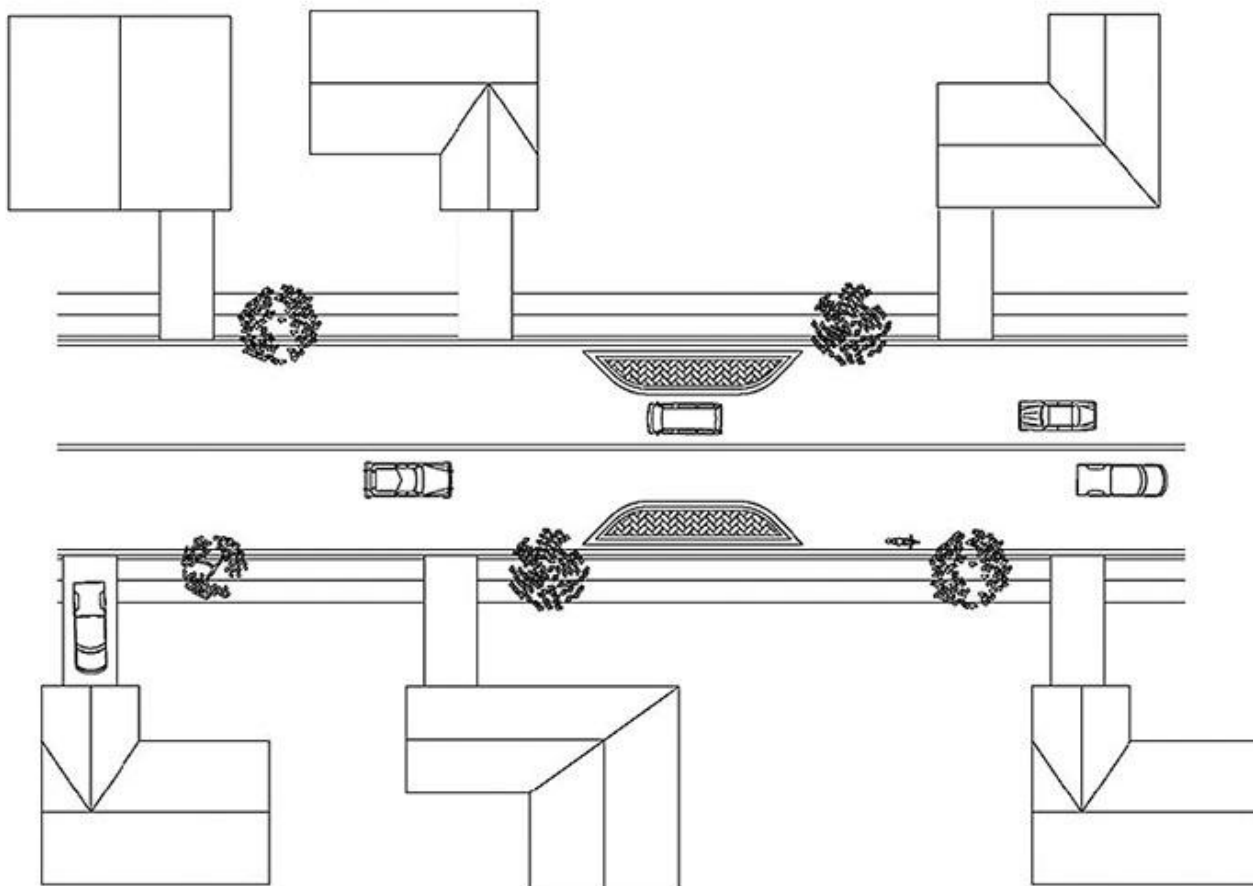


Рис. 27. Схема двустороннего сужения проезжей части. Источник: Delaware Department of Transportation

- **медианные островки безопасности** посередине проезжей части улицы, обеспечивающие сужение полос движения (рис. 28). В случае наличия пешеходного и/или велосипедного перехода они служат укрытием для

пешеходов и велосипедистов, не успевших полностью пересечь улицу при переходе;

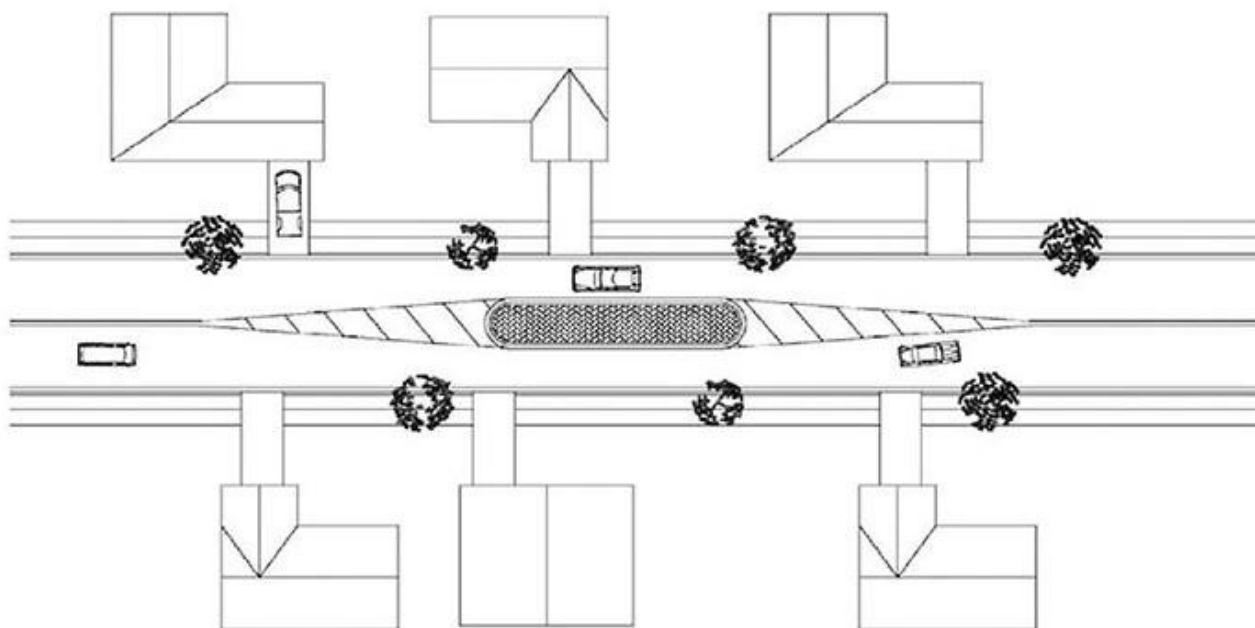


Рис. 28. Схема медианного островка безопасности. Источник: Delaware Department of Transportation

- ступенчатые «перевалочные» (англ. *overrun*) бордюры, создающие «полупроницаемое» сужение проезжей части. Первая, низкая, ступень бордюра, за счёт которой и создаётся сужение проезжей части, труднопреодолима для легковых автомобилей, но не создаёт особых проблем грузовикам и автобусам. Таким образом, создаётся видимое сужение проезжей части для легковых автомобилей, но сохраняется возможность проезда тяжелой техники, например, мусоровозов или пожарных машин. Это важно, поскольку такую конструкцию легче согласовать в департаментах общественного транспорта и экстренных служб.

Уменьшение ширины проезжей части может вызвать затруднения для проезда грузовых автомобилей и автобусов большого и особо большого классов, что требует принятия ряда компенсирующих мер. Например, для обеспечения возможности поворота большегрузных транспортных средств на перекрёстках с угловыми расширителями тротуара практикуют перенос стоп-линии от перекрёстка на 15...20 м. При этом водителям грузовиков разрешено при повороте заезжать на встречную полосу (рис. 29).

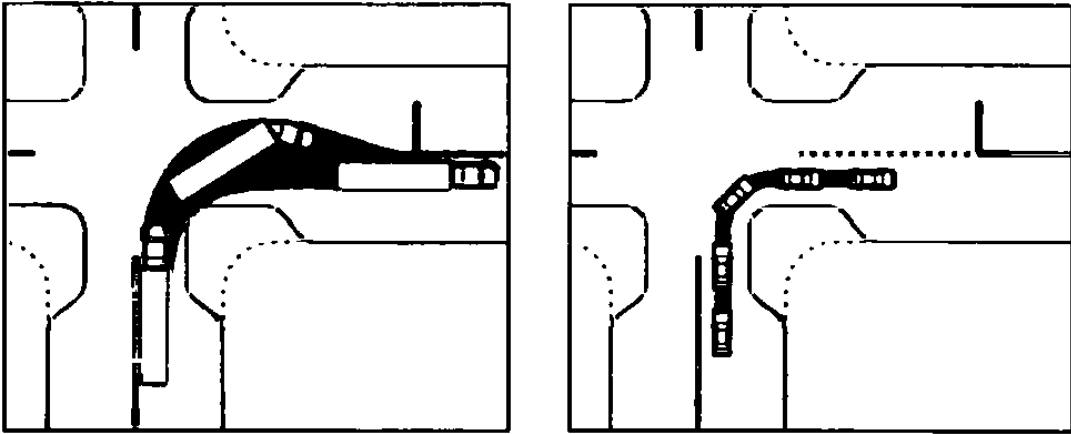


Рис. 29. Перенос стоп-линии от перекрёстка с угловыми расширениями тротуара для обеспечения поворота большегрузных транспортных средств

4.4.7.2. Горизонтальные отклонители

Горизонтальные отклонители, лишаящие участников движения возможности двигаться по прямой траектории с высокой скоростью за счёт частых горизонтальных сдвигов и поворотов проезжей части.

В случае организации на улицах с горизонтальными отклонителями совмещённого велоавтомобильного движения, велосипедисты могут использовать для движения всю ширину проезжей части, а автомобилистам запрещено их обгонять. В этом случае для обеспечения лучшей видимости велосипедистам рекомендуется ехать посередине проезжей части (т.н. «вторичная ездая позиция»).

В случае наличия на улицах с горизонтальными отклонителями велополосы необходимо либо организовывать проезды для велосипедистов справа от отклонителей, либо специальными дорожными знаками и разметкой (рис. 30) информировать водителей автомобилей о смещении с велосипедным потоком. Первый вариант более предпочтительный с точки зрения безопасности.



Рис. 30. Примеры знаков и разметки, предупреждающих об организации совместного велосипедно-автомобильного движения (США)

Горизонтальные отклонители включают в себя:

- **латеральные сдвиги** (т.е. в горизонтальной плоскости) проезжей части (англ. *lateral shift*) заставляют водителей снижать скорость до значений, комфортных для прохождения поворотов (рис. 31);

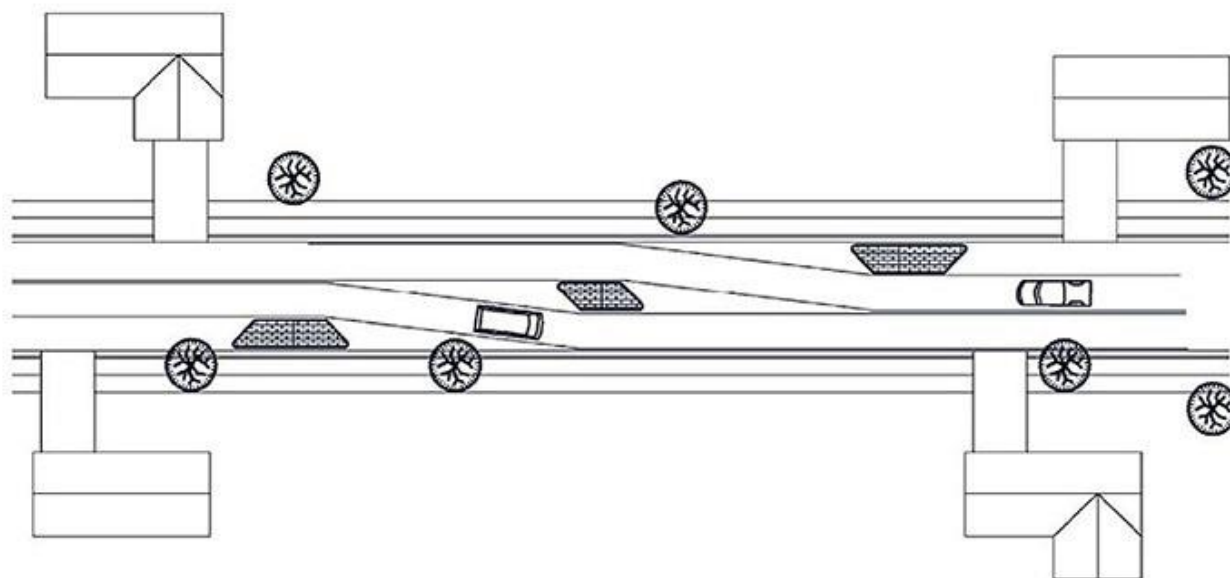


Рис. 31. Схема латерального сдвига проезжей части. Источник: Delaware Department of Transportation

- **шиканы** (англ. *chicanes*) – физические препятствия или парковочные места, расположенные по обеим сторонам улицы в шахматном порядке таким образом, чтобы формировалась извилистая траектория движения (рис. 32);
- **уменьшенные радиусы поворотов** на пересечениях способствуют снижению скорости их прохождения участниками дорожного движения, что повышает безопасность;
- **искривлённые Т-образные перекрёстки** (рис. 33) за счёт размещения препятствия в месте пересечения исключают возможность прямолинейного движения автомобилей, тем самым способствуя снижению скорости их движения на перекрёстке;

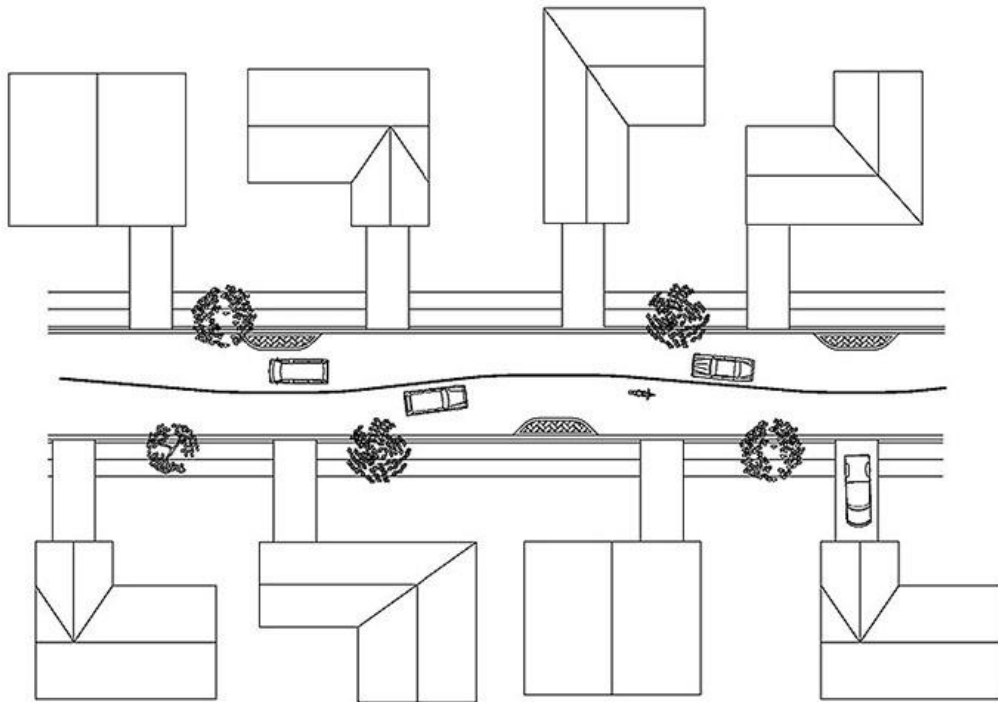


Рис. 32. Схема шиканов. Источник: Delaware Department of Transportation

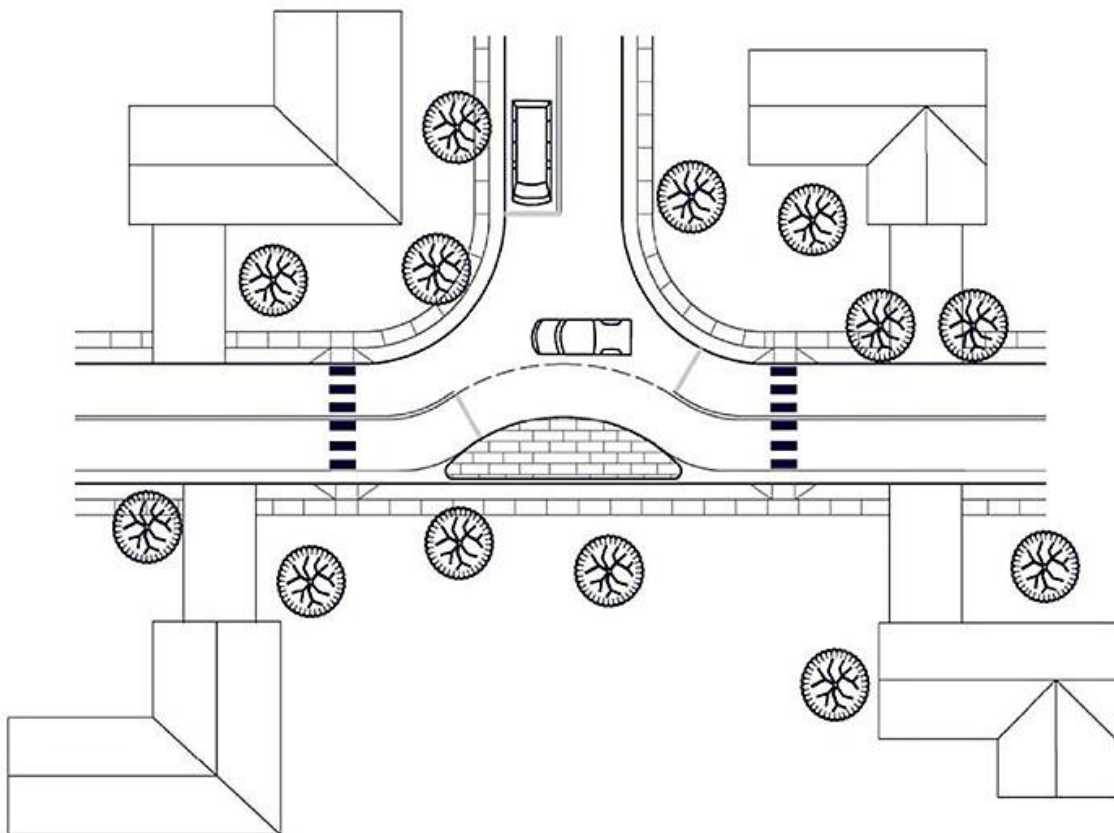


Рис. 33. Схема искривлённого T-образного перекрёстка. Источник: Delaware Department of Transportation

- **мини-кольцевые пересечения** (англ. *mini-roundabout, traffic circle*), характеризующиеся малым радиусом поворота. Центр кольцевого движения может быть приподнят над уровнем проезжей части (рис. 34) или просто обозначенным разметкой;
- **извилистые дороги**, обладающие частыми и довольно резкими поворотами, разрушающими представление водителей автомобилей о «свободной дороге» и тем самым вынуждающими их снижать скорость движения.

Следует отметить необходимость обеспечения мер по беспрепятственному отводу дождевого стока в местах установки приподнятых над проезжей частью горизонтальных отклонителей.

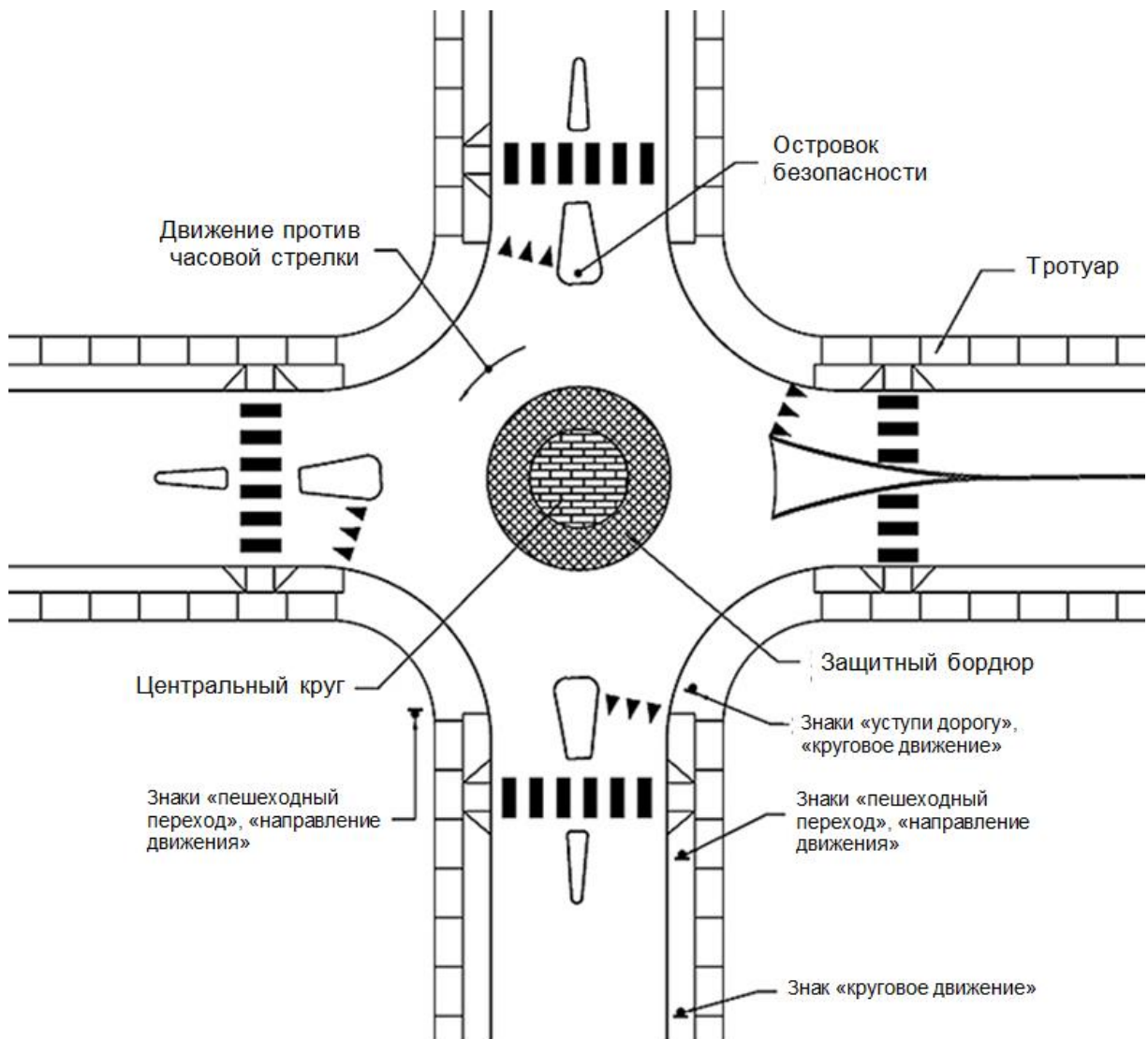


Рис. 34. Схема мини-кольцевого пересечения. Источник: Delaware Department of Transportation

4.4.7.3. Вертикальные отклонители

Вертикальные отклонители создают изменения в высоте проезжей части и обычно заставляют автомобилистов сбрасывать скорость до приемлемых с точки зрения дорожной безопасности величин. При установке вертикальных отклонителей на улицах с организацией совмещённого велоавтомобильного трафика следует предусматривать возможность их объезда для велосипедистов и пользователей ТСИМ, поскольку вертикальные неровности могут дестабилизировать движение этих пользователей дорожной инфраструктуры.

