

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ВЕЛОДОРОЖЕК В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ

1. Настоящие Методические рекомендации предназначены для использования при проектировании велосипедных дорожек в населенных пунктах, а также заинтересованными исполнительными органами при регулировании застройки территорий. Проект включает в себя основные положения по организации велотрасс и велодвижения, количественные показатели и критерии, подлежащие нормированию.
2. Рекомендации следует учитывать при разработке транспортных схем в градостроительных проектах, а также в проектах нового строительства, реконструкции, капитального ремонта (модернизации) улиц населенных пунктов и автомобильных дорог общего пользования.
3. В настоящих методических рекомендациях использованы следующие термины и определения:
 - велосипедная дорожка (велодорожка) – специальный путь для движения велосипедистов, физически обособленный от автомобильного трафика.
 - велосипедная полоса (велополоса) – путь для одностороннего движения велосипедистов на проезжей части улицы или дороги, выделенный дорожной разметкой.
 - велосипедная сеть (сеть веломаршрутов) — набор взаимосвязанных, безопасных и прямолинейных веломаршрутов, покрывающий всю заданную территорию или город.
 - велосипед — немеханическое транспортное средство, движение которого осуществляется при вращении педалей под воздействием мускульной силы человека.
4. Организация велосети и велодвижения в населенных пунктах должна быть направлена на создание условий для безопасного и комфортного движения велосипедистов, на стимулирование переключения поездок с легкового автомобиля и общественного транспорта на велосипед.
5. Проектирование велосетей в населенных пунктах и других планировочных образованиях должно базироваться на материалах специальных натурных обследований для принятия обоснованных проектных решений.
6. Организация полноценной системы велодвижения в населенных пунктах должна учитывать ряд положений, основными из которых являются: безопасность движения, величина населенного пункта, степень развитости общественного транспорта, целевая структура поездок.
7. Сеть велодорожек и велополос должна создаваться на связях с местами приложения труда и учебы, центральной частью населенного пункта, крупными объектами торговли и культурно-бытового назначения; в микрорайонах, в парковых зонах и зонах отдыха, вдоль автомобильных дорог общего пользования, имеющих асфальтобетонное покрытие, в первую очередь, на выходах из населенного пункта.

8. Целесообразность организации велодорожек и специально выделенных велополос должна определяться при разработке проектов планировки населенных пунктов, отдельных улиц и дорог с учетом характера, условий и величины потенциального спроса на использование велосипеда.
9. Оценка величины и направленности существующего и перспективного велодвижения в населенных пунктах должно проводиться на основе материалов натурных и опросных обследований с выявлением неформальных критериев и факторов, влияющих на систему организации велотрасс и велодвижения.
10. Настоящие Методические рекомендации разработаны с учётом положений следующих нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов:
 ТКП 45-3.03-227-2010 "улицы населенных пунктов. Строительные нормы проектирования";
 ТКП 45-3.01-116-2008 "Градостроительство. Населенные пункты. Нормы планировки и застройки";
 Правила дорожного движения, утверждённые Указом Президента Республики Беларусь от 28 ноября 2005 г. №552 «О мерах по повышению безопасности дорожного движения»;
 ТКП 45-3.03-19-2006 "Автомобильные дороги. Нормы проектирования".
 ГОСТ 33150-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Проектирование пешеходных и велосипедных дорожек. Общие требования».

Качественные требования к велосипедной инфраструктуре

11. Любой элемент создаваемой велосипедной инфраструктуры, от уровня маршрутов до конкретных участков дорог должен отвечать следующим требованиям:
 1. **Безопасность.** Велосипедисты относятся к уязвимым участникам движения, поэтому безопасность является главным критерием. Существуют следующие направления обеспечения безопасности:
 1. Уменьшение интенсивности движения и снижение разрешённой скорости движения до 30 км/ч делают безопасным совмещение автомобильного и велосипедного трафика.
 2. Обособление велосипедистов от автомобилей во времени и пространстве уменьшает количество потенциально опасных пересечений и конфликтов.
 3. Там, где невозможно избежать пересечений между автомобильным трафиком и велосипедистами (например, на перекрёстках), возможные конфликты должны быть показаны очевидным и понятным образом, чтобы все участники движения понимали предполагаемые риски, могли предсказывать поведение других участников и в соответствии с этим адаптировать своё поведение.
 2. **Прямолинейность и непрерывность.** Велосипедист должен иметь возможность доехать до точки назначения по наиболее прямому и

короткому пути. Необходимо минимизировать как отклонения траектории, так и возможные задержки во времени.

3. **Связность.** Связность — это параметр, показывающий наличие возможности проехать на велосипеде из любой исходной точки в любой пункт назначения без разрывов в сети. К связности также относится и хорошая интеграция с другими транспортными сетями, в частности, с остановками и пересадочными пунктами общественного транспорта.
 4. **Привлекательность.** Фактор, определяемый ощущениями велосипедистов, который может как побуждать использовать тот или иной элемент инфраструктуры и даже в принципе ездить на велосипеде, так и отбивать такое желание. Помимо качества проектных решений и привлекательности окружающего ландшафта, привлекательность также зависит от реальной и субъективно воспринимаемой личной безопасности.
 5. **Удобство.** Удобные велодорожки — те, которые позволяют ехать, не напрягаясь и получать удовольствие от езды. Движение должно требовать минимальных физических и умственных усилий. Следует избегать решений, требующих нерегулярных усилий (например, большое количество мелких изгибов траектории, перепадов высот, непривычных элементов обустройства, неровное покрытие).
12. Поскольку подобрать решение, идеально отвечающее всем пяти критериям, зачастую невозможно, следует выбирать сбалансированный вариант, исходя из следующих приоритетов:
1. Для утилитарных маршрутов: безопасность, прямолинейность, связность, удобство, привлекательность;
 2. Для рекреационных маршрутов: безопасность, привлекательность, связность, удобство, прямолинейность.
- Так, для ежедневных деловых поездок важно минимизировать время поездки и усилия, на неё затрачиваемые, а для рекреационных привлекательность является намного более важным критерием. При этом безопасность всегда должна стоять на первом месте.
13. Функциональное назначение сети веломаршрутов состоит в обеспечении доступности объектов тяготения, безопасности движения велосипедистов, охраны окружающей среды, а также здравоохранения населения. Для создания полноценной сети веломаршрутов, отвечающей потребностям населения, необходимо разрабатывать схему велодвижения в населенных пунктах в составе генерального плана территориального образования (населенный пункт, пригородная зона, зона отдыха и др.) или в виде специальных проектов. При этом, как правило, важно выделить отдельные маршруты для прогулок, отдыха, развлечений – в парках, лесопарках, зонах отдыха, вдоль набережных и т.д.
- Велосипед может конкурировать с легковыми автомобилями, если соотношение затрат времени для преодоления одного и того же отрезка пути на том и другом видах транспорта составляет 1,25-1,5.

