

ИНФРАСТРУКТУРА/ ПЕРЕКРЁСТКИ

ВЕЛОСИПЕДНЫЕ ТОННЕЛИ И МОСТЫ

Обзор

Велосипедные тоннели и мосты позволяют безопасно и по кратчайшему пути пересекать транспортные барьеры, такие как дороги и перекрёстки с очень интенсивным движением, реки и каналы, железные дороги. Тоннели удобнее для велосипедистов, а велосипедные мосты могут быть более привлекательными и способны даже стать местной достопримечательностью. При сооружении мостов и тоннелей требуется свести к минимуму неудобства, связанные с необходимостью преодоления подъёмов, и обеспечить высокий уровень реальной и субъективной безопасности, поэтому к проектированию таких сооружений предъявляются высокие требования.

Краткая информация

Назначение

Устройство разноуровневых пересечений, таких как велосипедные мосты и тоннели, предоставляет велосипедистам возможность безопасно и легко пересекать дороги с очень интенсивным движением, железные дороги и естественные транспортные барьеры.

Область применения

Необходимость пересекать дороги и опасные перекрёстки (в том числе круговые и регулируемые), и физические барьеры, такие как реки, каналы, железные дороги является значительным препятствием для передвижения на велосипеде.

Велодорожные развязки применяются на всех уровнях велотранспортной сети, как в населённых пунктах, так и на загородной территории. Их необходимость обосновывается двумя основными требованиями к велотранспортной сети

- Прямолинейность: объезд препятствия значительно увеличил бы длину поездки, что в свою очередь снижает привлекательность велотранспорта;
- Безопасность: там, где нельзя гарантировать достаточную безопасность велосипедистов с использованием одноуровневого пересечения.

Тоннели и мосты рекомендуется использовать на наиболее загруженных пересечениях с распределительными дорогами, имеющими очень интенсивный трафик и большую скорость движения. Вот некоторые типичные ситуации:

- Веломаршрут пересекает дорогу с высокой скоростью движения (выше 70 км/ч).
- Веломаршрут, проходящий по загруженной дороге местного значения (с интенсивностью движения выше 500 авт./час), пересекает распределительную дорогу с очень высокой интенсивностью движения (выше 1500 авт./час), особенно в случае если маршрут магистральный или пользуется большой популярностью.
- Веломаршрут, проходящий по загруженной распределительной дороге (интенсивность движения более 1000 авт./час), пересекает очень загруженную распределительную дорогу (интенсивность движения выше 1500 авт./час).

Тоннели используются для пересечения участков дорог с большой интенсивностью движения, или загруженных круговых перекрёстков, имеющих две и более полосы движения.

Практическое применение

Определение

Велодорожные развязки – это мосты и тоннели, построенные специально для велосипедистов. Возможно также совместное их использование пешеходами.

Мост или тоннель и общие проектные принципы

В населённых пунктах часто имеются различного рода барьеры для передвижения на велосипеде: широкие дороги, реки, каналы, железные дороги. В большинстве случаев уже существуют точки, в которых их можно пересечь, но обычно они расположены на значительном удалении одна от другой. Такого рода транспортные барьеры являются физическими препятствиями для велосипедистов, они вызывают необходимость значительных объездов и существенно **увеличивают шаг велодорожной сети**. Бывает и так, что точек пересечения достаточно, но они связаны с препятствиями психологического характера – например, люди боятся ехать через перекрёстки крупных дорог с очень интенсивным движением. Городским властям необходимо уделять особое внимание велотранспортным **барьерам, возникающим при реализации инфраструктурных проектов**. Существующие дороги и пути движения велосипедистов могут разрезаться и становиться тупиковыми при строительстве автомагистралей, кольцевых дорог, железных дорог; при строительстве развязок на месте одноуровневых перекрёстков и при замене обычного перехода через железнодорожные пути на эстакаду. Избавиться от подобных препятствий зачастую не представляется возможным. Однако, если имеется чёткое видение того, как будет развиваться велотранспортная сеть, в барьерах искусственного происхождения можно предусмотреть возможности для пересечения их велосипедистами ещё **на этапе проектирования**.