Вертикальные неровности включают в себя:

- искусственные неровности на всей ширине проезжей части (т.н. «**лежащие полицейские**»). Специально созданные повышения уровня проезжей части, как правило, имеющие высоту смежных тротуаров. Наиболее распространены два типа этих конструкций: узкие (менее 1 метра) с округлой формой поперечного сечения (англ. *road humps*) и широкие (до нескольких метров) с трапециевидной формой поперечного сечения (англ. *speed tables*), иногда объединённые с **приподнятым пешеходным переходом** (рис. 35);

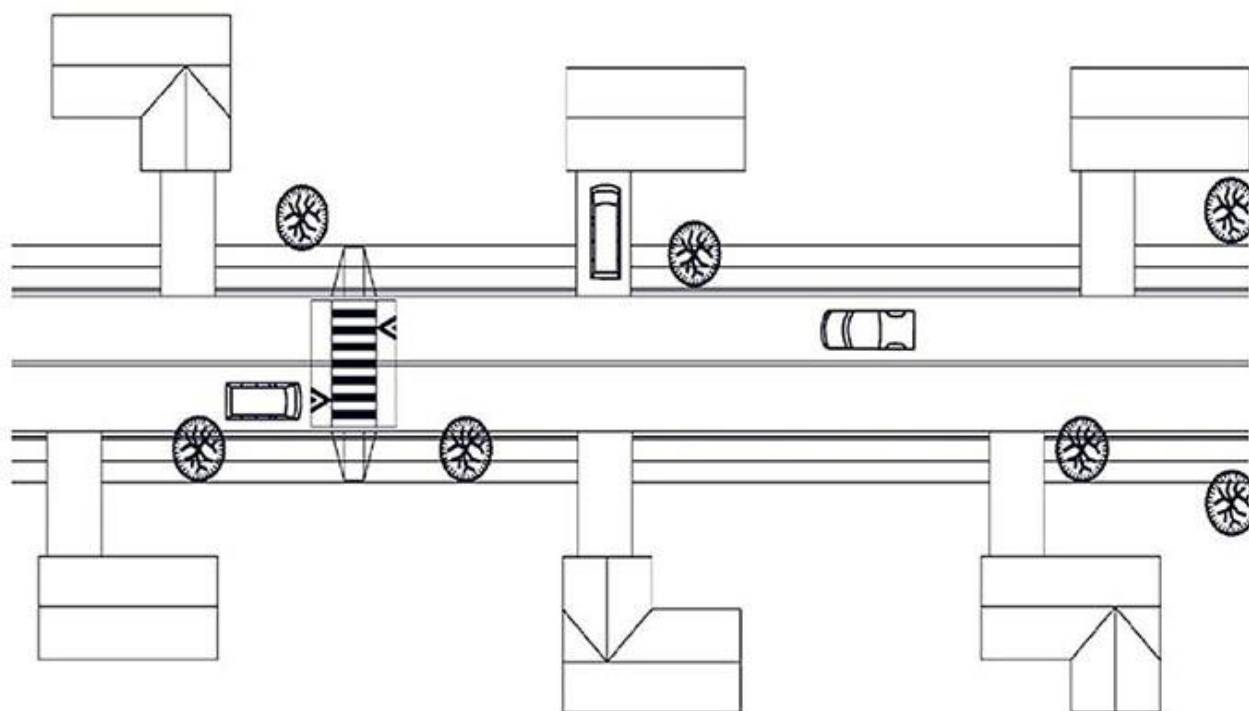


Рис. 35. Схема приподнятого пешеходного перехода. Источник: Delaware Department of Transportation

- искусственные неровности (т.н. «**подушки**», англ. *cushion*), занимающие только часть ширины проезжей части. Ширина неровностей и зазоров между ними подбирается таким образом, чтобы легковые автомобили были вынуждены заезжать на них, а спецтехника на базе грузовых автомобилей могла беспрепятственно их проезжать. Велосипедисты и мотоциклисты также имеют возможность объезжать «подушки»;
- **приподнятые перекрёстки** с заездными рампами, как правило, имеющие высоту прилегающих тротуаров и покрытие, отличающееся текстурой и/или цветом от покрытия основной проезжей части улицы.

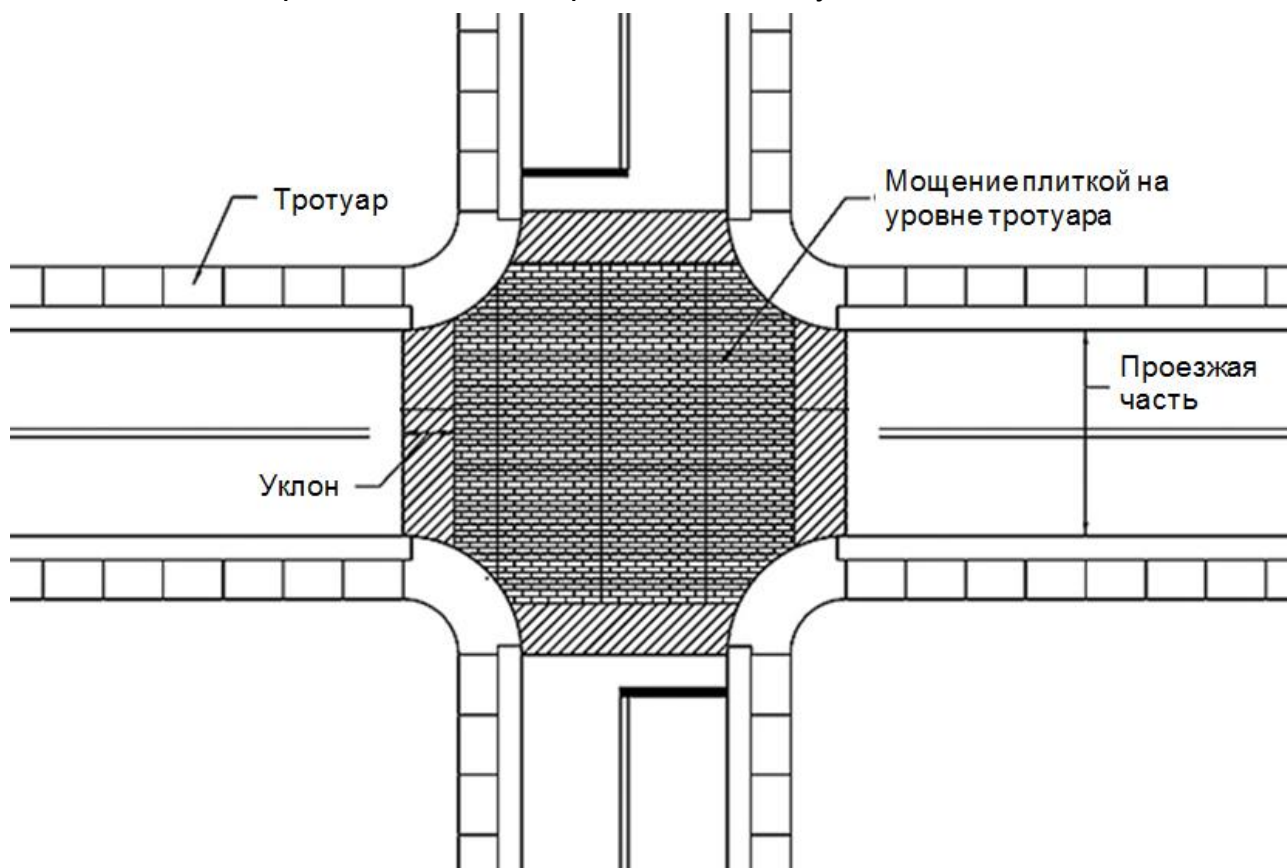


Рис. 36. Схема приподнятого перекрёстка. Источник: Delaware Department of Transportation

Следует отметить необходимость обеспечения мер по беспрепятственному отводу дождевого стока в местах установки приподнятых над проезжей частью вертикальных отклонителей.

4.4.7.4. Ограничение направлений движения

Ограничение направлений движения предотвращает движение определённых транспортных средств на перекрестке в конкретных

направлениях и предназначено для закрытия некоторых участков сквозного движения автотранспорта. При этом сохраняется возможность сквозного проезда для велосипедистов и пользователей ТСИМ.

Ограничения направлений движения включают в себя:

- **диагональные перекрытия** (англ. *diverters*) – физические препятствия, предназначенные для перекрытия движения автотранспорта на перекрёстке в одном из направлений. Устанавливаются, как правило, на жилых улицах. Оставляют улицу проницаемой для пешеходов и велосипедистов (рис. 37);

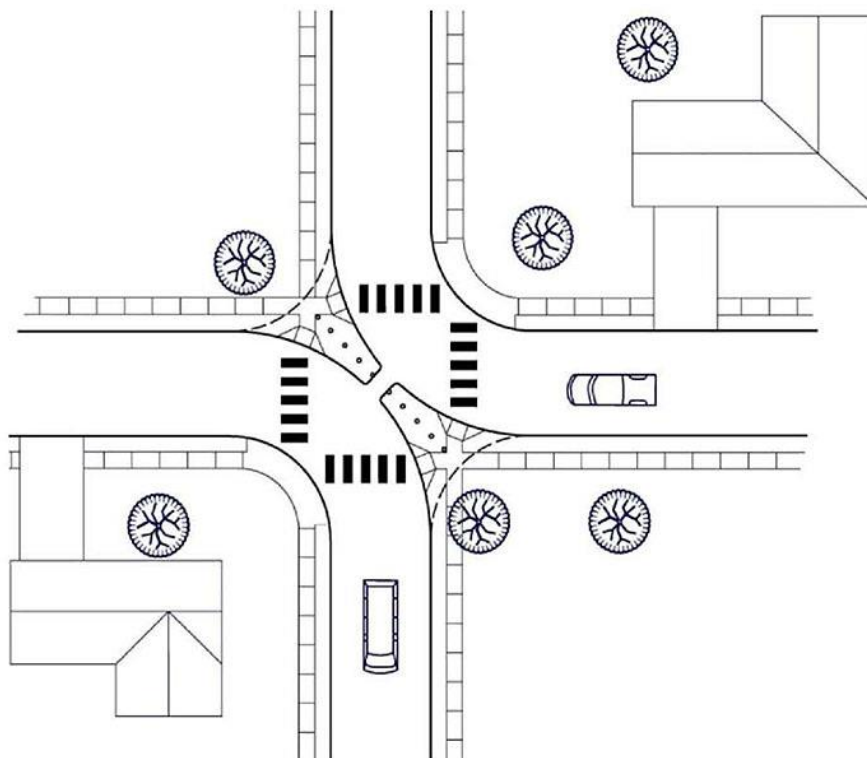


Рис. 37. Схема диагонального перекрытия. Источник: Delaware Department of Transportation

- **полупроницаемые перекрытия** улиц (англ. *half closure*), делающие невозможным проезд по ним (в одном или обоих направлениях) автомобильного транспорта, но оставляющие возможность движения для пешеходов и велосипедистов (рис. 38);
- **медианные барьеры** (англ. *median barrier*), делающие невозможным для автомобильного транспорта сквозной проезд перекрёстка в одном направлении, но оставляющие возможность такого движения для пешеходов и велосипедистов (рис. 39);

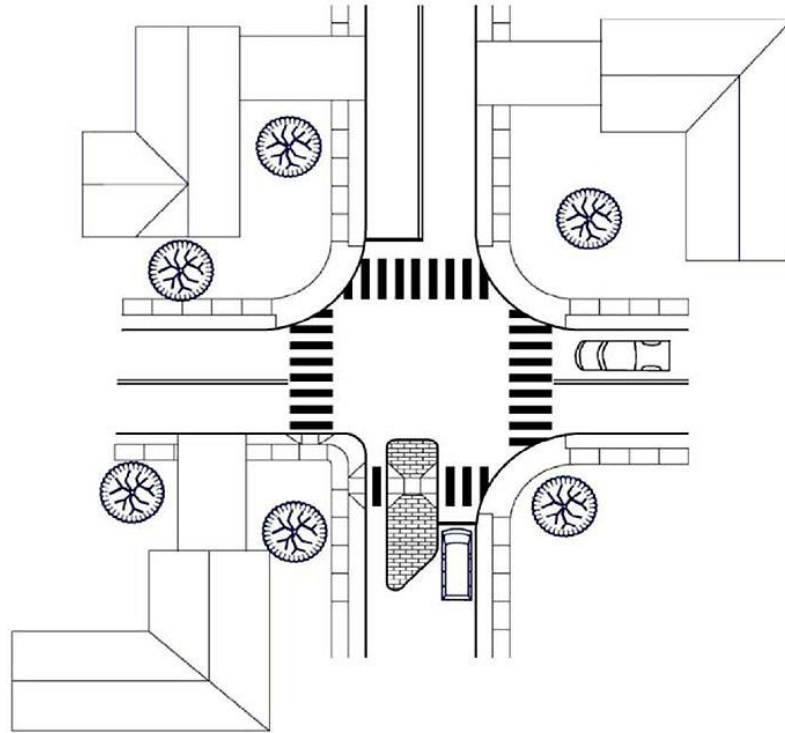


Рис. 38. Схема полупроницаемого перекрытия улицы. Источник: Delaware Department of Transportation

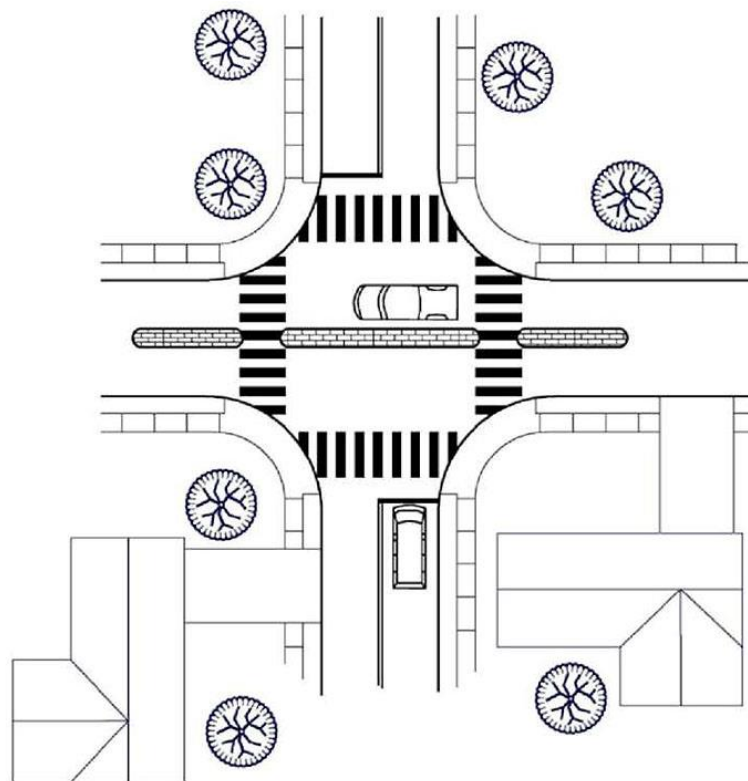


Рис. 39. Схема медианного барьера. Источник: Delaware Department of Transportation

- **направляющие островки** (англ. *forced turn island*), предотвращающие возможность прямолинейного движения на перекрёстке (рис. 40). Размер островков должен быть достаточным для того, чтобы остановившиеся на нём велосипедисты не выступали на проезжую часть.

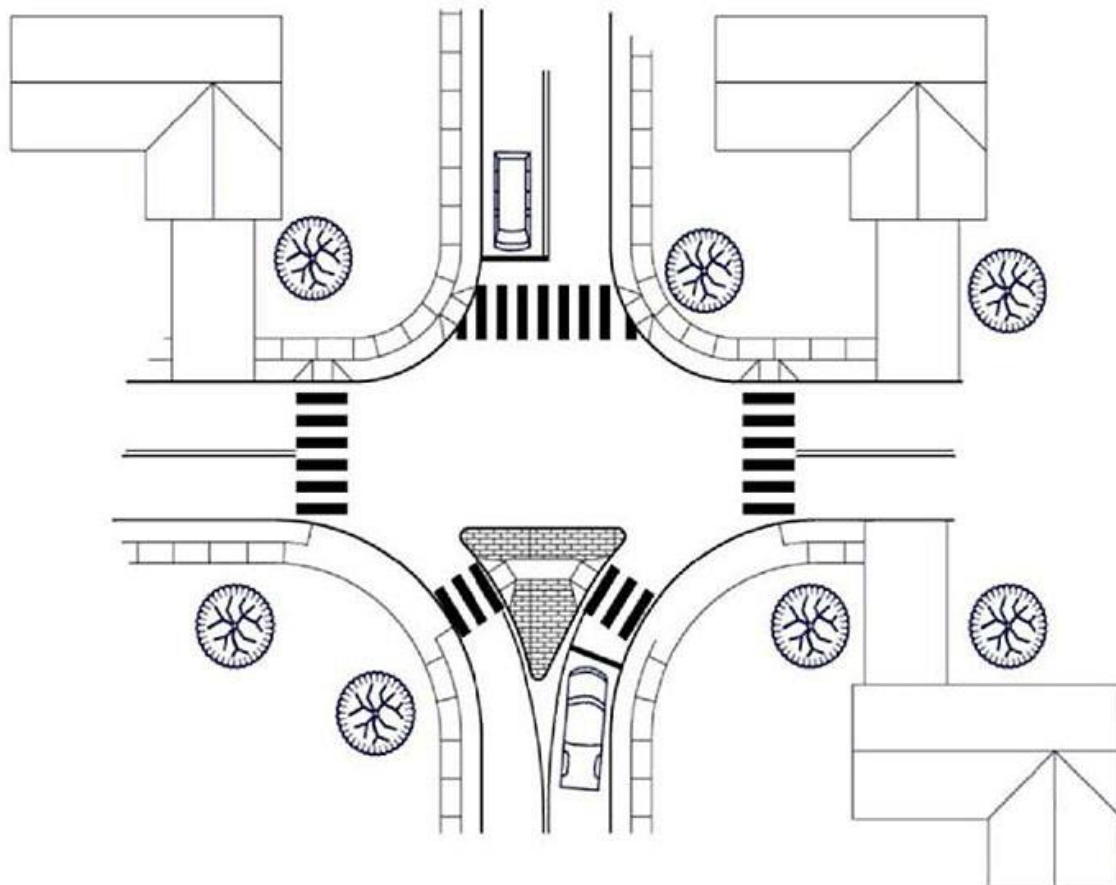


Рис. 40. Схема направляющего островка. Источник: Delaware Department of Transportation

4.4.7.5. Меры информационно-психологического воздействия

Меры информационно-психологического воздействия на водителей автомобилей, способствующих возникновению психологических реакций, побуждающих к снижению скорости:

- **изменение текстуры дорожного покрытия** на перекрёстках или в зонах с ограниченным автомобильным трафиком, как правило, за счёт тротуарной плитки или брусчатки, усиливающее визуальную идентификацию таких зон;
- **шумовые полосы**, имеющие специально спрофилированное покрытие, располагающиеся на определённом расстоянии от пешеходных переходов,

перекрёстков или других опасных участков дороги и предупреждающие водителей (повышенным шумом и вибрацией) о необходимости снижения скорости;

- поперечная **«разгонная» разметка** в виде расположенных поперёк дороги полос с уменьшающимся расстоянием между полосами, создающая у водителей визуальный эффект увеличения скорости, что рефлекторно заставляет их уменьшать скорость движения;
- **медианная разметка** в виде широкой заштрихованной полосы, нанесённой вдоль середины проезжей части (иногда на цветное основание), используемая для предостережения водителей от обгона, а также для визуального уменьшения ширины проезжей части;
- декоративные архитектурные элементы для яркого визуального оформления **мест въезда** (англ. *gateways*) в зоны «успокоенного» трафика, акцентирующие внимание водителя на необходимость снижения скорости;
- **камеры и радары скорости**, позволяющие автоматически фиксировать нарушения правил дорожного движения;
- **автоматические световые знаки или надписи**, включающиеся при подъезде к ним автомобиля со скоростью, превышающей установленный предел;
- **информационные щиты пропагандистского характера**, акцентирующие внимание участников движения на важности соблюдения ПДД и скоростных режимов движения.

Исследования показывают, что наибольшая эффективность достигается при комбинации мер инженерно-технического характера и мер информационно-психологического воздействия благодаря синергетическому эффекту.

Перечисленные выше меры по «успокоению» автотрафика следует внедрять в дизайн улиц совмещённого велоавтомобильного движения, опираясь на их приемлемость для различных типов улиц и территорий, а также для транспортной техники специальных экстренных служб (противопожарная служба, скорая медицинская помощь и т.п.) и общественного пассажирского транспорта (табл. 7).

Таблица 7

Приемлемость мер по «успокоению» трафика

Название мер	Приемлемость для:			Приемлемость для:	
	проспектов	коллекторных улиц	жилых улиц	спецслужб	ОПТ
Уменьшение ширины проезжей части					
Дорожная диета	😊	😊	😐	😊	😊
Расширения тротуара (в т.ч. угловые и «шокеры»)	😊	😊	😊	😊	😊
Медианные островки безопасности	😊	😊	😊	😊	😊
Горизонтальные отклонители					
Латеральные сдвиги	😐	😊	😊	😊	😊
Шиканы	😐	😊	😊	😐	😐
Искривлённые Т-образные перекрёстки	😐	😊	😊	😊	😊
Мини-кольцевые пересечения	😐	😐	😊	😐	😐
Вертикальные отклонители					
Лежачие полицейские	😐	😊	😊	😐	😐
Подушки	😐	😊	😊	😊	😊
Приподнятые пешеходные переходы	😐	😊	😊	😐	😐
Приподнятые перекрёстки	😐	😊	😊	😐	😐
Ограничение направлений движения					
Диагональные перекрытия	😐	😐	😐	😐	😐
Полупроницаемые перекрытия	😐	😊	😊	😐	😐
Медианные барьеры	😐	😊	😊	😐	😐
Направляющие островки	😐	😊	😊	😐	😐

Примечание. Условные обозначения: 😊 – приемлемо; 😐 – приемлемо с ограничениями; 😐 – неприемлемо.