14. При планировании сети всегда следует помнить, что сеть веломаршрутов состоит из участков с различной организацией велосипедного движения — от смешанного движения автомобилей и велосипедов до обособленных велодорожек. Конкретный вариант организации на каждом участке должен выбираться, исходя из требований обеспечения безопасности, прямолинейности, непрерывности маршрутов и комфорта пользования ими. Не следует пытаться сформировать всю сеть только из одного типа организации велодвижения, например, из обособленных велодорожек.
15. Обоснованием формирования сети веломаршрутов должны служить специально разработанные схемы перспективного развития сети велодвижения в населенных пунктах и на прилегающих к ним территориях.
16. Основными требованиями к сети веломаршрутов являются:
 1. связность сети — возможность доехать из любой исходной точки в любой пункт назначения по кратчайшей траектории, используя только велосипедные маршруты сети. Для обеспечения связности все пересекающиеся маршруты, в числе прочего, должны быть соединены между собой в точках пересечения (велосипедист должен иметь возможность беспрепятственно перейти с одного маршрута на другой). Важным параметром, обеспечивающим связность, является шаг сети — расстояние между параллельными маршрутами. Рекомендованный шаг сети в населённых пунктах с развитым велосипедным движением — до 250 м.
 2. Прямолинейность. Для того, чтобы велосипедный транспорт мог конкурировать с личным автомобилем и общественным транспортом, велосипедные пути должны быть короче и быстрее, чем соответствующие автомобильные. Показатель прямолинейности — коэффициент перепробега (непрямолинейности), отношение длины кратчайшего маршрута между точками к расстоянию между ними по прямой. Для развитых велотранспортных сетей в качестве максимального значения коэффициента перепробега принимается 1,4.
 3. Непрерывность. Определяется наличием соединительных звеньев в сети, оптимизирующих потоки трафика. В качестве одного из критериев оценки может использоваться количество возможных вынужденных остановок на километр пути (например, в голландских городах этот показатель составляет от 0,4 до 1,56 на километр).
 4. Безопасность. На уровне сети маршрутов безопасность обеспечивается через:
 1. сведение к минимуму числа конфликтов с поперечным трафиком (пересечения в разных уровнях, светофорное регулирование, успокоение трафика);
 2. разделение разных категорий участников дорожного движения в пространстве. Так, не следует смешивать автомобильное и велосипедное движение на участках с высокой скоростью или

интенсивностью автомобильного трафика. Также не следует смешивать велосипедный и пешеходный трафик, если возможны другие решения.

3. ограничение скорости в точках возможных конфликтов. Безопасной максимальной скоростью автомобильного трафика при смешанном движении является 30 км/ч.
 4. предсказуемость и однотипность дорожных решений.
17. При формировании систем путей велодвижения особое внимание необходимо уделять центру населенного пункта, в котором должен быть дан приоритет для движения пешеходов, общественного транспорта и велосипедов.
 18. Территориальное размещение велодорожек, их организация должна определяться из потребностей населения в совершении поездок к местам приложения труда, учебы, к культурно-бытовым объектам, а также с целью оздоровления, прогулки, развлечения и с другими так называемыми "нетрудовыми" целями. Велодорожки следует размещать в пределах функциональных зон, в парках и лесопарках, на связях интенсивных межрайонных корреспонденций пассажиров в населенном пункте и в прилегающем к нему районе (к торговым центрам, железнодорожным и автобусным вокзалам и станциям, станциям метрополитена, пригородным зонам отдыха и др.).
 19. При формировании велосипедных путей в крупных, больших и средних городах веломаршруты следует подразделять по назначению на **два типа**: основные, соединяющие основные пассажирообразующие и пассажиропоглощающие пункты (по аналогу организации пассажирских связей с использованием общественного транспорта и легковых автомобилей); местные (локальные), обеспечивающие поездки внутри функциональных зон и выход на основные веломаршруты. Также из основных можно выделить магистральные веломаршруты, использующиеся для быстрой езды на дальние расстояния (5-15 км).
 20. Требования к велосипедным маршрутам приведены в таблицах:

Основные требования для основных велосипедных маршрутов.
Проектная скорость, доступная велосипедистам: как минимум 30 км/ч. Коэффициент непрямолинейности: не больше, чем 1,2 (200 м на каждый 1 км по прямой), при этом допускается отступление для маршрутов в местах с сильной дифференциацией по высоте. Коэффициент задержки: не больше, чем 20 секунд на каждый километр маршрута. Минимизация разности высот и продольного наклона. Трассы должны быть обеспечены велодорожками или шоссе с наклоном не более 5%. Рекомендуется, чтобы веломаршруты были должным образом маркированы, для облегчения их распознавания велосипедистами на местности. Высокий стандарт ровности поверхности. Не рекомендуются маршруты, проходящие через закрывающиеся на ночь или на время иных обстоятельств (например, торжества) места, а также через затопляемые районы. Для маршрутов, проходящих через такие районы, следует предусмотреть альтернативные маршруты.

