

Енин Д.В.,
Енина Е.И.,
Евстигнеева А.В.

Город равных возможностей: доступная пешеходная инфраструктура



Д.В. Енин
Е.И. Енина
А.В. Евстигнеева

**ГОРОД РАВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ:
ДОСТУПНАЯ ПЕШЕХОДНАЯ
ИНФРАСТРУКТУРА**



Воронеж
2011

УДК 625.7:[656.142/.143:316.344.6]

ББК 39.31

Е63 Енин Д.В. Город равных возможностей: доступная пешеходная инфраструктура / Д.В. Енин, Е.И. Енина, А.В. Евстигнеева. – Воронеж: Енин Дмитрий Владимирович, 2011. – 180 с.

Рецензенты: д-р техн. наук, профессор И.В. Спирин,
д-р техн. наук, профессор Е.В. Шатаева

Рассмотрены теоретические основы и практические рекомендации по формированию в городах доступной пешеходной инфраструктуры для всех групп населения, включая маломобильные. Представлены новые отечественные методы расчетов и передовые проектно-технологические решения в рассматриваемой области знаний, адаптированные для применения в российских условиях.

Предназначается для инженерно-технических и научных работников, специалистов и экспертов, осуществляющих деятельность в сферах градо- и дорожного строительства, организации и безопасности дорожного движения, а также для работников и учащихся высших и средних специальных учебных заведений дорожно-строительного, транспортного и архитектурного профилей.

ISBN 978-5-9902926-1-1

© Енин Д.В., Енина Е.А.,
Евстигнеева А.В., 2011

© Енин Дмитрий Владимирович, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1. ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ БЕЗБАРЬЕРНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ	8
1.1. Пешеходная инфраструктура и сети пешеходного движения	8
1.2. Принципы обеспечения доступности пешеходной инфраструктуры для всех групп населения	11
1.3. Особенности проектирования пешеходной инфраструктуры, доступной для маломобильных групп населения	13
2. ДОСТУПНОСТЬ ПЕШЕХОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И МЕТОДЫ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ	19
2.1. Геометрические параметры сетей пешеходного движения и их отдельных элементов	19
2.1.1. Ширина пешеходных путей	19
2.1.2. Поперечный и продольный профили объектов пешеходной инфраструктуры	32
2.2. Лестницы и пандусы. Условия их применения и основные параметры	37
2.3. Места отдыха пешеходов	45
2.4. Поверхность наземной части пешеходной инфраструктуры	49
2.5. Стационарные технические средства реабилитации	51
2.5.1. Тактильные наземные указатели	52
2.5.2. Акустические наземные указатели	60
2.5.3. Опорные стационарные реабилитационные устройства	62
2.5.4. Визуальные указатели	69
2.5.5. Символьная информация	76

2.6.	Люки и решетки различного назначения на объектах пешеходной инфраструктуры	81
2.7.	Особенности обустройства пешеходных путей в местах производства дорожных и строительных работ	84
3.	ДОСТУПНОСТЬ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ ПЕШЕХОДНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ, МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ	88
3.1.	Параметры наземных пешеходных путей в местах их пересечения с транспортными путями	89
3.2.	Общие мероприятия по обустройству пешеходных путей в местах пересечения с проезжей частью . .	93
3.2.1.	Пересечения пешеходных и транспортных путей на одном уровне	93
3.2.2.	Приподнятые пешеходные переходы	104
3.3.	Островки безопасности на пешеходных переходах .	107
3.4.	Мероприятия по обустройству регулируемых пешеходных переходов	111
3.5.	Наземные пешеходные переходы через трамвайные и железнодорожные пути	123
3.6.	Внеуличные пешеходные переходы	129
3.7.	Стационарные средства реабилитации в местах пересечения пешеходных и транспортных путей . . .	142
3.7.1.	Тактильные наземные указатели	142
3.7.2.	Стационарные реабилитационные опорные устройства	147
3.8.	Визуальные указатели	148
3.9.	Обеспечение водоотвода на пересечениях пешеходных и транспортных путей	150
3.10.	Обустройство пешеходных переходов при производстве дорожных и строительных работ	151

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	152
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	153

ПРИЛОЖЕНИЯ:

Приложение № 1	Ширина пешеходного пути для маломобильных групп населения	164
Приложение № 2	Ширина полосы движения для различных групп пешеходов (нормы, установленные в различных странах)	165
Приложение № 3	Элементы благоустройства пешеходной инфраструктуры	166
Приложение № 4	Примеры вызывных кнопок различных типов, дублированных дополнительной информацией	171
Приложение № 5	Размеры модулей наземных тактильных устройств, применяемых в различных странах	173
Приложение № 6	Примеры обозначения улиц и пешеходных переходов наземными тактильными указателями	175
Приложение № 7	Классификация условий доступности пешеходной инфраструктуры для маломобильных групп населения	176

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторский коллектив выражает особую признательность основоположнику отечественной научной школы в области доступного автомобильного транспорта кандидату технических наук, профессору, ведущему научному сотруднику ОАО «НИИАТ», почетному работнику транспорта России **Эдуарду Енфановичу Муну**, за оказанную высококвалифицированную помощь в выработке некоторых основополагающих решений при выполнении работы.

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития человечества характеризуется повышением социально-экономического благосостояния общества, недопущением глобального развития локальных военных конфликтов и появлением новых медицинских технологий. В этих условиях наблюдаются естественные процессы увеличения продолжительности жизни населения и его старение, рост численности людей, испытывающих затруднения в самостоятельном обеспечении своей жизнедеятельности при одновременном повышении мобильности среди всех групп населения.

Для Российской Федерации общемировые тенденции не являются исключением. В настоящее время доля маломобильных людей составляет до 41% (58 млн. чел.) от общей численности населения страны, из них [142]: 10,7% – инвалиды всех возрастов; 16,3% – люди пожилого (старше трудоспособного) возраста, не признанные инвалидами; 6,2% – люди с временной утратой трудоспособности, с багажом, другие группы населения, имеющие ограничения в мобильности; 7,7% – дети в возрасте до 4-х лет (около 8 млн. чел., в т.ч. в сопровождении одного взрослого человека трудоспособного возраста – около 3 млн. чел.). По причине отсутствия специально адаптированных под потребности этих людей объектов дорожно-транспортной инфраструктуры, особые трудности при передвижении испытывают более 20% населения страны, для трети из которых (около 9,5 млн. чел.) существующая пешеходная инфраструктура является полностью недоступной.

Компактность и массовость проживания основной доли маломобильных людей (72,8%) в городских агломерациях, а также бо'льшие социальные потребности и экономические возможности городов, по сравнению с сельскими поселениями, являются объективными условиями для приоритетной реализации в них проектов по приспособлению окружающей среды для таких групп населения.

Город равных возможностей – город будущего. Он частично воплощен в архитектуре и транспортных системах городов Великобритании, других европейских стран, США, Японии, Австралии. Его основа – результаты научных исследований и передовых проектных разработок этих стран, выполняемых на протяжении более 30 лет. В последние годы значительное внимание созданию доступной среды для маломобильных групп населения уделяется в странах с развивающейся экономикой (Китай, страны Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии, Южной Америки и Северной Африки).

За рубежом эффективная реализация принципа равных возможностей, закрепленная в Резолюции Генеральной Ассамблеи ООН № 48/96 [4], обеспечивается высоким уровнем социальной ответственности общества, методами государственного стимулирования, а в некоторых случаях – принуждения бизнеса к разработке и внедрению проектов по адаптации транспортной системы к потребностям маломобильных групп населения, развитием научно-исследовательской базы, разработкой и внедрением инновационных технологий в данной сфере. В России, в условиях отсутствия единства нормативных требований, недостаточного уровня научных разработок и слабой практики применения передового мирового опыта, реализация мер по формированию безбарьерной среды городов только начинает свое развитие. Это наглядно проявляется в городах, где реализуются подобные мероприятия (Москва, Санкт-Петербург, Омск, Анапа и др.).

Решению существующих проблем формирования доступной для всех групп населения пешеходной инфраструктуры городов, посвящена настоящая монография. Ее основу составили результаты научно-исследовательских разработок авторского коллектива, результаты анализа большого количества передовых отечественных и зарубежных научно-прикладных разработок, литературных источников и нормативных документов по теме исследования.

1. ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ БЕЗБАРЬЕРНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПЕШЕХОДОВ

1.1. Пешеходная инфраструктура и сети пешеходного движения

Пешеходная инфраструктура – неотъемлемый элемент транспортной инфраструктуры, представляющий собой комплекс объектов, расположенных вне зданий и предназначенных для движения пешеходов, а также для выполнения иных специальных функций, связанных с организацией движения людей и благоустройством территории. К специальным функциям относятся: обеспечение подходов пешеходов от основных путей их движения ко входам в здания, объектам пассажирского транспорта и пр.; обеспечение условий для временного отдыха пешеходов; размещение малых архитектурных форм; обеспечение безопасности движения пешеходов.

К объектам пешеходной инфраструктуры относятся: пешеходные улицы и площади, тротуары, пешеходные дорожки и пешеходные галереи, пешеходные мосты (рис. 1). Основное назначение объектов пешеходной инфраструктуры заключается в обеспечении доступных и безопасных условий для самостоятельного передвижения людей. Оно неразрывно связано с приоритетными функциональными особенностями этих объектов: максимально возможное разделение пешеходных и транспортных потоков в пространстве и времени, а также обеспечение пешеходных связей между основными объектами тяготения населения (местами жительства, деловыми, учебными, торговыми, культурно-бытовыми центрами, транс-



Рис. 1. Состав основных объектов пешеходной инфраструктуры

портом и т.д.).

В комплексе объекты пешеходной инфраструктуры формируют сеть пешеходного движения, которая в городских условиях должна обладать свойством универсальности и обеспечивать соблюдение следующих условий:

1. Непрерывность пешеходных путей по кратчайшим и наиболее удобным маршрутам движения пешеходов. Обеспечивается совмещением границ объектов пешеходной инфраструктуры между собой в местах расположения существующих или предполагаемых в процессе проектирования трасс маршрутов движения маломобильных и других групп населения. Выбор кратчайших путей движения является логистической задачей организации дорожного движения, которая может быть решена с использованием алгоритмов Флойда, Дейкстры, Беллмана [52, 46] и др. В составе исходных данных необходимо использовать результаты обследований пешеходных и транспортных потребностей всех групп населения, распределенных по транспортному признаку [46]. На этой основе возможно получить решение, удовлетворяющее основные потребности пешеходов в передвижении по наиболее интересующим направлениям их корреспонденций.

2. Беспрепятственность сетей пешеходного движения. Для людей, передвигающихся с использованием различных технических средств реабилитации для самостоятельного передвижения (кресла-коляски, ходунков, костылей, трости и т.д.), ведущих детскую коляску или тележку – она определяется отсутствием в пределах пешеходной части пешеходной инфраструктуры физических ограничений, являющихся для них барьерами (например, высокий бордюр, лестница или грунтовая дорожка, расположенные на пути их движения). Для других групп населения эти объекты, чаще всего, являются преодолимыми, в отличие от пандусов, которые могут вызывать трудности преодоления, а иногда и представляющие серьезную опасность, особенно на открытой территории в зимних

условиях. Данную особенность важно учитывать в отношении слепых и слабовидящих людей, некоторых пешеходов, передвигающихся с помощью опорных мобильных средств реабилитации для ходьбы, а также людей, не являющихся маломобильными. Для слепых и слабовидящих пешеходов серьезным препятствием для движения пешком также является отсутствие вспомогательной информации об окружающем их пространстве, в виде акустических, звуковых и тактильных устройств. В целом, беспрепятственность объектов пешеходной инфраструктуры должна предполагать минимальные изменения продольного и поперечного профилей.

3. Безопасность сетей пешеходного движения. Обеспечивается применением не только технических средств (ограждений, дорожных знаков, тактильных поверхностей), а также соответствующим обустройством объектов пешеходной инфраструктуры, которое должно исключать прямое и косвенное влияние любых других объектов инфраструктуры или их элементов (люков, решеток водоотвода, выступающих частей инженерных объектов и т.п.) на уменьшение эффективного пешеходного пространства и повышение риска травмирования людей. Косвенное влияние оказывают, например: транспортные средства, находящиеся на тротуаре возле объекта торговли с целью погрузки-разгрузки товаров, очереди людей возле таких объектов и т.д. Подобные инфраструктурные объекты и их расположение на стадиях проектирования и эксплуатации, должны максимально исключать любое негативное влияние на транзитный пешеходный поток.

4. Комфортные условия движения. Предполагают наличие такого инфраструктурного обустройства пешеходных путей и отсутствие в их пределах узких мест постоянного или временного действия, при которых любой человек может самостоятельно и без затруднений передвигаться в общем пешеходном потоке.

1.2. Принципы обеспечения доступности пешеходной инфраструктуры для всех групп населения

Существующая в Российской Федерации пешеходная инфраструктура не обеспечивает потребности всех групп населения в передвижении. Уровень ее приспособленности для маломобильных групп пешеходов несравнимо ниже уровня зарубежных стран и более чем на порядок уступает уровню соответствующего развития основных элементов отечественной транспортной системы. При этом ее основные элементы в целом характеризуются низким уровнем доступности для людей, являющихся маломобильными (рис. 2).



Рис. 2. – Уровень адаптированности элементов транспортной системы для маломобильных групп населения, % (экспертная оценка)

Учитывая положительный опыт зарубежных стран и исходя из особенностей современного состояния транспортной инфраструктуры в России, формирование перспективной безбарьерной среды городов должно осуществляться на основе следующих основополагающих принципов (шести базовых принципов доступности):

1. Равенство прав и возможностей человека в обеспечении его потребностей в передвижении – подчеркивает необходимость обеспечения прав любого человека на свободу передвижения, независимо от его физических возможностей, состояния здоровья и способов передвижения, что соответствует ст. 13 Всеобщей Декларации прав человека [1], ст. 2 Протокола № 4 Европейской Конвенции о защите прав человека и основных свобод [2], ст. 27 Конституции Российской Федерации [5].

2. Недискриминационность (универсальность) условий передвижения для всех групп населения – предусматривает недопустимость создания или сохранения условий, при которых какой-либо

человек, с учетом функциональных особенностей его организма, по каким-либо причинам может быть ограничен или существенно стеснен в передвижении по отношению к другим лицам, что соответствует ст. 2 Всеобщей Декларации прав человека, ст. 3-5 Конвенции о правах инвалидов [3], ст. 14 Европейской Конвенции о защите прав человека и основных свобод, п.3 ст. 17 Конституции Российской Федерации.

3. Единство и обязательность применения методологии и положений нормативных документов в сфере градостроительства, дорожного хозяйства и транспорта применительно к потребностям всех групп населения – предполагает необходимость разработки и обязательность применения единых законодательных норм и межотраслевых требований системы технического регулирования, гармонизированных с международными документами в сфере обеспечения беспрепятственного передвижения всех групп населения на всей территории страны.

4. Комплексность реализации мероприятий по формированию доступного пешеходного пространства – предусматривает, с учетом всех возможных факторов и ресурсов, необходимость применения комплексных подходов при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и содержании объектов инфраструктуры, а также при организации и осуществлении транспортных процессов (включая пешие передвижения), в совокупности позволяющих любому человеку удовлетворить его потребность в передвижении независимо от выбора способа этого передвижения, периода времени и особенностей внешних условий.

5. Доступность и непрерывность пешеходных и транспортных связей между собой и основными объектами тяготения на всем протяжении маршрутов движения маломобильных групп населения – определяет необходимость создания организационных и технико-технологических возможностей для самостоятельного передвиже-

ния этих людей к объектам их тяготения по наиболее вероятному и удобному для них пути передвижения.

6. Безопасность элементов пешеходной инфраструктуры – подчеркивает необходимость минимизации рисков для всех участников дорожного движения при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и содержании объектов пешеходной инфраструктуры, а также при организации и осуществлении транспортных процессов (включая пешие передвижения).

Перечисленные принципы являются универсальными, должны использоваться в совокупности и быть обязательными в рассматриваемой сфере деятельности вне зависимости от области и способа их применения. Игнорирование любого принципа может значительно ухудшить или свести на «нет» все усилия и ресурсы, направленные на создание доступной пешеходной инфраструктуры в качестве неотъемлемого элемента транспортных систем отдельных городов и единой транспортной системы России в целом.

1.3. Особенности проектирования пешеходной инфраструктуры, доступной для маломобильных групп населения

Проектирование пешеходной инфраструктуры, доступной для маломобильных групп населения, следует осуществлять исходя из их потребностей, существующих архитектурно-планировочных, природно-климатических, социальных и иных особенностей городов, с учетом реальных финансовых возможностей государства (муниципалитетов) и бизнеса. Последнее условие исторически предопределило приоритетность развития доступной среды преимущественно в крупных городах экономически развитых стран мира. Оно же до сих пор не позволяет им сформировать завершенную комплексную систему городской среды, адаптированной для всех групп населения. Зарубежные эксперты подчеркивают, что такое приспособление на каждые 10% требует финансовых затрат в размере около 30 млрд. долларов США (или одного триллиона руб-

лей), из которых более 25% составляют затраты на соответствующую адаптацию транспортной инфраструктуры в городах.

В качестве основы для разработки проектов по формированию доступной пешеходной инфраструктуры должны использоваться результаты анкетных обследований потребностей маломобильных групп населения в передвижении или сведения территориальных служб социальной защиты населения и профильных общественных организаций. Такие данные позволяют определить существующие и перспективные структуру и объем основных маломобильных групп населения по способу их передвижения (пешком, с использованием личного транспорта или общего пользования), выявить существующие и необходимые пешеходно-транспортные корреспонденции для каждой такой группы, установить наиболее вероятные формы их передвижения между основными пунктами тяготения (по транспортному признаку [46] с использованием технических средств реабилитации для самостоятельного передвижения), а также обосновать и сформировать основные трассы кратчайших пешеходных маршрутов с наиболее простой и доступной для восприятия планировкой. Результатом этих действий является не только выбор первоочередных проектных мероприятий, но и обоснованной выбор наилучшего универсального дизайна для отдельных улиц или районов города.

Проектирование пешеходной инфраструктуры должно основываться на шести базовых принципах доступности, описанных выше. Его целью является создание максимально доступных, удобных и безопасных условий для самостоятельного передвижения каждого человека, независимо от его физических возможностей (безусловно, за исключением лиц, самостоятельное передвижение которых по состоянию здоровья не представляется возможным). Реализация проектных мероприятий должна обеспечивать любому человеку:

а) возможность свободного выбора направления движения с учетом обеспечения его безопасности;

б) легкость восприятия окружающей среды и ориентирования в ней;

в) наличие личного пространства, достаточного для свободного передвижения в пределах объекта транспортной инфраструктуры, в т.ч. с использованием технических средств реабилитации для самостоятельного передвижения;

г) отсутствие каких-либо помех на пути движения, в т.ч. в местах посадки в транспортное средство и высадки из него;

д) наличие обустроенных мест временного отдыха.

Удовлетворенность спроса всех групп населения в передвижении является основной целью при разработке и реализации проектных решений. Каждый человек должен не только иметь возможность передвигаться, но и ощущать моральное удовлетворение от этого процесса. Через призму восприятия окружающей среды и, в частности, обустройства пешеходно-транспортной инфраструктуры, общество осознает степень заботы о нем со стороны органов власти и бизнеса. В этой связи, проектные решения, полностью удовлетворяющие вышеперечисленным условиям, предлагается характеризовать как комфортные.