4.4.8. Нидерландский дизайн жилых улиц

В 1970-х годах после успешного применения мер по борьбе с «гиперавтомобилезацией» в центрах европейских городов акцент исследований сместился на периферийные жилые районы, где автомобильный трафик по-прежнему оставался одной из важнейших причин «упадка, опасности, дискомфорта и нехватки пространства». Нидерландские города, такие как Делфт, были на передовой этих исследований.

В результате появилась концепция «жилых улиц» (нид. *Woonerf*), предполагающая отсутствие разделения моторизированных и немоторизированных транспортных потоков на всей территории улицы с приоритетом пешеходов. За 7 лет после принятия соответствующего закона в Нидерландах появилось 2700 объектов, отвечающих этой концепции.

Концепция *Woonerf* предусматривала наличие следующих отличительных особенностей (рис. 41) [1]:

- совместное использование различными транспортными потоками всего пространства улицы;
- наличие элементов конструкции улицы, располагающихся на расстоянии не более 50 м друг от друга, вынуждающих водителей снижать скорость движения;
- расположение элементов управления траекторией движения автомобилей таким образом, чтобы не допускать их опасного приближения к фасадам домов, имеющих прямой выход на улицу;
- наличие адекватного искусственного освещения всех элементов улицы в тёмное время суток;
- обеспечение двухстороннего движения с предусмотренными местами для встречного разъезда автомобилей;
- обеспечение доступа автомобилей специальных служб (медицинских, пожарных, уборочных и т.п.).

Эти основные требования, наряду с ещё десятком других, должны были соблюдаться в каждом проекте *Woonerf*. Это повлекло за собой необходимость внесения дополнений в Правила дорожного движения, которые должны были соблюдаться в пределах «жилых улиц».

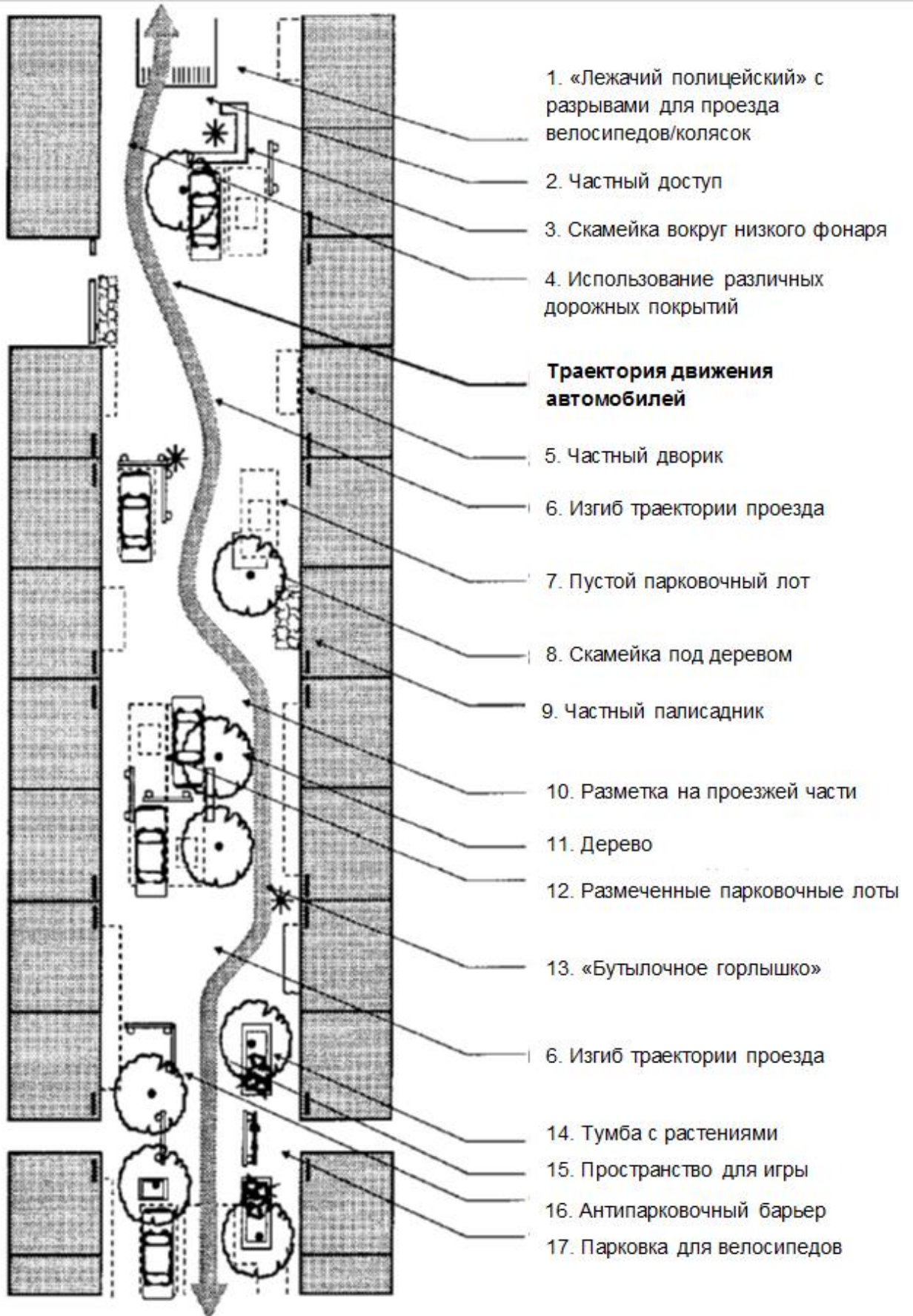


Рис. 41. Модель нидерландского дизайна жилой улицы *Woonerf*

Наиболее важные правила:

- пешеходы могут использовать всю территорию жилой улицы, в том числе для игр с детьми;
- водители должны вести автомобиль со скоростью, не превышающей скорость пешехода. Они должны отдавать предпочтение движению пешеходов, играющих детей, учитывать наличие различных объектов, влияющих на траекторию их движения;
- движение по правой части улицы имеет приоритет над движением по левой части. Более скоростные транспортные средства имеют приоритет над менее скоростными;
- водители и пешеходы не должны без необходимости создавать помех движению друг друга;
- водители не имеют права парковать автомобили вне специально размеченных знаками или дорожной разметкой парковочных лотов.

Широкое распространение концепции «жилых улиц» тщательно документировалось. Социологические исследования показали, что 70% нидерландцев оценивали этот дизайн как «привлекательный» или «крайне привлекательный». «Немоторизованный» контингент жителей оценивал Woonerf более положительно, чем «моторизованный» контингент. Жители высоко оценивали такие последствия реализации дизайна, как снижение интенсивности автомобильного движения, особенно транзитного, ландшафтные и экологические улучшения. В пределах «жилых улиц» ДТП сократились на 50%. Средняя скорость движения автомобилей в пределах «жилых улиц» составляла 13...25 км/ч.

Дизайн «жилых улиц» был применим только для улиц с низким транзитным транспортным потоком – менее 100 АТС/ч. Однако этот дизайн стал настолько популярным, что даже жители улиц, полностью не приспособленных для его реализации, настойчиво требовали от властей реконструкции своих улиц. Однако реконструкция существующих улиц и жилых районов для соблюдения всех требований Woonerf была очень дорогой и приводила к росту автомобильного трафика в соседних районах и улицах. Пожалуй, это был единственный недостаток этой концепции, который предопределил её использование преимущественно в новых районах застройки.

4.4.9. Велопарковки и хранилища ТСИМ

Наличие достаточного количества мест кратковременного и длительного хранения велосипедов, ВТС и ТСИМ – ключевой фактор успешного развития немоторизованной мобильности.

Велосипед, ВТС и ТСИМ могут стать эффективным транспортным средством лишь при условии обеспечения его сохранности в местах, которые посещает велосипедист или пользователь ТСИМ. Поэтому одновременно с проектированием сети велопешеходных маршрутов требуется составить концепцию организации и строительства велопарковок и хранилищ ТСИМ в местах, где они востребованы.

Велопарковки и хранилища ТСИМ предназначены для обеспечения следующих функций:

- упорядочивания размещения велосипедов, ВТС и ТСИМ;
- предотвращения кражи;
- предотвращения намеренной или непреднамеренной порчи;
- защиты от неблагоприятных погодных условий;
- предоставления дополнительных услуг.

Первые два пункта – обязательные, остальные – опциональные, однако способные значительно повысить привлекательность парковок.

Существует два аспекта, которые определяют успешность парковочной политики для средств немоторизованной мобильности:

- количество и территориальное размещение парковочных мест;
- конструкция устройств для хранения.

4.4.9.1. Определение количества требуемых парковочных мест и требования к их размещению

Установление количества мест для парковки велосипедов, ВТС и размещения ТСИМ в каждом определенном случае производится индивидуально в зависимости от:

- типа парковки (кратковременная или долговременная);
- источника финансирования (муниципальные, корпоративные, коммерческие);
- размера обслуживаемых объектов транспортного притяжения (вокзалы, станции, объекты торговли, спорта и т.п.);
- наличия доступных территорий и т.п.

В некоторых случаях муниципальные власти вводят нормирование необходимого количества парковочных мест. В табл. 8 приведены примеры норм мест для хранения велосипедов, ТСИМ и ВТС в Европе и США.

Таблица 8

**Нормы создания мест для хранения велосипедов, ТСИМ
и ВТС в США и Европе**

Функции	Количество мест
Вокзалы и станции	5...10% от пропускной способности
Высшие учебные заведения и колледжи	0,4...0,8 мест на одного студента и 0,4 места на одного преподавателя
Школы	0,3 места на одного ученика и 0,4 места на одного учителя
Торговые центры, гипермаркеты	1 место на 20 автомобильных машиномест или 1 место на 2000 м ² площади
Магазины розничной торговли	1 место на 100 м ² торговой площади
Офисы и производство	0,4 места на одного служащего
Гостиницы	2 места на 100 м ² жилой площади
Спортивные комплексы и залы	0,6 мест на одного спортсмена и 0,4 места на одного зрителя
Кинотеатры и театры	0,2 места на одно посадочное место и 0,4 места на одного служащего
Зоны отдыха	1 место на 10 посетителей
Жилые массивы	1...2 места на одну квартиру

Вместимость велопарковки должна определяться исходя из планируемого спроса. В случае неопределённости спроса, что характерно для России, стоит начинать с осторожных оценок, но предусматривать возможность расширения парковочного пространства в будущем. Следует предостеречь от обустройства совсем маленьких парковок, поскольку их вид будет отпугивать потенциальных пользователей. Во всех случаях, где необходима велопарковка, следует устраивать как минимум 2 места.

Местоположение зоны парковки по отношению к объекту, которое она обслуживает, очень важно. Наилучшее местоположение для зоны парковки – непосредственно возле входа, который она обслуживает. Парковки не должны быть размещены так, чтобы они блокировали вход или задерживали поток

пешеходов в здание или из него. Парковки, которые находятся далеко от входа, которые трудно найти или подверженные вандализму, большинство велосипедистов и пользователей ТСИМ использовать не будет.

Зону велопарковки следует располагать вдоль основного пути подхода к зданию и ясно видимой с этого пути. Зону парковки следует располагать в пределах 30-секундного пешего пути (≈ 35 м) от входа, который она обслуживает, предпочтительно – в пределах 15 м.

4.4.9.2. Типы конструкций велопарковок

Конструкции велопарковок в разных странах представлены несколькими типами:

1. Стойки различной конфигурации (одиночные или соединённые в блоки) для горизонтального или вертикального размещения велосипедов и ВТС;
2. Камеры (контейнеры) для хранения велосипедов и ТСИМ;
3. Специально оборудованные помещения или сооружения (навесы, клетки и т.п.) с кронштейнами, позволяющими размещать велосипеды максимально плотно (например, в два уровня или вертикально);
4. Автоматические роботизированные одноуровневые или многоуровневые велопарковки.

Стойки краткосрочной парковки

Стойки краткосрочной парковки велосипедов представляют собой простые конструкции, надёжно закреплённые на поверхности. Лучшие образцы представляют собой стойки в виде буквы О, Ф или перевёрнутой буквы U. Простые, функциональные и долговечные, они позволяют велосипедистам прикреплять 2 велосипеда к одной стойке стандартными средствами фиксации – цельным замком и/или цепью (тросом) с замком.

Дизайнерские решения велостоек могут быть совершенно разными, однако они должны удовлетворять следующим требованиям:

- быть пригодными для большинства существующих типов и размеров велосипедов, не повреждая их как в процессе нормальной парковки, так и при случайных ударах;
- быть пригодными для фиксации велосипеда одновременно как за раму, так и за колесо (или колёса) типичными средствами фиксации – замками, цепями или тросами (рис. 42);

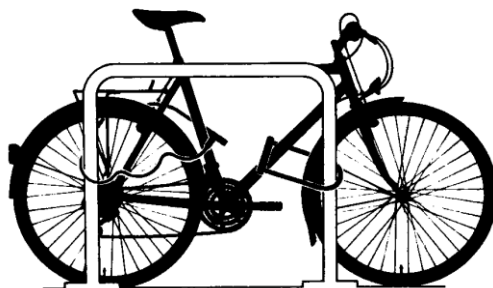


Рис. 42. Пример наиболее безопасного варианта крепления велосипеда за стойку при помощи замка и троса

- предотвращать возможность лёгкой¹ кражи пристёгнутого велосипеда за счёт его подъёма, сдвига, вырывания, выворачивания, откручивания, отпиливания;
- быть достаточно прочными, чтобы выдерживать акты вандализма и попытки разрушения, в том числе при помощи ручных инструментов (например, стойки круглого сечения легко можно отрезать относительно простым труборезом);
- быть долговечными, удобными и дешёвыми в обслуживании (для изготовления рекомендуется использовать оцинкованную или нержавеющую сталь).

Некоторые рекомендации по расположению стоек относительно друг друга и окружающих объектов показаны на рис. 43.

Парковки для средств индивидуальной мобильности рассматриваемого типа могут размещаться:

- на тротуарах в зоне объектов уличного оборудования (рис. 44);
- вместо одного или нескольких автомобильных парковочных мест;
- на газонах при условии создания водопроницаемого покрытия (так называемые газон-парковки).

На рис. 44 указаны минимально необходимые расстояния. В любом случае их размещение не должно приводить к сверхнормативному ухудшению условий перемещения других участников дорожного движения.

¹ С момента появления в арсенале воров аккумуляторных «болгарок» ни одно фиксирующее приспособление не может «продержаться» более пары минут. Поэтому важно размещать велостойки в местах, где подобные действия могут хотя бы привлечь внимание равнодушных граждан.

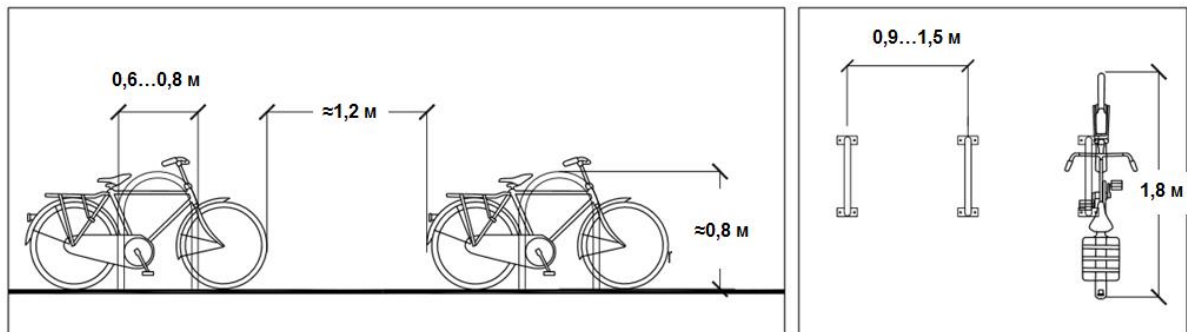
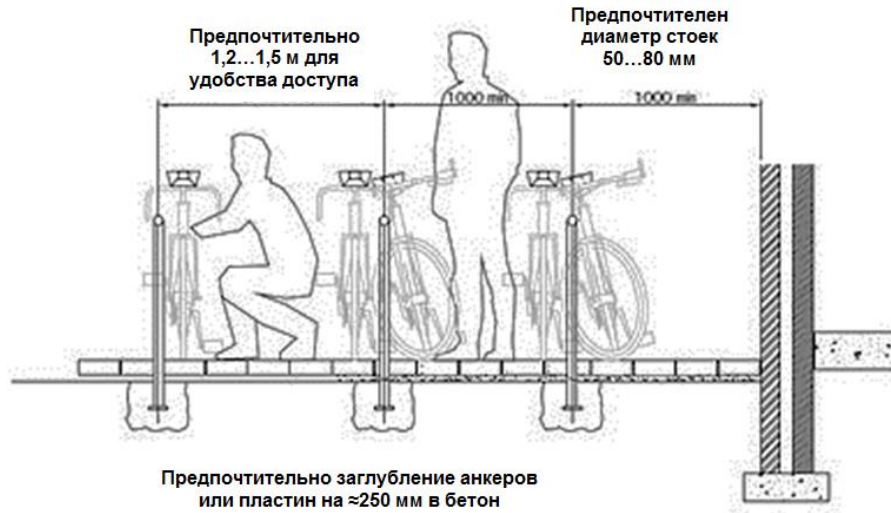
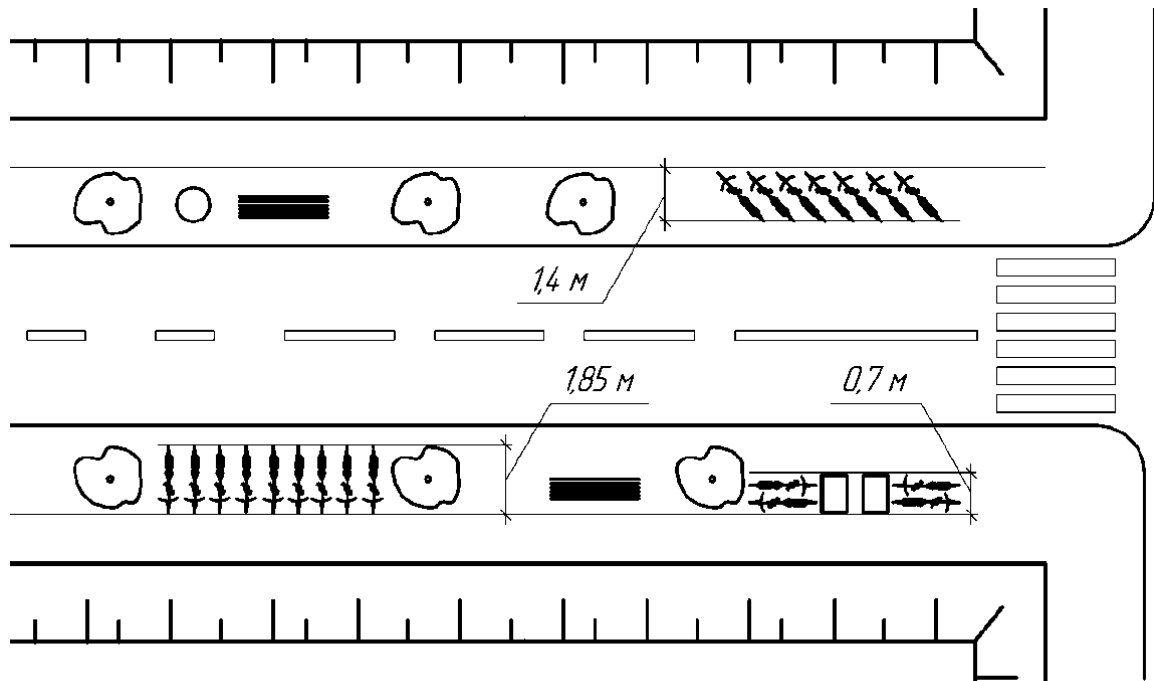


Рис. 43. Рекомендации по размерам и размещению велосипедных стоек



Указаны минимально необходимые расстояния

Рис. 44. Ширина велосипедных парковок при различной конфигурации велостоек

Запирающийся контейнер для велосипеда

Запирающийся контейнер для велосипеда – полностью закрытый бокс, в котором можно хранить не только велосипед, но и другие личные вещи (рюкзак, защиту, шлем и т.д.).

Существуют контейнеры как для горизонтального размещения велосипеда, так и для вертикального. Велосипед, висящий вертикально, занимает минимум места.

Основные достоинства таких автоматических боксов-контейнеров:

- не требуется постоянное присутствие охранника;
- симпатичный или, по крайней мере, достойный внешний вид;
- высокая безопасность и надёжность хранения;
- 100%-ная собираемость оплаты и самокупаемость.
- универсальность – люди могут оставлять в таком боксе не только велосипед или ТСИМ, но и, например, велошлем, дождевик, велорюкзак.

Данные контейнеры обычно арендуются на длительное время либо выкупаются для личного использования. Система оплаты аренды контейнера может подразумевать абонементную оплату со значительными скидками.

Из всего многообразия моделей велосипедных камер хранения представляется интересной разработка фирмы "BIKE GARD", США (рис. 45). Её призматические (треугольные в плане) боксы могут быть составлены как в линию, так и в круг, полукруг (установка у стены), сектор $\frac{3}{4}$ круга (установка у наружного угла здания), сектор $\frac{1}{4}$ круга (установка у внутреннего угла здания).

Автоматические камеры хранения могут устанавливаться в жилых массивах, возле пригородных железнодорожных станций, т.е. там, где нет необходимости в большом количестве парковочных мест, но предъявляются высокие требования по безопасности и надёжности хранения.

После дизайнерской доработки (стилизации) такие парковки могут быть установлены даже в историческом центре городов, не конфликтуя при этом с архитектурой застройки. Например, вместо рекламных тумб, выполняя смешанную функцию – хранение велосипедов (ТСИМ) и размещение рекламы. При этом затраты на оборудование и содержание таких парковок могли бы взять на себя рекламные фирмы.