Когда принято решение о необходимости сооружения транспортной развязки для движения велосипедистов, обычно имеется два возможных варианта: велосипедный мост и велосипедный тоннель. У каждого есть свои преимущества и недостатки, которые перечислены в таблице ниже. Значение отдельных факторов зависит от конкретной ситуации. Например, фактор социальной безопасности будет более значимым в изолированном месте вдали от жилых домов, нежели в плотно населённом районе. Если коротко, то:

- тоннели являются наиболее удобным вариантом для велосипедистов. Однако они дороже, и велосипедисты могут бояться пользоваться плохо спроектированными тоннелями;
- мосты обычно дешевле. Поскольку мосты заметнее, они отчётливее демонстрируют, что развитию велотранспорта в городе придаётся большое значение. Велосипедисты на мостах чувствуют себя в большей безопасности, чем в тоннелях. Но мосты сложнее проезжать из-за больших уклонов.

Фактор	МОСТ	ТОННЕЛЬ
Удобство	- Начинается с подъёма	+ Начинается со спуска
	- Подъём выше, а уклон круче – из-за необходимости проезда под мостом грузовиков, трамваев или поездов	+ Поскольку требуемая разница в уровне определяется только высотой велосипедистов, подъём ниже, а уклон более пологий
	- Открыт дождю и ветру	+ Защищён от дождя и ветра
	- Длинные и узкие мосты могут вызывать боязнь высоты	- Длинные, узкие и изгибающиеся тоннели могут вызывать боязнь замкнутого пространства
Личная безопасность	+ Видны издали, велосипедисты на мостах заметны и чувствуют себя в безопасности	- Закрытое, не просматриваемое со стороны пространство может вызвать ощущение неуверенности и небезопасности

Городской пейзаж

-	Значительное визуальное воздействие – мост находится выше уровня улиц и имеет длинные заметные подъёмы	-	Может привлекать подозрительных личностей и граффити-художников
+	Значительный архитектурный и визуальный потенциал	+	Ограниченный визуальный эффект, так как тоннель скрыт под землёй и спуски в него обычно короткие

Стоимость

+	Как правило, дешевле	-	Обычно дороже, особенно учитывая необходимость гидроизоляции от грунтовых вод
---	----------------------	---	---

Адаптировано по «Руководству по проектированию велотранспортной инфраструктуры» (CROW 2006)

Проект велосипедного моста или тоннеля должен по максимуму использовать преимущества мостов или тоннелей и уменьшать их слабые стороны.

Если есть возможность, рекомендуется повышать (если сооружается велосипедный тоннель) или понижать (в случае строительства велосипедного моста) уровень пересекаемой дороги, чтобы **уменьшить уклон и высоту подъёма** для велосипедистов. В идеале, велосипедисты должны проезжать мост или тоннель без подъёмов или спусков. Повышение дороги означает, что тоннель будет менее глубоким, понижение её уровня – что можно обойтись более низким мостом.

На крупных кольцевых развязках за счёт подъёма уровня дороги можно создать **сеть велосипедных тоннелей**, сходящихся в открытой центральной части кольца. Такая схема позволяет проехать развязку на велосипеде в любом направлении, а благодаря тому, что отдельные тоннели между открытыми участками коротки, нивелирует основной недостаток тоннелей.

Конечно, если пустить через тоннель или эстакаду автомобильную дорогу, это позволило бы велосипедистам комфортно ездить на уровне земли, без подъёмов и спусков. Однако вряд ли сооружение таких дорогих, сложных и занимающих большое пространство развязок для обеспечения удобства только велосипедистов, рационально. Хотя интересы велосипедистов, конечно же, следует учитывать в любом случае.