На практике обеспечить комфортные условия для маломобильных групп населения не всегда представляется возможным по целому ряду причин: наличие в городской среде архитектурно-планировочных и земельно-правовых ограничений; особенности взаимодействия неравномерных в пространстве и времени транспортных и пешеходных потоков; особенности влияния природно-климатических и погодных условий; ограниченность ресурсного обеспечения при реализации инфраструктурных проектов; и пр. Основываясь на положительной зарубежной практике [67], целесообразно рассматривать три основных уровня доступности и удобства объектов пешеходной инфраструктуры, прежде всего, для маломобильных групп населения (рис. 3):

а) комфортные – наилучшие по уровню удобства условия движения (при отсутствии ограничений на условия проектирования применяются в качестве основных);

б) нормальные – менее удобные, по сравнению с комфортными, условия движения, обеспечивающие приемлемый уровень доступности объектов транспортной инфраструктуры при наличии незначительных ограничений применения основных норм проектирования;

в) стесненные – минимально допустимые (ограниченного в пространстве и времени действия)

условия движения, характеризующиеся значительными ограничениями применения основных норм проектирования (приложение № 1).

Необходимость применения норм проектирования с учетом комфортных и(или) нормальных условий доступности устанавливается в задании на проектирование объекта инфраструктуры. Стесненные условия допускаются как исключение, связанное с наличием существующих архитектурно-планировочных ограничений на конкретном участке городской территории, устранить которые не представляется возможным вследствие обоснованной невозможности или социально-экономической нецелесообразности сноса объектов капитального строительства, культурного наследия и т.п. Такие условия могут быть временными в связи с необходимостью проведения строительных или ремонтно-восстановительных работ на улично-дорожной сети. В любом случае, необходимость применения стесненных условий, а также условий, менее удобных, по сравнению с установленными в задании на проектирование, должно иметь подробное расчетно-аналитическое обоснование в проекте и иметь согласование со всеми заинтересованными организациями в порядке, установленном действующими нормативными документами (например, РДС 35-201-99 [43]).



Рис. 3 – Классификация условий доступности объектов пешеходной инфраструктуры

При проектировании доступной среды города следует уделять внимание рациональному размещению и обустройству объектов пешеходной инфраструктуры. Обеспечение их доступности для всех групп населения, включая маломобильные, должно предусматриваться [9, 12, 13, 6, 33]:

- в зонах жилой застройки;
- в зонах исторической застройки;
- в зонах общественных центров, в т.ч. торговых центров, пунктов питания, объектов бытового обслуживания, учреждений культуры, спорта, мест культового назначения (религиозных учреждений, кладбищ и пр.), образовательных учреждений, учреждений здравоохранения, органов государственной власти и др.;
- в зонах специализированных центров, в т.ч. в местах размещения домов для престарелых и инвалидов, учреждений здравоохранения, предприятий, относящихся к обществу инвалидов и др.;
- на подходах к контрольно-пропускным пунктам (входам) предприятий и организаций;
- в рекреационных зонах;
- в местах пересечения пешеходных и транспортных потоков, в т.ч. на подходах и в зоне размещения объектов пассажирского транспорта, в пересадочных узлах и др.

Объекты пешеходной инфраструктуры и их отдельные элементы, подлежащие адаптации для маломобильных групп населения, должны проектироваться на перспективный срок, устанавливаемый в задании на проектирование, но не ниже срока службы объектов, в составе которых они находятся. Проектные мероприятия, которые предполагается применить на конкретных объектах пешеходной инфраструктуры, разрабатываются в специальном разделе проекта «Основные решения по обеспечению доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения» и представляются в виде пояснительной записки. Данный раздел является неотъемлемой частью основных видов и стадий разработки утверждаемой части

проектной документации на строительство или реконструкцию объектов транспортной инфраструктуры.

Если в ходе проектирования выяснится и будет обоснована невозможность реализации мероприятий по формированию безбарьерной среды для каких-либо групп населения на отдельных объектах пешеходной инфраструктуры города, основное внимание в таких случаях следует уделить разработке рациональных маршрутов обхода проблемных участков. Возможны иные альтернативные решения, обеспечивающие потребности наиболее уязвимых групп населения в передвижении. К их числу, например, относится организация специализированного транспортного обслуживания «социальным такси» [55].

2. ДОСТУПНОСТЬ ПЕШЕХОДНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ И МЕТОДЫ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Доступность сетей пешеходного движения и отдельных объектов пешеходной инфраструктуры для различных групп населения определяется их допустимыми геометрическими параметрами, типом, обустройством, техническим состоянием и содержанием.

2.1. Геометрические параметры сетей пешеходного движения и их отдельных элементов

2.1.1. Ширина пешеходных путей

Анализ отечественных и зарубежных исследований в области проектирования дорог и организации дорожного движения свидетельствует об отсутствии в настоящее время методик, позволяющих выполнить расчет параметров пешеходной части объектов пешеходной инфраструктуры, которые обеспечивали бы рациональные условия движения как для отдельных маломобильных групп населения, так и для смешанных пешеходных потоков. Существующие методики определения параметров путей движения различных групп пешеходов в зданиях и сооружениях неприменимы для рассматриваемых объектов, поскольку в своей основе они учитывают особенности поведения пешеходов в замкнутом пространстве с габаритными ограничениями зон входа-выхода и наличием целе-ориентированных в пространстве пешеходных корреспонденций. Все эти особенности несвойственны для открытых пространств, в пределах которых располагаются тротуары и другие пешеходные пути.

Доступность объектов пешеходной инфраструктуры для различных групп населения характеризуется допустимыми значениями ширины их пешеходной части, определяемой расчетным путем на основе следующих показателей:

- а) категории дороги или улицы;
- б) продольного профиля объектов пешеходной инфраструктуры;

в) перспективной максимальной интенсивности пешеходного потока в пиковый период суток;

г) состава потока пешеходов, включая маломобильные группы населения;

д) наличия встречного потока пешеходов.

Расчет ширины тротуаров, пешеходных дорожек и других объектов пешеходной инфраструктуры следует выполнять для смешанных пешеходных потоков. Выбор ширины и числа полос выполняется отдельно: для полос, предназначенных для движения маломобильных групп населения, и для полос, предназначенных для движения пешеходов, не имеющих физических ограничений.

Ширина таких объектов включает ширину их пешеходной части ($b_i \cdot [n_i] + b_n \cdot [n_n]$), предназначенной для движения пешеходов, и уширений слева и справа от пешеходной части, необходимых для размещения киосков, скамеек, витрин, щитов, выходов из торговых и зрелищных зданий, элементов благоустройства, остановочных пунктов, опор контактных проводов, мачт освещения, деревьев, пешеходных ограждений и др. [45, 46], т.е.:

$$B = b_i \cdot [n_i] + b_n \cdot [n_n] + a + c \quad (\text{м}), \quad (1)$$

где b_i , b_n – ширина одной полосы, предназначенной для движения маломобильных групп населения и пешеходов, не имеющих физических ограничений, соответственно, м; $[n_i]$, $[n_n]$ – количество полос, необходимых для беспрепятственного движения маломобильных групп населения и пешеходов, не имеющих физических ограничений, соответственно, ед.; a , c – уширение объекта пешеходной инфраструктуры слева и справа от его пешеходной части, соответственно (определяется исходя из функциональных особенностей прилегающих к этим объектам зданий, и принимается в пределах 0,5...1,5 м [9, 13]), м.

Ширина одной полосы движения пешеходов, не имеющих физических ограничений, принимается не менее 0,75 м [9, 13, 33], а для однополосного тротуара или пешеходной дорожки – не менее

1,0 м. Ширина одной полосы объекта пешеходной инфраструктуры, предназначенной для движения маломобильных групп населения, устанавливается на основании приложения № 1 путем выбора максимального ее значения между предполагаемыми в потоке группами пешеходов и с учетом условий доступности этого объекта, определенных заданием на проектирование.

При наличии в пределах объектов пешеходной инфраструктуры уклонов величиной 26...40‰, совокупной протяженностью более 25 м и(или) уклонов более 40‰, любой протяженности, на таких участках необходимо выделение полосы, предназначенной только для движения по ним маломобильных групп населения. Ее ширина устанавливается равной значению первого слагаемого в формуле (1), но должна быть не менее:

- а) для условий двухстороннего движения пешеходов – 1,8...2,0 м;
- б) для условий одностороннего движения пешеходов (в отношении каждой стороны) – 1,0...1,2 м.

За рубежом минимально допустимая ширина полосы движения для маломобильных групп населения варьируется от 915 мм в США [64] до 1100 мм в Канаде [75] и 1200 мм в Австралии и странах Латинской Америки [95, 65, 76]. В приложении № 2 приведены нормативные значения ширины одной полосы движения для различных групп пешеходов, установленные в различных странах.

Тип и место расположения полос, предназначенных для движения маломобильных групп населения определяется для каждого проекта индивидуально.

При совокупной перспективной интенсивности маломобильных групп населения не более 140 чел./ч, число полос, предназначенных для их беспрепятственного движения достаточно принять равным единице ($[n_i] = 1$), а для комфортных условий движения – двум ($[n_i] = 2$). В случае, если перспективная интенсивность этих пешеходов превышает 140 чел./ч, количество полос объектов пешеходной инфраструктуры определяется по формуле

$$n_i = \frac{Q_i^{\text{np}}}{P \cdot K_n} \text{ (ед.)}, \quad (2)$$

где Q_i^{np} – суммарная приведенная интенсивность маломобильных групп населения, чел./ч; P – пропускная способность одной полосы пешеходной части объекта пешеходной инфраструктуры, чел./ч; K_n – коэффициент влияния встречного потока пешеходов.

Пропускная способность одной полосы определяется с учетом назначения и места расположения объекта пешеходной инфраструктуры, а также особенностей пешеходного движения в этих условиях (табл. 1) [45].

Табл. 1

Пропускная способность полосы движения пешеходных путей

Пешеходные пути	Пропускная способность одной полосы, чел./ч
Тротуары вдоль общественных зданий и сооружений	800
Тротуары вдоль жилых зданий	700
Тротуары, обособленные разделительными полосами	600
Пешеходные дороги и улицы	500
Пешеходные дорожки	400

Коэффициент влияния встречного потока пешеходов следует принимать равным $K_n = 0,88$ [46]. Для комфортных условий, а также для условий одностороннего движения, этот коэффициент равен единице: $K_n = 1,0$.

Для объектов пешеходной инфраструктуры, имеющих продольный уклон не более 40%, суммарная приведенная интенсивность маломобильных групп населения определяется на основе данных о совокупной по направлениям перспективной интенсивности каждой отдельной группы по формуле

$$Q_i^{\text{np}} = \sum q_i^{\text{np}} \text{ (чел./ч)}, \quad (3)$$

где q_i^{np} – приведенная интенсивность маломобильных пешеходов i -й группы (определяется по табл. 2), чел./ч.

Табл. 2

Приведение интенсивностей маломобильных групп населения к интенсивности людей, не имеющих физических ограничений

Пешеходы, не имеющие физических ограничений				Пешеходы, использующие для передвижения: костыли				Пешеходы, использующие для передвижения: сопровождающее лицо ¹				Слепые и слабовидящие пешеходы				Пешеходы, передвигающиеся в креслах-колясках: механических с сопровождением				электрических (скутерах)							
И	Р, чел/ч	ВР, км/ч	3	И	Р, чел/ч	ВР, км/ч	6	И	Р, чел/ч	ВР, км/ч	9	И	Р, чел/ч	ВР, км/ч	12	И	Р, чел/ч	ВР, км/ч	15	И	Р, чел/ч	ВР, км/ч	18	И	Р, чел/ч	ВР, км/ч	21
0	0			0	0			0	0			0	0			0	0			0	0			0	0		
5	1	5,18		3	1			3	1			2	1			3	1			3	1			5	1		5,18
10	2			6	2			6	2			5	2			6	2			6	2			10	2		
15	3			8	3			8	3			7	3			9	3			9	3			15	3		
20	4			11	4			11	4			9	4			12	4			12	4			20	4		
30	6			17	6			17	6			14	6			18	6			18	6			30	6		
35	7			20	7			20	7			16	7			21	7			21	7			35	7		
40	8			23	8			23	8			18	8			24	8			24	8			40	8		5,16
45	9			25	9			26	9			21	9			27	9			27	9			45	9		
50	10			28	10			28	10			25	10			30	10			30	10			50	10		
55	11			31	11			31	11			25	11			33	11			33	11			55	11		
60	12		5,15	34	12			34	12			28	12			36	12			36	12			60	12		5,15
65	13			37	13			37	13			30	13			39	13			39	13			65	13		
70	14			40	14			40	14			32	14			42	14			42	14			70	14		
75	15		5,14	43	15		2,88	43	15		2,88	35	15		2,34	45	15		3,06	45	15		2,7	75	15		5,14
80	16			46	16			46	16			37	16			48	16			48	16			80	16		
85	17			49	17			49	17			40	17			51	17			51	17			85	17		
90	18			52	18			52	18			42	18			55	18			55	18			90	18		
95	19		5,13	55	19			55	19			44	19			58	19			58	19			95	19		5,13
100	20			58	20			58	20			47	20			61	20			61	20			100	20		
110	21		5,12	64	22			64	22			52	22			67	22			67	22			110	21		
120	23			71	24			71	24			57	24			73	24			73	24			120	23		5,12
130	25		5,11	76	26			77	27			62	26			80	26			80	26			130	25		
140	27			82	28			83	29			67	28			86	28			86	28			140	27		
150	29		5,10	88	31			89	31			72	31			92	30			92	30			150	29		5,10
160	31			94	33			96	33			77	33			99	32			99	32			160	31		
170	33			101	35			102	36			82	35			105	34			105	34			170	33		
180	35		5,09	107	37			109	38			87	37			112	37			112	37			180	35		5,09
190	37		5,08	114	39			116	40			92	39			118	39			118	39			190	37		5,08

¹ в том числе слепые и слабовидящие пешеходы, передвигающиеся в сопровождении другого лица

Окончание табл. 2

200	39	5,07	120	42	122	42	97	42	125	41	104	38	200	39	5,07
210	41		126	44	129	45	102	44	131	43	109	40	210	41	
220	43	5,06	133	46	136	47	108	46	138	45	115	43	220	43	5,06
230	45		140	48	143	50	113	48	145	47	121	45	230	45	
240	48	5,05	146	51	150	52	119	51	152	50	124	46	240	48	5,05
250	50		153	53	157	54	124	53	158	52	133	49	250	50	
260	52	5,04	160	56	164	57	129	55	165	54	139	51	260	52	5,04
270	54		167	58	171	59	135	58	172	56	144	53	270	54	
280	56	5,03	174	60	178	62	140	60	179	58	150	56	280	56	5,03
290	58	5,02	180	63	186	64	146	62	186	61	156	58	290	58	5,02
300	60		187	65	193	67	151	65	193	63	162	60	300	60	
325	65	5,00	205	71	212	74	166	71	210	69	168	62	325	65	5,00
350	70	4,99	223	77	231	80	180	77	228	74	184	68	350	70	4,99
375	75	4,97	241	84	250	87	195	83	246	80	199	74	375	75	4,97
400	81	4,96	260	90	271	94	210	90	264	86	212	78	400	81	4,96
425	86	4,94	279	97	292	101	225	96	283	92	230	85	425	86	4,94
450	91	4,93	298	103	312	109	240	103	301	98	246	91	450	91	4,93
475	97	4,91	318	110	335	116	256	110	320	105	259	96	475	97	4,91
500	102	4,90	338	117	357	124	272	116	339	111	278	103	500	102	4,90
525	108	4,88	359	125	380	132	289	123	359	117	291	108	525	108	4,88
550	113	4,87	379	132	403	140	305	130	378	124	311	115	550	113	4,87
575	119	4,85	401	139	428	149	322	138	398	130	324	120	575	119	4,85
600	124	4,83	422	147	452	157	339	145	418	137	344	127	600	124	4,83
625	130	4,80	445	155	479	166	358	153	439	144	359	133	625	130	4,80
650	136	4,77	469	163	506	176	376	161	461	151	377	140	647	136	4,77
675	142	4,74	492	171	533	185	395	169	482	158	395	146	672	142	4,74
700	149	4,71	518	180	563	196	415	177	504	165	410	152	696	148	4,71
725	155	4,69	542	188	592	206	434	186	526	172	431	160	721	154	4,69
750	161	4,66	567	197	622	216	454	194	548	179	450	167	745	160	4,66
775	167	4,63	592	206	653	227	474	203	571	187	468	173	770	166	4,63
800	174	4,60	619	215	685	238	495	212	594	194	484	179	794	173	4,60
825	180	4,57	645	224	712	249	516	220	617	201	506	187	818	179	4,57
850	187	4,54	673	234	752	261	537	230	640	209	522	193	842	185	4,54
875	194	4,51	701	243	787	273	559	239	664	217	541	201	866	192	4,51
900	201	4,48	729	253	823	286	581	248	687	225	561	208	890	199	4,48
925	207	4,46	756	263	857	298	603	258	710	232	582	216	914	205	4,46
950	214	4,43	785	273	895	311	625	267	734	240	599	222	938	212	4,43
975	222	4,40	816	283	935	325	649	277	759	248	616	228	962	219	4,40
1000	229	4,37	845	294	974	338	672	287	783	256	639	237	986	226	4,37

Приведенная интенсивность маломобильных пешеходов каждой i -й группы определяется по табл. 2 следующим образом:

1. В таблице следует выбрать колонку, название которой соответствует рассматриваемой группе маломобильных пешеходов.

2. В левом столбце выбранной колонки следует найти значение интенсивности, соответствующее или наиболее близкое известной перспективной интенсивности маломобильных пешеходов i -й группы, установленной в задании на проектирование объекта инфраструктуры.

3. В случае несовпадения значения интенсивности маломобильных пешеходов i -й группы приведенному в таблице, для расчета принимается ближайшее к нему наибольшее значение.

4. Искомое значение интенсивности, приведенной к пешеходному потоку, находится в первом левом столбце табл. 2 той же строки, в которой расположено найденное значение перспективной интенсивности маломобильных пешеходов i -й группы.

Пример 1. Для слепых пешеходов, перспективная интенсивность которых установлена в задании на проектирование в размере 5 чел./ч, приведенная интенсивность составит $q_i^{np} = 10$ чел./ч.

Пример 2. Для маломобильной группы пешеходов, передвигающихся в механических креслах-колясках, при максимальной перспективной интенсивности их движения 65 чел./ч., приведенная интенсивность составит $q_i^{np} = 110$ чел./ч.

Для объектов пешеходной инфраструктуры, имеющих продольный уклон более 40%, суммарная приведенная интенсивность маломобильных групп населения определяется с учетом перспективной интенсивности каждой из этих групп (отдельно – движущихся на подъем и отдельно – на спуск), а также влияния на скорость их движения продольного уклона:

$$Q_i^{np} = \sum \frac{q_{i\uparrow}^{np}}{K_{yi\uparrow}} + \sum \frac{q_{i\downarrow}^{np}}{K_{yi\downarrow}}, \quad (4)$$

где $q_{i\uparrow}^{np}$, $q_{i\downarrow}^{np}$ – приведенная интенсивность маломобильных пешеходов i -й группы на подъеме и на спуске, соответственно (определяется по формуле (3)), чел./ч; $K_{yi\uparrow}$, $K_{yi\downarrow}$ – коэффициенты, учитывающие влияние уклона тротуара или пешеходной дорожки на скорость и интенсивность маломобильных пешеходов i -й группы, движущихся на подъем или на спуск, соответственно (табл. 3) [32].

Табл. 3

Коэффициенты влияния уклона на скорость движения и интенсивность маломобильных групп населения

Уклон, %	Маломобильные пешеходы, передвигающиеся в кресле-коляске				Прочие маломобильные группы населения	
	механической		электрической		$K_{y\uparrow}$	$K_{y\downarrow}$
	$K_{y\uparrow}$	$K_{y\downarrow}$	$K_{y\uparrow}$	$K_{y\downarrow}$		
41...60	0,80	1,05	1,00	1,05	0,95	0,95
61...80	0,70	1,10	0,95	1,10	0,80	0,90
81...100	0,60	1,15	0,90	1,15	0,70	0,80

Обозначения: \uparrow - подъем; \downarrow - спуск.