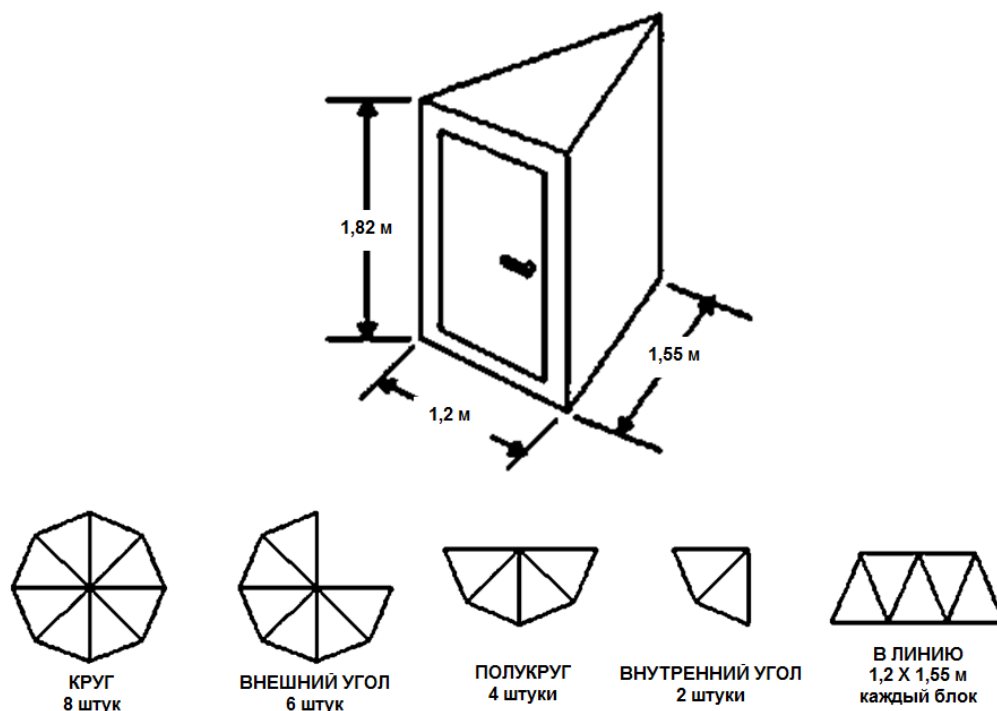


Рис. 45. Призматические велобоксы "BIKE GARD", США

Специально оборудованные помещения или сооружения

Помещения или сооружения для хранения велосипедов и ТСИМ оборудуются стойками, боксами и/или кронштейнами для горизонтального (одно- или двухуровневого) или вертикального размещения велосипедов (рис. 46, 47). Для входа в такое помещение пользователи используют ключ или карту доступа, кроме того, помещение может быть оснащено видекамерами или другими средствами обеспечения безопасности.

Количество парковочных мест определяется размерами помещения или сооружения и может варьироваться от пары десятков до нескольких тысяч.

Автоматические роботизированные парковки

Автоматическая роботизированная велопарковка с точки зрения технологичности, безопасности и компактности самая перспективная. В Японии инженерно-строительная компания Giken представила вариант велопарковки под названием EcoCycle (рис. 48). Оплатив услугу и установив велосипед на направляющий кронштейн, нужно подождать, пока специальный механизм захватит велосипед и переместит его вниз на свободное место. Чтобы получить велосипед обратно, достаточно приложить к сканеру чип-карточку. В среднем процедура возврата велосипеда занимает 13 секунд.

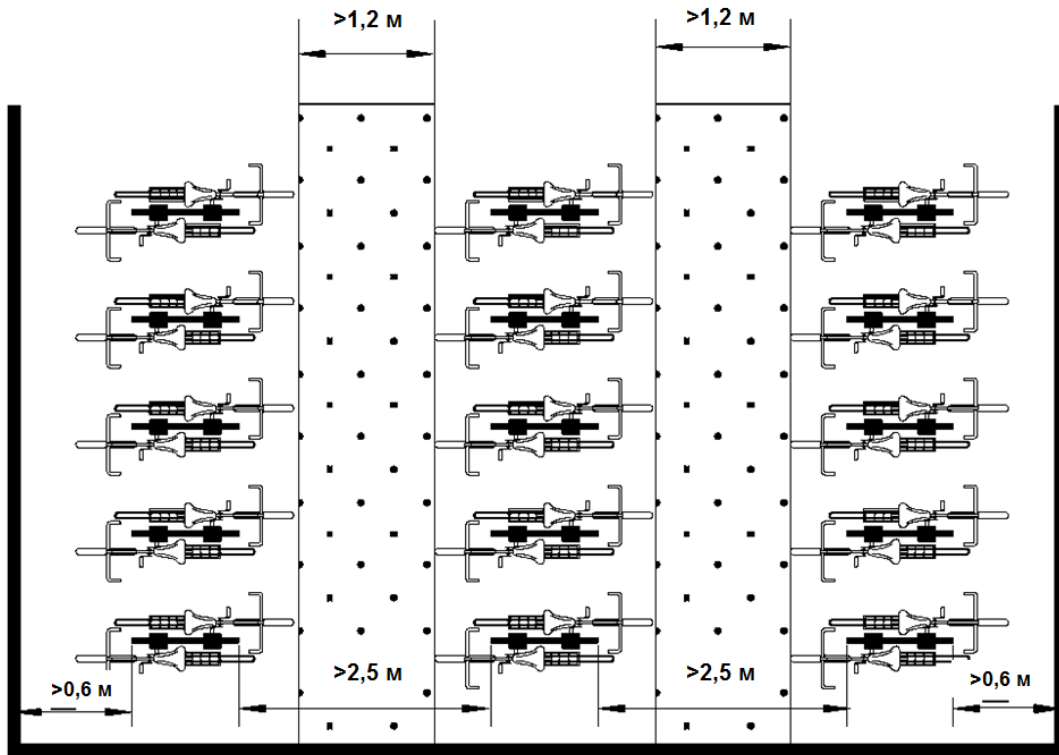


Рис. 46. Схема размещения велостоек в помещении

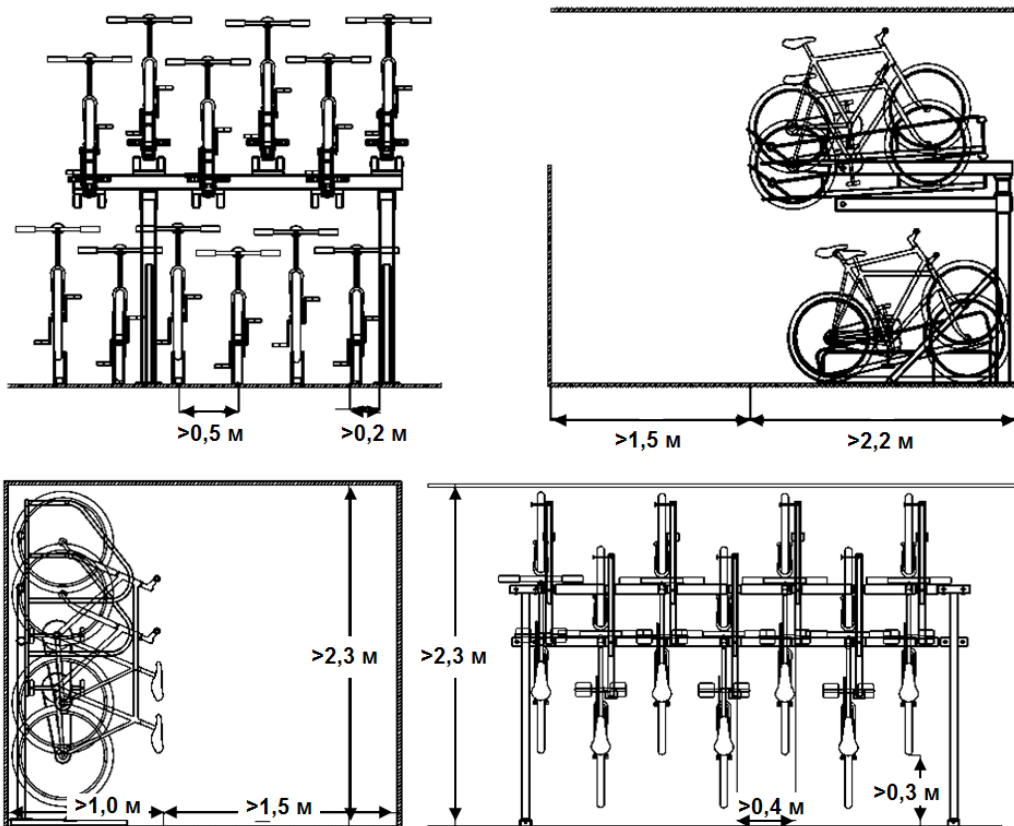


Рис. 47. Размещение велосипедов на двухъярусных горизонтальных и вертикальных кронштейнах

Глубина стандартной парковки EcoCycle достигает 12 метров, диаметр подземной части – 8,5 м. Наземный павильон занимает совсем мало места, но, тем не менее, парковка позволяет хранить 204 велосипеда любых распространённых типов, в том числе электровелосипеды с возможностью их подзарядки.

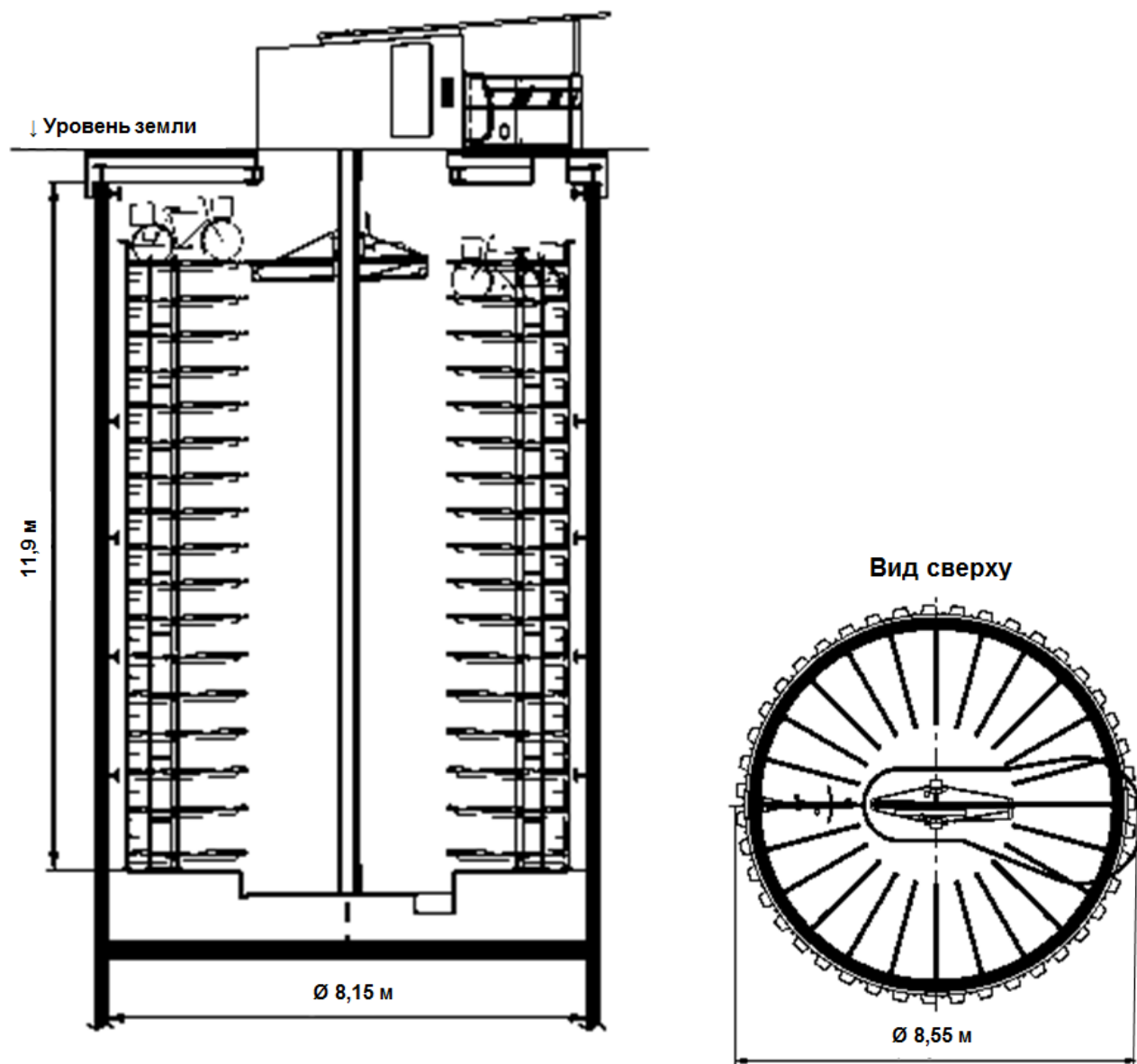


Рис. 48. Схема подземной автоматической роботизированной велопарковки EcoCycle фирмы Giken (Япония)

Строительство такой велопарковки занимает около двух месяцев, что достигается за счёт использования метода последовательного гидростатического вдавливания (англ. *press-in method*) по кругу профилированных шпунтованных стоек. Работа компактного оборудования не

занимает много места, не создаёт вибрации и обладает низким уровнем шума – 64 дБА.

Подобные велопарковки устанавливаются там, где имеется крайне дефицитная территория и требуется разместить большое количество велосипедов. Они могут быть подземными, надземными и совмещёнными. Они могут встраиваться в строящиеся здания и служить для них антисейсмическим фундаментом. Наземный павильон может быть самого разнообразного дизайна, что позволяет адаптировать его к контексту любой улицы или площади.

4.4.9.3. Велохабы

Создание качественной велоинфраструктуры приведёт к популяризации велосипеда как индивидуального средства повседневного передвижения. Однако велосипед – это транспорт для поездок на небольшие расстояния: средняя протяжённость ежедневных велопоездки составляет 3...5 км. В крупных городах этого явно недостаточно. Здесь необходима интеграция велотранспорта с массовым скоростным общественным транспортом для обеспечения интермодальных поездок. Ключевым элементом такой интеграции являются перехватывающие велопарковки, расположенные в непосредственной близости от станций общественного транспорта. Это должны быть достаточно крупные велопарковки – на несколько сотен, а в перспективе и тысяч мест. Такая высокая концентрация велосипедистов, с одной стороны, предъявляет особые требования к плотности размещения велосипедов, но с другой – способствует рентабельности дополнительных сервисов для велосипедистов. Велопарковка для удобного и безопасного среднесрочного хранения велосипедов, дополненная всеми необходимыми вспомогательными сервисами для велосипедистов, называется **велохабом**¹.

Велохаб является элементом достаточно крупного транспортно-пересадочного узла и предназначен для удовлетворения потребностей транзитных пассажиров, использующих велосипед (ТСИМ) на определённом этапе своей интермодальной поездки. Интермодальные транспортные цепочки, формируемые велосипедами (ТСИМ) и общественным транспортом, являются серьёзной альтернативой использованию автомобилей для поездок

¹ Хаб (англ. *hub*, буквально – ступица колеса, центр) – в общем смысле, узел какой-то сети. На транспорте – пересадочный, перегрузочный узел.

на дальние расстояния. Наличие качественных велохабов стимулирует совместное использование велосипеда (ТСИМ) и общественного транспорта.

В состав велохаба в идеальном случае должны входить:

- удобная и безопасная велопарковка для среднесрочного хранения велосипедов разных типов (в т.ч. грузовых и специальных) и камера хранения ТСИМ с возможностью подзарядки аккумуляторов при их наличии;
- раздевалка с возможностью сушки мокрой одежды, душем, санузлом и камерой хранения;
- пункт ремонта и технического обслуживания велосипедов и ТСИМ с источником сжатого воздуха для подкачки шин и веломойкой;
- пункт общественного питания для велосипедистов и пользователей ТСИМ (в том числе «здоровое» или спортивное питание) с Wi-Fi;
- магазин велосипедов, ТСИМ, запчастей, специализированной одежды и аксессуаров (в том числе книг, карт и сувениров);
- пункт юридической поддержки велосипедистов и пользователей ТСИМ, включая добровольную регистрацию велосипеда или ТСИМ (в качестве меры защиты его от угона), добровольное страхование, прочие консультации;
- системы обеспечения транспортной и пожарной безопасности.

Рекомендуется устанавливать: 1 шкафчик на каждые 2 места велопарковки; 1 душ на каждые 5 мест; 1 раздевалку на каждый душ.

Важно, что велохабы, как правило, дают работу молодёжи. По опыту Германии, работает в них по 5...12 человек.

4.4.10. Веломосты и велотоннели

Автомагистрали, железные дороги, промзоны, реки и другие препятствия пересекают городскую и прилегающую территорию на множество «осколков», велосипедное и пешеходное сообщение между которыми крайне затруднено. Происходит так называемая **фрагментация территории**. Для дефрагментации территории в ряде случаев необходимо строительство велопешеходных мостов, тоннелей и других подобных сооружений. Кроме решения транспортных задач, эти объекты могут стать замечательными архитектурными достопримечательностями города, если, конечно, такая задача будет поставлена перед проектировщиками.

Успешность проекта велопешеходного моста или тоннеля будет зависеть в первую очередь от учёта интересов всех заинтересованных лиц и существующего контекста участков строительства.

Необходимо учесть, как минимум, следующие обстоятельства [16]:

- для проживающих поблизости людей – существует ли риск увеличения шума, ухудшения вида из окна, нарушения приватности жилищ;
- для расположенных поблизости предприятий – существует ли риск нарушения внешнего облика, существует ли возможность софинансирования;
- для владельцев недвижимости – существует ли риск снижения её стоимости;
- для архитекторов-градостроителей – существует ли риск нарушения исторического облика участка, возникновения дополнительных опасностей, нарушения режима и существующих планов развития участка, нарушения существующих норм и предписаний;
- для других участников дорожного движения – существует ли риск негативного влияния на их условия движения и безопасность;
- для экологов – существует ли риск создания дополнительной негативной нагрузки на особо охраняемые территории и на окружающую среду участка;
- для геологов – существует ли риск низкой несущей способности или подвижности грунтов;
- для строителей – существует ли риск негативного взаимного влияния прилегающих к мосту объектов;
- для обслуживающих организаций – существует ли риск затруднённого или слишком дорогого обслуживания.

Не вдаваясь в тонкости проектирования таких сложных и ответственных объектов, как мосты и тоннели, остановимся лишь на ключевых особенностях, определяющих их удобство и привлекательность для конечных пользователей.

С точки зрения **пешеходов и пользователей ТСИМ** должны обеспечиваться:

- достаточная ширина прохода и отсутствие препятствий на пути следования (рис. 49);

- пологие ramпы¹ при их наличии;
- минимально возможный преодолеваемый перепад высот;
- ровная, нескользкая поверхность;
- минимально возможное расстояние от обычных (ежедневных) маршрутов следования до моста.

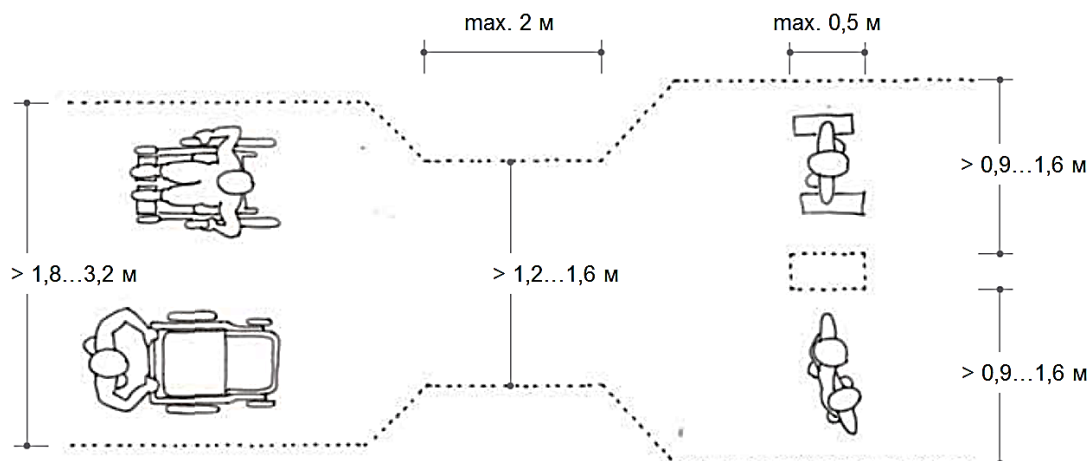


Рис. 49. Рекомендуемые размеры пешеходной части мостов и тоннелей (меньшие значения – для крытых мостов и тоннелей, большие – для мостов, требующих механизированной уборки снега)

С точки зрения **велосипедистов и пользователей ВТС** помимо вышеперечисленных «пешеходных» требований должны обеспечиваться следующие:

- достаточная ширина проезда и отсутствие препятствий на пути следования (рис. 50);
- хорошая видимость на пути следования;
- увеличение ширины проезда при движении по ramпе (на 0,25...0,8 м) из-за необходимости поддержания равновесия при движении велосипедиста на подъём;
- увеличение ширины проезда при движении на повороте (на 0,5 м) из-за необходимости наклона велосипедиста на вираже;
- радиус кривых на поворотах не следует делать менее 10...20 м;
- плавные переходы между наклонными и горизонтальными участками.

¹ Ramпа (фра. rampe – покатость, уклон), – плавное соединение дорог или частей инженерного сооружения, расположенных в разных уровнях для движения транспортных средств или пешеходов.

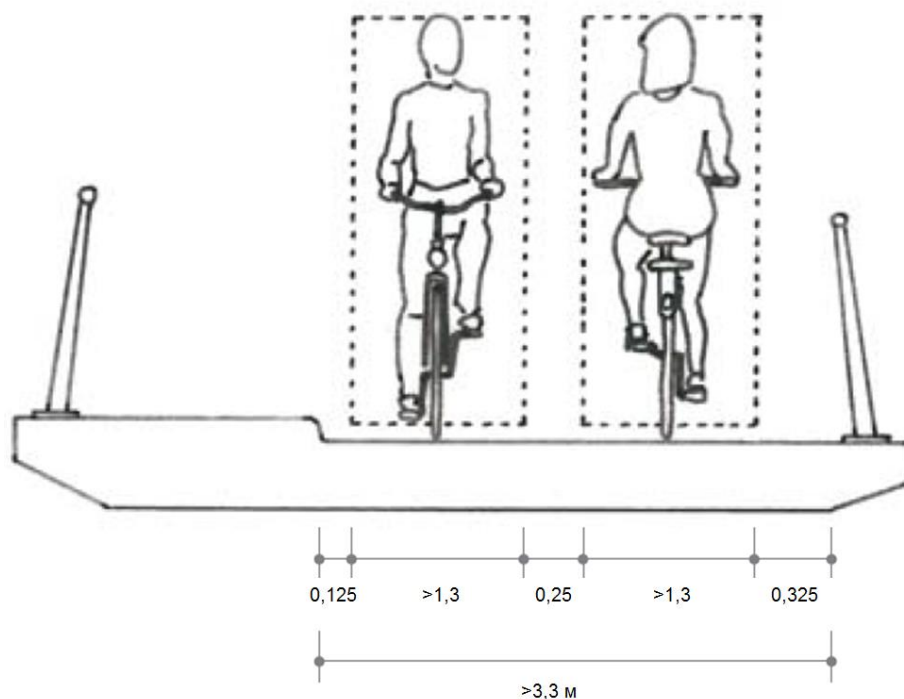


Рис. 50. Рекомендуемые размеры велосипедной части мостов и тоннелей (с учётом инклюзивного дизайна)

Уклон ramпы существенно влияет на удобство пользования мостом всеми участниками немоторизованного движения. Трудность преодоления ramпы можно оценить по эмпирической формуле

$$Z = \frac{H^2}{L}, \quad (4.1)$$

где Z – оценка трудности преодоления ramпы;

H – преодолеваемый перепад высот (высота ramпы), м;

L – длина ramпы, м.