Основные требования для локальных велосипедных маршрутов
Проектная скорость: как минимум 20 км/ч. Коэффициент задержки: не больше, чем 30 секунд на каждый километр маршрута Минимизация разности высот и продольного наклона. Коэффициент непрямолинейности: не больше, чем 1,4 (400 м. на каждый 1 км по прямой), при этом допускается отступление для маршрутов в местах с сильной дифференциацией по высоте. Высокий стандарт ровности поверхности.

21. Основные велосипедные пути должны быть как можно более прямолинейными, исходя из того, что велосипед движется за счет мускульной силы человека. На основных велосипедных связях коэффициент непрямолинейности не должен превышать 1,5.
22. Организацию велосипедных путей между населенными пунктами рекомендуется осуществлять при следующей взаимосвязи величины населенных пунктов и расстояния между ними согласно таблице 1 приложения.

Основные типы велосипедной инфраструктуры

23. Для организации велосипедного движения может использоваться как общая с автомобилями проезжая часть (при смешанном движении), так и специализированная инфраструктура в виде велосипедных дорожек и полос. Также используются обособленные велосипедно-пешеходные (велопешеходные) дорожки.
24. По территориальной организации велосипедные дорожки можно разделить на **три основные категории**:
 обособленные, физически отделенные от движения механических транспортных средств и пешеходов;
 совмещенные с тротуарами;
 совмещенные с проезжей частью улицы или дороги, но имеющие физическое отделение от автомобильного трафика.
25. Пути велодвижения вдоль улиц и дорог, как правило, устраиваются односторонними, т.к. они более безопасны, и подчиняются действующим направлениям движения всех видов транспорта. Двустороннее движение допускается в исключительных случаях. Специальные внеуличные велодорожки, наоборот, желательно выполнять с двусторонним движением, фокусируя тем самым возможность более органичного решения вопросов планировки велодорожек, пересечений и примыканий.
26. Отдельные обособленные велодорожки могут быть не связаны с улично-дорожной сетью (вдоль рек, каналов, узких проездов, в зоне отчуждения железной дороги, в пределах зон отдыха и парков,

университетских городков) и могут не претендовать на включение в единую систему велосети.

27. Велодорожки вдоль улиц и дорог устраивают в случае, если интенсивность и скорость движения автомобильного трафика слишком высоки для безопасного смешанного движения велосипедистов и автомобилей.
28. Достоинства велосипедных дорожек: безопасность вне пересечений с автомобильными путями, комфорт пользования. Недостатки велосипедных дорожек: плохая взаимная видимость велосипедистов и водителей автомобилей, что требует специальных мер при проектировании пересечений.
29. Велосипедно-пешеходные дорожки представляют собой обособленный от проезжей части путь для движения пешеходов и велосипедистов. При этом дорожка может быть:
 1. со смешанным движением пешеходов и велосипедистов, без какого-либо разделения на пешеходную и велосипедную зоны;
 2. со смежным движением пешеходов и велосипедистов — по сути, пешеходная и велосипедная дорожка, расположенные вплотную друг к другу.
30. Велопешеходные дорожки на веломаршрутах допускается устраивать лишь при низкой интенсивности пешеходов и велосипедистов, например, в отдалённых рекреационных зонах или на безлюдных улицах.
31. В соответствии с Правилами дорожного движения Беларуси каждый тротуар в отсутствие специализированной велодорожки является, по сути, велопешеходной дорожкой со смешанным движением, не требуя специальных обозначений (кроме пересечений с проезжей частью улиц).
32. При организации велопешеходной дорожки со смежным движением следует конструктивно выделять пешеходную и велосипедную части (более гладким покрытием на велосипедной дорожке, разницей уровня, малыми архитектурными формами и т.д.), разделения разметкой недостаточно.
33. Велосипедные полосы устраиваются на проезжей части улиц и дорог и выделяются дорожной разметкой без физического отделения. Также вместе с разметкой может использоваться выделение цветом дорожного покрытия. Велосипедные полосы предназначены для одностороннего движения велосипедистов.
34. Велополосы используются на тех дорогах, где интенсивность автомобильного движения относительно невелика, но скорость автомобилей всё ещё слишком высока для организации смешанного движения.
35. Велополосы могут применяться также на магистральных улицах и загруженных дорогах в случае нехватки пространства для устройства обособленных велодорожек, хотя это решение менее безопасно. В этом случае скорость движения автомобилей должна быть ограничена до 50 км/ч, а ширина полосы должна быть достаточной для безопасного движения велосипедистов.
36. Возможна организация рекомендательных велосипедных полос (отделённых прерывистой разметкой), на которые могут заезжать автомобили при

необходимости, но приоритет движения по ним остаётся у велосипедистов. Такие полосы могут использоваться, например, на узких улицах с редким автотрафиком для выделения одной полосы движения для автомобилей, которые будут заезжать на велосипедные полосы при встречном разъезде друг с другом (рис. Рисунок).

37. Для повышения связности велосипедной сети могут использоваться так называемые «велосипедные соединители» — проезды для велосипедистов, соединяющие соседние автомобильные дороги. Простейший пример — проезд между столбиками или бордюрами, ограничивающими транзитное движение автомобилей внутри двора, но разрешающими такое движение для велосипедов.

Выбор проектного решения

38. Выбор оптимального проектного решения на конкретном участке веломаршрута зависит от следующих ключевых факторов:

1. функция и назначение веломаршрута: основной (магистральный) или локальный, расчётная интенсивность движения велосипедистов;
2. окружающая среда: прохождение маршрута в населённом пункте или за городом, характер местности.
3. дорожная обстановка: в первую очередь, интенсивность и скорость автотрафика, соотнесённые с назначением дороги и физическими параметрами (доступная ширина, количество полос, наличие пространства вне проезжей части и т.д.).