Рассмотрим в качестве примера одну крупную развязку в Утрехте. Она спроектирована как частично приподнятая кольцевая развязка¹. На нижнем уровне расположены велосипедные дорожки, которые проходят через тоннели под автомобильными дорогами и соединяются в открытой чаше внутри кольца. Позже к проекту была добавлена выделенная автобусная полоса, которая проходит под перекрёстком. Благодаря такому радикальному дизайну, эта развязка даже стала достопримечательностью. Уникальность развязки усилена декоративной отделкой стен тоннелей с изображениями медведей, из-за чего всё сооружение стали называть «медвежьей ямой».



Медвежья яма (Фото: Google Earth)

¹ У повышения уровня дороги на развязке есть ещё одно преимущество – подъём перед въездом на кольцевой участок способствует снижению скорости автомобилей, повышая тем самым безопасность движения (прим. ред.).

Проектирование велосипедных тоннелей

При проектировании велосипедных тоннелей важно, чтобы они были большими и создавали впечатление простора и открытости. Узким, изгибающимся, тёмным тоннелем со скрытым входом никто просто не будет пользоваться.

Нужно учитывать следующие рекомендации.

- Желательно, чтобы велосипедная дорожка проходила **на уровне земли**, чтобы велосипедистам не приходилось спускаться вниз и подниматься. Если это невозможно, поднимите уровень автомобильной дороги хотя бы на 2 м, чтобы уменьшить глубину тоннеля. Это также избавит от проблем, связанных с грунтовыми водами.
- Чтобы пользоваться тоннелем было удобно, его **размеры** должны быть достаточно большими. Тоннель должен иметь высоту по меньшей мере 2.5 м, а ширину – 3.5 м (3 м для пешеходных тоннелей). Такой же ширины должна быть и подходящая к нему велодорожка. Продольный уклон не должен превышать 1:20.
- Подъезд к тоннелю должен быть **открытым и хорошо просматриваться**. Избегайте высокой растительности, резких поворотов и других преград, за которыми мог бы притаиться злоумышленник.
- Выезд из тоннеля должен быть **виден на всём его протяжении**. Тоннель должен быть прямым, без изгибов и углов. Это повышает удобство и, благодаря хорошей видимости встречных велосипедистов, позволяет не снижать скорость. Кроме того, открытость пространства повышает социальную безопасность.
- **Расширяющиеся кверху стены** создают ощущение открытого пространства. Старайтесь не использовать прямые вертикальные стены.
- Предусмотрите **световые окна** в крыше тоннеля. Разделение встречных проезжих частей дороги над тоннелем позволяет открыть тоннель дневному свету. Если тоннель подходит под разделительной полосой, центральным направляющим островком или под перекрёстком с круговым движением, на месте этих элементов могут быть устроены открытые проёмы.
- Установите хорошее и вандалоустойчивое **освещение**. Лица людей должны быть хорошо различимы. Предпочтительно использовать лампы, утопленные в стены или потолок тоннеля.
- Если тоннель используется пешеходами, предусмотрите отдельную **дорожку для пешеходов** с одной стороны тоннеля (шириной не менее 1 м).
- Сделайте **несколько подводящих дорожек** там, где это нужно. Велосипедисты могут приезжать к тоннелю с разных сторон. Очень полезной может быть лестница с пандусом или направляющим жёлобом для велосипедов, соединяющая тоннель с проходящей над ним дорогой.



Эскиз и реальный пример правильно спроектированного велосипедного тоннеля (фото: Fietsberaad, P. Kroeze)

Проектирование велосипедных мостов

При проектировании велосипедного путепровода очень важно свести к минимуму его высоту, чтобы велосипедистам не пришлось преодолевать большой подъём. Также следует позаботиться о том, чтобы сооружение внушало велосипедистам ощущение уверенности и безопасности.

Нужно учитывать следующие рекомендации.