В идеальном случае (ровное покрытие, отсутствие ветра) для среднестатистического велосипедиста величина Z должна быть близка к значению 0,075 при уклоне от 1,75% до 7,5% (рис. 51).

Исходя из этой рекомендации, длину «идеальной» ramпы можно рассчитать по формуле

$$L = \frac{H^2}{0,075}. \quad (4.2)$$

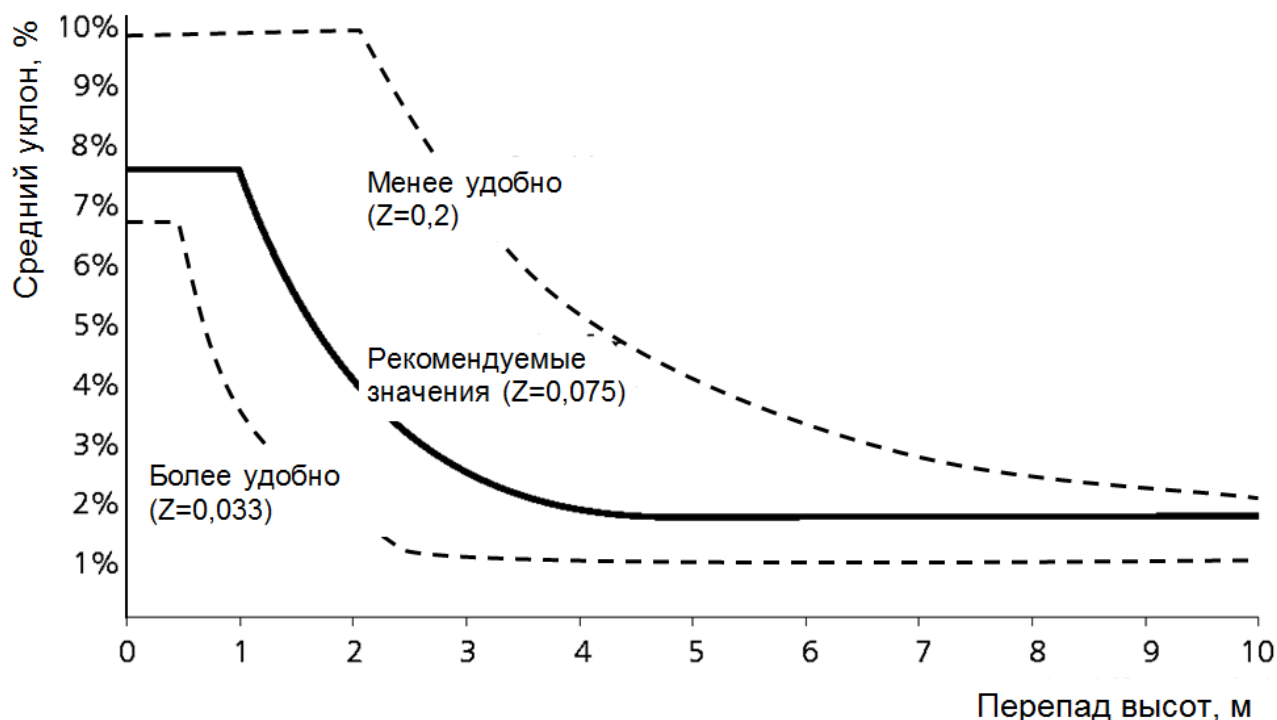


Рис. 51. Зависимость уклона ramпы от преодолеваемого перепада высот

При больших перепадах высот длина ramпы также оказывается большой. В городском пространстве бывает трудно найти место для обустройства ramпы необходимой длины. В этом случае можно использовать различные варианты изогнутых ramп, позволяющих сэкономить место для их размещения (рис. 52).

В случае полной невозможности обустройства ramп возможны менее привлекательные для велосипедистов и пользователей ВТС альтернативы:

- лестницы с пандусами;
- эскалаторы;
- лифты или аналогичные подъёмные устройства.

Для обеспечения безопасности на мостах необходимо устанавливать перила или подобные ограждения. При этом следует учитывать, что центр тяжести велосипедиста выше, чем пешехода, и расположен на высоте порядка 1,2 м. Поэтому перила для велосипедных мостов должны иметь высоту, превышающую эту величину (рис. 53).

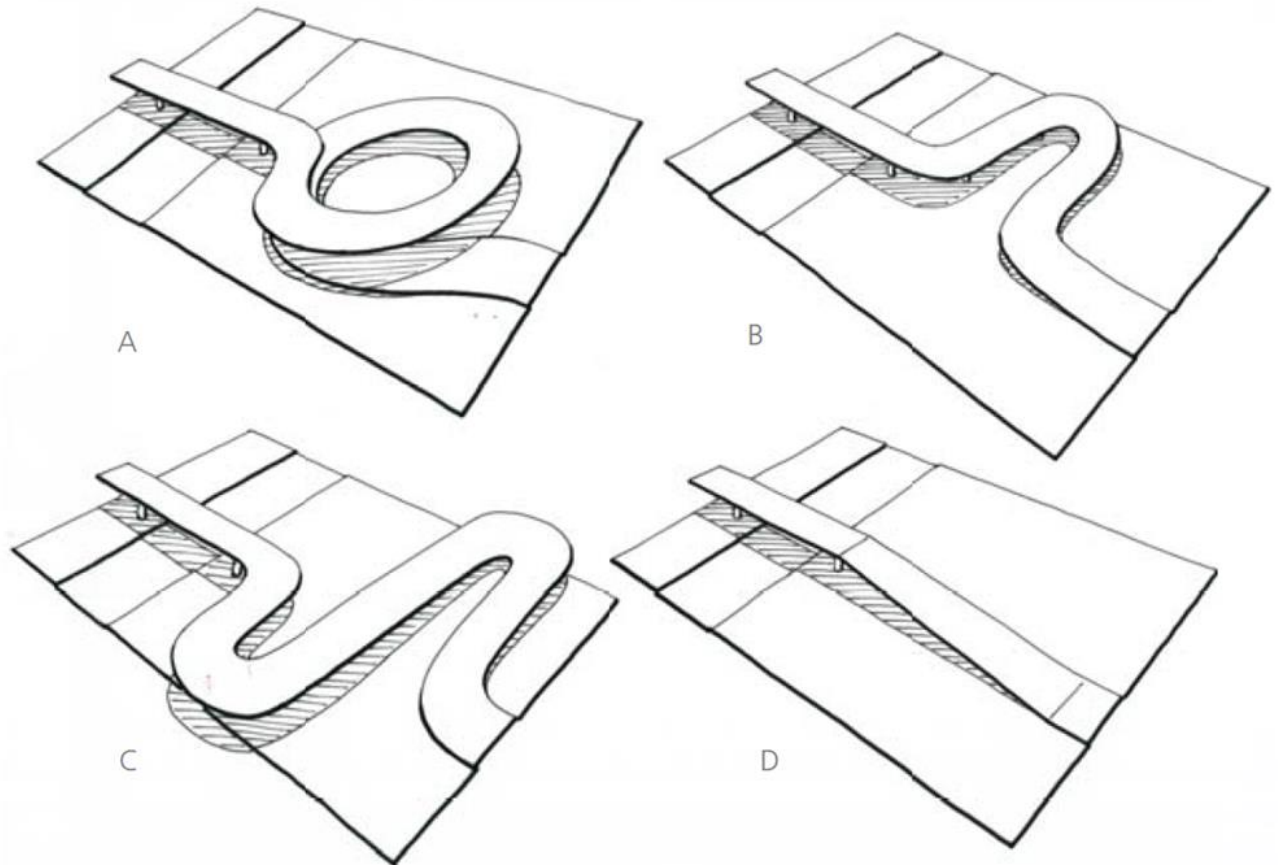


Рис. 52. Различные варианты размещения рампы для велопешеходных мостов

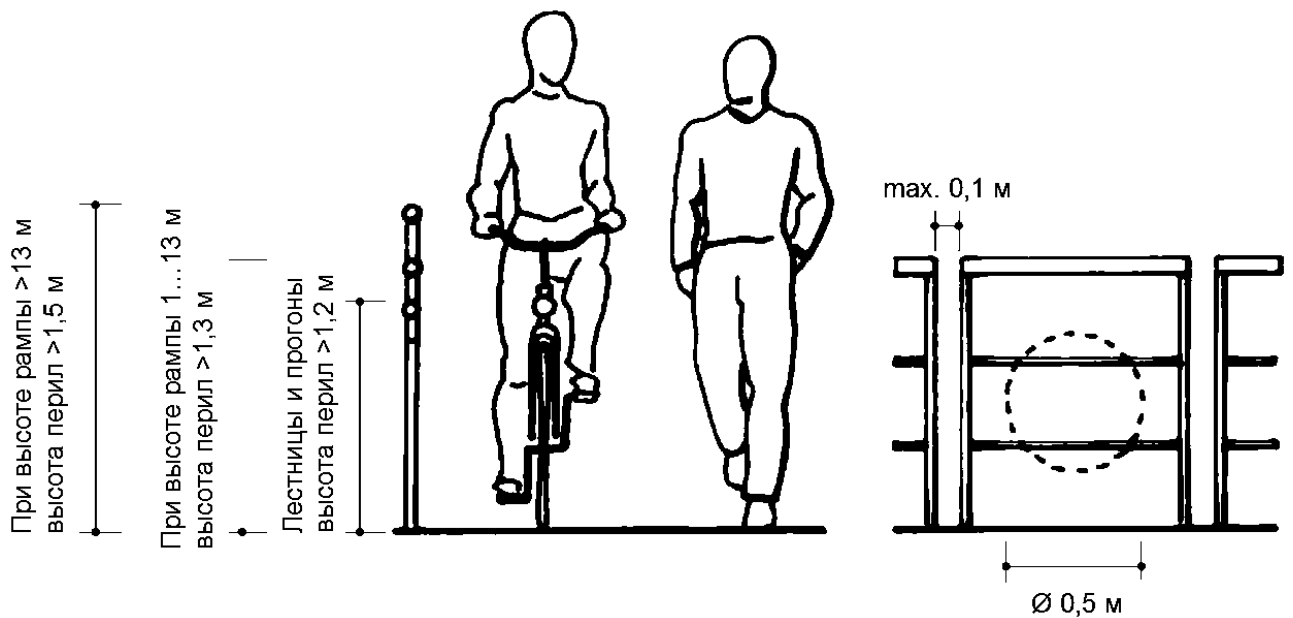


Рис. 53. Рекомендации по размерам перил для велопешеходных мостов

Контрольные вопросы и задания к главе 4

1. Перечислите и охарактеризуйте критерии качества инфраструктуры для немоторизованной мобильности.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные руководящие принципы дизайна инфраструктуры для немоторизованной мобильности.
3. В чем заключается инклюзивный подход к проектированию инфраструктуры для немоторизованной мобильности?
4. Перечислите основные допущения, которые можно делать в инклюзивном дизайне велоинфраструктуры.
5. Перечислите основные принципы устройства качественных пешеходных пространств и объясните суть основных потребностей пешеходов и пользователей ТСИМ.
6. Дайте классификацию основных видов линейной инфраструктуры для немоторизованной мобильности. К каким двум основным типам сводится весь диапазон элементов велоинфраструктуры?
7. Что такое «защищенные велополосы»? Опишите их основные преимущества и варианты организации.
8. Что такое «улицы совместного использования»? Каковы их основные преимущества и недостатки?
9. Перечислите основные виды велоперекрестков. Каковы их преимущества и недостатки?
10. Дайте классификацию мер по «успокоению» автомобильного трафика. Какие из них наиболее эффективны в условиях нашей страны?
11. Дайте классификацию мер информационно-психологического воздействия. Какие из них наиболее приемлемы в условиях нашей страны?
12. В чем заключается «концепция жилых улиц»?
13. Какие велопарковки целесообразнее использовать в тех или иных местах общественного притяжения?
14. Что такое велохабы и как они устроены?
15. Каким образом определяется количество требуемых парковочных мест для велосипедов?
16. Перечислите основные требования, предъявляемые к пешеходным и велопешеходным мостам и тоннелям.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Порой мы видим многое, но не замечаем главного.

Конфуций, китайский философ

Качественная инфраструктура для немоторизованной мобильности должна обеспечивать движение пользователей вне зависимости от сезона года или погодных условий.

Если в летнее время загородные пешеходные и велодорожки достаточно убирать дважды в месяц или даже реже, городскую пешеходную и велоинфраструктуру рекомендуется очищать от мусора и особенно от битого стекла еженедельно после выходных дней, поскольку «ночная городская жизнь» в эти периоды времени сопровождается повышенной генерацией мусора.

В осенний период частота уборок также должна быть увеличена из-за необходимости удаления опавшей листвы.

При реконструкции существующих и строительстве новых велодорожек следует использовать вертикальные решётки ливнеотоков, устанавливаемые в бордюр между велодорожкой и тротуаром (рис. 54). Если это невозможно, следует использовать стандартную водосточную решётку на велосипедной дорожке (рис. 55). Рекомендуется использовать решётки со специальным подвижным креплением, позволяющим решётке подниматься и опускаться вместе с дорожным покрытием при заморозках и оттепелях. Применение подобной конструкции требует тщательного уплотнения вокруг решётки. Это может привести к увеличению затрат на обслуживание, но повышение удобства движения на велосипеде и более эффективное использование велодорожки стоят того. При установке водосточных решёток на краю велодорожки, находящемся ближе к проезжей части, следует использовать традиционную конструкцию с жестким каркасом, прикрепляемым к основанию глубже уровня промерзания грунта. Такие водоприёмники более прочны и лучше выдерживают вес грузовых автомобилей и автобусов. Водосточные решётки следует устанавливать таким образом, чтобы щели располагались перпендикулярно направлению движения велосипедистов.

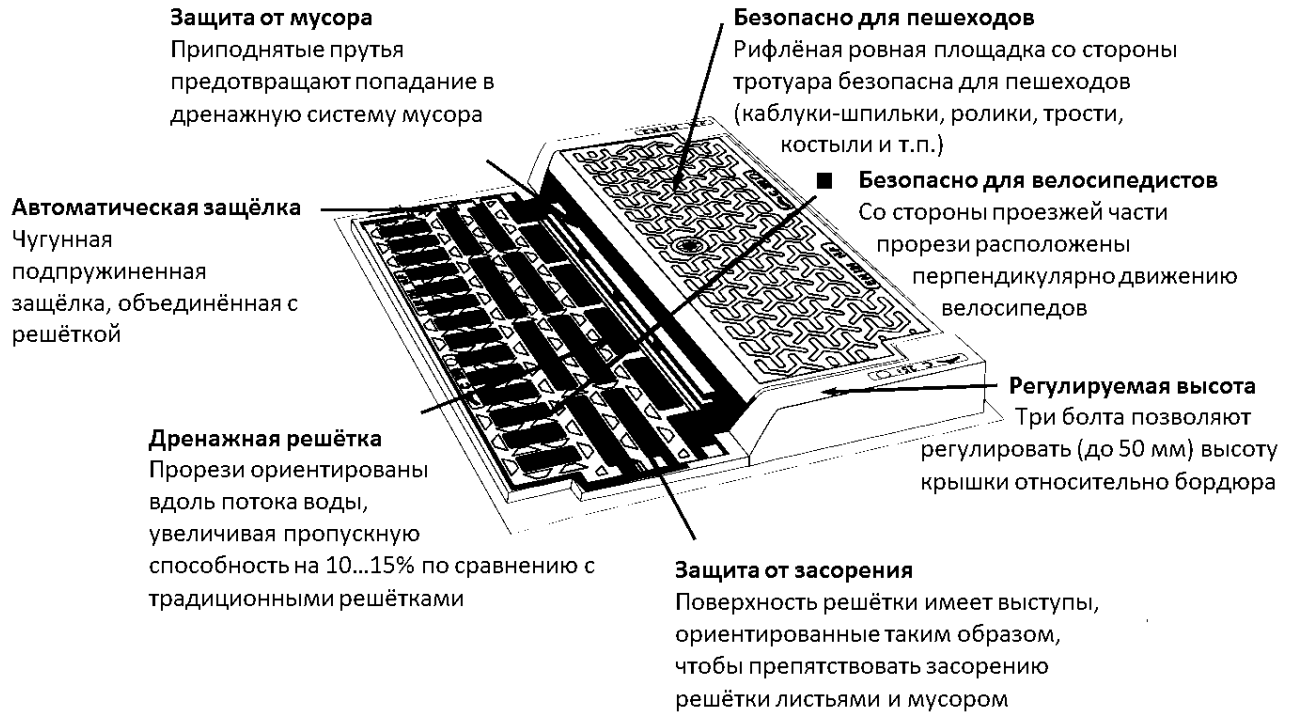


Рис. 54. Комбинированная горизонтально-вертикальная дренажная решетка, монтируемая в бордюр тротуара

Вертикальные решётки могут оказаться весьма ценными там, где имеется необходимость расширить существующий тротуар без необходимости перекаладывать водосточные коммуникации. В этом случае существующая горизонтальная решётка, расположенная на проезжей части рядом с бордюром, заменяется вертикальной решёткой, верхняя крышка которой устанавливается вровень с тротуаром. Бордюр перекаладывается в сторону проезжей части на ширину вертикальной решётки, таким образом, ширина тротуара увеличивается на это расстояние.

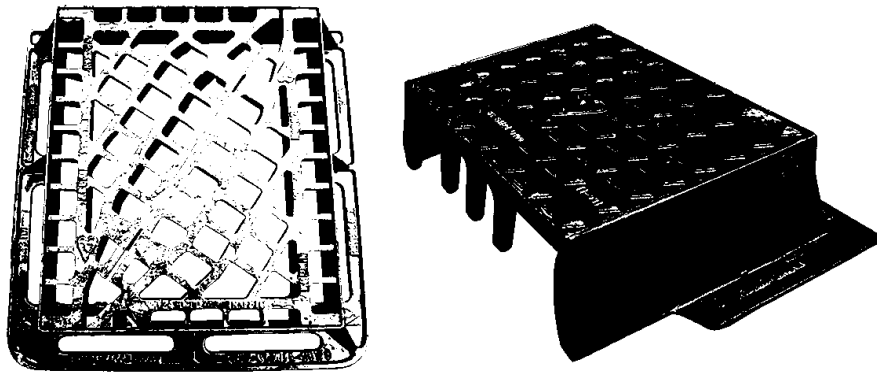


Рис. 55. Примеры горизонтальных и вертикальных безопасных для велосипедистов дренажных решеток

Поперечный уклон дорожного покрытия на велодорожках обычно составляет 25‰. Более крутые уклоны (например, 40‰) могут быть выгодны в плане обслуживания дорожки, но их следует избегать ради удобства езды на грузовых велосипедах. При организации велодорожек на существующих улицах, уклон обычно направлен к тротуару. При строительстве новой дороги следует делать уклон велодорожки в сторону проезжей части: отвод воды в этом случае осуществляется с проезжей части, и дренажные решётки на велодорожке становятся не нужны. Для удобства обслуживания велодорожки и движения по ней она не должна начинаться и заканчиваться утопленным бортовым камнем, установленным поперёк велодорожки: из-за морозного разрушения поверхность дороги в этом месте быстро станет неровной.

Однако наиболее сложным периодом является зима. Движение на велосипедах и ТСИМ более требовательно к состоянию дорожного покрытия, чем автомобильное, поскольку велосипеды и ТСИМ более лёгкие и их шины имеют меньшую площадь контакта с дорогой.

5.1. Особенности зимнего содержания пешеходных и велосипедных маршрутов

Обеспечение круглогодичного пешеходного и велотрафика является политическим приоритетом, поэтому жизненно важно обеспечить зимнее содержание инфраструктуры в первоочередном порядке, так как снег и лёд являются для пешеходов, пользователей ТСИМ и велосипедистов неприемлемыми.

Поскольку пешеходные и веломаршруты могут быть классифицированы по их важности, то очевидным решением является дифференцированный подход к их зимнему обслуживанию. Это позволяет наилучшим образом сбалансировать транспортные, экологические и финансовые соображения, а также наиболее эффективно использовать ресурсы.

На практике в северных странах пешеходные и веломаршруты разделяются на три категории: А, В, и С.

В категорию А попадают выделенные пешеходные и велодорожки, тротуары и защищённые велополосы вдоль основных дорог (к ним могут быть отнесены улицы 3-й категории «движения» ДЗ согласно рис. 7). Велосипедисты не должны быть вынуждены использовать тротуар или проезжую часть вместо того, чтобы двигаться по велоинфраструктуре. Это

требование настолько критично для велосипедистов, да и для всего общества, что оно должно соблюдаться 24 часа в день 7 дней в неделю. На практике это означает, что уборка снега и противогололёдная обработка велодорожек должны быть выполнены к 7 утра, если снег шёл ночью. Маршруты категории А должны быть убраны в течение 4-х часов после выпадения 3 см снега.

Категория В включает школьные маршруты и подвозящие («питающие») пути (к ним могут быть отнесены улицы 2-й категории «движения» Д2 согласно рис. 7). Уборка снега и льда осуществляется на них только в дневное время 7 дней в неделю. Маршруты должны быть убраны в течение 4-х часов после выпадения 5 см снега.

Категория С включает короткие отрезки второстепенных маршрутов (к ним могут быть отнесены улицы 1-й категории «движения» Д1 согласно рис. 7). Уборка снега и льда осуществляется на них только после уборки маршрутов категорий А и В.

Рекреационные маршруты с гравийным покрытием обычно не обслуживаются в зимнее время.

Весной, после окончательного схода снежного покрова, пешеходные и велодорожки тщательно очищаются от песка и гравия.

Обледеневшие поверхности пешеходных и велопутей могут обрабатываться обычной дорожной солью (хлоридами), распределением каменной мелочи, крупного песка или высевок, а также в качестве альтернативы могут использоваться соляные (хлоридные) растворы.

Традиционная соль (NaCl) коррозионно агрессивна (особенно для велосипедов с внешним механизмом переключения передач) и наносит вред окружающей среде, учитывая техническую необходимость её применения на пешеходных и велопутях в значительно большей дозировке, чем на автомобильных дорогах. При температуре менее -10°C она теряет свою эффективность, поэтому при таких низких температурах используют смесь хлоридов: $\text{NaCl} + \text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2$. Однако при температуре менее -18°C (0°F) эффективность этих смесей значительно падает.

Распределение каменной мелочи, крупного песка или высевок также экологически небезопасно, к тому же приводит к повышенному риску заноса или прокола шин. Песок загрязняет велосипедную цепную передачу и одежду велосипедиста. Более того, эта мера неэффективна по отношению к таянию

льда, а также приводит к необходимости более частой очистке дренажных решёток. Смёт, остающийся на дороге после окончания зимы, необходимо убирать и вывозить на специальные полигоны, т.к. он рассматривается в качестве опасного отхода. В этом случае взимается налог на размещение дорожного смёта на полигонах.