Для случаев, когда значения интенсивности маломобильных групп пешеходов по направлениям неизвестны, их следует принимать равнозначными: $q_{i\uparrow}^{np} = q_{i\downarrow}^{np}$.

Если объект пешеходной инфраструктуры имеет один или несколько участков с уклоном более 40% совокупной протяженностью более 20% от общей протяженности маршрута движения маломобильных групп населения, приведенную интенсивность следует определять по формуле (4) для участка, имеющего максимальный уклон.

Полученное по формуле (2) значение количества полос n_i необходимо округлить в большую сторону до ближайшего целого значения $[n_i]$:

$$n_i \rightarrow [n_i] \text{ (ед.)}. \quad (5)$$

Для обеспечения комфортных условий движения маломобильных групп населения, необходимо предусматривать не менее двух полос ($[n_i] \geq 2$ ед.).

В реальных условиях потоки маломобильных групп населения характеризуются преимущественно низкой интенсивностью, поэтому целесообразно использовать полосы объектов пешеходной инфраструктуры для смешанных пешеходных потоков (инвалидов, других маломобильных групп населения и пешеходов, не имеющих физических ограничений). Чтобы определить наличие такой возможности, необходима проверка соблюдения условия неполной загрузки каждого такого объекта движением маломобильных пешеходов. Условие неполной загрузки может быть представлено в следующем виде:

$$n_i \leq 0,8 \cdot [n_i], \quad (6)$$

где n_i - количество полос объекта пешеходной инфраструктуры, предназначенных для беспрепятственного движения по ним маломобильных групп населения (определяется по формуле (2)), ед.; $[n_i]$ – округленное по формуле (5) количество полос движения, предназначенных для движения указанных групп пешеходов, ед.

Если условие (6) не выполняется, использование выделенной полосы для смешанных пешеходных потоков нецелесообразно. В этом случае значение интенсивности пешеходов, не имеющих физических ограничений и предполагаемых к распределению на данную полосу, принимается равным нулю ($q_{см} = 0$ чел./ч).

В случае выполнения условия (6), определяется значение допустимой интенсивности пешеходов, не имеющих физических ограничений, подлежащих распределению на полосы, предназначенные для движения маломобильных групп населения:

а) для объектов пешеходной инфраструктуры с уклоном не более 40% применяется формула

$$q_{см} = q_n - Q_i^{np} \text{ (чел./ч)}, \quad (7)$$

где q_n – перспективная интенсивность пешеходов, не имеющих физических ограничений, чел./ч; Q_i^{np} – суммарная приведенная интенсивность маломобильных групп населения (определяется по формуле (4)), чел./ч.

б) для объектов пешеходной инфраструктуры с уклоном более 40‰ используется формула

$$q_{см} = \frac{q_{n\uparrow}}{K_{y\uparrow}} + \frac{q_{n\downarrow}}{K_{y\downarrow}} - Q_i^{mp}, \quad (8)$$

где $q_{n\uparrow}$, $q_{n\downarrow}$ – приведенная интенсивность пешеходов, не имеющих физических ограничений на подъеме и на спуске, соответственно, чел./ч; $K_{y\uparrow}$, $K_{y\downarrow}$ – коэффициенты, учитывающие влияние уклона на скорость и интенсивность пешеходов, движущихся на подъем или на спуск, соответственно (определяется по табл. 4 [46]); Q_i^{mp} – суммарная приведенная интенсивность маломобильных групп населения (определяется по формуле (4)), чел./ч.

Для случаев, когда интенсивности пешеходов по направлениям неизвестны, их следует принимать равнозначными: $q_{n\uparrow} = q_{n\downarrow}$.

Табл. 4

Коэффициенты влияния уклона на скорость движения и интенсивность пешеходов, не имеющих физических ограничений

Уклон, ‰	Пешеходы, не имеющие физических ограничений	
	$K_{y\uparrow}$	$K_{y\downarrow}$
41...60	0,97	1,05
61...80	0,93	1,10
81...100	0,80	1,15

Обозначения: \uparrow - подъем; \downarrow - спуск.

При наличии в пределах объекта пешеходной инфраструктуры одного или нескольких участков с уклоном более 40‰ совокупной протяженностью более 20% от общей протяженности этих объектов, расположенных на маршруте движения маломобильных групп населения, приведенная интенсивность этих групп пешеходов определяется по формуле (8) для участка, имеющего максимальный уклон.

Количество полос объекта пешеходной инфраструктуры, предназначенных для движения пешеходов, не имеющих физических

ограничений (помимо полос, выделенных для маломобильных групп населения) определяется по формуле

$$n_n = \frac{q_n - q_{см}}{P \cdot K_n}, \quad (9)$$

где q_n – суммарная приведенная (она же перспективная) интенсивность пешеходов, не имеющих физических ограничений, чел./ч; $q_{см}$ – допустимая интенсивность пешеходов, не имеющих физических ограничений, подлежащая распределению на полосы, предназначенные для движения маломобильных групп населения, чел./ч; P – пропускная способность одной полосы пешеходной части объекта пешеходной инфраструктуры, чел./ч; K_n – коэффициент влияния встречного потока пешеходов.

Значения пропускной способности одной полосы пешеходной части объекта пешеходной инфраструктуры P и коэффициента влияния встречного потока пешеходов K_n определяются аналогично формуле (2), а значение $q_{см}$ – формулам (7) или (8).

Приближенные результаты расчетов пропускной способности одной полосы объектов пешеходной инфраструктуры, обеспечивающие наиболее благоприятные условия движения, представлены в табл. 5.

Табл. 5

Приближенные значения пропускной способности
одной полосы объектов пешеходной инфраструктуры

Пешеходные пути	Фактическая пропускная способность одной полосы движения МГН ¹ , чел./ч
Тротуары вдоль общественных зданий и сооружений	280
Тротуары вдоль жилых зданий	245
Тротуары, обособленные разделительными полосами	210
Пешеходные дороги и улицы	175
Пешеходные дорожки	140

¹ МГН – маломобильные группы населения;

Основываясь на приведенной выше методике расчетов, по формуле (1) определяют ширину пешеходной части объекта пешеходной инфраструктуры. Расчетное значение ширины для городских улиц не должно быть меньше установленного в табл. 6 [9, 13], а для других объектов пешеходной инфраструктуры должно быть не менее:

- для условий двухстороннего движения пешеходов – 1,8 м;
- для условий одностороннего движения пешеходов (в отношении каждой стороны) – максимального значения, указанного в приложении № 1, среди предполагаемых групп пешеходов.

При наличии расхождений между расчетными и нормативными значениями, ширину *B* пешеходной части объектов пешеходной инфраструктуры следует привести в соответствие нормативной.

Табл. 6

Минимально допустимые значения ширины пешеходной части тротуара

Категория дороги	Ширина пешеходной части тротуара, м
Магистральные улицы:	
общегородского значения:	
- непрерывного движения	4,5
- регулируемого движения	3,0
районного значения:	
- транспортно-пешеходные	2,25
- пешеходно-транспортные	3,0
Проезды:	
основные	1,0 ¹
второстепенные	0,9 ¹
Пешеходные улицы:	
основные	По проекту, но не менее 2,0 м
второстепенные	

¹ При выборе минимальных значений параметров, проектируется с учетом требований к стесненным условиям доступности для маломобильных групп населения, в т.ч. обязательно наличие зон для встречного разъезда и разворота кресел-колясок.

Ширина отдельных полос и всей пешеходной части объектов пешеходной инфраструктуры должна быть неизменной на всем своем протяжении, особенно на маршрутах движения маломобильных групп населения. Исключения могут составлять участки, отнесенные к стесненным условиям с соответствующим обоснованием в проекте.

В стесненных условиях протяженность участков минимальной ширины не должна превышать 10,0 м. Между ними, а также в местах, где предполагается изменение направления движения людей в кресле-коляске следует предусматривать зоны для разворота, габаритные размеры которых в плане должны составлять не менее (длина x ширина):

- а) для комфортных условий движения пешеходов – 1,8x1,8 м;
- б) для прочих условий – 1,5x1,5 м (рис. 4).

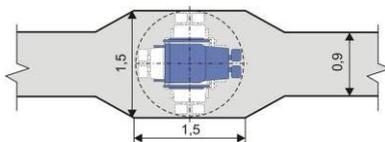


Рис. 4. Пример выполнения зоны для разворота кресла-коляски в стесненных условиях

При необходимости обеспечения встречного разъезда пешеходов в креслах-колясках (в условиях наличия пространственно-территориальных возможностей), уширение тротуара в плане следует выполнять размером не менее (длина x ширина) 3,0x1,8 м (рис. 5), а в стесненных условиях – не менее 2,0x1,7 м.

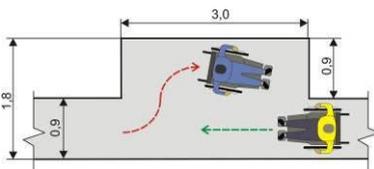


Рис. 5. Пример выполнения зоны для встречного разъезда людей в креслах-колясках

В Германии и США минимальное значение зоны встречного разъезда людей в креслах-колясках составляет 2,0x1,8 м [68, 64].

Размещение в пределах объектов пешеходной инфраструктуры полос, предназначенных для движения маломобильных групп населения определяется для каждого проекта индивидуально.

Высота в свету свободного пространства (расстояние от поверхности объекта пешеходной инфраструктуры до нависающих над ней препятствий) должна составлять не менее 2,1 м для стесненных условий и 2,3 м – для прочих условий.

Высота свободного пространства в других странах варьируется от 2,0 м в странах Латинской Америки [124] до 2,3 м в Германии [68]. В Дании и Норвегии при установленном нормативном значении этого показателя не менее 2,2 м рекомендуемым является – не менее 2,5 м [103, 134].

2.1.2. Поперечный и продольный профили объектов пешеходной инфраструктуры

Уклоны различной величины в поперечном и продольном профиле объектов пешеходной инфраструктуры должны быть доступны для всех групп населения, включая маломобильные. В этой связи поперечный уклон объекта пешеходной инфраструктуры не должен превышать (рис. 6):

а) для комфортных и нормальных условий, а также для открытых участков уклонов, расположенных в климатических районах России со среднемесячной температурой воздуха в холодные периоды года 0°C и ниже – 10‰;

б) в стесненных условиях – 20‰.

Поперечный уклон обеспечивает отвод воды с поверхности объекта пешеходной инфраструктуры, поэтому его не рекомендуется принимать равным нулю.

В отечественных документах [6, 16] предельное значение поперечного уклона на путях движения пешеходов установлено в интервале 10...20‰. В большинстве зарубежных стран предельное значение поперечного уклона принято не более 20‰ (США [63], страны Евросоюза [102, 68, 110, 134, 110], Австралия и Новая Зе-



Рис. 6. Предельно допустимые значения поперечного уклона

ландия [95, 119], Бразилия [65] и др.). В нормах ряда других стран существуют некоторые отклонения от указанной величины. Так, в Германии допускается увеличение поперечного уклона до 60‰ на подходах к транспортным средствам, в Италии величина поперечного уклона ограничена величиной 10‰ [70]. В Бразилии в разных литературных источниках указываются отличные друг от друга допустимые значения уклона: 10...20‰ [66] и 20...30‰ [65]. В Ирландии, в исключительных случаях, допускается увеличение поперечного уклона до 25‰ [121].

Величину продольного уклона целесообразно принимать на основе следующих рекомендаций, учитывающих различную доступность объектов пешеходной инфраструктуры:

1. Для обеспечения комфортных условий движения продольный уклон должен составлять не более 25‰.

Этот норматив обоснован результатами исследований, проведенных в Швеции [98], которые показали, что уклон более 25‰ недоступен для большинства людей, самостоятельно передвигающихся в механических креслах-колясках. В этих исследованиях также было установлено влияние величины уклона на его доступность для различных групп пешеходов:

- уклон до 10‰ является доступным для всех групп населения;
- уклон от 11‰ до 20‰ может быть преодолен преобладающим большинством людей, за исключением немощных людей (с трудом передвигающихся инвалидов, пожилых людей, людей в кресле-коляске и т.п.) и обеспечивает хороший водоотвод;
- уклон от 21‰ до 25‰ является препятствием для незначительного числа маломобильных людей, к которым относятся группы, указанные в предыдущем абзаце, а также для большинства людей, самостоятельно передвигающихся в механических креслах-колясках.

2. Для нормальных условий движения, величина продольного уклона не должна превышать 50‰, что соответствует требованиям

действующего свода правил в строительстве [6]. В климатических районах России со среднемесячной температурой воздуха в холодные периоды года 0°C и менее максимально допустимое значение такого уклона не должно превышать 40‰ [45], что обеспечивает лучшую доступность и большую безопасность объектов пешеходной инфраструктуры для их пользователей.

В большинстве стран Евросоюза наиболее предпочтительной является величина уклона не превышающая 50‰, при максимально допустимой – 80‰ [108, 68, 70, 100, 102]. В Канаде и Индии нормативы уклонов для нормальных условий движения заданы интервалом от 20‰ (30‰) до 50‰ [110, 75].

3. В стесненных условиях, когда по условиям рельефа местности невозможно обеспечить указанные для первого и второго случаев значения продольного уклона, допускается его увеличение, но не более чем до 80‰, а в горных условиях и в районах с сильно пересеченной местностью – до 100‰ совокупной протяженностью не более 100 м.

В нормативных документах различных зарубежных стран предельно допустимая величина уклона варьируется в пределах 83,3...120‰. Однако основываясь на научных разработках последних лет [67, 108, 102] в которых подчеркивается, что уклон более 83,3‰ недоступен для передвижения по нему людей в кресле-коляске без помощи сопровождающего лица, а уклон более 100‰ опасен для них, т.к. может привести к опрокидыванию кресла-коляски или потере его управляемости, в значительном большинстве стран мира в последние 7 лет закреплена максимально допустимая норма продольного уклона 1:12 (83,3 ‰). В Австралии особо указывается, что данный уклон доступен людям, передвигающимся в кресле-коляске с сопровождением, для их самостоятельного передвижения предельно допустимым значением уклона является 1:14 (71,4‰) [95].

На уклонах величиной более 20% необходимо обустройство промежуточных горизонтальных площадок, предназначенных для распределения физической нагрузки маломобильных людей, передвигающихся самостоятельно и для их кратковременного отдыха. Расстояние между горизонтальными площадками и их длина на уклонах 21... 50% должны соответствовать значениям, приведенным в табл. 7 (рис. 7).

Табл. 7

Рациональные параметры размещения промежуточных горизонтальных площадок на продольных уклонах

Уклон, %	Расстояния между горизонтальными площадками (не более), м, при длине площадки:	
	не менее 1,8 м	не менее 5,0 м
21...25	-	100,0
26...28	50,0	90,0
28...31	45,0	
32...34	40,0	85,0
35...37	30,0	
38...40	25,0	80,0
41...42	24,0	
43...44	23,0	75,0
45...46	22,0	
47...48	21,0	70,0
49...50	20,0	

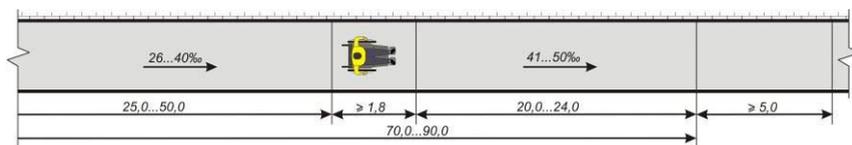


Рис. 7. Типовая схема объекта пешеходной инфраструктуры с продольным уклоном, соответствующим нормальным условиям движения

На уклонах, превышающих 50% через каждые 10,0 м наклонной поверхности необходимо наличие промежуточных горизонтальных площадок длиной не менее 1,5 м, а через каждые 21,5...25,0 м – длиной не менее 5,0 м (рис. 8).

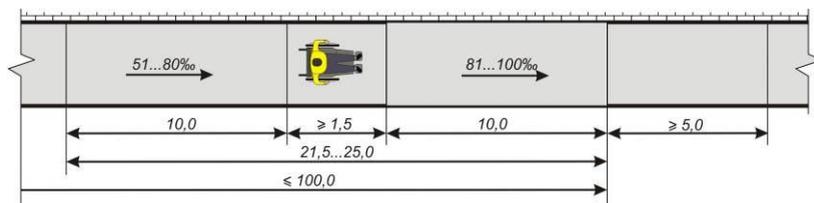


Рис. 8. Типовая схема объекта пешеходной инфраструктуры с продольным уклоном, соответствующим стесненным условиям движения

На участках объектов пешеходной инфраструктуры, имеющих разные уклоны, длина промежуточных горизонтальных площадок, расположенных между ними, устанавливается для уклона, имеющего наибольшее значение (рис. 9).

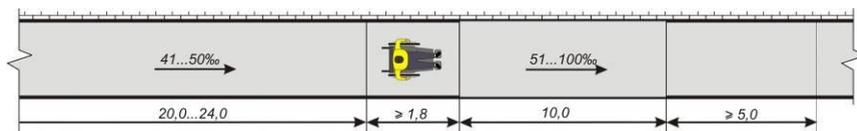


Рис. 9. Типовая схема объекта пешеходной инфраструктуры с различными продольными уклонами

В некоторых странах величину уклона тесно связывают с его протяженностью. В Норвегии на участках протяженностью свыше 3,0 м уклон не должен превышать 1:20 (5‰), на участках длиной 0,4...3,0 м – допускается повышение уклона до 1:12 (83,3‰), а на коротких участках (длиной не более 0,4 м), в исключительных случаях величину уклона допускается устанавливать до 1:6 (180‰) [134]. В Испании и испаноязычных странах Латинской Америки протяженность уклона до 40‰ не нормируется, от 41‰ до 60‰ не должна превышать 16,0 м, от 61‰ до 80‰ – 10,0 м, от 81‰ до 100‰ – 5,0 м, а от 100‰ до 120‰ – составлять не более 3,0 м [115, 65, 76]. Пандусы, величиной менее 3,0 м применяются, преимущественно, на наземных пешеходных переходах. Данные типы пандусов будут рассмотрены в подразделе 3.

Представленные мероприятия позволяют избежать частого чередования подъемов и спусков, наличие которых приводит к быстрой усталости маломобильных людей, тем самым, создает недоступные условия для их движения.

В условиях пересеченной и горной местности с уклонами 80% и более, объекты пешеходной инфраструктуры рекомендуется выполнять в продольном профиле более пологими - в виде отдельных участков, соединенных между собой лестницами и(или) пандусами. Пандусы целесообразно применять для людей, передвигающихся при помощи ходунков на колесиках или в креслах-колясках, лестницы наиболее удобны для остальных групп пешеходов. Уклон поверхности указанных объектов не должен превышать следующих значений:

- а) для стесненных условий – 80‰;
- б) для нормальных условий – 50‰;
- в) для комфортных условий – 25‰.

Пандус допускается не выполнять, если в пределах объектов пешеходной инфраструктуры предусматривается специальный подъемник или лифт. Рекомендации по применению подъемников и лифтов в пределах рассматриваемых объектов идентичны условиям их применения на внеуличных пешеходных переходах и будут рассмотрены в подразделе 3.

2.2. Лестницы и пандусы. Условия их применения и основные параметры

Лестницы целесообразно применять в пределах пешеходной части тротуара, пешеходной дорожки, иных объектов пешеходной инфраструктуры, через которые проходят трассы маршрутов слепых и слабовидящих людей, людей, использующих опорные мобильные средства реабилитации для ходьбы (кроме ходунков на колесиках), а также людей, не имеющих физических ограничений. По сравнению с любой наклонной поверхностью, горизонтальная

поверхность ступеней лестниц обеспечивает лучшую опору и устойчивость для человека, относящегося к любой из перечисленных групп. Особенно актуально применение этих объектов на открытой местности в условиях отрицательных температур (при надлежащем их содержании).