39. В первом приближении при выборе решения используются следующие общепринятые эмпирические правила:

1. Вне населённых пунктов: **всегда** строгое обособление велосипедистов и автомобильного трафика. Упор делается на **недопущение конфликтов**.
2. В населённых пунктах: сначала рассматривается возможность **совмещения** велосипедного и автомобильного трафиков. Там, где необходимо вследствие высокой интенсивности или высокой скорости движения автомобилей — **обособление** велосипедного движения. Упор делается на **явную демонстрацию** потенциальных конфликтов (поскольку в городской среде полностью избежать конфликтов невозможно).

40. Для демонстрации возможных конфликтов инфраструктура должна быть спроектирована понятным и привычным образом, решения должны повторяться на различных участках. Все участники движения должны чётко представлять возможные пересечения траекторий разных типов участников движения. На практике такой подход означает, что там, где это возможно, велосипедный трафик смешивают с автомобильным, а там, где этого требует обстановка — отделяют от него.

41. Велосипедные пути, проходящие по улице со спокойным движением и ограничением максимальной скорости в 30 км/ч, обычно не требуют создания специализированной инфраструктуры, а движение велосипедистов организуется совместно с автомобилями.

42. Поскольку ПДД Беларуси не содержат норм, позволяющих организовать смешанное движение по проезжей части в условиях наличия рядом тротуара или пешеходной дорожки, то способ организации смешанного движения в этом случае следует согласовывать с УГАИ МВД в экспериментальном порядке.
43. Для выбора решений на загруженных улицах и улицах со скоростным движением используется следующая таблица (таблица 2 в приложении), либо диаграмма, приведённая на рис. Рисунок.
44. Для увеличения плотности веломаршрутной сети и улучшения прямолинейности маршрутов могут применяться следующие дополнительные меры:
1. Разрешение передвижения во встречном направлении по улицам с односторонним движением (рис. Рисунок).
 2. Автобусно-велосипедные полосы. Допускается применять там, где есть выделенные автобусные полосы, но скорость движения автобусов не превышает 30 км/ч, а ширина полос достаточна для безопасного обгона автобусами велосипедистов.
45. Применение велопешеходной дорожки с смешанным или смежным движением должно рассматриваться лишь в виде исключительного варианта, в случаях, когда другие варианты организации движения невозможны, или же с помощью такой дорожки можно добиться значительного улучшения качества велосети (например, проложив маршрут через пешеходную зону).
46. Основным критерием определения допустимости организации велопешеходной дорожки является плотность пешеходного движения, выраженная в количестве пешеходов, проходящих в час через заданное сечение, делённом на ширину дорожки. В зависимости от этого показателя допускается:
1. менее 100 чел./ч/м — полное смешивание велосипедного и пешеходного движения (при интенсивности велосипедного трафика более 30 вел./ч и сравнимого количества пешеходов смешивание всё же не рекомендуется);
 2. от 100 до 160 чел./ч/м — достаточно визуального разграничения на велосипедную и пешеходную части;
 3. от 160 до 200 чел./ч/м — необходимы визуальное и конструктивное разграничение (разница в уровнях, в покрытии);
 4. более 200 чел./ч/м — применение велопешеходной дорожки невозможно. В исключительном случае, если доступное пространство не позволяет организовать обособление велодорожки от пешеходной, разные части дорожки следует делать максимально отличными и разделёнными друг от друга (например, мощёный плиткой тротуар и асфальтобетонное покрытие велодорожки, рельефная плитка между пешеходной и велосипедной частями, разный цвет покрытия, небольшая разница в уровнях, невысокие ограждения в местах поворотов и пересечений и т.д.).
47. Формальное разделение пешеходов и велосипедистов с помощью одной лишь разметки без учёта вышеприведённых факторов приводит к увеличению

количества конфликтов, значительному дискомфорту для пешеходов и росту нетерпимости людей друг к другу.

Средства организации велосипедного движения на перекрёстках

48. Перекрёстки являются местом частых конфликтов движущихся автомобилей и велосипедистов, и требуют тщательного проектирования с целью обеспечения безопасности при соблюдении должного уровня комфорта пользования. У велосипедистов должна быть возможность пересечь перекрёсток или совершить поворот безопасно, быстро и комфортно. Выбор конкретного решения зависит от назначения велосипедного маршрута, пространственного контекста, скорости и интенсивности автомобильного трафика.
49. Определяющий фактор при организации движения на перекрёстке — безопасность. Общее правило: возможные конфликты (пересечения траекторий автомобилей, велосипедистов и пешеходов) должны быть представлены явным образом и очевидны для всех участников движения, а количество конфликтов должно быть минимизировано.
50. На подъездах к перекрёсткам велосипедные дорожки рекомендуется заранее сближать с проезжей частью для обеспечения видимости велосипедистов водителями автомобилей. В качестве альтернативной меры можно рассматривать, наоборот, отдаление велодорожки от перекрёстка на расстояние не менее 4 метров, чтобы водитель поворачивающего автомобиля успел увидеть приближающегося велосипедиста, уже совершив поворот.
51. Разница в скоростях велосипедного и автомобильного трафиков должна быть по возможности минимизирована: скорость автомобилей следует приближать к скорости велосипедистов, 20–30 км/ч.
52. В качестве дополнительных мер на перекрёстках можно использовать и другие решения — островки безопасности, подводящие велополосы (начинающиеся возле перекрёстка и позволяющие безопасно опередить стоящие автомобили), велодорожные перемычки, позволяющие повернуть направо перед транспортным светофором, не дожидаясь зелёного сигнала (рис. Рисунок приложения).
53. Прямолинейность и непрерывность движения — ещё один важный фактор при проектировании перекрёстков, так как задержки на перекрёстках значительно увеличивают время поездки. Планировка перекрёстка и регулирование очередности проезда должны быть нацелены на минимизацию времени ожидания. Следует рассмотреть следующие меры: право преимущественного проезда для велосипедистов, островки безопасности, использование светофоров с детекторами велосипедистов, короткие светофорные циклы, дорожки для поворота направо в обход светофоров.
54. Для обеспечения удобства пользования радиусы закруглений на перекрёстках должны позволять велосипедистам проезжать повороты, не тормозя и не выезжая за велосипедную дорожку (полосу).