Солевой раствор обычно состоит из 22%-ного водного раствора натрия хлорида. Его применение позволяет при правильном использовании сократить расход соли примерно на 80% по сравнению с рассыпанием кристаллической соли. Стоимость обработки дороги солевым раствором сопоставима с рассыпанием кристаллической соли, однако примерно на 1/3 дешевле распределения каменной мелочи, крупного песка или высевок. Солевой раствор, как показывает практика, менее эффективно, чем кристаллическая соль, борется с толстым слоем льда и снега. Поэтому при наличии достоверного метеорологического прогноза об ожидаемом сильном снегопаде и/или морозе рекомендуется «переходить» с солевого раствора на кристаллическую соль.

В некоторых городах, например в Торонто (Канада), используют смесь из $\text{NaCl} + \text{MgCl}_2$ и недорогой органической добавки, представляющей собой побочный продукт технологии переработки сахарной свёклы или кукурузы в этанол, что позволяет снизить температуру, при которой ещё происходит таяние льда, до $-28 \dots -34^\circ\text{C}$. При этом также улучшается адгезия рассола к дорожной поверхности, что позволяет уменьшить расход реагента на 30%. Присадка биоразлагаемая и снижает коррозионную агрессивность рассола на 60%.

Противогололёдная обработка должна проводиться раньше того момента, как начнёт образовываться лёд. Если поверхность дороги влажная и температура опускается ниже нуля, то может образовываться тонкий слой прозрачного льда, невидимого для участника движения (так называемый «чёрный лёд»). Это очень опасная ситуация, поскольку участник движения не может оценить степень скользкости дороги. В некоторых странах существуют системы раннего оповещения о возможном образовании гололёда, которые очень полезны для дорожных служб, призванных предотвращать подобные ситуации.

Противогололёдная обработка эффективна только в случае, если снег предварительно убран с дороги. Поэтому очень важно перед

противогололёдной обработкой убрать снег с тротуара или велодорожки. В некоторых странах уборка снега и противогололёдная обработка производятся одной и той же машиной за один проход. Тяжёлая уборочная техника требуется там, где необходим высокий уровень обслуживания при любом количестве выпавшего снега.

Обычно снег может сдвигаться на разделительные полосы между велодорожкой, тротуаром и проезжей частью дороги, однако там, где для этого нет места, снег приходится сразу вывозить. Это настолько дорого, что используется только в самых крайних случаях. Дорогостоящая процедура вывоза снега может служить ещё одним доводом в пользу того, чтобы не экономить на ширине велоинфраструктуры при её проектировании.

Вообще при проектировании инфраструктуры для немоторизованной мобильности важно учитывать необходимость её последующего обслуживания. Поэтому представители организаций, ответственных за содержание дорог, должны входить в команду проектировщиков или согласовывать проектные материалы и документы о вводе данной инфраструктуры в эксплуатацию.

Не следует использовать на пешеходных и велодорожках покрытия из неровных материалов или материалов, которые быстро становятся такими. Лучшим выбором является асфальт. Особенно высоки требования к гладкости и ровности дорожного покрытия на магистральных веломаршрутах.

Мощение плиткой может использоваться там, где нет интенсивного движения. Но плитка со временем сдвигается и оседает, особенно в местах с интенсивным трафиком. Плитку можно использовать на площадях с велосипедным движением, чтобы сохранить цельность их облика, но при этом нужно учесть необходимость более частого обслуживания.

Брусчатку и плиты для мощения можно применять на велодорожках только в исключительных случаях. Их поверхность должна быть пиленой (не колотой) – для гладкости и термически обработана для лучшего трения. При использовании покрытия из термопластика в нём должен присутствовать наполнитель, обеспечивающий хорошее трение.

Содержание окрашенных краской поверхностей (почти вдвое более дорогих, чем стандартный термопластик) велополос и велодорожек также очень затратно. Стоимость разметки, нанесённой краской, составляет примерно $\frac{3}{4}$ от стоимости разметки, нанесённой термопластиком, однако срок

её службы почти в 10 раз меньше. Кроме того, специальные добавки в термопластик делают его нескользким.

Дорожные стандарты устанавливают два способа донесения информации до велосипедистов: при помощи дорожных знаков или при помощи дорожной разметки. Дорожная разметка – самый экономически эффективный способ, хотя существуют и другие критерии выбора. В городских территориях, как правило, используется разметка. Это накладывает дополнительные требования к зимнему содержанию велопутей, поскольку эта разметка всегда должна быть видна велосипедистам.

Для того чтобы снегоуборочная техника не повреждала горизонтальную дорожную разметку, в Миннеаполисе (США) перед её нанесением производят фрезерование поверхности на глубину около 3 мм. В этом случае термопластиковая разметка получается заподлицо с поверхностью дороги и снегоуборочный плуг её не повреждает. Это несколько удорожает строительство, но позволяет сэкономить на ремонте.

Минимальная ширина, необходимая для проезда стандартной уборочной техники, составляет 1,6 м. При большей ширине (1,75 м и более) уже возможен проезд автомобилей. Велополосы, рядом с которыми (между велополосой и полосой автомобильного движения) расположена парковочная полоса, должны иметь ширину как минимум 2 м. На основных веломаршрутах, где для уборки целесообразно использовать тракторы и другую тяжёлую уборочную технику, ширина дорожек должна быть не менее 2,4 м.

Для избирательного допуска уборочной техники на пешеходную и/или велоинфраструктуру иногда используют съёмные ограничительные столбики. На съёмных столбиках, используемых для доступа уборочной техники на велоинфраструктуру, замок должен располагаться в верхней части. Также можно использовать специальные барьеры, автоматически открывающиеся для проезда уборочной техники.

Приспособленность веломаршрута к зимнему содержанию зависит от следующих факторов:

- типа и значимости веломаршрута в составе городской велосети;
- возможности складирования снега вдоль или на велосипедной проезжей части;
- наличия вертикальных элементов, отделяющих велосипедную проезжую часть от проезжей части для автомобилей.

Больше всего проблем с зимним содержанием возникает у велополос, отделённых от проезжей части только разметкой. Дорожные службы зачастую используют их для складирования снега, убранного с автомобильной проезжей части, заставляя велосипедистов искать другие, зачастую небезопасные, возможности для перемещения. Чтобы избежать подобной ситуации существует несколько способов.

Первый способ заключается в увеличении проектной ширины велополосы до 1,8 м, а также в обустройстве буферной полосы или обочины, шириной также 1,8 м. Эта величина, достаточная для зимнего складирования снега, зависит от «снежности» климата, например в Монреале она составляет не 1,8 м, а 2,5 м.

Второй способ заключается в обустройстве защищённой велополосы с буферной зоной, достаточной для зимнего складирования снега. Ширина буферной зоны также должна обосновываться с учётом климатических особенностей региона. В случае защищённой велополосы уборочная техника не может свободно перемещаться с автомобильной проезжей части на велосипедную, и обратно. Поэтому ширина защищённой велополосы при её проектировании должна зависеть не только от планируемых транспортных характеристик, но и от ширины уборочной техники, которая может быть использована для её содержания, в том числе зимнего.

«Магистральные» веломаршруты должны быть убраны быстро и при любых погодных условиях, поэтому для их содержания необходимо использовать тяжёлую и производительную технику, шириной¹ более 2-х метров. В более стеснённых условиях следует использовать компактную уборочную технику, шириной от 1,5 м. Все повороты, въезды и выезды, съезды и заезды, искусственные неровности и другие элементы дизайна также должны быть спроектированы таким образом, чтобы не задерживать движение уборочной техники.

По сути, задача построения изображения плана (или вида сверху) велополосы/велодорожки сводится к построению трека горизонтальной проекции планируемой модели снегоуборочной техники при её движении по маршруту и прибавлении к этому треку необходимых зазоров до вертикальных препятствий и полос для хранения снега.

¹ Под «шириной» в данном случае подразумевается рабочая ширина плуга.

Кроме соответствия ширины велополосы/велодорожки и ширины уборочной техники проектировщики должны обеспечить соответствие прочностных характеристик дорожной одежды и массы уборочной техники.

В некоторых случаях в малоснежных регионах экономически неоправданно закупать специализированную снегоуборочную технику. Тогда используют временное навесное оборудование на обычные пикапы.

Третий способ состоит в использовании «предусмотрительной политики» ещё на стадии планирования сети пешеходных и веломаршрутов. Именно тогда должны быть предусмотрены альтернативные пешеходные и веломаршруты различной категории и определены, какие из них будут очищаться от снега, а какие – нет. В проект сети маршрутов для немоторизованной мобильности должна быть заложена смета на её содержание и определены надёжные источники финансирования.

5.2. Инновационные технологии зимнего содержания

В некоторых европейских городах проводят эксперименты по внедрению инновационных технологий зимнего содержания велопутей. Эти технологии на первый взгляд кажутся слишком дорогими, однако, учитывая весомость велотранспорта в структуре транспортных систем этих городов и возможное снижение «внешних» транспортных издержек за счёт развития велотранспорта, всё может оказаться не таким дорогим, как кажется.

5.2.1. Подогреваемый влажный песок

В г. Умео (Швеция) в качестве противогололёдной обработки велодорожек используют влажный подогретый песок. Машина для приготовления и нанесения на дорогу влажного подогретого песка имеет бункер с песком, бак с водой, подогреватель, смеситель и дисковый рассеиватель. Опытная эксплуатация показала, что данный метод эффективен как для предотвращения скользкости, так и для борьбы с наледью. Преимуществом данного метода является отсутствие соли, что повышает его экологичность и снижает коррозионную агрессивность. Влажный песок лучше сухого повышает коэффициент сцепления колёс с дорогой и гораздо меньше налипает на велосипед и одежду велосипедиста.

5.2.2. Подогреваемые велодорожки

В Нидерландах построена экспериментальная велодорожка, поверхность которой подогревается при помощи жидкости, циркулирующей по разводке из труб, находящихся внутри специальных железобетонных блоков ThermoPath, из которых «собрана» велодорожка. Жидкость подогревается тепловым насосом с подземным теплообменником, расположенным на глубине порядка 150 м. Чтобы повысить эффективность теплообменника он «накрыт» теплоизолирующим слоем и в течение тёплого периода года «подогревается» энергией, отводимой от нагреваемой солнцем поверхности велодорожки. Энергию для работы теплового насоса обеспечивает солнечная панель, поэтому в целом проект относится к энергетически «нейтральным».

Стоимость одного километра такой велодорожки составляет порядка 56 тыс. долларов. Однако долговечность велодорожки из цементобетонных панелей составляет как минимум 80 лет, что в три раза больше, чем у велодорожки с асфальтобетонным покрытием, трубопроводы и электроника рассчитаны на срок службы 25 лет, необходимость в зимнем содержании резко (на 60...80%) сокращается, а безопасность значительно возрастает. Разработчики уверены, что проект окупится через 20...30 лет эксплуатации.

Кстати, фирма EasyPath производит и дорожные панели с верхним слоем из фотогальванических панелей под маркой SolarPath. Электроэнергия, вырабатываемая фотопанелями, может использоваться для освещения или других нужд. Фотопанели отвечают строгим европейским стандартам как по герметичности, так и по коэффициенту трения.

5.2.3. Велополитен

Велополитен представляет собой крытую горизонтальную велоэстакаду, поднятую на определенную высоту над землей. Велосипедное движение почти не вызывает износа дорожного полотна, поэтому главным требованием для такой эстакады является не износостойкость, а лёгкость. Лёгким (лучше всего из пластика) должно быть и прозрачное покрытие галереи, защищающее велосипедистов от воздействия высоких или низких температур, а также атмосферных осадков.

Усовершенствованная конструкция велополитена, которая позволяет велосипедисту накапливать потенциальную энергию за счёт подъёма на

коротком участке с большим уклоном, а затем расходовать её при движении вниз по длинному участку с малым уклоном, предложена в МАДИ. Подъём велосипедистов осуществляется за счёт подъёмного механизма с внешним энергоприводом, спуск – под действием силы тяжести.

Сооружение состоит из следующих элементов:

- эстакады с уклоном вниз 1,5...2,5% протяженностью сотни метров для движения под действием силы тяжести со скоростью 15...30 км/час;
- эстакады с уклоном вверх 30...75%, на которой размещено специальное подъёмное устройство;
- переходных участков между эстакадами с различными уклонами;
- терминалов для въезда и выезда, которые примыкают к переходным участкам.

Благодаря уклону эстакады велосипедист может развить скорость 15 км/ч, не прилагая физических усилий. Приложив мускульную силу, можно увеличить её до 30 км/ч. Наличие у велосипеда электродвигателя позволяет разогнаться еще быстрее, но езда с такой скоростью сопряжена с немалым риском как для самого велосипедиста, так и для других участников движения, особенно для маломобильных групп населения. При проектировании велоэстакады необходимо обязательно учитывать интересы людей с ограниченными физическими возможностями и выделять для них особую полосу движения с правой стороны. По этой же полосе люди могут передвигаться на самокатах и других подобных ТСИМ. Поэтому оптимальным вариантом является организация трех полос движения в одном направлении: крайне правая – для движения пешеходов или инвалидов; центральная – для движения обычных велосипедистов; крайне левая – для движения скоростных двухколесных ТС.

Из всех типов подъемных устройств для транспортировки велосипедистов более всего подходят устройства скипового¹ типа, в которых движение происходит по наклонной плоскости. Для достижения высокой производительности движение должно реализовываться в непрерывном режиме. Снаружи система должна быть оснащена фотоэлементами,

¹ Слип – подъёмный, саморазгружающийся кораб, служащий для подъёма сыпучих и мелкокусковых грузов, движущийся с помощью канатов по направляющим приспособлениям скипового подъёмника.

отслеживающими интенсивность движения на спуске. Если она превышает пропускную способность эстакады, то временно активизируется автоматическое ограждение, препятствующее попаданию велосипедистов внутрь сооружения. Если же загруженность движения на спуске отсутствует, то велосипедист беспрепятственно попадает в зону «старта платформы». Тогда подъёмная платформа подается в зону загрузки и замедляется, открывается задний барьер безопасности и пользователь въезжает на неё по встроенному пандусу. По завершении погрузки барьеры безопасности закрываются, и начинается подъём с постепенным ускорением. По достижении зоны выгрузки платформа вновь замедляется, открывается передний барьер безопасности и пользователь, съехав с платформы, попадает в зону спуска с первоначальным уклоном 12% (на протяжении 20 метров) и последующем уклоном 2% (оставшиеся 980 метров). Получив соответствующий сигнал от весового датчика, платформа приступает к движению по возвратному пути к зоне погрузки, при этом барьеры безопасности закрыты.

Идеи, подобные идее «Велополитен МАДИ» периодически озвучиваются на конференциях, однако до практической реализации они пока не дошли.

Контрольные вопросы и задания к главе 5

1. Перечислите основные особенности содержания велодорожек в летний и осенний периоды.
2. Опишите три категории велодорожек в соответствии с особенностями их содержания в зимний период.
3. Какие противогололедные реагенты используются для обработки велодорожек в зимний период?
4. Какие материалы предпочтительно, а какие нежелательно использовать для создания покрытия велодорожек с учетом последующей их эксплуатации в зимний период?
5. От каких факторов зависит приспособленность веломаршрута к зимнему содержанию?
6. Какие требования предъявляются к снегоуборочной технике?
7. Перечислите и охарактеризуйте основные инновационные технологии зимнего содержания велоинфраструктуры.
8. Что такое «Велополитен МАДИ»?

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМ ВЕЛОШЕРИНГА

У велосипеда есть душа. Если у вас получится полюбить его, он даст вам эмоции, которые вы никогда не забудете.

*Марио Чиполлини,
итальянский велогонщик*

Опыт стран по развитию немоторизованной мобильности показывает, что стимулирование покупок личных велосипедов приводит к появлению точно таких же негативных эффектов, как и в случае автомобилизации – велосипедным заторам, гигантским велопарковкам, напоминающим свалки, которые только очень большой велолюбитель может назвать «привлекательными». Есть гораздо более эффективное решение по использованию парка велосипедов – так называемый «велошеринг» (от англ. *sharing* – совместное использование какого-либо ресурса).

Велошеринг¹ является городским общественным видом пассажирского транспорта, обеспечивающим перемещение пользователей на коротких дистанциях, дополняя и расширяя возможности скоростного общественного транспорта. Развитие велошеринга следует рассматривать как один из этапов комплексной программы модернизации транспортной системы городов.

Системы велошеринга существуют в более чем двухстах городах мира, и каждый год их количество быстро увеличивается.

Системы велошеринга являются не только дополнением к общественному транспорту, но и его альтернативой: они могут быть развернуты в районах, где общественный транспорт недостаточно доступен или переполнен, а также в ночное время суток, когда общественный транспорт не работает.

Велошеринг, интегрированный в систему общественного транспорта, делает её более гибкой и, следовательно, более привлекательной для пользователей. Интеграция с общественным транспортом происходит на трех уровнях:

- информационной интеграции (планирование интермодальных маршрутов);

¹ По мере развития ТСИМ и ВТС появляются системы городского проката этих устройств на принципах их совместного использования. Все соображения, относящиеся к велошерингу, могут быть распространены и на эти системы.

- фактической интеграции (велопарковочные станции совмещены с остановками общественного транспорта);
- финансовой (тарифной) интеграции (оплата услуг одной картой, скидки, льготное время).

Система велошеринга обладает следующими преимуществами по сравнению с системой, основанной на использовании личных велосипедов:

- высокая транспортная эффективность (один велосипед, используемый в системе, эквивалентен 10...15 велосипедам, находящимся в личном пользовании, поскольку он гораздо меньше простаивает);
- отсутствие необходимости иметь личный велосипед (владение велосипедом сопряжено с необходимостью затрат на его покупку, обслуживание, ремонт и т.п.);
- отсутствие необходимости хранить личный велосипед (владение велосипедом сопряжено с необходимостью его хранить как вблизи места проживания, так и вблизи места приложения труда или вблизи других мест транспортного притяжения);
- отсутствие необходимости перевозить личный велосипед в ОПТ, создавая тем самым неудобство другим пассажирам;
- отсутствие необходимости заботиться о модернизации и утилизации личного велосипеда.

Не следует пренебрегать ещё одним очень важным качеством велошеринга – его социальным воспитательным эффектом. Будучи, по сути, коллективной собственностью, данная система способствует воспитанию социально ответственного поведения горожан, вносит вклад в борьбу с негативным эффектом «потребительства», формирует коллективные ценности здорового образа жизни и т.п.

Единственным недостатком велошеринга считается возможность актов вандализма/воровства по отношению к оборудованию системы.

Создание системы велошеринга целесообразно в начале процесса велосипедизации, поскольку позволяет предоставить горожанам, желающим пользоваться велосипедом в качестве транспортного средства, но ещё не имеющим личного велосипеда, реализовать своё желание с помощью системы велошеринга. В тех случаях, когда в городе уже развито активное велодвижение, основанное на личных велосипедах, развёртывание системы

VELOшеринга оказывается менее эффективным. Таким образом, системы велошеринга наиболее эффективны в тех городах, где ещё нет высокого уровня велосипедизации населения. Это очень важный вывод, позволяющий **рассматривать велошеринг как наиболее привлекательную стратегию развития велодвижения в городах России.**

Создание системы велошеринга может внести существенный вклад в решение транспортных, экономических и социально-экологических проблем города, способствовать формированию имиджа экологически устойчивого современного города.

Однако система велошеринга пригодна не для всех городов или даже районов одного города, в этом смысле она имеет свою специфическую нишу.

Во-первых, по всей территории, обслуживаемой системой велошеринга, должны существовать примерно одинаковые, компенсирующие друг друга разнонаправленные велотранспортные потоки. Это необходимо для того, чтобы велосипеды равномерно распределялись по всей территории, не скапливаясь где-то в одном месте или, наоборот, не образуя «пустот» в обслуживаемой территории. Поэтому, например, для классических «спальных» районов, характеризующихся явно выраженными утренними и вечерними направлениями пассажиропотоков, система велошеринга будет малоэффективна.

Во-вторых, следует оценить конкурентоспособность системы велошеринга относительно варианта развития велодвижения на основе использования личных велосипедов. В условиях относительно небольших размеров населённого пункта и наличия в нём достаточного свободного места для размещения безопасных велопарковок предпочтение следует отдавать личным велосипедам. В крупных городах с плотной застройкой, где большие расстояния затрудняют передвижение только на велосипеде и существует острый дефицит свободного пространства, системы велошеринга, интегрированные в систему общественного транспорта, следует рассматривать как более предпочтительный вариант развития велодвижения.

В-третьих, необходимо учитывать финансовые возможности муниципалитетов по развёртыванию и обслуживанию системы велошеринга.

Типичные проблемы систем велошеринга общего характера и пути их устранения представлены в табл. 9.

Таблица 9

Типичные проблемы систем велошеринга общего характера и пути их устранения

Проблема	Пути решения
Отсутствие условий для безопасного перемещения на велосипеде по городу.	Систему велошеринга следует развивать совместно с удобной и безопасной средой для велоперемещений.
Плохая интеграция с общественным пассажирским транспортом (ОПТ).	Следует не просто «добавить» систему велошеринга к системе ОПТ, но также и модернизировать саму систему ОПТ для её лучшей интеграции с велошерингом.
Высокий уровень вандализма/воровства	Следует разрабатывать оригинальные конструкции велосипедов и их деталей.
Высокая стоимость пользования системой велошеринга.	Следует пересмотреть экономическую модель велошеринга таким образом, чтобы стоимость пользования ею не превышала стоимость пользования ОПТ.
Низкая надёжность оборудования системы велошеринга.	Следует ориентироваться на отечественного производителя, формулируя перед ним требования к оборудованию и предусматривая механизмы обеспечения его качества.
Юридическая незащищённость пользователей системы велошеринга.	Следует более чётко определить права и обязанности пользователей и фирмы-оператора, особенно при возникновении «нештатных ситуаций».
Незащищенность от плохих погодных условий.	Следует разработать мероприятия (навесы на стоянках, салфетки, возможность приобрести защитную одежду и т.п.) для защиты пользователей от непогоды.
Недостаточная популярность системы велошеринга.	Следует разработать мероприятия (реклама, акции и т.п.) по популяризации системы велошеринга. Реализация данных мероприятий возможна только после создания безопасных условий для велоперемещений по городу.
Неудобство системы велошеринга для «слабых» пользователей.	Следует предусмотреть возможность пользования системой людьми с ослабленным здоровьем (наличие специальных велосипедов и т.п.).
Неприспособленность градостроительной схемы «спальных» районов к системе велошеринга.	Следует реформировать существующую градостроительную модель города в модель на основе концепции «города коротких путей».