Первые письменные свидетельства о технологии строительства лестниц были обнаружены в египетских папирусах, датируемых 4...1 тысячелетиями до н.э., однако известно, что лестницы существовали еще на заре цивилизаций и доподлинно узнать, когда они были придуманы, не представляется возможным.

Документальным подтверждением существовавших в России требований к конструкции лестниц является первый отечественный норматив – Урочное положение на строительные работы, первая редакция которого датируется 1843 г. Этот документ явился прототипом современных регламентов и СНиПов в области строительства зданий, автомобильных и железных дорог. Особая государственная важность Урочного положения подчеркивалась собственноручным утверждением данного документа Императором Всероссийским Николаем I (1843 г.) и последующих изменений к нему Императорами Всероссийскими Александром II (1869 г.) и Николаем II (1914 г.).

Лестницы в то время делились на крутые, средние, пологие и роскошные. Ширина ступени должна была составлять не менее 6 вершков (26,67 см), а наибольшая высота подступенка – 4 вершка (17,78 см). Высота поручня на площадках лестниц принималась 1,25...1,375 вершков ($\approx 55,6...61,1$ мм), на маршах – 1,375...1,5 вершка ($\approx 61,1...66,7$ мм). Отношение основания к высоте ступени для роскошных лестниц принималось от 3 до 4, при этом указывалось, что чем ниже подступенок, тем шире должна быть ступень, чтобы входящий «не утомлялся сокращением привычного шага». Глубина площадок должна была приниматься не менее ширины марша. Все марши той же лестницы должны были иметь одинаковый наклон, а число ступеней в них принималось не более 15, т.к.

большее число «неприятно для ходьбы». При необходимости строительства высокого порога (ступени), предпочтение отдавалось нескольким ступеням меньшей высоты, а не одной, более высокой [37].

Современные лестницы состоят из маршей шириной не менее 1,35 м с количеством ступеней от 3 до 12. Между маршами предусматривают горизонтальную площадку шириной – не менее ширины лестницы и длиной – не менее 1,5 м.

В каждом лестничном марше число ступеней, их высота, ширина и геометрические параметры должны быть одинаковыми. Обрыв ступеней и расположение пандусов перед ступенями недопустимы. Высота подъема ступеней лестниц принимается не более 0,12 м, ширина проступей – не менее 0,4 м (рис. 10). В целях обеспечения безопасности движения, наличие подступенков обязательно.

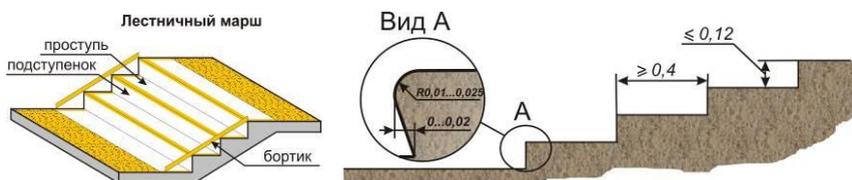


Рис. 10. Основные элементы и параметры ступеней

Ступени могут выполняться с выступами до 20 мм или без них. Наличие небольшого выступа более удобно при движении человека вниз по лестнице, поскольку он исключает полное соприкосновение задней части обуви с подступенком. Для обеспечения условий движения не хуже нормальных, выступ ступени должен выполняться сплошным (без резких углов, с плавным переходом от верхней части подступенка к нижней). Ребро ступени рекомендуется выполнять с закруглением радиусом 10...25 мм (нормативное значение – 0...50 мм [16]), что позволяет исключить опасные ситуации, при которых человек, двигаясь вверх по лестнице, может зацепиться носком обуви.

Ширина одной полосы лестниц принимается равной 1,0 м. Расчетную пропускную способность 1,0 м ширины лестницы следует принимать:

- а) 1500 чел./ч для людей, не имеющих физических ограничений;
- б) 300 чел./ч для маломобильных групп населения.

Значение пропускной способности одной полосы лестниц для маломобильных групп населения основывается на методике расчетов, представленных в предыдущем подразделе, с учетом невысокой скорости их движения, особенно характерной при преодолении подъема и спуска.

В зарубежных источниках минимальная ширина марша лестницы варьируется от 0,95 м в Канаде [75] до 1,5 м (при допустимом 1,0 м для стесненных условий) в Дании [103]. В большинстве стран Евросоюза и США она составляет 1,2 м [108, 117]. Минимальная длина горизонтальной площадки между маршами в мировой практике принята 1,5 м. Исключения составляют: Бразилия, где нормативная длина площадки должна быть 1,4 м [66]; Канада – 1,65 м [75]; Швеция – 2,0 м [128].

Нормативные параметры ступеней лестниц сильно разнятся, за исключением длины проступи, минимально допустимое значение которой почти во всех странах соответствует 11 дюймам (около 300 мм). Минимальная высота подступенков в странах Евросоюза составляет 120 мм (Испания, Финляндия [115, 101]) или 150 мм (Великобритания, Дания, Норвегия [92, 103, 134]). В Индии она превышает 170 мм [110]. Наибольшая величина выступа ступени установлена нормативными документами США ($1,5'' \approx 40$ мм) [117]; в Дании и некоторых других странах ЕС она составляет 30 мм [103, 108], в Великобритании – 25 мм [102], в Германии, Индии и России – 20 мм [68, 110, 16]. Наименьшее нормативное значение выступа ступени отмечено в странах Латинской Америки – не более 15 мм [65, 124]. В США значение радиуса закругления ребра ступени должно соответствовать $0,5'' \approx 13,5$ мм [117].

В условиях пересеченного и горного рельефа местности пешеходные улицы, тротуары и пешеходные дорожки часто недоступны для большинства людей, использующих в качестве вспомогательных средств передвижения кресло-коляску, а также ведущих детскую коляску, тележку и другие механические средства. Основными барьерами для них являются: значительный уклон (более 50%) на всем протяжении указанных объектов или на их отдельных участках, а также наличие на путях движения отдельных ступеней, бордюров или лестниц. Доступность пешеходной сети в данных случаях обеспечивается применением выделенных пандусов, формирующих комфортные или нормальные условия движения маломобильных групп населения.

Когда появились первые пандусы – история умалчивает, известно лишь, что они существовали на культовых объектах Древнего Египта и Древней Греции, в Древнем Риме они использовались как устройство для ведения военно-тактических действий при осаде городов. В раннем Средневековье пандусы стали появляться в некоторых католических храмах, а в эпоху Ренессанса европейские архитекторы «привезли» пандусы в Россию. Ими облагораживали подъезды дворцов дворянских усадеб (рис. 11). Первые пандусы, доступные для инвалидов в нашей стране появились в советский период как элемент обустройства некоторых больниц и санаториев.



Рис. 11. Пандусы в Российских усадьбах: а – Дворец усадьбы Кусково, Москва (середина XIII в.); б – усадьба Братцево, Москва (начало XIX в.); в – Усадьба Кирицы, Рязанская область (конец XIX в.)

В России ширина одной полосы пандусов должна составлять не менее 1,0 м. Расчетную пропускную способность 1,0 м ширины пандуса следует принимать 1750 чел./ч – для людей, не имеющих физических ограничений, и 600 чел./ч – для маломобильных групп населения.

Доступность городской среды для всех групп населения обеспечивается совмещением или параллельным исполнением лестниц и пандусов, примеры взаимного расположения которых представлены на рис. 12 [134] и (рис. 13). Пандус, состоящий из одного или нескольких маршей, не должен сужать эффективную расчетную ширину пешеходной части лестниц.



Рис. 12. Примеры типовых проектов пандусов (Норвегия)

Для пандусов, расположенных в климатических районах России со среднемесячной температурой воздуха в холодные периоды года 0°C и ниже, рекомендуется предусматривать навес, защищающий его поверхность от атмосферных осадков. При обеспечении надежного отвода талой воды, допускается использовать подогрев пандуса.



Рис. 13. Пандус, примыкающий к уличной лестнице, г. Сочи

В нашей стране широкое распространение на объектах пешеходной инфраструктуры получили аппарели, переставляющиеся собой две параллельные наклонные направляющие (в виде швеллеров, металлических пластин, бетонированных поверхностей и т.п.), в промежутке между которыми располагаются ступени (рис. 14). Они дешевы в строительстве, неприхотливы в эксплуатации и создают впечатление доступной среды. Однако многолетний отечественный опыт эксплуатации аппарелей показал о нецелесообразности их использования по следующим причинам:



Рис. 14. Пример аппарели на лестнице, Москва

- применение аппарелей – наиболее быстрый и экономичный способ обеспечить «доступность» лестниц для маломобильных групп населения, однако на практике они оказываются частично или полностью недоступны для людей в кресле-коляске, людей, ведущих детскую коляску или тележку и других маломобильных групп населения, для которых и лестница, и аппарель являются непреодолимым препятствием (неможные люди);

- максимальная ширина ступеней между внутренними сторонами аппарелей ограничена колесом передних колес кресел-колясок, колес детских колясок, ручных тележек и составляет 30...40 мм (менее, чем ширина расположения ног человека по ширине его плеч), вследствие чего сопровождающий человек вынужден двигаться по узкой полосе ступеней в условиях их ограниченной видимости и дополнительной нагрузки от перемещаемого им механического средства, что в значительной мере небезопасно;

- аппарели сужают эффективную ширину пешеходной части существующих лестниц, снижая их пропускную способность, вследствие чего нарушается принцип недискриминационности в отношении других групп населения.

Указанные недостатки аппарелей подтверждаются результатами натуральных исследований пешеходов с детскими колясками, а также результатами опросов инвалидов-колясочников, проведенных авторским коллективом в 2010 г.

В Канаде, США и Италии на некоторых участках городских улиц и площадей выполнены оригинальные конструкции лестниц, совмещенных с пандусом, называемые страпмами («stramp» – составное слово, образованное из двух английских слов: «st» означает сокращенное слово stair – лестница, «ramp» – пандус) (рис. 15) [142, 122, 106]. Несмотря на интересный дизайн, большинство из них (рис. 15 а, б) небезопасны для маломобильных пешеходов из-за отсутствия по краям пандусов перил и поручней.



а) Страмп на площади Робсона в Ванкувере



б) Страмп на площади в г. Трир (США)



в) Страмп на улице Генуи

Рис. 15. Примеры лестниц, совмещенных с пандусами

Особую опасность страпмы представляют для людей, самостоятельно передвигающихся в креслах-колясках. В то же время, размещение перил с поручнями по краям пандусов ограничит движение пешеходов по ступеням лестницы. Таким образом, универсальная доступность страпмов данных типов является условной и необъективной. Наиболее универсальной и доступной является конструкция страпма, представленная на рис. 16 [145].



Рис. 16. Пример страпма с поручнем в г. Альгеро (Италия)

2.3. Места отдыха пешеходов

На пешеходных улицах, тротуарах, пешеходных дорожках, уличных лестницах и пандусах необходимо предусматривать места отдыха, доступные всем маломобильным группам населения. Их рекомендуется располагать на расстоянии не более 150 м между собой или объектами тяготения данных групп людей (на пешеходных сетях между жилыми зонами, местами приложения труда, культурно-бытовыми и общественными центрами, остановочными пунктами и т.д.). Такое расположение подтверждается результатами зарубежных исследований [96], в ходе которых были определены среднестатистические максимальные расстояния, доступные для самостоятельного преодоления различными маломобильными группами населения без остановки на отдых (табл. 8).

Табл. 8

Средние расстояния, преодолеваемые пешеходами различных групп без остановки

Категория маломобильных групп населения	Расстояние, м
Пешеходы, использующие кресла-коляски	150
Пешеходы с ослабленным зрением и слепые	150
Пешеходы, использующие опорные мобильные средства реабилитации для ходьбы (трости, костыли и др.) и тактильную трость	50
Инвалиды, испытывающие проблемы при передвижении, но не пользующиеся помощью других лиц	100

Представленные значения являются усредненными, поскольку характеристики каждого пешехода индивидуальны. Кроме того, различные уровни уклонов, наличие препятствий на пути движения, погодные и иные условия оказывают значительное влияние на то расстояние, которое человек может пройти без остановки на отдых.

Для пешеходных улиц, тротуаров и пешеходных дорожек с уклонами более 25% и протяженностью более 25 м, а также для лестниц и пандусов такой же протяженности места отдыха следует предусматривать:

а) для комфортных условий – на каждом горизонтальном участке уклона и на расстоянии 20...50 м до и после него;

б) для нормальных условий – на каждом втором горизонтальном участке уклона и на расстоянии 20...50 м до и после него;

в) для стесненных условий – на горизонтальных участках уклона через каждые 50 м и на расстоянии 25...100 м до и после него.

При выборе варианта обустройства и благоустройства места отдыха следует учитывать потребности и физические возможности маломобильных групп населения, которые могут воспользоваться данным объектом. Например, во время отдыха не могут стоять люди, имеющие такие заболевания как артрит, ревматизм, заболевания позвоночника и др.

В случае отсутствия фактических сведений о составе маломобильных групп населения, рекомендуется использовать усредненные данные, полученные шведскими учеными [130], о физических возможностях и продолжительности времени отдыха таких людей в положении стоя при каждой остановке, не испытывая при этом дискомфорта:

- отдыхать стоя более 1 мин. не способны около 9% маломобильных людей;

- отдыхать стоя более 5 мин. не способны до 33% маломобильных людей;

- отдыхать стоя более 10 мин. не способны до 55% маломобильных людей;

- отдыхать стоя более 10 мин., не испытывая при этом дискомфорта, не способны около 95% маломобильных людей, значительная часть из которых после 20 мин. отдыха стоя испытывает сильный дискомфорт и усталость.

Учитывая среднюю скорость и физические возможности маломобильных групп населения, результаты исследований австралийских ученых позволили установить минимально допустимое расстояние, на котором целесообразно располагать места отдыха для

маломобильных групп населения от объектов их тяготения – не менее 60 м [95]. В США, в соответствии с федеральным законодательством, при проектировании пешеходной инфраструктуры исходят из того, что пешеходы-инвалиды могут передвигаться самостоятельно без остановки на отдых не более 30 м, при этом на отдых они затрачивают около 2 мин. времени через каждые 30 м пройденного пути. В соответствии с более поздними исследованиями, проведенными в Финляндии [105], установлено, что из всех категорий инвалидов, способных передвигаться самостоятельно, около 30% могут пройти без остановки не более 50 м, а еще 20% – от 50 до 200 м [105].

Места отдыха пешеходов должны быть благоустроены малыми архитектурными формами: уличными диванами, креслами, сиденьями; урнами; в некоторых случаях – уличными столами. Требования к доступным для всех групп населения элементам благоустройства рассмотрены в приложении № 3.

Рациональность размещения и обустройства мест отдыха зависит от функциональных особенностей близлежащих объектов тяготения, основных групп пешеходов, которые могут воспользоваться таким местом, а также интенсивности и расстояния, преодолеваемого ими между объектами тяготения. Минимальное обустройство мест отдыха должно предусматривать уличное сидение, зону для размещения кресла-коляски и урну (рис. 17). В случае ес-

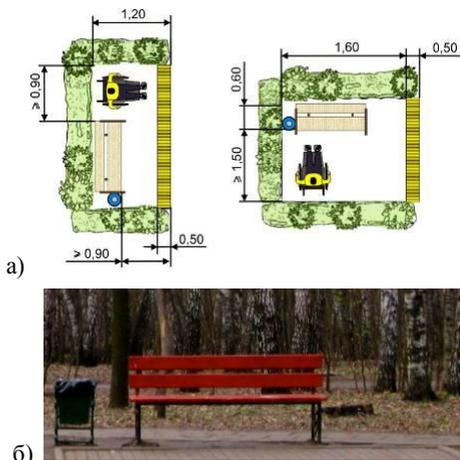


Рис. 17. Типовые схемы (а) и пример (б) обустройства мест отдыха с учетом потребностей маломобильных групп населения



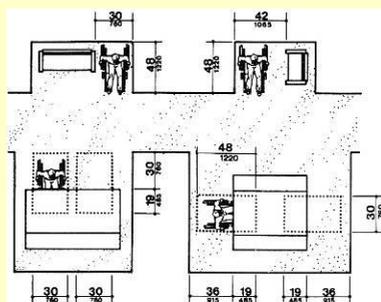
Рис. 18. Примеры обустройства места отдыха скамьей

ли место отдыха располагается на небольшом расстоянии от жилых кварталов до остановочного пункта (не более 150 м от каждого из них), достаточно использовать эргономичную скамью (рис. 18 [134, 94]).

В Норвегии и Финляндии ширина площадки для отдыха пешеходов принимается не менее 1,0 м [134, 99], в США – 1,22 м [117], в Канаде – 2,1 м [122]. Примеры международного опыта обустройства мест отдыха с учетом потребностей маломобильных групп населения представлены на рис. 19 [75, 117].



а)



б)

Рис. 19. Основные параметры мест отдыха, установленные: в Канаде (а), в США (б)

Размещение зеленых насаждений, иных объектов и оград по периметру мест отдыха пешеходов не должно снижать обзорность окружающей среды людям, находящимся внутри этой зоны.

Над местами для сидения, а также местом, предназначенным для размещения кресла-коляски, рекомендуется предусматривать навес, защищающий людей от осадков и солнечной радиации.

Крайние грани навеса должны выступать с каждой стороны от границ указанных мест не менее чем на 0,3 м.

Для слепых и слабовидящих людей зоны отдыха необходимо обустраивать наземными тактильными указателями с применением контрастных цветов (см. подраздел 2.5).

2.4. Поверхность наземной части пешеходной инфраструктуры

Объекты пешеходной инфраструктуры, включая пешеходные мосты, подходы к зданиям и сооружениям, а также элементы ее обустройства (лестницы, пандусы, места отдыха) должны иметь твердое и ровное покрытие. Материал поверхности покрытия и его структура должны обеспечивать коэффициент сцепления 0,6...0,75 при любых погодных условиях. Для открытых участков объектов, расположенных в климатических районах России со среднемесячной температурой воздуха в холодные периоды года не более 0°C, допускается снижение нижнего допустимого предела значения коэффициента сцепления в эти периоды до 0,4.

Рекомендуемое значение коэффициента сцепления поверхности пешеходной части объектов пешеходной инфраструктуры для стран ЕС рекомендуется в пределах 0,6...0,75 [108]. В Великобритании и Италии этот параметр принят не ниже 0,4 [72, 71].

При проектировании и выборе материала поверхности следует помнить, что слишком высокое значение коэффициента сцепления может создать определенные трудности для движения пешеходов, а низкое значение – может снизить их чувствительность и само восприятие этой поверхности.

Наибольшие значения коэффициента сцепления плиточных и каменных покрытий получают за счет специальной отделки материала – его полировки и защиты поверхности. Эффективность применения обработанной поверхности по отношению к обычным материалам должна определяться экспериментально. Кроме того, в ходе экспериментов должна быть подтверждена эффективность

применения таких поверхностей для различных маломобильных групп населения, особенно слепых и слабовидящих.

Поверхность покрытия объектов пешеходной инфраструктуры не должна иметь просадок, выбоин и выступов, не имеющих отношения к технологическим особенностям их конструкции, а также повреждений. Исключения допускаются для тактильных наземных указателей в части, соответствующей ГОСТ Р 52875-2007 [35].

В случае выполнения поверхности указанных объектов в виде плитки, брусчатки или других подобных материалов, все элементы покрытия должны быть плотно подогнаны друг к другу на расстояние не более 5 мм. При невозможности обеспечить данное условие, стыки между элементами покрытия должны быть заполнены твердым материалом (рис. 20 в, 21 б).

Не допускается в качестве покрытия применение насыпных и крупноструктурных материалов (гравий, щебень, керамзит и т.п.).