55. При малой интенсивности движения и ограничении скорости транспорта до 30 км/ч при организации смешанного велосипедно-автомобильного движения наиболее простое и логичное решение перекрёстка — нерегулируемый перекрёсток с одной полосой движения в каждом направлении.
56. Организация перекрёстков с круговым движением при смешанном типе велосипедного и автомобильного движения допустима только при числе полос не более одной в каждом направлении. Круговые перекрёстки с большим числом полос намного опаснее для велосипедистов и требуют организации обособленных велодорожек.
57. Планировка регулируемых перекрёстков должна обеспечивать хорошую видимость велосипедистов, предусматривать логичную траекторию движения и наличие мест для ожидания разрешающего сигнала светофора без создания помех другим участникам движения.

Технические параметры велоинфраструктуры

Общие параметры

58. При разработке проектов велотрасс следует исходить из следующих габаритов велосипеда (рис. Рисунок):
- длина — 1,9-2,0 м,
 - ширина — 0,75 м,
 - высота — 1,0 м (с велосипедистом — 1,7 м).
- При этом следует предусматривать следующие интервалы безопасности:
- до газонов и низких бордюров — 0,25 м
 - до высоких бордюров — 0,5 м
 - до стен — 0,625 м
 - пространство над головой велосипедиста — 0,75 м
59. Минимальная ширина полосы движения, предназначенная для исключительного или преимущественного использования велосипедистами, должна составлять 1,2 м (рекомендуемая — 1,5 м). Полоса на проезжей части, выделяемая для велосипедистов на дорогах с высокой интенсивностью движения, должна иметь ширину не менее 1,5 м.
60. Приведенные величины показателей необходимо соблюдать при проектировании поперечного профиля велодорожек и велополос.

Технические параметры велодорожек

61. Параметры велодорожек в плане и профиле зависят от целого ряда условий и включают в себя множество показателей, которые могут быть установлены в специально разработанном техническом кодексе установившейся практики (ТКП) по аналогу с нормативными документами, разработанными для улиц и дорог. Отдельные рекомендуемые базисные показатели приведены в таблице 4 приложения.

62. Независимо от местоположения велодорожки должны учитывать потребность движения лиц с ограниченными возможностями (доступные продольные уклоны, достаточная ширина полосы движения, ровная поверхность покрытия и др.).
63. Велодорожки должны иметь асфальтобетонное покрытие, не допускается устройство велодорожек из мелкогабаритной плитки.
64. Минимальный радиус кривой в плане для велодорожек 5,0 м обеспечивает скорость движения велосипеда до 12 км/час; для движения с большей скоростью он должен быть увеличен: при радиусе 10-12 м проектная скорость может достигать 20 км/час, при радиусе 24-27 м – 30 км/час. Угол пересечения велодорожек должен составлять не менее 45 %.
65. На основных веломаршрутах необходимо рассчитывать на организацию движения со скоростью 30 км/час, локальной (местной) – 20-25 км/час. При этом следует учитывать, что средняя скорость велосипедиста составляет 12-16 км/час; на нее ориентируется большинство велосипедистов, исходя из чего и необходимо прокладывать велотрассу в профиле.
66. Вдоль магистральных улиц с поперечным профилем загородного типа, в парковых зонах, лесопарках велосипедные дорожки устраивают для движения в двух направлениях на обособленном земляном полотне. При этом должны соблюдаться требования п.46, в противном случае должна быть устроена параллельная велосипедной пешеходная дорожка, физически отделённая от велосипедной.
67. Рекомендуемая ширина дорожки для одностороннего движения велосипедиста — не менее 1,5 м, в исключительных случаях минимальную ширину следует принимать не менее 1,2 м. Минимальная ширина двусторонней дорожки — 2,5 м.
68. Минимальная ширина односторонней дорожки, обеспечивающая возможность обгона велосипедистами друг друга — 2 м, двусторонней дорожки — 2,5 м. Велодорожки рекомендуется проектировать с расчётом на возможное попарное движение велосипедистов (особенно в рекреационных зонах), в этом случае ширина двусторонней дорожки должна составлять 3,5–4 м.
69. Велосипедные дорожки вне населенных пунктов устраиваются за пределами проезжей части дорог при соотношениях интенсивности движения автомобилей и велосипедов, указанных в таблице 4 приложения.
70. Пропускную способность одной полосы велосипедного движения следует принимать 300 ед/час.
71. На загородных дорогах велодорожки для одностороннего движения могут устраиваться на укрепленных обочинах (с твердым покрытием) шириной 1,2 м и отдалением ее от проезжей части на расстояние 1,0 м.
72. На велопути не должно быть каких-либо препятствий, затрудняющих движение, таких, как дорожные знаки, столбы освещения и др. Основные рекомендуемые разрывы между велодорожками и препятствиями приведены в таблице 5 приложения.