Операторов систем велошеринга можно разделить на пять основных категорий:

- рекламные компании;
- государственные или частные транспортные компании;
- коммерческие организации;
- муниципальные операторы;
- ассоциации или кооперативы.

Основным источником финансирования услуг велошеринга являются единовременные регистрационные взносы и оплата аренды велосипедов. Около 90% поставщиков услуг велошеринга получают доходы от рекламных компаний, а примерно треть получают финансовую поддержку со стороны государственных муниципальных служб города в виде субсидий или прямых инвестиций. В случае использования рациональной бизнес-модели, маржа от велошеринга составит от 10% до 15%.

Существуют две идеологии организации систем велошеринга:

- **терминальные схемы**, которые включают густую сеть стационарных станций-парковок;
- **бестерминальные схемы**, где велосипед после использования можно оставить в городе почти в любом месте.

Системы на основе станций стоят гораздо дороже из-за необходимости строительных работ и размещения терминалов (станций) и парковочных стоек с замками.

6.1. Терминальные схемы

Велопарковочные станции являются основной чертой большинства терминальных систем велошеринга и отличаются в основном используемыми технологиями. Наиболее распространенный тип станций в крупных городах – это высокотехнологичные станции.

В международной практике для первого этапа развития системы велошеринга наиболее оптимальной величиной считается 200 велосипедных замков на 1 км² территории. Такая плотность означает размещение ≈20 станций на 1 км². По мере развития системы территория насыщается станциями до уровня 30...35 единиц на км² (300...350 стыковочных замков на км²). Рекомендуемое среднее расстояние между станциями велошеринга составляет около 300 м.

Типичные проблемы терминальных систем велошеринга и пути их устранения представлены в табл. 10.

Таблица 10

Типичные проблемы терминальных систем велошеринга и пути их устранения

Проблема	Пути решения
Сложность обеспечения электропитанием оборудования терминалов.	Следует использовать минимум необходимого оборудования, получающего электропитание от солнечных панелей или других автономных источников.
Сложность выделения места для размещения терминалов.	Следует использовать варианты размещения станций, как на тротуарах, так и вместо «парковочных карманов» или на газонах (в виде газон-парковок).
Недостаточная плотность станций велошеринга.	Следует на первом этапе увеличить временной интервал бесплатного пользования системой, а на втором – изыскивать возможности для доведения плотности станций до рекомендованных на основе международного опыта значений. Альтернативный вариант – переход на бестерминальную модель.
Неопределённость возможности припарковать велосипед в пункте назначения из-за отсутствия свободных мест на станции.	Следует предусматривать увеличение интервала бесплатной поездки в случае переполнения станции назначения, внедрение средств телематики для информирования/бронирования либо переход к бестерминальной модели велошеринга.
Сложность (затратность) обеспечения равномерного распределения велосипедов по станциям.	Следует подключать к процессу перераспределения велосипедов между терминалами самих пользователей за счёт гибкой тарифной модели.
Ненадёжная работа программного обеспечения терминалов.	Следует ориентироваться на отечественного производителя, формулируя перед ним требования к программному обеспечению и предусматривая механизмы обеспечения его качества.
Акты вандализма по отношению к терминалам и велосипедам.	Следует располагать станции в местах высокой общественной активности или оборудовать их системами видеонаблюдения.

Количество велосипедов (а также стыковочных «замков», количество которых должно быть на 20...30% больше, чем велосипедов) на каждой станции следует задавать на основе экспертных оценок, исходя из укрупнённых оценок величины и структуры пассажиропотоков (экспертные

оценки и опросы населения, демографическая информация), степени приспособленности прилегающей территории для велодвижения (схемы существующих велодорожек и планы по их развитию), характеристик близлежащих мест транспортного притяжения. Решение о необходимости изменения ёмкости станций можно будет принять в дальнейшем на основании анализа статистики использования системы.

Для выбора наиболее предпочтительных станций может быть использован метод краудсорсинга¹. При этом предварительная схема размещения избыточного количества станций выставляется на интернет-обсуждение, по результатам анализа которого выбираются наиболее «желанные» места их расположения.

Более подробно методология размещения станций велошеринга по территории города рассмотрена в [12].

6.2. Бестерминальные схемы

Значительную часть стоимости создания терминальной системы велошеринга ($\approx 70\%$) составляют затраты на изготовление, установку и настройку терминалов. Стоимость терминальных систем велошеринга отличается в зависимости от размера схемы и количества актов аренды. Инвестиции в инфраструктуру и расходы на персонал постоянны, а эксплуатационные расходы в значительной степени переменны. Чем чаще арендуется велосипед, тем выше затраты на техническое обслуживание, обслуживание клиентов и процессы перераспределения велосипедов по велопарковочным станциям. Кроме того, привязка актов парковки велосипедов к местам расположения станций является «узким местом» систем терминального велошеринга, т.к. является причиной возникновения множества проблем, рассмотренных выше.

Поэтому особый интерес представляют попытки создания систем велошеринга без терминалов. Бестерминальный (англ. *dockless*) велошеринг базируется на использовании устройства, совмещающего в себе функции блокировки/разблокировки велосипеда и телекоммуникационные функции.

¹ Краудсорсинг – привлечение к решению тех или иных проблем широкого круга лиц для использования их творческих способностей.

Стоимость устройства значительно меньше, чем стоимость терминала: ≈1000\$ на один велосипед вместо ≈6000\$ на один велосипед для терминальных систем. К стоимости самого устройства следует добавить абонентскую плату за использование специального программного обеспечения.

В 2017 году в бестерминальный велошеринг было инвестировано \$2,6 млрд (в 2016 году эта цифра составляла \$290 млн). Более \$1 млрд из этих денег приходится на компанию Ofo и \$800 млн – на Mobike.

Ofo и Mobike – это китайские компании. Ofo начала работу в 2014 году и предоставляет услуги в 20 странах в более чем 250 городах. Mobike был основан в 2016 году. Сейчас эта компания работает в 12 странах более чем в 200 городах. Это наиболее крупные игроки на мировом рынке, которые работают в Азии, Европе и США.

Однако в погоне за низкой стоимостью не стоит забывать о качестве предоставляемых услуг. Типичные проблемы систем бестерминального велошеринга и пути их устранения представлены в табл. 11.

Таблица 11

Типичные проблемы бестерминальных систем велошеринга и пути их устранения

Проблема	Пути решения
Неупорядоченная парковка велосипедов мешает остальным участникам дорожного движения.	Следует привлекать оператора велошеринга к созданию адекватного количества велопарковок. Введение требования к пользователям оставлять велосипед только на организованных велопарковках.
Образование избыточных скоплений и/или, наоборот, недостатка велосипедов.	Следует подключать к процессу перераспределения велосипедов по территории самих пользователей за счёт гибкой тарифной модели.
Вывод части велосипедов из активного использования за счёт их парковки в редко посещаемых или необщедоступных территориях.	Следует вводить требования к пользователям оставлять велосипед только на организованных общедоступных велопарковках.
Акты вандализма или кражи велосипедов.	Следует размещать велопарковки в местах общественной активности и/или оснащать велосипеды системами мониторинга собственной сохранности/безопасности.

Контрольные вопросы и задания к главе 6

1. Что такое велошеринг и каковы его преимущества?
2. Каким образом осуществляется интеграция велошеринга с общественным транспортом?
3. В чем заключается воспитательный социальный эффект велошеринга?
4. Перечислите типичные проблемы систем велошеринга и пути их решения.
5. Назовите основные источники финансирования услуг велошеринга.
6. Опишите преимущества и недостатки терминальных схем организации систем велошеринга.
7. Опишите преимущества и недостатки бестерминальных схем организации систем велошеринга.

7. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ ГРУЗОВОЙ ВЕЛОЛОГИСТИКИ

Когда подули ветры перемен, надо строить не заборы, а ветряные мельницы!

Мао Цзэдун, китайский политический деятель

Наряду с использованием велосипедов для перемещения людей набирает популярность использование велосипедов для перевозки грузов и организации на этой основе велологистических цепочек. С 2011 по 2014 год в 12 странах Евросоюза действовал пилотный проект «CYCLE logistics», направленный на перемещение перевозки грузов в городах с автомобильного транспорта на велосипеды. Заявленными целями проекта являлись сокращение на 1300 т потребления топлива и предотвращение выброса 3500 т CO₂ за счёт вовлечения в логистические цепочки доставки грузов 2000 грузовых велосипедов и совершения на них по меньшей мере 10 тысяч интермодальных поездок.

Доставка грузов с помощью велосипедов может и должна играть существенную роль в логистической сети городов. Грузовые велосипеды могут доставлять груз в районы города, к которым грузовики не имеют доступа по экологическим соображениям, и доставка может осуществляться быстрее, поскольку велосипеды могут сокращать путь и объезжать заторы. Велосипед – очень дешёвое транспортное средство, поэтому, с экономической точки зрения, грузовые велосипеды очень конкурентоспособны по сравнению с грузовиками.

Большим преимуществом использования велосипедов является почти полное отсутствие износа дорожного покрытия, кроме того, велосипеды имеют нулевые выбросы загрязняющих веществ и практически бесшумны.

В мире существует множество примеров организации велологистических цепочек. Популярностью пользуются, например, сервисы по доставке еды, цветов, почты, малогабаритных грузов, обслуживанию систем велошеринга, организации велотакси, передвижных постов экомониторинга, по организации уличной торговли и т.п. Грузовыми велосипедами пользуются курьеры, мойщики окон и сотрудники клининговых служб, сантехники, специалисты по уходу за зелёными насаждениями и уличной фурнитурой, медицинские работники и многие другие.

Многие обычные велосипеды оборудованы багажниками различных конструкций, что позволяет перевозить небольшие грузы. А для пользователей, желающих использовать велосипед для грузоперевозок, разработаны специальные грузовые велосипеды. В мире существует много разновидностей таких велосипедов, различающихся в зависимости от их назначения. Кроме моделей велосипедов с обычным кузовом для транспортировки различных грузов, есть грузовые велосипеды с ящиками для разъездной торговли, с фургонами для грузов, которые нельзя перевезти в кузове, с детской коляской, велотакси и велорикши, предназначенные для перевозки пассажиров, и многие другие. Грузоподъемность грузового велосипеда может достигать 300 кг и более.

Количество колёс у грузовых велосипедов может быть различным. Выпускают двух-, трех- и четырехколесные модели. На некоторые велосипеды большой грузоподъемности устанавливают маломощные электродвигатели, которые велосипедист может использовать, если устанет или когда везёт тяжёлый груз.

Наиболее распространены трёхколёсные грузовые велосипеды. Они могут быть с двумя колёсами сзади и одним впереди, и наоборот. Грузовой кузов в них устанавливают на двух колёсах и, в зависимости от конструктивных особенностей, располагают спереди или сзади велосипедиста. Часто над третьим колесом устанавливают дополнительный кузов меньшего размера или багажник-корзину.

На двухколесных велосипедах грузовая часть находится впереди велосипедиста. Она представляет собой низкую платформу или вместительный кузов.

Если необходимо перевозить массивные грузы на обычном велосипеде, то идеальным решением будет использование велоприцепа. Разработано много видов велоприцепов, можно найти модель под любые нужды. Сюда можно отнести и полувелосипед. Это устройство предназначено для перевозки детей, задняя часть которого устроена аналогично велосипедной: рама, колесо, сиденье, педали. Но вместо руля установлена ручка, за которую держится ребенок, а передняя часть рамы крепится к «взрослому» велосипеду сзади.

При проектировании велосипедной инфраструктуры необходимо учитывать физические требования к размеру выделяемого пространства,

требуемого для движения на велосипеде. Сюда входят размеры самого велосипедиста и велосипеда, пространство для сохранения равновесия и расстояние безопасности до препятствий, а также ограничения, налагаемые физическими особенностями езды на велосипеде. Более подробно об этом написано в параграфе об инклюзивном дизайне (§ 4.3).

Необходимые рекомендуемые размеры пространства для движения на велосипедах представлены в табл. 12.

Таблица 12

Сравнение размеров траектории движения велосипедов

Параметр	Обычный велосипед, мм	Грузовой велосипед, мм
Ширина	700	700...1200
Длина	1800	2400...2700
Минимальный радиус поворота (внешний)	1650	2300...3150
Минимальный радиус поворота (внутренний)	850	1000...2250

Наиболее частая ситуация – движение велосипедиста вдоль бордюра. В этом случае, минимальная возможная ширина полосы движения обычного велосипеда составляет 0,9 м, а грузового – 1,4 м. Если есть возможность, то нужно предоставить место для езды велосипедистов рядом, что позволяет взрослым ехать рядом с детьми, и даёт возможность быстрым велосипедистам обгонять медленных. Это значит, что минимальная ширина велополосы для обеспечения совместного движения как обычных, так и грузовых велосипедов составляет не менее 2,3 м.

При проектировании необходимо учитывать вертикальные отклонения, такие как искусственные неровности. Они должны быть сведены к минимуму, так как велосипеды с длинными колесными базами, такие как тандем и некоторые лежащие модели, особенно чувствительны к последствиям внезапных изменений уровня поверхности. Следует избегать любых препятствий высотой более 10 мм, поскольку они могут дестабилизировать многие типы грузовых велосипедов, особенно при приближении к ним под углом. Пандусы бордюров должны быть спроектированы заподлицо в пределах допуска 6 мм.

Предпочтительные продольные уклоны велодорожки:

- 3 % – рекомендуемый максимум;

- 5 % – на длине не более 1000 м;
- 7 % – на длине не более 300 м.

На подъёмах рекомендовано локальное расширение велодорожки, связанное с обеспечением необходимости поддержания равновесия двухколёсных велосипедов на низкой скорости.

Велосипедные парковки – это существенный элемент велосипедной сети. Они должны быть расположены в непосредственной близости от всех мест транспортного притяжения.

Стойки для парковки обычных велосипедов подходят и для кратковременной парковки двухколёсных грузовых велосипедов, однако следует предусматривать дополнительное пространство. Для грузовых трёхколёсных велосипедов разработаны свои виды стоянок, например, «The Copenhagenize Bar». Необходимые размеры парковочного места для обычных и грузовых велосипедов показаны в табл. 13.

Таблица 13

Сравнение размеров парковочного места велосипедов

Параметр	Обычный велосипед, мм	Грузовой велосипед, мм
Ширина	650	1200...1600
Длина	1800...2000	2800...3000
Ширина прохода для маневрирования	1800	3000

На парковках у супермаркетов или торговых центров велопарковочные ячейки для грузовых велосипедов должны быть больше, чтобы позволить посетителям загрузить покупки. То же самое относится к парковкам у детских садов, где родителям нужно место, чтобы посадить ребенка на детское седло. Если ширины парковки недостаточно, то покупатели и родители будут вынуждены делать это в проходе, препятствуя другим посетителям и велосипедистам.

Велопарковки следует оснащать оборудованием для зарядки электровелосипедов, стремительно набирающих популярность во всём мире.

Таким образом, дизайн велоинфраструктуры, предназначенной для совместного использования обычных и грузовых велосипедов, отличается от дизайна обычной велоинфраструктуры как геометрическими параметрами, так и рядом специфических требований.

В России процесс создания велосипедной инфраструктуры находится в

самом начале. При разработке требований к объектам велоинфраструктуры и их дальнейшей реализации целесообразно ориентироваться на потенциальное использование грузовых велосипедов. Это позволит наиболее эффективно использовать потенциал этой инфраструктуры за счёт развития велологистики и избавит от необходимости в дальнейшем реконструировать обычную велоинфраструктуру в «грузовую».

Контрольные вопросы и задания к главе 7

1. Назовите основные цели проекта «CYCLE logistics».
2. Каковы основные принципы организации велологистических цепочек?
3. Каковы основные преимущества использования грузовых велосипедов?
4. Опишите основные типы конструкций грузовых велосипедов и велоприцепов.
5. Сформулируйте основные требования к грузовой велоинфраструктуре.
6. Сформулируйте основные требования к велопарковкам для грузовых велосипедов.

8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ ВЕЛОТУРИЗМА

Путешествие на машине, автобусе или поезде можно сравнить с просмотром красивого фильма из окна, а велосипедный тур подарит вам ощущение, что вы сами находитесь в этом красивом фильме.

Европейское бюро путешествий

Туризм – отрасль экономики непродуцированной сферы, предприятия и организации которой удовлетворяют потребности туристов в материальных и нематериальных услугах для обеспечения их полноценным и рациональным отдыхом. В данном разделе велотуризм будет рассматриваться именно в этом контексте.

Велосипедный туризм (велотуризм) – один из видов туризма, в котором велосипед служит главным или единственным средством передвижения.

Велотуризм как активный отдых заключается в прохождении на велосипеде маршрутов, содержащих общетуристические и специфические для велотуризма объекты экскурсионного характера. Сложность таких походов может колебаться от низкой до крайне высокой, маршруты прокладываются так, чтобы использовать преимущества, которые даёт велосипед для быстрого передвижения по маршруту. Главное отличие таких велопоходов от спортивного велотуризма, ориентированного на получение спортивных разрядов и званий, – отказ от преднамеренного усложнения маршрута и деления походов на категории сложности.

Среди видов активного отдыха велосипедный туризм является лидером по скорости передвижения и протяженности маршрутов.

Оборот европейского велотуризма составляет более €44 млрд в год. Сумма, которая выше, чем сумма, которую обеспечивает европейская индустрия круизных лайнеров.

В отчёте Лиги американских велосипедистов «Экономические выгоды от инвестирования в развитие велоинфраструктуры» указывалось, что в 2007 г американская велоиндустрия обеспечила дополнительный ежегодный оборот \$46,9 млрд в туристической сфере экономики. В 2017 году эта сумма оценивалась уже в \$83 млрд.

Велосипедный туризм на побережье Северной Каролины ежегодно приносит доход в \$60 млн. Разовые инвестиции в развитие велоинфраструктуры (в размере \$6,7 млн) ежегодно окупаются в

девятикратном размере. Создано 1400 рабочих мест, которые обслуживают 680 тыс. богатых (50% имеют доход более \$100 тыс. в год) и образованных (40% имеют высшее образование) туристов в год. Велосипедный туризм и велосипедная индустрия Колорадо ежегодно приносит доход в \$1 млрд. В Висконсине эта цифра ещё больше – \$1,5 млрд. В 2008 г. в Портленде (Орегон) доходы от велоиндустрии составили \$90 млн, что на 38% больше, чем в 2006 г., что связано с расширением велосипедной инфраструктуры.

Значительная часть этих денег пополняет местные бюджеты, добавляя импульс экономического развития локальным территориям и местным общинам, расположенным вдоль велосипедных туристических маршрутов. Доказано, что значимые в туристическом отношении велодороги дальнего следования существенно способствуют увеличению региональных доходов и занятости населения.

Продукты и услуги в сфере велотуризма будут пользоваться успехом только в том случае, если над этим совместно будут работать федеральные и региональные власти, муниципалитеты и коммуны, туристические союзы, предприятия ресторанного и гостиничного бизнеса, транспортные предприятия и велосипедные организации.

8.1. Схемы организации велотуризма

Велосипедный тур – это близкое знакомство со страной, с её культурой, историей, природой и людьми, которое просто невозможно во время обычного экскурсионного тура, а также увлекательное приключение и активный отдых. Существуют разнообразные схемы организации велотуров.

8.1.1. Индивидуальные велосипедные туры

Это самостоятельное велопутешествие, которое даёт большую свободу выбора скорости передвижения, дороги, мест остановки и отдыха. В индивидуальных велотурах пользователям предоставляется хорошо спланированный маршрут по велодорожкам или просёлочным дорогам с минимальным автодвижением, снабжённый картами, указателями, подробным описанием маршрута по дням. Организована транспортировка багажа от отеля к отелю, забронировано проживание по маршруту. Также предоставляется телефонная линия информационной поддержки. Многие индивидуальные туры начинаются в любой день недели и могут быть

забронированы даже для одиночных велосипедистов. Индивидуальные велосипедные туры идеально подходят небольшим компаниям друзей, парам или туристам, плохо владеющим иностранными языками.

8.1.2. Групповые велосипедные туры

Они включают в себя сопровождение местного гида на велосипеде. Как правило, формируются международные группы на определённые даты заездов. Помимо проживания, маршрута, перевозки багажа, в групповых турах спланировано питание (обеда или пикники, ужины) и набор экскурсий или прогулок с гидом по интересным местам на маршруте. Конечно же, для комфортного участия в таком велотуре требуется владение иностранным языком на уровне не ниже среднего. Отправляясь в групповой тур, необходимо иметь базовую физическую подготовку и опыт регулярных поездок на велосипеде, чтобы не отставать от группы и гида. Однако для начинающих велосипедистов, желающих отправиться именно в групповой велосипедный тур, предлагается бронирование электровелосипедов.

В групповых турах гид обычно говорит на английском языке и на языке страны, в которой проходит велосипедный тур. Информационные материалы, как правило, также предлагаются на английском и местном языке. Только минимальное количество велосипедных маршрутов (в Германии и Швейцарии) предлагает информационные материалы только на местном языке.

8.1.3. Маршруты велосипедных туров

По продолжительности веломаршруты могут быть:

- однодневные;
- двухдневные («выходного дня»);
- многодневные.

Все маршруты велосипедных путешествий готовятся местными экспертами, которые хорошо знают дороги и достопримечательности своих стран. Они пролегают вдали от «избитых» туристических троп, проходят через интересные с точки зрения истории и культуры места, а также природные красоты и панорамные площадки. Маршруты велосипедных туров спланированы по специальным велодорожкам или просёлочным дорогам с минимальным автодвижением, что делает их безопасными даже для

путешествия с детьми. В некоторых странах существует большая сеть специальных велосипедных дорог.

При разработке маршрута организаторы должны учитывать следующие факторы:

- варианты заброски на старт маршрута и варианты эвакуации с места финиша;
- возможность досрочной эвакуации с маршрута;
- характер дорог на маршруте и их проезжаемость в сезон поездки;
- планирование мест отдыха и стоянок (для многодневных поездок);
- наличие продуктовых магазинов и источников питьевой воды.

Немаловажной стороной подготовки маршрута является также поиск достопримечательностей в районе поездки.

8.1.4. Выбор велосипеда

В тур всегда можно взять свой собственный велосипед, однако цена перевозки может оказаться дороже стоимости аренды велосипеда. Для каждого велотура предлагаются разные варианты велосипедов. Чаще всего предлагаются обычные туристические велосипеды с 7...21 скоростью, есть электровелосипеды, шоссейные или горные велосипеды, есть разнообразные решения для детей. Аренда велосипеда всегда бронируется и оплачивается заранее вместе с туром.

Как правило, вместе с велосипедом выдается ремонтный набор, бутылочка для воды, багажная сумка, держатель для карт, замок. Шлем лучше привезти свой, так как из гигиенических соображений многие компании не предлагают шлемы в аренду. В индивидуальном велосипедном туре в случае технической поломки велосипеда следует обратиться в ближайшую ремонтную мастерскую на маршруте (с последующей компенсацией затрат), а если спустило колесо, то вы сами должны будете починить его с помощью ремонтного набора.