Рис. 20. Примеры неправильной (а, б) и правильной (в) формы поверхности покрытия объектов пешеходной инфраструктуры [67]

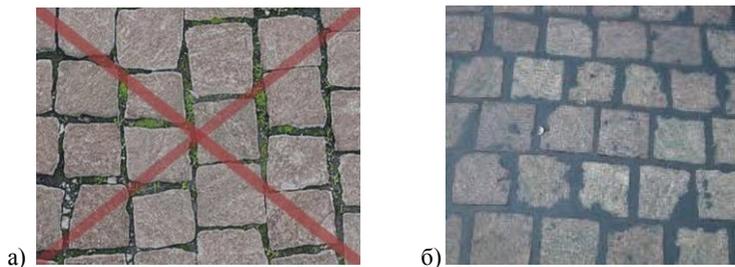


Рис. 21. Примеры неправильной (а) и правильной (б) формы поверхности покрытия объектов пешеходной инфраструктуры

В рекреационных зонах, в т.ч. на пляжах должны быть предусмотрены дорожки или тропинки с твердым покрытием. В случае невозможности такого решения, допускается применять облегченные покрытия, обеспечивающие беспрепятственный доступ всем пешеходам к объекту тяготения (рис. 22 [135]).



Рис. 22. Пример облегченного деревянного настила на городском пляже

2.5. Стационарные технические средства реабилитации

Объекты пешеходной инфраструктуры должны оборудоваться средствами помощи в ориентации различных групп инвалидов. Эти средства относятся к классу стационарных технических средств реабилитации [31]. Они должны быть спроектированы и установлены таким образом, чтобы быть заблаговременно понятными слепым пешеходам тактильно или акустически (с использованием стационарных тактильных и акустических указателей), а также слабо-видящим и другим пешеходам визуально (посредством контрастного, цветового и яркостного выделения объектов, применением крупных надписей и символов). Учитывая эти особенности, стационарные технические средства реабилитации можно классифицировать по следующим основным группам:

а) тактильные наземные указатели – представляют собой полосу из различных материалов определенного рисунка рифления и цвета, позволяющие инвалидам по зрению получать информацию о возможном направлении движения или о наличии определенных препятствий на участке их движения, посредством передачи ощущений от этой поверхности через подошвы обуви (при условии нормальной двигательной и нервной активности человека) или опосредованно – посредством передачи ощущений в кисть руки через тактильную трость;

б) акустические наземные указатели – представляют собой технические устройства или поверхности из материалов, обладающих акустическими свойствами, позволяющие слабовидящим и слепым людям воспринимать их на слух от трения подошв обуви или удара тактильной трости о поверхность покрытия;

в) опорные стационарные реабилитационные устройства – представляют собой вспомогательные технические устройства, закрепленные на соответствующем элементе дороги и предназначенные для опоры и поддержки людей в процессе их передвижения с учетом реабилитационного потенциала маломобильных групп населения (позволяют компенсировать, ослабить или нейтрализовать ограничение способности людей к самостоятельному передвижению);

г) визуальные указатели – информационные устройства и обозначения, обладающие контрастным, цветовым и(или) яркостным отличием относительно окружающих их поверхностей, применяемые для людей с ослабленным зрением, а также для привлечения внимания других пешеходов, не имеющих отклонений по зрению;

д) информация в виде знаков – информация, отображаемая в виде отдельных или заданной совокупности знаков и символов.

2.5.1. Тактильные наземные указатели

Тактильные наземные указатели следует предусматривать на маршрутах движения слепых и слабовидящих людей. Они представляют собой набор модульных тактильных элементов с определенным «рисунком» (рифами), обеспечивающих условия для самостоятельного ориентирования людей, испытывающих трудности визуального восприятия окружающей их среды.

Тактильные наземные указатели предназначены, прежде всего, для самостоятельного передвижения слепых и слабовидящих людей, использующих тактильную трость. Трости использовались людьми с незапамятных времен, однако годом рождения трости белого цвета считается 1921 г. Она появилась в г. Бристоле (Великобритания) благодаря молодому фотографу Джеймсу Бигсу, к тому времени ос-

лучшему после несчастного случая. Поскольку в то время много людей пользовались прогулочными тростями, никто не обращал внимания на ослепшего человека с аналогичной тростью. Чтобы обозначить себя в толпе людей, Джеймс покрасил свою трость в белый цвет, после чего люди на улице стали обращать внимание на необычного цвета трость и на самого молодого человека.

Первые тактильные наземные указатели были разработаны спустя 46 лет (1967 г.) в Японии и применены на метрополитене префектуры Окаяма для лучшего ориентирования слепых и слабовидящих пешеходов. С начала 80-х годов XX века они получили широкое распространение не только в городах этой страны, но и в других странах: США, Нидерландах и Голландии (с 1980 г.), Германии (с 1984 г.), Великобритании (с 1986 г.), Австралии и Новой Зеландии (с 1988...1990 гг.), Франции (с 1989 г.), Австрии (с 1992 г.), Италии (с 1997 г.). В России первые тактильные наземные указатели появились только в начале 2000-х годов на улицах Москвы.

В качестве тактильных наземных указателей в нашей стране применяют направляющие указатели с прямым или диагональным рифлением (рис. 23 а, б) и предупреждающие указатели (информирующие об опасности) с конусообразным (рис. 23 в) или квадратным рифлением (рис. 23 г).

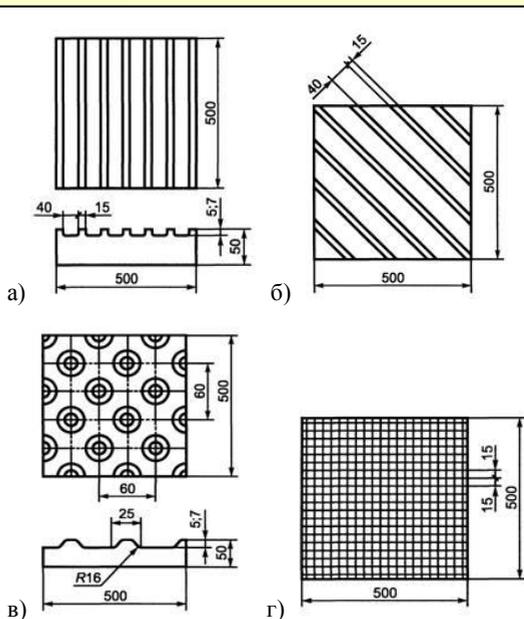


Рис. 23. Основные типы наземных тактильных указателей

Основные параметры тактильных наземных указателей, представленные на рис. 23, отличаются от международной практики, в т.ч. параметров стандарта ISO TC/173 [74]. Однако общепризнанной позиции различных стран по данному вопросу до сих пор не существует, более того, сохраняются разногласия даже внутри отдельных стран, что наглядно видно из приложения № 4. Эта позиция проходит стадию естественного (эволюционного) развития и на данном переходном ее этапе принятые отечественные нормы можно считать приемлемыми.

Важную роль в процессе становления отечественной стандартизации в рассматриваемой области должна сыграть отработка проблемных вопросов в практической деятельности дорожных и эксплуатационных организаций. Однако уже сегодня возможно предложить некоторые коррективы в существующие нормы к размещению и параметрам тактильных наземных указателей (табл. 9).

Табл. 9

Параметры конструкции наземных тактильных указателей и их размещения

№ пп	Назначение	Размеры	Форма рифления	Место расположения
1	Внимание, препятствие	Полоса, выложенная по контуру препятствия, шириной 500 мм.	Квадратные рифы	На расстоянии 800 мм от препятствия
2	Внимание, поворот	Плита со стороной квадрата равной 500x500 мм.	Диагональные рифы, направленные в сторону поворота	На месте поворота
3	Внимание, лестница или пандус	Две полосы, выложенные перед переходом, шириной 500 или 600 мм каждая и длиной, равной ширине перехода.	Конусообразные рифы	На расстоянии 800 мм от кромки первой (последней) ступени лестницы или начала (конца) пандуса
4	Направляющая дорожка	Полоса, выложенная вдоль трассы маршрута движения, шириной не менее 500 мм.	Продольные рифы, выложенные по направлению трассы маршрута движения	Вдоль стены на расстоянии не более 1,0 м. При отсутствии стен – по центру пешеходной части тротуара или пешеходной дорожки

Примеры обозначения пешеходных путей тактильными наземными указателями представлены в приложении № 5.

Учитывая всего лишь 15-летний опыт России по созданию доступной среды для инвалидов, анализ международной практики применения тактильных наземных указателей для нашей страны является приоритетным. Наиболее интересные решения разработаны и применяются в странах ЕС, Великобритании и США. В Германии и Норвегии, например, используются тактильные наземные направляющие указатели, выложенные из булыжника или плитки (рис. 24 [134, 80, 79, 80]), а в той же Норвегии и в Дании применяют узкие тактильные полосы из металлических секций шириной около 0,1 м (рис. 25 [103, 134, 107]). На улицах немецких городов присутствуют поверхности различных типов, однако значительная их часть, в отличие от стран-соседей, отвечает современным требованиям общеевропейских стандартов (рис. 26 [80, 86]).



Рис. 24. Наземные тактильные направляющие устройства из булыжного камня и гранитной плитки (Германия, Норвегия)

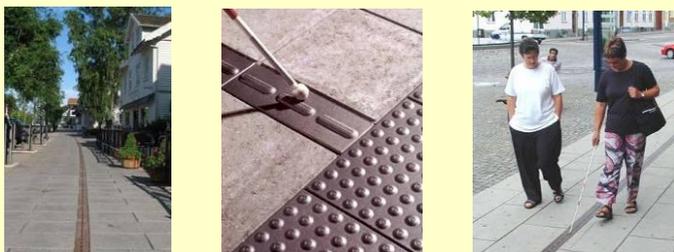


Рис. 25. Наземные тактильные направляющие устройства из узких металлических секций (Норвегия, Дания)



Рис. 26. Аналог российских направляющих наземных тактильных поверхностей на улицах городов Германии

В европейской практике параметры тактильных наземных указателей определяются исходя из двух факторов: длины шага маломобильного человека и характеристик движения таких людей. Учитывая эту особенность, стороны тактильного наземного указателя следует размещать перпендикулярно направлению движения пешеходов или вокруг препятствия, обозначая возможную опасность. Его ширина должна соответствовать двум шагам маломобильного пешехода – 1,0...1,2 м, что позволяет инвалиду по зрению однозначно идентифицировать поверхность информационного указателя с двух шагов (т.е. исключается вероятность перешагнуть или пройти мимо тактильной полосы). В стесненных условиях тактильный наземный предупреждающий указатель должен быть обязательно воспринят хотя бы одним шагом инвалида, поэтому ширину указателя принимают не менее 0,5...0,6 м. Именно такое минимальное значение ширины тактильных наземных указателей приведено в действующих отечественных нормативных документах.

Высота рифов является основной характеристикой тактильных наземных указателей. В отечественных нормативах она принимается равной 5...7 мм [35], в общеевропейской практике используется норма – 5 мм [74]. Европейские исследования подтверждают, что, независимо от материала тактильной поверхности, рифы высотой более 10 мм неудобны для всех пешеходов, а рифы высотой менее 2 мм трудно воспринимаются слепыми пешеходами [89].

При выполнении проектных, строительных и реконструктивных работ в качестве тактильных наземных указателей рекомендуется использовать следующие материалы:

- тротуарная плитка из камня (базальт, травертин, гранит, сиениты и т.д.) – при соответствующей укладке и заделке швов, является оптимальной для создания гладкой поверхности, она приемлема для движения по ней людей в креслах-колясках, инвалидов с заболеваниями спины, людей пожилого возраст и других групп пешеходов, рифленая поверхность тактильных наземных указателей на таких материалах выполняется технологической обработкой поверхности камня;

- плитка для наружных работ (типа клинкера, кирпича и аналогичных материалов) – материал, обладающий свойствами, аналогичными предыдущему, но менее долговечный;

- переплетенная брусчатка, каменный шпон и т.п., выполняются в виде полосы из гладкого материала, имеющей высокий уровень контраста и яркости по сравнению с остальной поверхностью тротуара (неприемлемо применение различных блоков и плит подобного типа со скошенной кромкой, поскольку после монтажа она создает направляющие ребра, которые вызывают неудобства движения инвалидной коляски и могут ввести в заблуждение слепых людей, передвигающихся с тактильной тростью);

- специальное поверхностное покрытие, на основе термопластика, наклейных технологий, использование резиновой или каменной крошки - небольшие поверхности из термопластика (не более 16 м^2) или выполненные с напылением из цветной крошки с коэффициентом сцепления не менее 0,6;

- асфальтобетонное и цементобетонное покрытие – обладает достаточной прочностью, однако требует надлежащего текущего содержания и полной замены покрытия в случае проведения ремонтно-восстановительных работ на подземных коммуникациях.

Для тактильных наземных указателей рекомендуется применять бетонные тротуарные плиты с рифленой лицевой поверхно-

стью размерами 300x300 мм или 500x500 мм [17]. Ширина швов между плитами не должна превышать 5 мм, а отклонения в размещении их элементов в любом профиле – не более 2 мм.

Края рассматриваемых указателей, выполненных из тротуарных плит, не должны выступать над поверхностью пешеходных путей более чем на 10 мм. Поверхность указателей должна быть рифленой с противоскользящими свойствами, отличной по структуре и цвету от прилегающей поверхности дорожного покрытия, и обеспечивать ее надежное распознавание инвалидами по зрению на ощупь и(или) визуально. Прочность элементов конструкции тактильных наземных указателей и их основания, в т.ч. в отношении их устойчивости к внешним атмосферным воздействиям, следует принимать не менее установленного срока эксплуатации прилегающего покрытия. Указатели должны быть надежно закреплены и не должны сдвигаться или «задираться» при контакте с обувью или любым техническим средством реабилитации.

Профиль линий тактильных наземных указателей должен обеспечивать хорошее скольжение конца тактильной трости по его поверхности, с учетом колебательной (по дуге) техники контактирования с этой поверхностью. Наиболее пригодным для указанной цели является профиль в форме синусоидальных волн, которые, в отличие от применяемых в Великобритании и Италии, в нашей стране не получили распространение. Не рекомендуются профили в форме прямоугольных волн, поскольку они представляют собой препятствия как для движения наконечника тактильной трости. Такие профили неудобны и для пешеходов, передвигающихся при помощи мобильных средств реабилитации для ходьбы, в обуви на тонких каблуках, на велосипеде и др.

В качестве тактильных наземных указателей на внутривортовых территориях и в парковых зонах допускается применять дорожки с уплотненным гравийным покрытием. В местах пересечения двух таких дорожек необходимо предусматривать площадки,

возвышающиеся на 30 мм над полотном дорожек. От площадок по четырем сторонам оборудуют пандусы с углом наклона не более 30%. Для облегчения ориентирования, покрытия пересекающихся дорожек, в местах их стыка, могут быть отличными друг от друга, например асфальт-гравий, асфальт-плитка или гравий с различными размерами фракций: 20, 40, 60 мм.

На расстоянии 500 мм перед входными дверями зданий и сооружений оборудуют площадки с покрытием, отличающимся по коэффициенту сцепления от покрытия основной дорожки в целях точной идентификации места нахождения незрячего человека.

Следует помнить, что тактильные наземные поверхности, обеспечивая доступную среду для слепых и слабовидящих людей, одновременно очень неудобны для людей, передвигающихся в креслах-колясках или с использованием ходунков на колесах. Для того, чтобы частично понять, как они себя чувствуют на этой поверхности, достаточно вспомнить трудности с которыми практически любой человек сталкивался при поездке на велосипеде. Но лучшие примеры – это сумки на колесах, самокаты или детские коляски-трости, с которыми по брусчатке или дороге с гравийным покрытием передвигаться куда более проблематично. Воспринимая всерьез эту проблему, в европейских странах на исторических улицах с вековой брусчаткой или неровной плиткой для инвалидов-колясочников с недавнего времени стали предусматривать полосы и дорожки с ровной поверхностью (рис. 27 [103, 134, 106]).



Рис. 27. Дорожки для людей, передвигающихся в кресле-коляске
(а - Дания, б – Испания, в - Германия)

В целях архитектурного украшения среды на практике иногда применяют нестандартные тактильные поверхности или плитки с ровной поверхностью в виде ломаных линий, мозаики, из однотипных материалов (рис. 28 [80, 116]). Следует учитывать, что такие поверхности не могут быть идентифицированы слепыми пешеходами, а слабовидящих людей они дезориентируют.



Рис. 28. Поверхности, не являющиеся тактильными наземными указателями

2.5.2. Акустические наземные указатели

Выбор направления движения слепыми и слабовидящими пешеходами можно обеспечить не только применением направляющих тактильных наземных указателей, но и правильным использованием окружающего пространства: бордюров по краю тротуара или пешеходной дорожки, непрерывных стен зданий и сооружений (не имеющих углублений и выступов, иных неподвижных препятствий или опасностей), а также ограждений. Эти объекты, при правильном планировании территорий, позволяют незрячим людям достаточно точно идентифицировать положение объектов и себя в открытом пространстве по отраженному звуку от удара по ним концом тактильной трости (рис. 29 [106, 133]).

Бордюры и стены, используемые в качестве акустических указателей, должны быть непрерывны. В их пределах, на пути движения пешеходов, не должно быть каких-либо помех (малых архитектурных форм, входов в здания, ступеней, зеленых насаждений и

т.п.). Поверхность бордюра и кромку тротуара, примыкающую к стенам зданий рекомендуется выделять контрастным цветом, отличным от окружающего их фона (рис. 29в).



Рис. 29. Примеры стационарных звуковых указателей

Ограждения в виде столбиков выполняют высотой 0,6...0,75 м при допустимой ширине расстановки элементов ограждения от 0,9 до 1,2 м. Такое размещение обеспечивает возможность их удобного и своевременного обнаружения людьми, пользующимися тактильной тростью, а также возможность сквозного движения пешеходов (в т.ч. в кресле-коляске) через ограждение, при такой возможности и необходимости. Столбики также должны иметь контрастную окраску (рис. 30 [84, 127]).

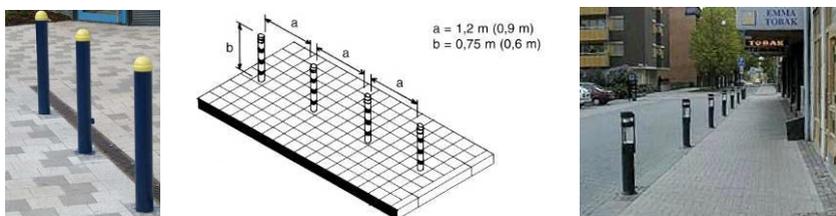


Рис. 30. Ограждения, используемые в качестве направляющих стационарных звуковых указателей для слепых и слабовидящих пешеходов

В качестве акустических наземных указателей могут использоваться тактильные наземные поверхности, которые различным образом воспринимаются подошвами ног. К их числу относятся:

- поверхности из неопреновой резины или подобного эластомерного материала (рис. 31), при соприкосновении с которыми подошвами обуви происходит звук, отличный от остальных поверхностей;



Рис. 31. Пример эластомерной тактильной поверхности

- поверхности из твердого камня, гладкая форма которых используется в качестве направляющих устройств, а шероховатая форма поверхности выполняет функции осязательной сигнализации в тех местах, где их применение, совместно с типовыми элементами поверхности, предупреждает об опасности, сложных условиях движения, наличии исторических мест и парковых зон.

Допустимые значения сцепления акустических наземных указателей устанавливаются путем специальной отделки их поверхности – полировки и поверхностной защиты. Эффективность применения обработанной поверхности по отношению к обычным материалам определяется экспериментально: путем опроса различных групп населения, в первую очередь использующих различные технические средства реабилитации для самостоятельного передвижения.