73. На велодорожках с двусторонним движением осевую линию следует выделять с помощью разметки 1.5 (возможно, с укороченными штрихами), а при приближении к местам с ограниченной видимостью, сужениям, резким поворотам и т.д. — разметкой 1.6, переходящей в разметку 1.1.1. При низкой интенсивности велосипедного движения осевая линия не выделяется, за исключением мест ограниченной видимости, резких поворотов и т.д.
74. Совмещенные с проезжей частью улиц и дорог велодорожки могут быть в одном уровне с ними или приподняты на высоту не более 0,09 м.
75. Велосипедные дорожки в поперечном профиле улицы могут размещаться на боковых разделительных полосах как самостоятельный элемент улицы. Велосипедные дорожки могут примыкать к тротуару, проезжей части улицы, бокового (местного) проезда, с выделением их разметкой и/или конструктивом покрытия, при этом следует соблюдать требования и ограничения, изложенные в п.46.
76. При совместной прокладке велосипедной полосы и тротуара в условиях реконструкции и капитального ремонта в стесненных условиях при низкой интенсивности пешеходного и велосипедного движения их общая ширина может быть уменьшена до 4,5 м.
77. При организации велодорожки, примыкающей к проезжей части, между ними должна быть устроена буферная зона шириной не менее 0,5 м. Буферная зона может быть устроена в том же конструктиве, что и проезжая часть или велодорожка, и выделена разметкой.
78. Разрывы между боковыми препятствиями и велодорожками рекомендуется принимать в следующих размерах:
- от боковых барьеров (бортового камня) — 0,6 м;
 - от парковых скамеек — 1,0 м;
 - от деревьев — 2,0 м;
 - от кустарников, заборов и др. — 1,25 м.
- Наименьшие расстояния безопасности от края велодорожки должны составлять, м:
- до проезжей части, опор, деревьев — 0,75,
 - до тротуаров — 0,5,
 - до стоянок автомобилей и остановок общественного транспорта — 1,5.

Технические параметры велополос

79. Велополоса представляет собой выделенное на проезжей части дороги с помощью разметки пространство для одностороннего движения велосипедистов.
80. Ширина велосипедной полосы должна составлять не менее 1,5 метра (включая разметку). Более узкие полосы могут даже увеличить риск столкновения велосипедиста с автомобилем по сравнению со смешанным движением из-за ограничения пространства для маневрирования. Ширина полосы в 1,5 м позволяет велосипедистам как объезжать небольшие препятствия, так и обгонять других велосипедистов.

81. При скорости автомобильного трафика более 40 км/ч велополосу следует отделять от проезжей части буферной зоной шириной не менее 0,5 м, выделенной разметкой.
82. При организации велополос следует уделить внимание качеству дорожного покрытия у края дороги, чтобы избежать ситуации с выездом велосипедиста на проезжую часть для объезда дефекта покрытия (лужи, ямы, камней или мусора и т.д.).
83. Для привлечения внимания участников движения к местам потенциальных конфликтов может использоваться окрашивание покрытия. При этом не рекомендуется окрашивать покрытие на всём протяжении велополосы без необходимости, чтобы зоны конфликтов выделялись и визуально отличались от безопасных.
84. При организации велосипедных полос, смежных с парковочными местами для автомобилей, между велополосой и парковкой следует предусматривать буферную зону шириной 0,5–0,7 м, чтобы уменьшить риск столкновения с открывающейся дверью автомобиля и риск внезапного выезда велосипедиста на автомобильную проезжую часть при открытии двери припаркованной машины. При диагональной парковке автомобилей направление парковки следует делать «обратным» (т.е., чтобы парковать автомобиль приходилось задним ходом) — это обеспечит лучшую видимость велосипедиста водителем при выезде автомобиля с парковки.
85. На улицах с односторонним движением велополосы могут использоваться для организации велодвижения во встречном направлении. При этом следует убедиться, что места для проезда автомобилей достаточно, и они не будут заезжать на велосипедную полосу, а также, что в местах пересечений с другими дорогами велосипедная полоса достаточно хорошо выделена (при необходимости — даже островками или делиниаторами) и автомобили при повороте не будут на неё заезжать.

Велопарковки.

86. При организации велодорожек в населенном пункте должны быть обеспечены удобство расположения парковок, непосредственная близость к пунктам прибытия, сохранность оставленного на парковке велосипеда.
87. Велосипедные парковки, их вместимость определяется заказчиком и проектировщиком в каждом случае отдельно.
88. Расчет потребности в местах парковки велосипедов может быть привязан к количеству мест парковки автомобилей с учетом времени года (апрель-июнь, сентябрь или октябрь), т.е. в период наибольшего использования велосипеда, с применением коэффициента от 0,1 и более в зависимости от величины велосипедного парка.
89. Велопарковки следуют классифицировать по виду использования:
 1. долгосрочные парковки должны обеспечивать высокую степень безопасности и защиту от погоды. Они предназначены для ситуаций, где велосипед оставляют без присмотра на длительный промежуток времени

(частные дворы, школы, места работы и др.). Такие парковки обычно устраиваются в виде шкафчиков, клеток или комнат в зданиях;

2. краткосрочные парковки обеспечивают закрепление велосипеда и обоих колес, но не обеспечивают дополнительную безопасность или погодную защиту. Такие парковки децентрализованы, велосипед оставляется на короткий промежуток времени (до 2-х часов), они должны иметь хороший обзор и располагаться недалеко от входов в здание.

90. Велопарковки, как правило, устраиваются в комплексе с объектами посещения – у мест жилья, у предприятий, организаций и учебных заведений, у объектов торговли и в зонах отдыха (досуга), а также у станций метрополитена и пригородно-городских железных дорог, на конечных пунктах общественного транспорта и в крупных транспортно-пересадочных узлах.

Объекты, при которых целесообразно обустроить велопарковки:

транспортные объекты;

места приложения труда;

образовательные учреждения;

предприятия торговли и обслуживания граждан;

объекты жилого назначения;

государственные учреждения;

общественные учреждения;

91. Парковки велосипедов у объектов различного назначения по маршруту следования должны обеспечивать не только их доступность, но и защиту от воровства и повреждения.