Электровелосипеды и электрические ВТС используются в туристическом бизнесе всё больше, поскольку значительно расширяют контингент пользователей, позволяют включать в маршруты участки, ранее считавшиеся труднодоступными для массового спроса, планировать более длинные маршруты и т.п.

8.1.5. Транспортировка багажа

В каждом велосипедном туре организована перевозка багажа от отеля к отелю. Каждое утро нужно оставить багаж в указанном месте в отеле, прикрепив к нему бирку с именем. Багаж будет доставлен в следующий отель во второй половине дня.

Иногда группу сопровождает автобус для подстраховки. Всегда можно воспользоваться его услугами в случае дождя, непогоды или просто усталости.

8.1.6. Типы размещения туристов в велосипедных турах

Большинство велосипедных туров проходит с размещением туристов в отелях, в номерах со всеми удобствами. Часто существует выбор звездности отелей. В некоторых странах, например в Швейцарии, предлагается нестандартное размещение – в хостелах, палаточных кемпингах или на фермах. Некоторые операторы предлагают организацию велокруиза – велосипедного тура с проживанием на корабле, осуществляющем перевозку группы от одного участка маршрута к другому.

8.2. Примеры туристической велоинфраструктуры

8.2.1. Сеть веломаршрутов «Евро-Вело»

Проект «Евро-Вело» (EuroVelo), инициированный Европейской ассоциацией велосипедистов (The European Cyclists' Federation – ECF), предусматривает создание панъевропейской велосипедной сети высокого качества, состоящей из 16 международных маршрутов, которые будут охватывать к 2020 году более 70 тыс. км.

Исследование, заказанное Европейским парламентом, предполагает, что сеть EuroVelo, как только её создание будет завершено, сможет генерировать €7 млрд прямых доходов каждый год. Она обеспечит свыше 60 миллионов велосипедных поездок, идущих через самые привлекательные маршруты континента, такие как «Луара-а-Вело» во Франции или «Дунайский велосипедный путь».

Данный проект интересен тем, что предусматривает развитие веломаршрутов и на территории России. Данное обстоятельство позволяет

надеяться на возможность поддержки программ развития велоинфраструктуры в России со стороны администрации «Евро-Вело».

8.2.2. Сеть веломаршрутов в США

Протяжённость веломаршрутов в США, зарегистрированных в Американской системе велосипедных маршрутов (U.S. Bicycle Route System), превышает 22 тыс. км, а протяжённость веломаршрутов, зарегистрированных в Приключенческой сети велосипедных маршрутов (Adventure Cycling Route Network), превышает 78 тыс. км.

По данным маршрутам организуются индивидуальные и групповые туры нескольких типов:

- «самостоятельные», когда перевозка багажа и приготовление питания осуществляются туристами самостоятельно, а ночёвки проходят под открытым небом;
- «от гостиницы до гостиницы», когда перевозка багажа осуществляется автотранспортом, а ночёвки, завтраки и ужины проходят в гостиницах;
- «в сопровождении трейлера», когда группу сопровождает микроавтобус и/или трейлер, перевозящий багаж и являющийся местом ночлега и приготовления пищи;
- «полностью организованные» или «семейные», когда все хлопоты берёт на себя организатор, а туристы просто наслаждаются поездкой в сопровождении гидов-инструкторов;
- «обучающие», предназначенные как для новичков, так и для людей, желающих стать инструкторами.

Маршруты номинируются для официального обозначения (маркировки) государственными департаментами транспорта и утверждаются Американской ассоциацией государственных дорожных и транспортных чиновников (AASHTO). В США маркировка велосипедного маршрута означает, что Государственный департамент транспорта и все юрисдикции вдоль маршрута предоставляют свою поддержку организаторам веломаршрутов.

8.2.3. Сеть веломаршрутов в Канаде

Сеть «Зелёных маршрутов» (*Route Verte*) – это оригинальная идея некоммерческой общественной организации Vélo Québec, реализованная с

помощью департамента транспорта Квебека, правительства Квебека и региональных партнеров. Маршруты имеют суммарную протяжённость более 5300 км и являются воплощением комфорта и безопасности для велосипедистов, с тщательно продуманными удобствами и чёткими указателями. В проекте участвуют более 500 сертифицированных кемпингов, гостиниц и кафе, предоставляющих полный спектр услуг для велосипедистов. Руководство пользователя содержит 229 детальных карт, описание наиболее интересных объектов, транспортные схемы и т.п.

Исследование, проведённое на данной сети маршрутов в 2015 году, показало, что велотуризм в Канаде в среднем приносит на 6% больше денег, чем любые прочие виды туризма, причём денежные потоки распределяются вдоль маршрутов более равномерно.

8.2.4. Сеть веломаршрутов в Южной Корее

В последние годы в Южной Корее сооружена сеть благоустроенных велодорожек, по которым можно проехать от побережья до побережья. Аналогов такой великолепной велосипедной инфраструктуры, которая имеется в Корее, не так много на всей планете. Наибольшей популярностью у корейских и зарубежных велосипедистов пользуется сеть маршрутов, получившая название «Маршрут четырёх рек». Длина той её части, которая тянется от Инчхона на северо-западе страны до Пусана на юго-востоке, более 600 км.

Маршруты состоят из двухполосных велодорожек со всеми необходимыми предупреждающими знаками. Местами они идут по специально построенным эстакадам на сваях, особенно часто так бывает на территориях заповедников – чтобы велосипедисты не нарушали режим особо охраняемой территории. Местами велодорожки переделаны из старых железнодорожных веток, ранее использовавшихся для перевозки, например, угля. Теперь велосипедисты едут через бывшие железнодорожные тоннели и мосты.

На всем протяжении велодорожек установлены туалеты, в среднем один на 10 км. В населенных пунктах вдоль трассы есть также ресторанчики и пункты ремонта и «байк-отели», приспособленные для нужд велосипедистов – с парковками, мастерскими, магазинами.

Чтобы ехать было интереснее, вдоль всех трасс расставлены так

называемые «сертификационные центры» – красные кабинки, напоминающие старые телефонные будки. В них лежат печати, которые надо поставить в специальную книжечку, чтобы по завершении маршрута получить памятный знак.

8.3. Критерии сертификации туристических веломаршрутов

Требования к веломаршрутам, представленные ниже, основаны на сертификационных требованиях к маршрутам EuroVelo:

- маршрут должен проходить по территории как минимум двух стран;
- протяжённость маршрута должна превышать 1000 км;
- маршрут должен иметь международный маркетинговый потенциал, например, проходить через объекты всемирного культурного или природного наследия UNESCO;
- маршрут на всём своём протяжении должен быть размечен дорожными информационно-указательными знаками, признанными на международном уровне;
- продольный уклон участков маршрута должен быть не более 6% (при наличии протяжённых крутых участков должны предлагаться альтернативные возможности их преодоления, например, общественным транспортом);
- ширина велодорожки должна быть достаточной для свободного разъезда двух велотранспортных средств;
- средняя интенсивность движения моторизованного транспорта на каждом участке маршрута не должна превышать 1000 шт./день;
- маршрут должен иметь твёрдое покрытие на 80% своей протяжённости;
- маршрут должен быть открыт 365 дней в году;
- маршрут должен иметь туалеты через каждые 10 км;
- маршрут должен иметь пункты питания через каждые 30 км;
- маршрут должен иметь пункты ночлега, приспособленные для нужд велосипедистов – с парковками, мастерскими, магазинами через каждые 50 км;
- маршрут должен иметь пункты доступа к общественному транспорту через каждые 150 км;

- маршрут на всей своей протяжённости должен пролегать в зонах наличия сотовой связи, а пункты питания и ночлега должны предоставлять доступ к WiFi;
- в пунктах питания и ночлега должна быть организована возможность подзарядки электровелосипедов.

Особенностью России, важной для развития велотуризма, являются её географические и климатические характеристики. Идеи о создании трансъевропейских и трансроссийских веломаршрутов в масштабах российских расстояний кажутся утопическими. Несомненно, туристические веломаршруты необходимы, и более реалистичной для России моделью таких маршрутов являются региональные и локальные веломаршруты, к которым доставка велотуристов осуществляется с помощью обычных видов транспорта. Роль национальных министерств в данной модели должна заключаться в координации и согласовании региональной и местной политики с тем, чтобы развитие велотуризма происходило единообразно, с соблюдением общих правил, а региональные и локальные веломаршруты по возможности в будущем можно было бы объединить в единую сеть.

Контрольные вопросы и задания к главе 8

1. Что такое велотуризм? Назовите основные виды велотуризма.
2. Назовите основные преимущества велотуризма.
3. Индивидуальные и групповые велосипедные туры. Сходства и различия.
4. Какие факторы должны учитывать организаторы при разработке веломаршрута?
5. Опишите основные требования, предъявляемые к велосипедным турам.
6. В чем сходства и различия в организации велотуризма в разных странах?
7. Назовите основные критерии сертификации туристических веломаршрутов.

9. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗВИТИЮ КУЛЬТУРЫ НЕМОТОРИЗОВАННОЙ МОБИЛЬНОСТИ

*Культура – сотрудничество человека с природой,
направленное на взаимную пользу.*

*Марк Порций Катон Старший,
римский философ (ок. 160 г. до н. э.)*

Посредством работы с общественностью можно поднять престиж и социальный статус немоторизованных способов перемещения. Это имеет большое значение для изменения транспортного поведения горожан и желаемого перехода от автомобиля к немоторизованным средствам, так как способ удовлетворения потребностей в мобильности определяется не в последнюю очередь престижностью транспортного средства и имеет только условно рациональное обоснование.

Как уже отмечалось, побудительные мероприятия становятся необходимыми на этапе, когда уже создана базовая сеть пешеходных и велосипедных маршрутов, отвечающая всем необходимым требованиям безопасности. Ассортимент побудительных мер достаточно широк – это и информационные рекламные кампании, и экономические стимулы, и различные акции. В этот процесс могут быть вовлечены как государственные и муниципальные органы власти, так и общественные объединения.

9.1. Обучение в сфере немоторизованной мобильности

Формирование культуры вообще и культуры немоторизованной мобильности в частности должно начинаться с раннего детства. Но если ходить (пешком) учатся все здоровые люди, то ездить на велосипеде, ВТС или пользоваться ТСИМ – только те, кому это становится нужным или интересным, и обычно только тогда, когда появляется необходимость или возможность. Поэтому первым условием для популяризации немоторизованной мобильности является обеспечение обучения езде на велосипеде, ВТС и/или ТСИМ как можно большего количества людей и как можно в более раннем возрасте.

Во-вторых, пешеходы, пользователи ТСИМ и велосипедисты являются участниками дорожного движения, поэтому они должны знать и соблюдать ПДД. Изучение правил и усвоение приёмов безопасного поведения на дорогах

и улицах, в том числе специфических для немоторизованных участников дорожного движения, является ещё одним условием для популяризации немоторизованной мобильности. Единственным способом гарантировать знание ПДД всеми немоторизованными участниками дорожного движения является обучение детей в рамках школьного образования, а взрослых – в рамках добровольных (желательно бесплатных) курсов.

Для формирования должной культуры дорожного движения и повышения его безопасности необходимо:

- внесение поправок в «Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования» (5...9 классы) в части обучения детей «основам безопасного поведения на дорогах и управления ТСИМ и велосипедами»;
- разработка и принятие «Типовых программ профессионального обучения и дополнительного профессионального обучения в области немоторизованной мобильности»;
- внесение поправок в «Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования» по направлениям (специальностям), связанным с градостроительством, строительством, архитектурой, машиностроением, техносферной безопасностью, наземным дорожным транспортом, государственным и муниципальным управлением, жилищным хозяйством и коммунальной инфраструктурой, сервисом и туризмом требований по освоению компетенций по развитию немоторизованной мобильности на основе ТСИМ и велотранспорта.

В качестве примера организации подобного обучения можно привести программу «Веломастерство» (англ. *Bikeability*) – национальную программу, реализуемую Департаментом транспорта Великобритании и направленную на повышение мастерства управления велосипедом.

В ней установлено три уровня веломастерства:

- уровень 1 (красный значок) уведомляет о базовом уровне управления велосипедом в условиях вне улично-дорожной сети, например, в условиях игровых площадок;
- уровень 2 (желтый значок) уведомляет об умении пользоваться велосипедом в реальных дорожных условиях при низком автотрафике;

- уровень 3 (зелёный значок) уведомляет о таком уровне управления велосипедом, который необходим для движения в условиях напряженного дорожного движения на реальной сети дорог.

Программа веломастерства рассчитана на все возрасты. Первый уровень рассчитан главным образом на детей. Курс школьного обучения веломастерству рассчитан обычно на 4...6 недель, начинается с определения исходного уровня и предусматривает повышение мастерства до второго уровня. Достижение третьего уровня веломастерства при школьном обучении, как правило, не практикуется. После окончания курсов не предусмотрено никаких экзаменов или тестов: дети просто награждаются соответствующими значками, буклетами или сертификатами.

Школьные курсы веломастерства финансируются правительством, курсы для взрослых имеют смешанное финансирование.

Программы обучения инструкторов и программы обучения детей и взрослых контролируются Комиссией по велосипедным образовательным стандартам Великобритании.

9.2. Идеи популяризации немоторизованной мобильности

Процесс творчества безграничен и бесконечен. Ниже представлен перечень лишь некоторых наиболее успешных идей, реализованных в тех или иных городах и странах:

- Мероприятия (от научных семинаров и конференций до выступлений в СМИ и школах) по повышению осведомлённости и заинтересованности граждан, и особенно должностных лиц, с целью формирования всеобщего восприятия ТСИМ и велосипедов как полноценных видов транспорта для повседневных нужд большинства населения.
- Разработка и издание карт туристических веломаршрутов.
- Разработка навигационного программного обеспечения для велосипедистов и пользователей ТСИМ.
- Проведение исследований и публикация результатов оценки общественной пользы от развития ТСИМ и велодвижения.
- Создание государственных, общественных и коммерческих информационных порталов, направленных на продвижение идей немоторизованной мобильности.

- Проведение разовых или лучше периодических акций, демонстрирующих массовость велодвижения, например, «Критическая масса», «На работу на велосипеде», «Велопарад», «Национальная велонеделя» и т.п.
- Проведение разовых (периодических) акций, направленных на вовлечение в процесс новых пользователей, например, «Красотка на велосипеде», «Велосипедный квест», «Собери (командой) бóльший велопробег», «Лучшее фото на велосипеде», «Бесплатный завтрак для велосипедиста», «День без автомобиля», «Найди свой немоторизованный путь», «Укороченный рабочий день для велосипедистов», «Выплаты велосипедистам за пробег» и т.п.
- Проведение общественных экспертиз «дружественности» того или иного города к пешеходам, велосипедистам и/или пользователям ТСИМ. Под «дружественностью» в данном случае понимается не только качество соответствующей инфраструктуры, но и наличие всех элементов, необходимых для развития немоторизованной мобильности, обсуждаемых в главе 2. Публикация и обсуждение результатов.

Контрольные вопросы и задания к главе 9

1. Назовите основные методы формирования экологической культуры.
2. Что нужно учитывать при реализации программы обучения населения в сфере немоторизованной мобильности?
3. Каким образом можно сформировать должный уровень культуры дорожного движения у населения?
4. Опишите основные аспекты программы «Веломастерство».
5. Перечислите основные идеи популяризации немоторизованной мобильности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Если вы полагаете, что мир нельзя изменить, это лишь означает, что вы не один из тех, кто его изменит.

Жак Фреско, американский футуролог

Учитывая многочисленные преимущества, развитие немоторизованной мобильности на базе ТСИМ и велотранспорта следует рассматривать как один из первостепенных приоритетов государственной транспортной политики в России.

Первым необходимым мероприятием по развитию немоторизованной мобильности является принятие государством в лице Министерства транспорта РФ ответственности за организацию и координацию деятельности в этой сфере, назначение должностного лица, ответственного за реализацию политики в данной сфере, создание необходимых организационных структур. Для этого необходимо внести соответствующие поправки в Положение о Министерстве транспорта РФ, создать межведомственный координационный совет по развитию немоторизованной мобильности с привлечением велообщественности и экспертов с выделением фиксированного бюджета для проведения опросов, исследований, пилотных проектов в данной сфере.

Особую роль на начальном этапе должны играть меры по повышению осведомлённости и заинтересованности граждан и особенно должностных лиц с целью формирования всеобщего восприятия ТСИМ и велосипедов как полноценных видов транспорта для повседневных нужд большинства населения. Только в этом случае все законодательные инициативы будут востребованными и начнут эффективно работать.

Для развития так называемой «велосипедной культуры» требуется мощная политическая поддержка на всех уровнях в стране.

Следует использовать накопленный информационный потенциал и опыт дорожной деятельности для развития инфраструктуры для немоторизованной мобильности. Для этого необходимо внести во все нормативные акты, касающиеся проектирования, строительства, реконструкции, ремонта и содержания автомобильных дорог, а также в нормативные акты, регламентирующие финансирование этой деятельности, изменения в части расширения их области применения и на инфраструктуру для немоторизованной мобильности.

Необходимо внести поправки в «Требования к программам комплексного развития транспортной инфраструктуры (ПКРТИ) поселений, городских округов» в части выделения приоритета мер по развитию немоторизованной мобильности и конкретизации требований к её качеству. Для предупреждения формального отношения к выполнению этих требований, необходимо разработать порядок и проводить аудиты региональных и муниципальных ПКРТИ, в том числе стратегий и планов по развитию немоторизованной мобильности. Также необходимо внесение поправок в Градостроительный кодекс в части обязательности проведения общественных обсуждений или публичных слушаний ПКРТИ поселений.

Особое внимание в условиях России необходимо также уделять аспектам безопасности велодвижения и использования ТСИМ. Поэтому при разработке стандартов на велоинфраструктуру необходимо использовать только наиболее хорошо себя зарекомендовавшие дизайнерские и организационные решения. Необходимо предотвратить бездумное копирование чужих ошибок. Для этого необходимо обеспечить привлечение высококвалифицированных специалистов, в том числе и иностранных, к обязательной экспертизе проектов и планов создания велоинфраструктуры любого уровня.

Климатические и географические особенности России необходимо учитывать и при разработке национальных стандартов на велоинфраструктуру. То, что являлось тормозом развития велодвижения (большие расстояния, плохая погода) в условиях лавинообразного появления разнообразнейших конструкций ТСИМ и велотранспортных средств с электроприводом, может и должно стать драйвером этого процесса. Задача национальной стратегии по развитию немоторизованной мобильности – предусмотреть и обеспечить условия для перемещения всех этих инновационных транспортных средств. Поскольку в России практически полностью отсутствует велоинфраструктура, то нет необходимости её реконструировать, приспособив к нуждам элетровелотранспортных средств. Необходимо сразу создавать инфраструктуру, оптимальную для использования элетровелотранспортных средств на принципах инклюзивного дизайна. Одновременно с этим необходимо разработать национальный план (государственную программу) по развитию производства элетровелотранспортных средств и компонентов для их производства с тем,

чтобы рабочие места и налоги оставались в нашей стране, а не уходили в Китай и другие зарубежные страны.

Развитие велотуризма – отдельная глобальная тема с огромным потенциалом. Поэтому необходима разработка и реализация Федеральной целевой программы «Развитие велотуризма в РФ».

Для стимулирования развития инфраструктуры для немоторизованной мобильности на региональном и местном уровне необходима федеральная финансовая поддержка в форме стимулирующего софинансирования региональных и местных программ по результатам открытого конкурса. Конкурсная основа выделения этого софинансирования позволит направлять федеральные средства наиболее адресно с наивысшей эффективностью.

Успех развития немоторизованной мобильности зависит от качества создаваемой инфраструктуры, которое, в свою очередь, определяется уровнем профессионализма специалистов, занятых в этой сфере. Для достижения этого необходимо совершенствовать профильное образование.

Нужно сделать многое. Но, как сказал когда-то древнекитайский философ VI...V веков до н.э. Лао-Цзы: «Даже путь в тысячу ли¹ начинается с первого шага». В любом деле самое сложное – это начать его. Первый шаг сделать трудно и страшно, но это необходимо. Нужно найти силы сделать его, и дорога появится сама собой. Не откладывайте его. Начинайте.

¹ Ли (она же – «китайская верста») – китайская единица измерения расстояния, стандартизированное метрическое значение – 500 метров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шелмаков, С.В. Экотранспорт: учеб. пособие / Шелмаков С.В. – М.: МАДИ, 2018. – 199 с.
2. Cycling, the European approach. Total quality management in cycling policy. Results and lessons of the BYPAD-project. EIE/05/016. October 2008.
3. Road Safety. Vision Zero on the move. – Borlänge: The Swedish Transport Administration. – 2012. – 20 p.
4. Sustainable Safety 3rd edition – The advanced vision for 2018 – 2030. Principles for design and organization of a casualty-free road traffic system. – The Hague: SWOV Institute for Road Safety Research, – 2018. – 36 p.
5. Global Street Design Guide / Global Designing Cities Initiative, National Association of City Transportation Officials. – Island Press – 2016. – 426 p.
6. RASt 06 Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, – 2006.
7. Проектирование городских велодорожек / Коллектив авторов NACTO; пер. с англ. – М.: Альпина нон-фикшн, 2015. – 256 с.
8. Проектирование городских улиц / Коллектив авторов NACTO; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина нон-фикшн, 2016. – 192 с.
9. PRESTO – Promoting cycling for everyone as a daily transport mode. / URL: <https://www.rupprecht-consult.eu/project/presto.html> Дата обращения: 15.09.2018.
10. «Велосипедизация Санкт-Петербурга» переводит материалы PRESTO на русский язык. / URL: http://velosipedization.ru/presto/#.W7Dly_mYS71 Дата обращения: 15.09.2018.
11. The London Cycling Design Standards (LCDS). Published by Transport for London, – 2014.
12. Шелмаков, С.В. Оценка эффективности, безопасности и качества велосипедного и пешеходного маршрута: метод. указ. к практ. занятиям по курсу «Экотранспорт» / С.В. Шелмаков, А.Б. Галышев. – М.: МАДИ, 2019. – 73 с.
13. Handbook for cycle-friendly design. Sustrans Design Manual. – 2014.
14. Contextual Guidance for Selecting All Ages & Abilities Bikeways. / URL: <https://nacto.org/publication/urban-bikeway-design-guide/designing-ages-abilities-new/choosing-ages-abilities-bicycle-facility/> Дата обращения: 06.11.2019.
15. Traffic Calming Fact Sheets. May 2018 Update. URL: https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/traffic_calm.cfm Дата обращения – 05.11.2019.
16. Brief Dutch Design Manual for Bicycle and Pedestrian Bridges. English summary of the CROW design guide by ipv Delft. URL: <https://ipvdelft.com/publications/> Дата обращения – 05.11.2019.