2.5.3. Опорные стационарные реабилитационные устройства

На всем протяжении тротуара или пешеходной дорожки, имеющих продольный уклон более 50‰ на расстоянии 0,2 м от края проезжей части, необходимо предусматривать перила (ограждения) с поручнями [45] высотой не менее 0,9 м, выполняемые по ГОСТ Р 52289-2004 [28] и СНиП 35-01-2001 [16].

В действующей редакции свода правил [9] такое обустройство предусматривается на уклонах 60‰ и более, однако эту норму следует считать устаревшей и несколько несоответствующей требованиям доступности и безопасности пешеходных путей для маломобильных групп населения.

По обеим сторонам лестниц всех типов на всем их протяжении, а также по обеим сторонам пандусов следует предусматривать перила с поручнями. Для создания универсальной среды поручни выполняются спаренными, размещенными на высоте 0,7 и 0,9 м от поверхности пандуса или ступеней лестницы (рис. 32а). Поручни, располагаемые на высоте 0,7 м предназначены для детей, людей низкого роста и людей, передвигающихся в креслах-колясках, а располагаемые на высоте 0,9 м – для остальных групп населения. Указанные значения высоты перил могут иметь предельно допустимые отклонения ± 50 мм.

При ширине марша лестницы или пандуса 2,5 м и более, а также при ширине смежных полос лестницы и(или) пандуса более 2,0 м, рекомендуется предусматривать центральные поручни (рис. 32в). Они выполняют функцию разделения в пространстве пешеходных потоков по направлениям и(или) скорости их движения, а также обеспечивают комфортные условия движения в качестве дополнительного направляющего устройства для слепых и слабовидящих людей и вспомогательной реабилитационной опоры для других маломобильных групп населения.

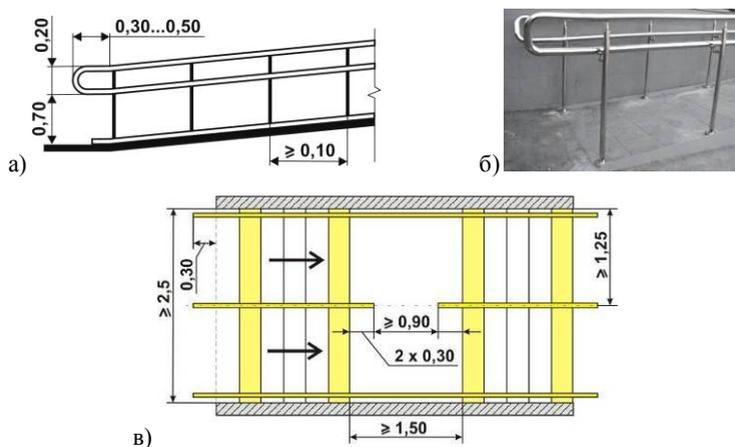


Рис. 32. Рекомендуемые параметры размещения перил и поручней на пандусах и лестницах

В странах Евросоюза рекомендуемая высота размещения поручней, предназначенных для взрослого человека составляет 800...950 мм, для людей в кресле-коляске и низкого роста – 600...750 мм [108]. В Люксембурге, Финляндии и Швеции установлены значения размещения верхних и нижних поручней на высоте 900 и 700 мм, соответственно, с учетом допустимой погрешности ± 50 мм [110, 99, 128], что близко к значениям, установленным в США: 34"…38" (865...965 мм) и 27" (685 мм), соответственно [117]. В Дании и Германии, при той же погрешности, высота установки верхних поручней составляет 850 мм, нижних – 650 мм [103, 68]. В Великобритании верхние поручни допускается размещать на высоте 900...1100 мм от уровня поверхности пандуса или ступеней лестницы [92], а в Бразилии – на уровне 920 мм [66].

По всей длине лестницы или пандуса поручни следует выполнять непрерывными тактильно и визуально. Исключение могут составлять центральные поручни, разрыв в которых допускается предусматривать на горизонтальных площадках лестниц или пандусов. Их конструкция должна соответствовать общим требованиям, предъявляемым к поручням, но не по всей длине лестницы, а для каждого марша в отдельности (рис. 32в). Данное мероприятие наиболее эффективно для стесненных условий в целях обеспечения возможности встречного разъезда или разворота людей в креслах-колясках.

Требования к конструкции поручней и их эргономичному исполнению в Российской Федерации установлены ГОСТ Р 51261-99 [17] и СП 35-101-2001 [6]. Поверхность захвата поручней не должна перекрываться их стойками или иными конструктивными элементами. Концевые части поручней должны выступать на 0,3...0,5 м (большее значение соответствует комфортным условиям движения) над горизонтальными площадками, расположенными в начале и в конце уклона и иметь травмобезопасное завершение (рис. 32 а,б, 33). Поручни следует располагать не ближе 40 мм от ближайших к

ним опорам и поверхностям. В целях обеспечения полного охвата поручня рукой и непрерывности ее скольжения на всем его протяжении, крепление поручня к перилам или опорным стойкам рекомендуется выполнять в нижней его части.

Требования минимально допустимой длины концевых частей поручней во всех странах мира идентичны: ее значение составляет не менее 300 мм (в США 305 мм, что соответствует 12"). Минимально допустимое расстояние между перилами и бортиками в различных странах нормируется в пределах от 0,9 м до 1,2 м.

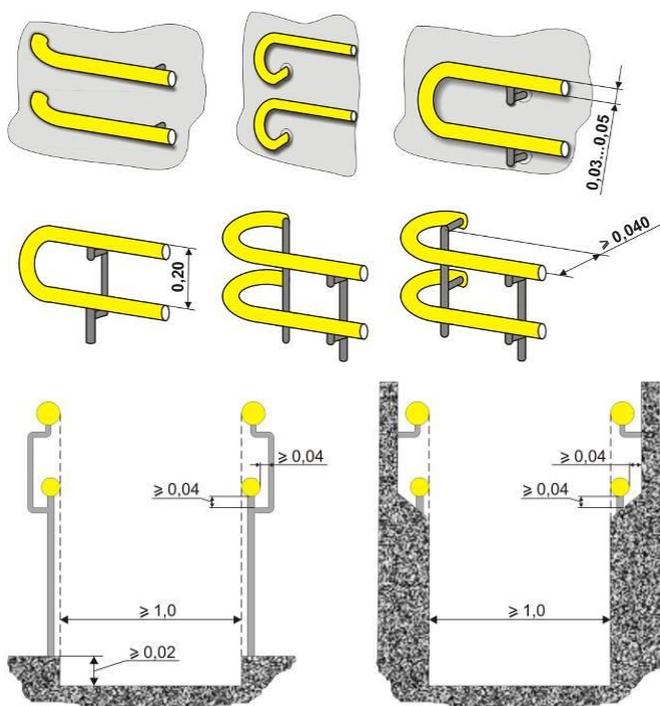


Рис. 33. Основные параметры конструкции поручней

Форма поперечного сечения поручня должна обеспечивать наиболее полный и эффективный его охват рукой человека. Рекомендуемые формы сечения и их размеры представлены на рис. 34 [6].

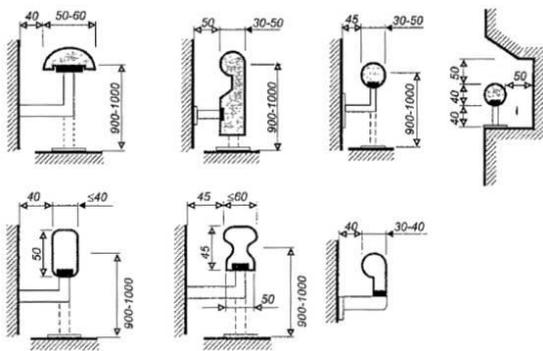


Рис. 34. Оптимальные параметры поперечного сечения поручней

Минимальное травмобезопасное расстояние от стены до поручня в различных странах нормируется по-разному. В США оно составляет 1,5" \approx 38 мм; близкое к нему значение 40 мм присутствует в норма-

тивах некоторых стран Евросоюза и Латинской Америки. Индия, Канада, Люксембург и Швеция придерживаются минимально допустимой величины 50 мм [110, 75, 110, 128], а в Англии установлена самая наибольшая норма – 60...75 мм [92]. В канадских нормах, в отличие от других стран, учтена важная особенность поверхности стен – при наличии шероховатых стен, рассматриваемое расстояние не должно быть менее 60 мм (рис. 35б) [75].

Зарубежный опыт нормирования диаметра поручня различен – от 30 мм до 55 мм. Минимальная нижняя граница 30 мм (1,25") принята в США, Канаде, Швеции и странах Латинской Америки [122, 128]. Максимальная верхняя граница 55 мм установлена в Австралии и Новой Зеландии [119].

Требования к параметрам и размещению поручней (в поперечном сечении) в Великобритании [92] и Канаде [75] наглядно показаны на рис. 35.

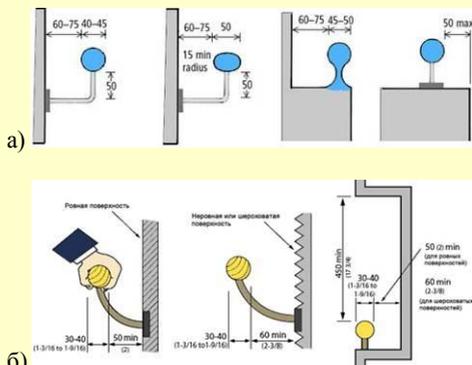


Рис. 35. Нормы размещения и параметры поручней: а) – Великобритания, б) - Канада

Поручни выполняют из твердого и прочного материала, устойчивого к воздействию климатических факторов. Опорные устройства, используемые в условиях низкой температуры окружающей среды изготавливают или покрывают материалами с низкой теплопроводностью. Поверхности поручней и прилегающих к ним объектов (например, стен) должны быть ровными и гладкими, без острых кромок и заусенцев. Рифленая поверхность допускается только для опорных устройств и должна иметь ребра с радиусом закругления не менее 3 мм.

Поручни следует выполнять в контрастной расцветке (рис. 36). Требования к контрасту должны соответствовать подразделу 2.5.4.

Края пешеходных улиц, тротуаров и пешеходных дорожек с уклоном более 25%, а также пандусов и лестниц, не примыкающих к стенам зданий и сооружений, по всей длине уклона должны быть оборудованы бортиками. Высота бортика и расстояние размещения его верхней кромки относительно поверхности покрытия должны быть не менее 20 мм. Допускается наличие про-

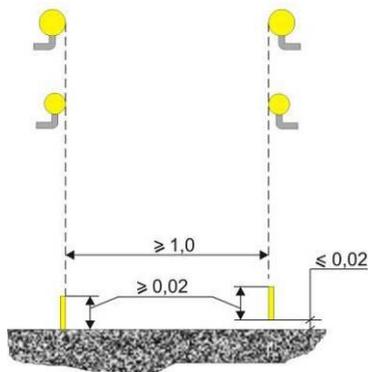


Рис. 37. Параметры размещения бортиков

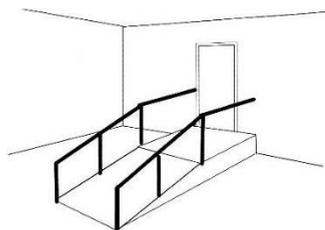


Рис. 36. Пример контрастного выделения перил и поручней

света между нижней кромкой бортика и поверхностью объекта пешеходной инфраструктуры, но не более 20 мм. Бортики устанавливаются по краям пешеходной части лестницы или пандуса таким образом, чтобы расстояние между ними соответствовало ширине расчетной пешеходной части этих объектов (рис. 37).

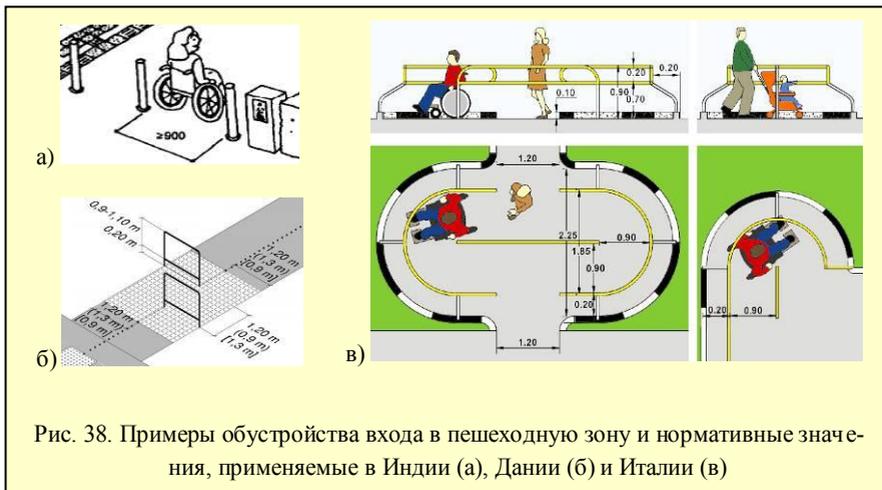
При несоответствии параметров поперечного и(или) продоль-

ного уклонов условиям обустройства лестниц и пандусов, необходимо в обязательном порядке предусматривать альтернативные способы передвижения тех групп населения, для которых объекты пешеходной инфраструктуры недоступны. К таким способам относятся: организация обходных маршрутов; перевозка службой «социального такси»; применение подъемных средств и т.п. Подъемники и лифты являются дорогостоящим, но эффективным средством обеспечения безбарьерной среды для маломобильных групп населения на объектах пешеходной инфраструктуры.

На тротуарах и пешеходных дорожках, в местах сопряжения зоны транспортного или транспортно-пешеходного движения с зоной, предназначенной только для движения пешеходов (например, рекреационной зоной), следует предусматривать мероприятия, одновременно препятствующие въезду транспортных средств в эту зону и обеспечивающие свободный проход пешеходов в креслах-колясках, с детскими колясками, тележками, велосипедами и т.п.

Отечественный опыт нормоприменения ограничивается документами, регулирующими сферу обеспечения доступности зданий и сооружений для маломобильных групп населения, а в отношении открытых пространств – ссылается на минимально допустимые параметры путей движения пешеходов и недопустимость применения вращающихся турникетов любых типов в любых условиях [16].

За рубежом особое внимание уделяют обустройству зон пешеходного движения, рекреационных зон и объектов транспорта устройствами, одновременно ограничивающими въезд транспортных средств и обеспечивающими возможность движения пешеходов. Нормативные документы различных стран содержат требования к устройству не только простых ограждений (рис. 38а,б) [110, 103], но и более сложных по своему конструктивному исполнению (рис. 38в) [70].



2.5.4. Визуальные указатели

Все визуальные указатели должны быть видимы и понятны для людей с нормальным и ослабленным зрением в любых условиях их применения. С этой целью используют цветное и контрастное выделение таких объектов, которое позволяет обеспечить для указанных групп пешеходов:

- предоставление точной и понятной информации об окружающей их обстановке и расположении объектов инфраструктуры;
- предупреждение о препятствиях на пути их движения;
- предоставление возможности самостоятельно и правильно определить, а затем выбрать нужное направление движения.

Помимо перечисленного, важной функциональной особенностью визуальных указателей является привлечение внимания всех участников дорожного движения к объектам и участкам повышенной опасности.

Видимость предмета зависит от его размера, контраста и уровня освещенности. Использование только цветowego выделения объектов в качестве единственного источника информации недостаточно, поскольку оно может быть недоступно для людей с ослабленным зрением. При одинаковом контрасте тактильных и акусти-

ческих наземных указателей, а также стационарных реабилитационных устройств с поверхностью объекта пешеходной инфраструктуры, они могут быть неразличимы. Высокий уровень контраста является важным средством помощи слабовидящим людям в идентификации места их нахождения, специфике окружающих предметов или объектов инфраструктуры.

Выбор контраста поверхностей осуществляется с использованием следующих основных показателей.

1. Яркостный контраст – характеризуется разностью яркости предметов и фона без учета их цветовой гаммы (в черно-белом исполнении) и определяется по формуле

$$K = \frac{L_f - L_s}{L_f + L_s}, \quad (10)$$

где L_f и L_s – яркость объекта и фона, соответственно, кд/м².

Поскольку наибольшее значение яркости соответствует белому цвету, а наименьшее – черному, то наилучшим является яркостный контраст именно этих двух цветов (их соотношение K равно единице).

2. Хроматический контраст – представляет собой изменение цветового тона или насыщенности цвета под действием соседних хроматических цветов. Отсутствие хроматического контраста может привести к тому, что объект при определенных условиях может быть неразличим для зрения человека. Поэтому следует избегать ситуаций, когда объекты расположены на фоне, имеющем одинаковый с ними цвет или плохо освещены (например, в темное время суток).

Проблемы восприятия хроматических контрастов возникают у людей, воспринимающих реальные цвета в ином цвете (дисхроматопсия) и тех, кто болеет склерозом, дальтонизмом или имеют помутнение хрусталика глаз. В этой связи, при планировке поверхности объектов пешеходной инфраструктуры рекомендуется, в первую очередь, использовать черно-белый контраст, и лишь во вторую – хроматический.

На стадиях проектирования, строительства и эксплуатации объектов пешеходной инфраструктуры значения яркостного контраста должны приниматься в следующих пределах:

а) для указателей предупреждения об опасности при любых условиях эксплуатации (недостаточное освещение, мокрое или грязное покрытие и пр.) – не менее 0,7;

б) для направляющих указателей, а также при обустройстве мест размещения объектов пешеходной инфраструктуры: для новой (чистой) поверхности – не менее 0,5, а в условиях эксплуатации – не менее 0,4 (рис. 39 [89]).



Рис. 39. Пример применения тактильных наземных указателей, имеющих различные значения яркостного контраста с поверхностью тротуара

В табл. 10 представлены значения яркостного контраста для некоторых цветов и их оттенков.

При выборе материалов поверхности важно обращать внимание на их стойкость к атмосферным воздействиям, в т.ч. выцветанию. По этой причине не рекомендуется использовать бетон в качестве светлого объекта на темном фоне, поскольку данный материал имеет свойство поглощать воду с одновременным снижением яркостного контраста до 0,5 (он темнеет). Напротив, применение бетона в мокром состоянии в качестве темного объекта, позволяет обеспечить лучший контраст со светлым фоном.

Значения контраста различных цветов

Цвет	Значения контраста
Белый	0,75-0,90
Слоновая кость	0,70-0,80
Желтоватый, желтый	0,55-0,65
Светло-зеленый	0,45-0,50
Розовый	0,45-0,50
Светло-голубой и серый жемчужный	0,40-0,45
Коричневый	0,25-0,35
Светло-коричневый и защитный	0,20-0,25
Темно-зеленый и темно-серый	0,10-0,15
Черный	0,04

В неосвещенных местах рекомендуется использовать покрытие в светлых тонах; следует избегать использования различного рода неконтрастных шероховатых поверхностей, визуальное восприятие которых наиболее проблематично для слабовидящих людей.

Контрастная окраска должна применяться на всех объектах, представляющих интерес или опасность для пешеходов (и не только слабовидящих). К этим объектам следует отнести тактильные наземные указатели, ограждения, мачты освещения, малые архи-

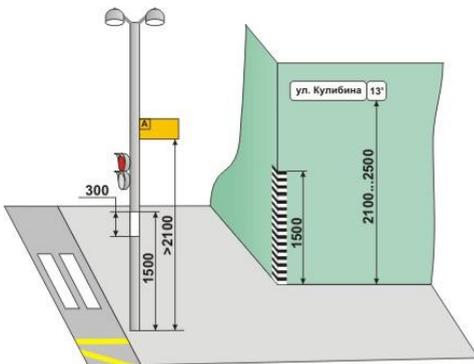


Рис. 40. Рациональные параметры размещения информации в пределах тротуаров и пешеходных дорожек

тектурные формы и др. В частности, мачты освещения на высоте 1,5 м от поверхности земли должны иметь контрастную полосу белого цвета, шириной 300 мм (рис. 40 [6]). На лестницах и пандусах по всей длине и ширине зоны, выделенной для движения маломобильных групп населения, поверхность так-

же должна иметь покрытие, отличное по контрасту и цвету от окружающего фона (рис. 41).