92. Велопарковки рекомендуется размещать на отдельной самостоятельной площадке с твердым покрытием, не входящей в площадь основных пешеходных путей сообщения. Велопарковки рекомендуется располагать непосредственно у входов в здания:

1. в сельских поселениях и поселках городского типа – на удалении не более 10...15 м от входов в здания;
2. в малых и средних городах – не более 20...25 м;
3. в больших, крупных и крупнейших городах – не более 30...40 м.

93. Рекомендуемая конструкция парковки для удержания велосипеда — П-образная стойка из трубы диаметром 40-60 мм, высотой 700-800 мм и шириной 600-650 мм. Такая стойка позволяет прислонить к ней велосипед, который будет опираться рамой в двух точках, что обеспечивает устойчивость велосипеда и возможность использования замка любого типа.

94. Использование велопарковок, удерживающих велосипед только за колесо, угловых стоек и тому подобных конструкций недопустимо.

95. Размеры парковочных мест для велосипедов в зависимости от их расположения можно определить по данным, приведенным на рис. Рисунок, Рисунок.

96. На рис. Рисунок приведены часто встречающиеся варианты велопарковок, фиксирующие велосипед за переднее колесо, использования которых следует избегать.
97. Возможные вариации П-образной парковки, сохраняющие принцип крепления велосипеда в двух точках за раму, приведены на рис. Рисунок.

Типовые решения

98. В этом разделе приведены некоторые типовые решения, которые могут применяться при организации велодвижения в населённых пунктах. Следует понимать, что каждый реальный объект требует внимательного рассмотрения и проектирования, а приведённые примеры — всего лишь иллюстрация общих принципов создания велоинфраструктуры.

Перегоны

99. На перегонах велосипедное движение может организовываться смешанно с автомобильным, в виде полос, в виде велодорожек или в виде велопешеходных дорожек.
100. Организация велосипедных полос приведена на рис. Рисунок, Рисунок.
101. При наличии автомобильной парковки предусматривается буферная зона между парковкой и велополосой (рис. Рисунок) для безопасного проезда при открывании двери автомобиля.
102. Диагональную автопарковку при наличии велополосы следует обустроить «обратной» для лучшей видимости велосипедиста при выезде автомобиля (рис. Рисунок).
103. Возможно размещение велополосы между автопарковкой и краем проезжей части (со стороны тротуара), при этом следует принять меры для физического отделения полосы от парковки, для избежания заезда автомобилей на велополосу.
104. При скоростном или интенсивном автомобильном движении рекомендуется обустройство буферной зоны между автомобильными полосами и велополосой (рис. Рисунок).
105. Велосипедная дорожка может быть смежная с тротуаром (рис. Рисунок), смежная с проезжей частью (защищённая велополоса, рис. Рисунок, Рисунок) или обособленная (рис. Рисунок), как для одностороннего, так и для двустороннего движения.
106. При приближении к перекрёстку для обеспечения хорошей видимости велосипедиста велодорожку следует приближать к перекрёстку (рис. Рисунок). Альтернативный вариант — удаление от края проезжей части на расстояние 4-6 метров (рис. Рисунок).
107. При необходимости перехода велодорожки в велополосу и обратно такой переход следует устраивать плавным, а в месте перехода траектория движения не должна изменяться (рис. Рисунок).

Автобусные остановки

108. Для уменьшения количества конфликтов в зоне автобусной остановки оптимальным вариантом является обход остановки велодорожкой со стороны тротуара. В случае невозможности такого решения применяют, в порядке убывания приоритета: а) организацию посадочной площадки в виде островка, велополоса проходит между павильоном и площадкой; б) разрыв велополосы в зоне остановки (рис. Рисунок). Разрыв велодорожки не допускается.

Перекрёстки

109. Для уменьшения задержек в движении велосипедистов следует предусматривать возможность поворота направо «в обход» светофора, регулирующего движение прямо. Варианты организации приведены на рис. Рисунок.
110. При наличии заметного правоповоротного автомобильного трафика стоп-линия на велосипедной полосе может быть вынесена на расстояние около 3 метров вперёд относительно стоп-линии для автомобилей (рис. Рисунок).
111. Примерные варианты организации движения на перекрёстках в случае велополос, односторонних и двусторонних велодорожек приведены на рис. Рисунок, Рисунок, Рисунок. Фото реального перекрёстка, построенного по этим принципам, можно увидеть на рис. Рисунок.

Рекомендуемая литература

112. Альбом конструктивных элементов обустройства велотранспортной инфраструктуры. Департамент транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы, 2014.
[http://transport.mos.ru/common/upload/public/file/albom_velo_\(1\).pdf](http://transport.mos.ru/common/upload/public/file/albom_velo_(1).pdf)
113. PRESTO. Велотранспортная инфраструктура. Принципы и практика проектирования: пер. с англ. — М.: ИНФРА-М, 2016.
114. ERA. Рекомендації з організації руху велосипедного транспорту. пер. с нем. — немецкое руководство по проектированию велоинфраструктуры, переведённое на украинский язык (<http://velotransport.info/wp-content/uploads/ERA2010-ua.pdf>).
115. Design Manual for bicycle trafic. CROW, Ede, Netherlands, 2017. — классическое голландское руководство по проектированию велоинфраструктуры, переведённое на английский язык. Доступно для покупки на сайте crow.nl.
116. Стандарты и регламенты велосипедной инфраструктуры города Щецин. пер. с польского, Минск, ОО «Минское велосипедное общество». <https://goo.gl/VNuHmT>

Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 1:
Пространственные габариты для велодвижения

Таблица 1
Зависимость потребной протяженности велодорожек от величины
взаимосвязанных населенных пунктов

Численность населения поселений, чел.	Максимальное расстояние между поселениями для организации велодорожек, км
500-1000	3
1000-2000	6
2000-5000	10
5000-10000	12
10000-20000	15
>20000	20

Таблица 2.