- Путь движения велосипедистов должен проходить **как можно ниже**. Заглубите проезжую часть, чтобы уменьшить высоту подъёма для велосипедистов.
- Чтобы мост был удобным, его размеры должны быть достаточно большими. Рекомендуемая ширина – не менее 3,5 м (3 м для пешеходных мостов). Такой же ширины должна быть и подходящая к мосту велодорожка. Продольный уклон не должен превышать 1:20.
- Подумайте о **защите от ветра и осадков**.
- При наличии перекрытий сверху, **высота прохода** должна составлять как минимум 4,5 м.
- Мост должен иметь **ограждения** – поручни или парапет, высотой не менее 1,2 м.
- Если не хватает места для обустройства длинных пологих пандусов для въезда на мост, можно использовать **пандусы, состоящие из нескольких маршей с разворотными площадками**. Они позволяют уменьшить уклон подъёма и предоставляют также возможность отдохнуть на горизонтальных участках. При проектировании пандусов необходимо выбирать такие уклоны и радиусы поворота на разворотных площадках, которые позволят ехать без остановок.



Велосипедные мосты (фото: P. Kroeze, Fahrradportal)



Велосипедные мосты в Гренобле (Франция) и Ньюкасле (Великобритания)

Если для обустройства пандусов нет места, используйте лестницу, но обязательно оснастите её **направляющими желобами для велосипедов**. Это не самое лучшее решение, так как велосипедисты вынуждены спешиваться и идти пешком, толкая велосипед. Большое значение при этом придаётся направляющим – они должны быть максимально удобными и требовать минимальных усилий для подъёма и спуска велосипеда.

- Расположите направляющие желоба по обе стороны лестницы.
- Желательно делать направляющие желоба из бетона. На уже существующих лестницах можно установить металлические направляющие, удовлетворяющие таким же высоким критериям качества.
- Для удобства велосипедистов уклон жёлоба не должен превышать 25 %.
- Ширина жёлоба – от 8 до 12 см. Его следует располагать на расстоянии 3-5 см от края ступеней.

- Расположите поручни как можно ближе к стене, чтобы руль велосипеда не задевал за них.
- Верх жёлоба должен находиться на уровне верхней ступени.

Полезными могут оказаться механизированные подъёмные устройства – лифты и эскалаторы. Однако многие велосипедисты считают их неудобными. Эти устройства рекомендуется использовать только в качестве вспомогательных средств. Они не должны быть единственным способом подъёма и спуска.

Итоги

Преимущества

- Велосипедные тоннели и мосты повышают связность и общее качество велотранспортной сети, предоставляя велосипедистам возможность безопасно пересекать транспортные барьеры и делая возможным появление новых, более коротких и прямолинейных веломаршрутов.
- За счёт разнесения потоков велосипедистов и другого транспорта на разные уровни, время ожидания при пересечении транспортных артерий уменьшается до нуля.
- Мосты и тоннели ободряюще действуют на неопытных велосипедистов, так как позволяют им ехать вдали от автотранспорта.
- Мосты могут стать местными архитектурными достопримечательностями, повышая таким образом статус велотранспорта.
- Велосипедные тоннели и мосты полезны и пешеходам.

Слабые стороны

- Связанные с мостами и тоннелями подъёмы всегда требуют от велосипедистов дополнительных усилий, что может быть особенно заметно в странах и регионах с равнинным рельефом.
- Сооружение разноуровневых развязок всегда дороже, чем установка светофоров или устройство перекрёстков с круговым движением. Строительство тоннелей обычно обходится дороже мостов.

Альтернативные варианты

На пересечениях с не очень высокой интенсивностью движения возможно использовать развязки в одном уровне, предпочтительно круговые.



Велосипедизация
Санкт-Петербурга

Перевод данного информационного бюллетеня и сопутствующих документов, созданных в рамках проекта PRESTO по развитию велосипедного движения в европейских городах, выполнен волонтерами общественного проекта «Велосипедизация Санкт-Петербурга».

Этот бюллетень и тексты переводов других документов PRESTO доступны на сайте проекта.

www.velosipedization.ru