В случаях, когда выбор материалов сильно ограничен, основное внимание следует уделять оптимальному выбору освещения объекта, с помощью которого возможно получить необходимый уровень контраста.

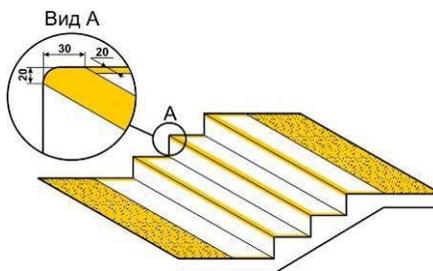


Рис. 41. Контрастное и цветовое выделение лестничного марша

Восприятие яркостного контраста зависит от многих факторов, среди которых наиболее значимым является уровень освещения, влияние которого определяется коэффициентом яркости:

$$q = L_f / E_f \quad (\text{кд м}^2/\text{лк}), \quad (11)$$

где L_f – яркость объекта, кд/м²; E_f – освещенность объекта, лк.

Значения коэффициента яркости некоторых материалов представлены в табл. 11.

Табл. 11

Значения коэффициента яркости некоторых материалов

Материал	Значения уровня освещения
Белая линия (новая)	0,200
Белая линия (в эксплуатации)	0,066
Желтая линия (новая)	0,160
Серая линия (новая)	0,048
Битум	0,030
Бетон	0,050
Порфир (крошка красного камня)	0,037
Травертин	0,130

В темное время суток и в условиях недостаточной видимости объекты пешеходной инфраструктуры (особенно расположенные в опасных местах) должны иметь искусственное освещение. Нормы

освещения должны соответствовать СНиП 23-05-95 [14, 10], а состояние осветительных установок – ГОСТ Р 50597-93 [18].

При проектировании освещения на всех объектах пешеходной инфраструктуры целесообразно использовать следующие рекомендации:

1. Пешеходную инфраструктуру следует проектировать с максимальным использованием естественного освещения.

2. В условиях искусственного освещения поверхность объектов пешеходной инфраструктуры должна быть равномерно освещена (не допускаются неравномерно освещенные и неосвещенные участки, а также мигание источников освещения).

3. Проектирование размещения и обустройства объектов пешеходной инфраструктуры с учетом использования естественного освещения, а также размещение источников искусственного освещения не должно приводить к ослеплению любых участников дорожного движения, включая маломобильных пешеходов.

4. В условиях интенсивной освещенности следует избегать использования устройств (информационных табло, рекламных плакатов и т.п.) с бликовой поверхностью, которые могут ослепить человека или создать неудобство для людей с ослабленным зрением (рекомендуется использовать матовую поверхность вместо светоотражающей).

5. Не рекомендуется использование ламп холодного света в источниках искусственного освещения вследствие плохих свойств цветопередачи и качества освещения.

6. Содержание источников искусственного освещения должно обеспечивать их постоянное работоспособное состояние с уровнем освещения, соответствующим нормативному.

Объекты пешеходной инфраструктуры должны иметь следующие значения освещения:

а) для обеспечения комфортных условий движения маломобильных групп населения – не менее 100 лк;

б) для нормальных условий – не менее 50 лк;

в) для прочих условий (кроме лестниц, пандусов и опасных участков) – не менее 20 лк.

Выделенные зоны для движения маломобильных групп населения должны иметь уровень освещения не меньший, чем на смежных участках. В зарубежной практике на пешеходных дорожках, пандусах и лестницах применяют приземную подсветку (рис. 42 [122, 131]). В пределах лестниц и пандусов освещение должно быть равномерным на всем их протяжении, включая горизонтальные площадки перед ними. На лестницах различного типа, где максимальная интенсивность движения людей с ослабленным зрением в вечернее время превышает 30 чел/ч, рекомендуется боковая подсветка ступеней (рис. 43).

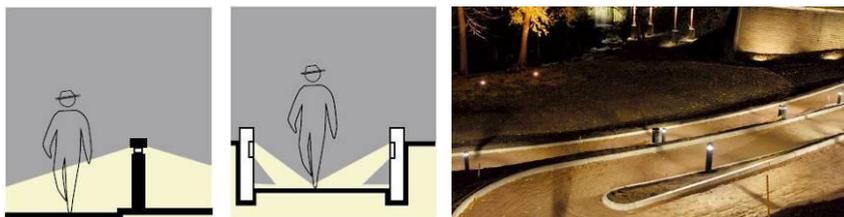


Рис. 42. Нижнее освещение поверхности объектов пешеходной инфраструктуры

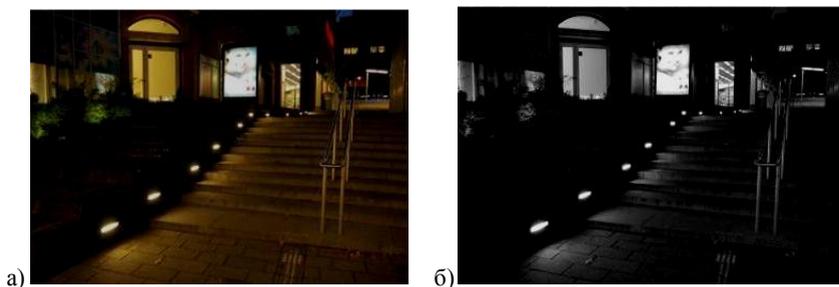


Рис. 43. Пример бокового освещения и обустройства лестниц, доступных для слабовидящих людей: цветной и хроматической варианты изображения

2.5.5. Информация в виде знаков

Для определения точного направления движения в городе, помимо тактильных наземных указателей и яркостно-контрастного выделения элементов пешеходной инфраструктуры (визуальных указателей), необходимо предусматривать знаковую информацию, отображаемую в виде знаков и символов. К таким указателям относятся буквы, цифры, геометрические фигуры, а также надписи из них определенного размера, дублированные для слепых и слабовидящих пешеходов выпуклой поверхностью и(или) шрифтом Брайля.

Шрифт Брайля был изобретен французским ученым Луи Брайлем в возрасте 15 лет (1824 г.) – спустя 12 лет после того, как играя с быком он повредил глаз, а впоследствии полностью лишился зрения. В основу применения выпуклых символов легла методика Валентина Хауи, а точки были позаимствованы Брайлем из артиллерийской системы посылки сообщений в ночное время. Это изобретение позволило повысить скорость чтения до 150 слов в минуту (что лишь вдвое меньше скорости зрительного чтения). Шрифт Брайля был официально принят во Франции ровно через год после смерти от туберкулеза его создателя – в 1853 году [60].

Современные исследования немецких ученых [82] показали, что только около 20% слепых людей умеют читать шрифт Брайля, поэтому основное внимание при проектировании доступной пешеходной инфраструктуры следует уделять использованию вспомогательной звуковой информации и тактильных символов, доступных для понимания любому человеку.

Буквы, цифры, иные символы для людей с ослабленным зрением должны иметь размер, обеспечивающий разборчивость информации и отсутствие бликов на ее поверхности (поверхность рекомендуется выполнять матовой). Размер надписи определяется ее контрастом, фактическим расстоянием от объекта наблюдения до нее (рис. 78) и степенью нарушения зрения у человека. Отношение ширины букв и цифр к высоте принимается от 3:5 до 1:1, а отно-

шение ширины штрихов к их высоте – от 1:5 до 1:10. Текст воспринимается легче, если он написан строчными буквами с заглавной буквой в начале предложения. Шрифт и другие символы следует выполнять контрастными: светлыми на темном фоне или темными на светлом с величиной контраста не менее 70%. Предпочтительно использовать светлые знаки или символы на темном фоне. На белом фоне лучше всего воспринимаются знаки черного или темно-голубого цвета.

С целью обеспечить адаптацию знаковой информации общего пользования к потребностям инвалидов, имеющих ограниченное периферийное зрение (например, вследствие ограничения движения головы) или нарушение функции зрения (близорукость), рекомендуется (рис. 44):

а) ограничивать поле зрения углом 30° по обе стороны от оси симметрии лица;

б) сокращать расстояние от знака до наблюдателя (при сохранении неизменным размера знака);

в) увеличивать размер знака (при необходимости сохранения неизменным расстояния от знака до наблюдателя).

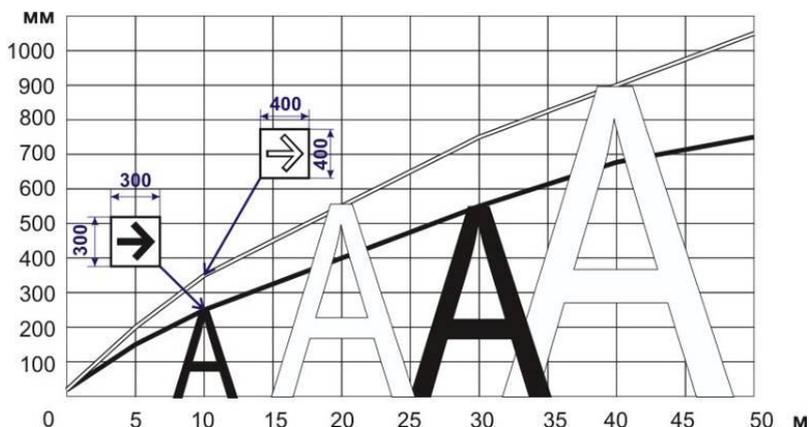


Рис. 44. Зависимость размеров знака от его контраста и удаленности субъекта восприятия

Пример. Для человека с ослабленным зрением на расстоянии 10 м высота темных букв на белом фоне должна составлять 250 мм. Высота белых букв на темном фоне на расстоянии 10 м должна быть не менее 350 мм. Высота символов определяется аналогичным образом, при этом рамку с фоном следует выполнять превышающей размеры самого знака не менее чем на 50 мм.

Нормы, аналогичные предложенным, действуют во Франции. В Великобритании высота букв устанавливается из расчета их увеличения на 10 мм через каждый метр удаления субъекта наблюдения от источника информации. Минимально допустимая высота букв и цифр принята 22 мм. В Индии высота размещения информационных табличек для инвалидов регулируется в зависимости от роста человека (в коляске – 1100 мм, человека низкого роста – 1450 мм, среднего роста – 1750 мм) и удаленности от него таблички (рис. 45 [110]).

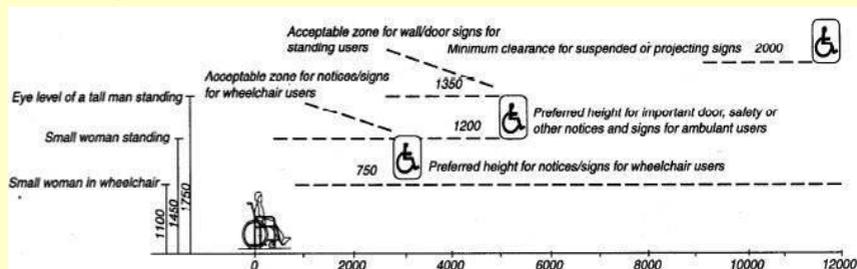


Рис. 45. Нормирование минимальной высоты размещения информационных табличек (размеры в центре изображения) в зависимости от роста человека (ось ординат) и его удаленности от объекта наблюдения (ось абсцисс)

В случае размещения знаков на табло с переменной информацией важно обеспечить оптимальную скорость ее изменения. Текстовая информация должна быть доступна для восприятия любому пешеходу, особенно имеющему низкую скорость чтения. Важное внимание имеет и то, что пешеход должен успеть прочесть информацию в короткий промежуток времени – во время своего движе-

ния. В этом случае важно обеспечить не только оптимальное расположение, высоту и контраст знаков, но краткость содержания текстовой информации и рациональное время ее задержки, составляющее не менее 10 с.

Поскольку текстовая информация сложна для оперативного восприятия, предпочтение чаще всего отдается символьным обозначениям, понятным любому человеку. В системе маршрутного ориентирования пешеходов применяют: индивидуальные стационарные таблички с указанием направлений или особенностей движения (рис. 46а [103]); таблички на поручнях лестниц и пандусов с указанием уровня или названием улицы и ее направлением (рис. 46б [106]). Некоторые информационные таблички, предназначены только для инвалидов, поэтому их обозначают международным знаком инвалида (рис. 46в [88]). Другие таблички – универсальные, и предназначены для информирования всех, без исключения, пешеходов (рис. 46г [106]).

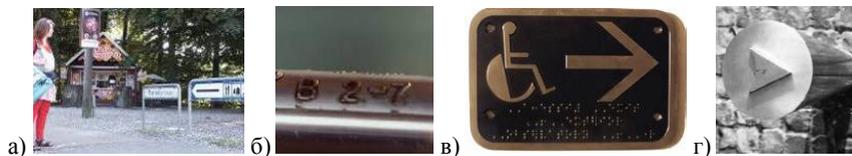


Рис. 46. Примеры тактильных символьных указателей

В местах изменения направления движения пешеходов и вблизи опасных мест информация в виде знаков выполняется по ГОСТ Р 51671-2000 [23]. Основываясь на передовом зарубежном опыте [135] в российских условиях на основных маршрутах движения маломобильных групп населения предлагается использовать обозначения и пиктограммы, представленные в табл. 12.

Обозначение и характеристики тактильных символьных указателей

Тактильные указатели-пиктограммы	Обозначение и особенности применения тактильных символьных указателей
	Направление движения в рекреационной зоне с указанием стороны света (на примере – «север»)
	Направление движения в городе с указанием улицы или иного объекта (на примере – «ул. Лизюкова»)
	Направление остановочного пункта транспорта общего пользования (на примере – трамвай, автобус)
	Информация об особенностях движения (применяется совместно с указателем направления)
	Указатель пешеходных путей, доступных (пиктограмма слева) и недоступных (пиктограмма справа) для людей в кресле-коляске

Для самостоятельного маршрутного ориентирования за рубежом применяются также информационные стенды со схемами пешеходных маршрутов и(или) общественного транспорта, которые размещают на высоте от 0,5 до 1,0 м. Их применяют при выходе из зданий, а также на объектах пешеходной инфраструктуры, где проходят трассы движения маломобильных групп населения. Такие схемы содержат контрастное изображение города или отдельных его территорий с особенностями планировки улично-дорожной или маршрутной сети.

Цветографическое решение средств отображения информации должно обеспечивать четкость и выразительность подачи информации. Поверхность информационных планшетов предполагает наличие выпуклой структуры, высотой не менее 0,8 мм, повторяющей основные линии и надписи схемы. Надписи, при необходимости, дублируются шрифтом Брайля (рис. 47 [103, 106, 116, 96, 85]).

Тактильные схемы маршрутного ориентирования помогают слабовидящим и слепым людям лучше ориентироваться в окружающем их пространстве, в частности – учитывать возможные направления движения и опасности на пути.



Рис. 47. Примеры планшетов с тактильными схемами

2.6. Люки и решетки различного назначения на объектах пешеходной инфраструктуры

В пределах ширины пешеходной части объектов пешеходной инфраструктуры не допускается размещение люков любого назначения, вследствие их особой потенциальной опасности.

Решетки дождеприемных колодцев и дренажа следует размещать в стороне от пешеходной части объектов пешеходной инфраструктуры, так как в них может застрять тонкий каблук женской обуви, а также колеса средств реабилитации (кресел-колясок, ходунков и др.) или иных механических средств (самоката, велосипеда, чемодана на колесах и пр.). Подобные ситуации вызывают неудобство и являются источником опасности для человека. Решетки также могут вызвать проблемы идентификации окружающей среды слепыми и слабовидящими людьми – восприниматься ими как направляющая тактильная поверхность. Применение решеток в пределах пешеходной части объектов инфраструктуры допускается в исключительных случаях, соответствующих стесненным условиям

движения, при наличии технико-экономического обоснования в проекте.

Требования действующих отечественных нормативных документов к параметрам решеток различного назначения, располагаемым на путях движения пешеходов, отличаются. Согласно п. 4.19 СП 35-101-2001 [6], ребра решеток, находящихся на путях движения маломобильных групп населения, должны располагаться на расстоянии не более 13 мм друг от друга, а решетки ливнеотоков и трапов не должны иметь отверстия более 10 мм. По СНиП 35-01-2001 [16], дренажные и водосборные решетки, устанавливаемые в полу тамбуров или входных площадок, должны иметь ширину пролетов ячеек не более 15 мм.

В зарубежной практике (Великобритания, некоторые страны ЕС, США) используется норматив ширины ячейки решеток – не более 0,5 дюйма (12,7≈13 мм), с учетом того, что к ширине колес и опорных поверхностей различных средств реабилитации применяется норма – не менее 1,0 дюйма (25,4 мм) [67, 62, 62]. Это значение было заимствовано многими странами, включая Россию (СП 35-101-2001). В Германии и Индии, где используется международная метрическая система измерений, допустимые размеры ячеек решеток установлены в пределах не более 12 мм [80, 110].

Учитывая зарубежный опыт и особенности национальной системы стандартизации, в Российской Федерации целесообразно применять решетки с квадратными ячейками размером не более 12 x 12 мм или с продольными ячейками, шириной не более 12 мм, располагаемыми перпендикулярно направлению движения пешеходов (рис. 48). Длина реше-



Рис. 48. Примеры конструкции решеток ливневой канализации

ток с продольными ячейками, определяемая по основному направлению движения пешеходов, не должна превышать 150 мм.

Указанные значения рекомендуются в целях обеспечения единообразия нормативной базы в области доступной среды городов для маломобильных групп населения. В практической деятельности следует учитывать, что расстояние между элементами решеток не должно быть слишком маленьким, поскольку наличие на них листвы, снега или льда может препятствовать нормальному водоотводу. Такие решетки могут быть неудобными, а в некоторых ситуациях и опасными для женщин в туфлях на тонком каблучке.

В некоторых случаях необходимость обустройства тротуаров и пешеходных дорожек решетками другого типа вызвана наличием зеленых насаждений. Наибольший вред покрытию пешеходных путей могут нанести корни деревьев, которые при недостатке влаги стараются вывести часть корневой системы из-под земли. Избежать подобной ситуации можно оставив вокруг ствола дерева или кустарника часть открытой поверхности земли для питания корней естественной влагой от осадков (рис. 49а,б [80]). Компромиссом между естественными потребностями флоры и человека является применение вокруг стволов деревьев специальных решеток, располагаемых вне пешеходной части тротуаров и пешеходных дорожек (рис. 49в,г [80, 91]). Такие решетки должны иметь ячейки стандартной ширины: не большей, чем была указана выше.



Рис. 49. Примеры обустройства объектов пешеходной инфраструктуры в местах произрастания зеленых насаждений

2.7. Особенности обустройства пешеходных путей в местах производства дорожных и строительных работ

Проведение некоторых видов дорожных и строительных работ нередко связано с необходимостью частичного ограничения движения пешеходов и обеспечения дополнительных условий для их безопасности. Такие работы могут предусматривать сужение пешеходной части пешеходных путей или их временное смещение в смежные зоны (на проезжую часть, на заранее укрепленный участок зоны озеленения и т.п.). В России еще не выработана культура обустройства мест производства дорожных и строительных работ с учетом потребностей маломобильных групп населения. К сожалению, нередко случаются, когда такие участки становятся недоступны для всех пешеходов. В этой связи в отечественной практике полезно учесть и использовать передовой опыт зарубежных стран, максимально адаптированный к российским условиям и требованиям национальных нормативных документов.