Выбор проектного решения в зависимости от параметров автомобильного и велосипедного движения

					Назначение веломаршрута		
		Скорость автотрафика, км/ч		Интенсивность автотрафика, авт./день	Сеть основных маршрутов		Магистральные
					И вело < 750 вел./день	500 < И вело < 2000 вел./день	И вело > 2000 вел./день
		Не применимо		0	Изолированная велодорожка		
Функциональное назначение дороги	Доступ к территории (дороги местного значения)	Пешеходные зоны или улицы с ограничением скорости 30 км/ч		1 – 2500	Смешанное движение велосипедистов и автомобилей (возможно, с рекомендательной велополосой)		Велосипедная улица или велосипедная полоса (с приоритетом на перекрёстках)
				200 – 5000			
				> 4000	Велосипедная дорожка или полоса		
	Распределительная	60 км/ч	число полос — 2х1	Не применимо		Велосипедная дорожка (примыкающая к проезжей части или обособленная)	
			число полос более 2 в каждом направлении				
		70 км/ч					

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 2: Выбор способа организации движения в зависимости от параметров автомобильного трафика. Концепция развития велосипедного движения, Минск*

Таблица 3
Базовые параметры велодорожек

Наименование показателей	Значения показателей
Ширина велополосы, м - при одностороннем движении - при двустороннем движении	1-1,5 2,5-3,0
Максимальный продольный уклон, ‰	30-60
Наименьший радиус кривых в плане, м	5
Высота свободного пространства под эстакадой, в тоннеле и под другими препятствиями, м	2,25-2,5

Примечание: продольный уклон велодорожек зависит от ряда от ряда условий: рельефа местности, протяженности участка подъема, застройки территорий, расчетной скорости движения велосипедиста и др.

Таблица 4
Зависимость расчетной интенсивности движения велосипедистов от величины автомобилепотоков на автодорогах общего пользования

Интенсивность движения автомобилей (суммарная в 2х направлениях), авт./час	До 400	600	800	1000	1200
Расчетная интенсивность движения велосипедистов, ед./час	70	50	30	20	15

Примечание. В сельских поселениях велосипедные дорожки могут быть совмещены с пешеходными.

Таблица 5
Боковые разделительные полосы на улицах населенных пунктов для прокладки велодорожек

Местоположение боковой разделительной полосы	Минимальная ширина боковой разделительной полосы, м для категорий улиц				
	М	А	Б, В	Г, Е, Ж	З
Между проезжей частью улицы и велосипедной дорожкой*	---	3,0 0,0	2,0 0,0	2,0 0,0	---
Между тротуаром и велосипедной дорожкой*	---	2,0 0,0	2,0 0,0	2,0 0,0	---

*В числителе указана ширина полосы в случае проектирования велосипедной дорожки на боковой разделительной полосе как самостоятельного элемента, в знаменателе – в случае проектирования велосипедной дорожки, примыкающей к тротуару или являющейся элементом проезжей части улицы.

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 3: Размеры
парковочных мест для велосипедов*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC
4: Размеры парковочных мест
для велосипедов*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 5: Организация велополос*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 6: Велополоса с буферной зоной (при скоростном/интенсивном автотрафике)*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 7: Организация велополос при наличии автопарковки*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 8: "Обратная" диагональная парковка для автомобилей при наличии велополосы*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 9: Рекомендательные велополосы, Нидерланды*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 10: Организация "противошёрстного" движения велосипедистов. Источник: руководство PRESTO*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 11: Пересечение проезжей части велодорожкой*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 12: Смещение велодорожки к проезжей части при приближении к перекрёстку*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 13: Смещение велодорожки от проезжей части при приближении к перекрёстку*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 14: Переход велодорожки в велополосу*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 15: Смежная с тротуаром велодорожка (двусторонняя)*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 16: Обособленная велодорожка (односторонняя)*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 17: Смежная с проезжей частью двусторонняя велодорожка (защищённая велополоса)*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 18: Смежная с проезжей частью односторонняя велодорожка (защищённая велополоса)*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 19: Варианты организации велополос и велодорожек в зоне остановочного пункта*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 20: Различные варианты организации поворота направо для велосипедистов в объезд транспортного светофора*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 21: Вынесенная стоп-линия для велополосы*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 22: Примерная схема перекрёстка с велосипедными полосами*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 23: Примерная схема перекрёстка с обособленными односторонними дорожками*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 24: Примерная схема перекрёстка с двусторонними велодорожками*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 25: Перекрёсток с односторонними велодорожками и велополосами, Эйндховен, Нидерланды*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 26: Велодорожки, переходящие на перекрёстке в велополосы. Присутствуют "карманы" для двухэтапного поворота налево. Москва, альбом конструктивных решений по обустройству велоинфраструктуры*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 27: Двусторонняя загородная велодорожка в Нидерландах.*

Источник: <http://away.oberweb.ru/holland/bike/>

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 28: Недопустимые для использования варианты велопарковок (фиксирующие только переднее колесо). Минск, Беларусь*

*Рисунок SEQ Рисунок * ARABIC 29: Возможные варианты обустройства велопарковок*

Рекомендации разработаны в рамках проекта «Городское велодвижение в Беларуси» при финансовой поддержке ЕС. Цель данного проекта способствовать развитию городского велосипедного движения в Беларуси благодаря улучшениям законодательных, нормативных актов для велосипедной инфраструктуры на национальном и региональном уровне; повышение эффективности организаций в области продвижения и развития велосипедной транспортной системы; обеспечения активного участия местных жителей в привлечении внимания городских властей к правам и возможностям велосипедистов. Проект реализуется в Беларуси в 2017-2019 годах Центром экологических решений и Минским велосипедным обществом при финансовой поддержке Европейского союза.