Зоны производства дорожных и строительных работ в пределах пешеходных путей или вблизи них формируют стесненные условия для движения пешеходов, поэтому особое внимание при планировании и осуществлении таких работ следует уделять обеспечению беспрепятственного движения всех пешеходов, независимо от их физических и психофизиологических особенностей. С этой целью ширина пешеходной части тротуара или пешеходной дорожки принимается не менее 1,2 м, а протяженность «узкого» участка не должна превышать 6,0 м. Ширина смежных участков устанавливается не менее 1,5 м на расстоянии – 10,0 м и более.

При уровне загрузки дороги транспортом менее 60%, в случае необходимости, допускается смещать пути движения пешеходов на проезжую часть с соответствующим ее обустройством ограждением и средствами информации для водителей и пешеходов, согласно ВСН 37-84 [38] и методических рекомендаций «Организация до-

рожного движения и ограждение мест производства дорожных работ» [57].

При наличии в пределах пешеходных путей резких перепадов высот (20 мм и более), необходимо наличие пандуса шириной не менее 0,9 м и уклоном – не более 100%. При уклоне пандуса более 25% с обеих его сторон должны быть установлены поручни (см. подраздел 2.5.3). Перед пандусом следует предусматривать горизонтальную площадку, шириной не менее 1,5 м и длиной – соответствующей ширине выделенной пешеходной дорожки (рис. 50).

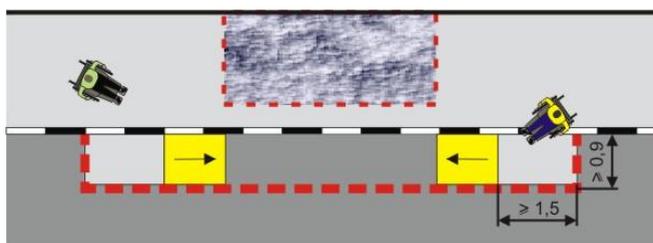


Рис. 50. Пример планировки временной пешеходной дорожки

В случае, если высота тротуара или пешеходной дорожки не превышает 75 мм, допускается выполнять пандус с уклоном не более 80% на границе тротуара и выделенной пешеходной дорожки, без оборудования его поручнями (рис. 51 [80]).

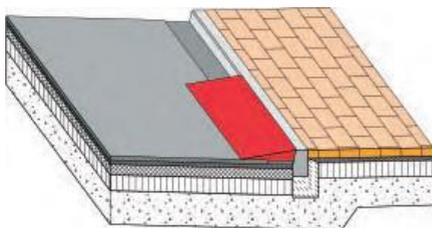


Рис. 51. Пример исполнения пандуса на временной пешеходной дорожке

Ограждение участка производства дорожных или строительных работ для людей с ослабленным зрением должно иметь яркую

контрастную окраску (рис. 52 [103, 134, 131]), а в темное время суток – иметь световое обозначение, выполняемое в соответствии с методическими рекомендациями «Организации дорожного движения и ограждение мест производства дорожных работ» [57]. В составе элементов ограждения по всей его длине необходимо предусматривать бортик шириной 100 мм, нижнюю кромку которого располагают на расстоянии 100 мм от поверхности пешеходных путей для предотвращения случайного выхода слепых и слабовидящих пешеходов в зону производства ремонтных или строительных работ.



Рис. 52. Примеры ограждений в местах производства дорожных работ (Дания, Норвегия, Швеция)

В местах производства строительных работ с выполнением ограждения для пешеходов в виде коридора безопасности, приподнятого над уровнем тротуара (пешеходной дорожки или проезжей части), его ширина должна приниматься не менее 1,5 м, а высота – не менее 2,2 м. При наличии перепада высот поверхностей, для людей в кресле-коляске, людей, передвигающихся с помощью ходунков на колесиках и пешеходов, ведущих детскую коляску или тележку, необходимо предусматривать пандус шириной не менее 1,5 м, продольный уклон которого должен составлять не более 80%. При уклоне более 25% с двух сторон пандуса следует выполнять поручни. Поперечный уклон пандуса и горизонтальной части коридора безопасности не должен превышать 20% (рис. 53).



Рис. 53. Основные параметры коридора безопасности, выполненного на тротуаре или пешеходной дорожке в месте производства строительных работ

Поверхность покрытия (настила) коридора безопасности может быть выполнена из любого материала, не противоречащего требованиям, изложенным в подразделе 2.4.

3. ДОСТУПНОСТЬ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ ПЕШЕХОДНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ ПУТЕЙ, МЕТОДЫ ЕЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Наилучшие условия доступности для всех групп населения обеспечиваются обустройством на одном уровне всех пешеходных путей, включая пешеходные переходы. В реальных условиях пешеходные пути, в местах их пересечения с внутриквартальными дорожками, проездами или выездами с прилегающей территории, а также на границе обозначенных пешеходных переходов, имеют изменения уровня поверхности. В этих условиях универсальная доступность пешеходных путей для всех групп населения может быть обеспечена одновременным применением бордюра и пандуса (рис. 54 [131]), а в ряде случаев – применением обустроенных внеуличных пешеходных переходов.



Рис. 54. Пример универсального обустройства пешеходного перехода (Финляндия)

Обустройство наземных пешеходных путей в местах их пересечения с транспортными путями необходимо осуществлять с учетом потребностей трех основных групп пешеходов:

а) для людей, передвигающихся при помощи опорных мобильных средств реабилитации для ходьбы (кроме ходунков на колесиках) и тактильной трости, для беременных женщин, людей с малолетними детьми, багажом и людей, не имеющих физических ограничений рекомендуется обустройство края тротуара или пешеходной дорожки бордюром или ступенями;

б) для людей, передвигающихся при помощи ходунков на колесиках, в кресле-коляске, ведущих детскую коляску или тележку рекомендуются следующие мероприятия:

- применение пандусов на границах тротуара или пешеходной дорожки,

- исполнение пешеходного перехода в одном уровне с тротуаром или пешеходной дорожкой,

- исполнение пешеходного перехода по всей ширине или по ширине его отдельных полос в одном уровне с проезжей частью, трамвайными или железнодорожными путями;

в) для людей, имеющих различные заболевания по зрению и(или) имеющие нарушения ориентации, координации движений, отклонения правильного восприятия окружающей их ситуации вследствие психических расстройств, а также для пожилых людей рекомендуется обустройство пешеходных переходов, аналогичное пункту а) с дополнительным информационным обеспечением (тактильные указатели – для слепых и слабовидящих людей; цветовое, яркостное и контрастное выделение опасных участков, акустическое, в т.ч. звуковое и тактильное выделение зон повышенной опасности, использование доступных для восприятия указателей, знаков и символов – для остальных групп).

3.1. Параметры наземных пешеходных путей в местах их пересечения с транспортными путями

Параметры пешеходных путей, расположенных на пересечении с внутриквартальными дорожками, проездами или выездами с прилегающей территории принимаются соответствующими параметрам тротуаров или дорожек, продолжением которых они являются. Так как в этих местах, как правило, предусматривается незначительный перепад высот между тротуаром (пешеходной дорожкой) и проезжей частью, поэтому для слепых и слабовидящих людей, людей в кресле-коляске и некоторых других маломобильных групп населения необходимо предусматривать пандусы и информационное обеспечение (тактильные наемные указатели), аналогичное нерегулируемым наземным пешеходным переходам.

Наземные пешеходные переходы размещают на перегонах (между перекрестками) и на перекрестках (различают отнесенные и выполненные по продолжению пешеходных путей). По действующим отечественным нормам, на дорогах категорий IV и II с четырьмя и более полосами для движения транспорта наземные пе-

пешеходные переходы выполняются только регулируемы, а на дорогах категорий П...V с числом полос менее трех – как регулируемы, так и нерегулируемы [30]. Переходы данного вида рекомендуется выполнять под прямым углом к проезжей части и располагать таким образом, чтобы был обеспечен треугольник видимости «пешеход – транспортное средство» на расстоянии 10x50 м [28, 39, 44]. По этой же причине отнесенный пешеходный переход, по сравнению с выполненным по продолжению тротуара или пешеходной дорожки, является более безопасным.

Ширина наземного пешеходного перехода определяется на основе данных о перспективной (не менее пяти лет) максимальной интенсивности пешеходного потока, включающего в своем составе различные маломобильные группы населения и пешеходов, не имеющих физических ограничений. В общем виде, ширина пешеходного перехода определяется по формуле:

$$B_{III} = b_{i1} \cdot [n_{i1}] + b_{i2} \cdot [n_{i2}] + b_n \cdot [n_n] + c \text{ (м)}, \quad (12)$$

где b_{i1} , b_{i2} , b_n – ширина одной полосы пешеходного перехода, предназначенной, соответственно, для следующих групп населения: маломобильных групп пешеходов, пользующихся пандусом; маломобильных групп пешеходов, пользующихся ступенью (бордюром); пешеходов, не имеющих физических ограничений, м; $[n_{i1}]$, $[n_{i2}]$, $[n_n]$ – количество полос, необходимых для беспрепятственного движения по ним указанных групп населения, ед; c – ширина зоны безопасности пандуса, м.

Ширина одной полосы пешеходного перехода по действующим нормам принимается равной 1,0 м [28, 33]. Как видно из приложения № 1, указанное значение не ниже нормальных условий доступности для всех групп населения, т.е. $b_{i1} = b_{i2} = b_n = 1,0$ м. Для комфортных условий движения это значение может быть увеличено:

- а) при наличии в потоке слепых пешеходов: $b_{i2} = 1,1$ м;
- б) при наличии в потоке людей в кресле-коляске – $b_{i1} = 1,2$ м.

Для пандусов со скошенными боковыми гранями ширина одной полосы определяется без учета возможности движения людей в креслах-колясках по боковым граням такого пандуса.

Необходимое число полос пандуса определяется отношением приведенной интенсивности каждой из рассматриваемых укрупненных групп населения, к пропускной способности одной полосы пешеходного перехода, приведенное к большему целому значению:

$$[n_{i1}] = \left[\frac{\Sigma q_{i1}^{np}}{P_n \cdot K_{y\uparrow}} \right] \text{ (ед.)}, \quad (13)$$

$$[n_{i2}] = \left[\frac{\Sigma q_{i2}^{np}}{P_n} \right] \text{ (ед.)}, \quad (14)$$

$$[n_n] = \left[\frac{Q_n}{P_n} \right] \text{ (ед.)}, \quad (15)$$

где Σq_{i1}^{np} , Σq_{i2}^{np} - максимальная суммарная приведенная интенсивность маломобильных групп населения, пользующихся пандусом и пользующихся ступенью (бордюром), соответственно, чел./ч (для каждой группы определяется по табл. 2); Q_n - максимальная интенсивность пешеходов, не имеющих физических ограничений, чел./ч; P_n - нормативная пропускная одной полосы пешеходного перехода, чел./ч (принимается 500 чел./ч [28]); $K_{y\uparrow}$ - коэффициент учитывающий влияние уклона пандуса на скорость движения и интенсивность маломобильных групп населения (определяется по табл. 3 для механических кресел-колясок).

Ширина зоны безопасности пандуса устанавливается только для пандусов, имеющих бортик и(или) поручень, расположенный по внутренней части его ширины (см. рис. 37) и принимается равной $c = 0,2$ м. В иных случаях $c = 0$ м.

Расчетная ширина пешеходной части пандуса, определяемая в формуле (12) произведением $b_{i1} \cdot [n_{i1}]$ должна составлять и, при необходимости, быть откорректирована до следующих значений:

а) для комфортных условий:

- при фактической интенсивности людей в кресле-коляске, с ходунками на колесиках и детскими колясками в пиковый период суток не более 30 чел./ч – 1,2...1,5 м,
- при условии двухстороннего движения указанных маломобильных групп пешеходов или их интенсивности в пиковый период суток более 30 чел./ч – не менее 2,0 м;

б) для нормальных условий:

- при фактической интенсивности указанных маломобильных групп пешеходов в пиковый период суток не более 30 чел./ч – 1,0 м,
- при условии двухстороннего движения указанных маломобильных групп пешеходов или их интенсивности в пиковый период суток более 30 чел./ч – не менее 2,0 м;

в) для стесненных условий – не менее 0,9 м.

В Великобритании минимальная ширина наклонной поверхности пандуса на пешеходных переходах принимается не менее 1,2, в Финляндии она составляет 1,3 м, а в некоторых странах, в местах, где пешеходные потоки наиболее интенсивны, эта ширина достигает 3,0 м.

Итоговая ширина наземного пешеходного перехода должна быть не менее 4,0 м [28]. Если расчетное значение ширины пешеходного перехода, полученное по формуле (12), оказалось меньше нормативного, его принимают равным нормативному.

Пешеходные переходы, как объекты повышенной опасности, должны быть обозначены разметкой по ГОСТ Р 52290-2004 [29] и дорожными знаками по ГОСТ Р 51256-99 [17]. Помимо этого, для маломобильных групп населения их обустривают техническими средствами визуальной и(или) тактильной информации по ГОСТ Р 51671-2000 [23], ГОСТ Р 51261-99 [17] и ГОСТ Р 52131-2003 [25].

3.2. Общие мероприятия по обустройству пешеходных путей в местах пересечения с проезжей частью

3.2.1. Пересечения пешеходных и транспортных путей на одном уровне

Места пересечения пешеходных и транспортных путей должны быть доступны и безопасны для всех участников дорожного движения, что обеспечивается рациональным сочетанием элементов обустройства дорог (бордюров, пандусов, ограждений, а для пешеходных переходов еще и разметкой, дорожными знаками, иными средствами информации).

Параметры бордюров и ступеней, расположенных на пересечении пешеходных и транспортных путей (за исключением случаев их применения смежными с пандусами) аналогичны требованиям, предъявляемым к ступеням лестниц, изложенным в подразделе 2.2.



Рис. 55. Пешеходный переход, оборудованный бордюром

Поверхность бордюра или верхней ступени должна располагаться на одном уровне с поверхностью тротуара или пешеходной дорожки (рис. 55).

В отечественных нормах предельно допустимая высота бордюра в местах пересечения тротуаров с проезжей частью установлена 40 мм [16] и 50 мм [9], что нецелесообразно по следующим причинам:

а) бордюр, высотой более 15...20 мм является непреодолимым барьером для большинства людей, самостоятельно передвигающихся в кресле-коляске (рис. 56);

б) бордюр, высотой менее 80...120 мм является низким и, поэтому, неудобным для большинства других групп пешеходов;

в) при нормативной высоте тротуара 150 мм, а в местах пересечения с проезжей частью – 40



Рис. 56. Недоступность бордюра высотой 40 мм для кресла-коляски

мм, требуются дополнительные проектные решения для поэтапного понижения тротуара, а значит и существенное увеличение финансовых затрат на их реализацию.

При разнице высот между поверхностью тротуаров и проезжей части более 15 мм, места пересечения пешеходных путей с транспортными с двух сторон от проезжей части должны оборудоваться пандусами, поскольку бордюр высотой более 15...20 мм недоступен или труднодоступен для людей в креслах-колясках, людей, передвигающихся с помощью ходунков на колесиках, с детскими колясками, тележками и пр.



Высокий бордюрный камень очень опасен тем, что задерживает время нахождения этих людей на проезжей части и вынуждает их совершать опасные маневры.

Рис. 57. Барьеры пешеходных переходов

Верхняя кромка пандуса, примыкающая к поверхности тротуара или иного пешеходного пути, должна располагаться на одном уровне с ним. Нижняя кромка, примыкающая к поверхности проезжей части, может иметь следующие допустимые отклонения в поперечном профиле относительно последней:

а) для комфортных условий – отклонения не более 5 мм;

б) для нормальных условий – нижняя кромка может быть приподнята над поверхностью проезжей части не более 15 мм (рис. 58);

в) для стесненных условий – не более 20 мм.

Приподнятая над поверхностью проезжей части нижняя кромка пандуса должна иметь закругление, радиус R которого (рис. 59) сле-



Рис. 58. Приподнятая кромка пандуса

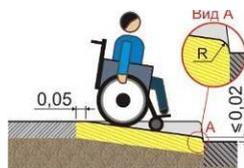


Рис. 59. Параметры обустройства пандуса

дует принимать не менее разницы уровней поверхностей, но не более 50 мм. Верхнюю кромку пандуса, примыкающую к горизонтальной поверхности тротуара или пешеходной дорожки, следует выполнять горизонтальной на протяжении 50 мм.

Подобные требования к нижней кромке пандуса установлены в Канаде (рис. 60) [75], где радиус закругления кромки принят 5 мм. В ряде других стран, в т.ч. в странах Евросоюза норматив значения радиуса закругления принят не более 20 мм [67].

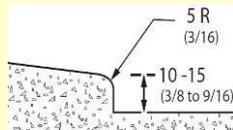


Рис. 60. Размеры нижней кромки пандуса (Канада)

Стыки в местах сопряжения пандусов с тротуаром, пешеходной дорожкой и проезжей частью не должны превышать:

- а) для комфортных и нормальный условий – 5 мм;
- б) для прочих условий – 10 мм.

Отечественный норматив [16] содержит требования к максимальной толщине швов между плитами пандусов – не более 0,015 м. В отличие от решеток водостоков, эти швы не выполняют аналогичных технологических функций, они неудобны и опасны для людей, использующих опорные мобильные средства реабилитации для ходьбы и для женщин в туфлях на тонком каблучке. Поэтому действующие нормы нецелесообразны и требуют корректировки.

В верхней части пандуса (в пределах тротуара или пешеходной дорожки) необходимо предусматривать горизонтальную площадку шириной – соответствующей ширине пандуса и длиной:

- а) для комфортных условий – 1,5 м;
- б) для нормальных условий – 1,2...1,5 м;
- в) для стесненных условий – не менее 0,9 м.

При необходимости размещения пандуса по продолжению тротуара или пешеходной дорожки, один из краев которых примыкает к проезжей части, в целях обеспечения безопасности движения, пандус должен располагаться на стороне, противоположной краю проезжей части и быть оборудован поручнями (рис. 61а). Проектирование пандуса по всей ширине тротуара или пешеходной дорожки

ки в стесненных условиях следует выполнять с учетом рекомендаций подразделов 2.1.4 и 2.2 (рис. 61б).

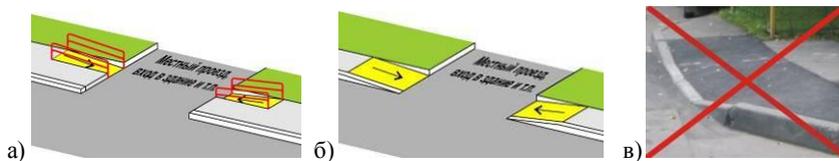


Рис. 61. Исполнение пандусов для различных условий доступности

Когда появились первые пандусы для инвалидов, неизвестно, но на фотографиях улиц Дании, датируемых 1926 и 1928 гг. видно, что в те годы возле тротуара перед входами в библиотеки использовались пандусы (рис. 62). Однако определить их назначение сложно, т.к. сами входы в здание оборудовались ступенями. Здесь же, в стороне от пандуса, виден дождеприемник (рис. 62б) [129].

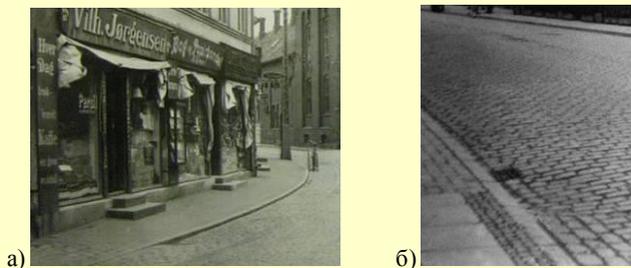


Рис. 62. Пандусы начала XX века в Дании: а – площадь в г. Нæствиде, 1926 г.; б - ул. Железнодорожная в г. Никебинг Фальстер, 1928 г.

В урочном положении царской России [37], датируемом 1914 г., приведен бордюр со скошенной кромкой (рис. 63), который рекомендовалось применять на границе тротуара и мостовой перед въездами в ворота для плавного перепада высот.

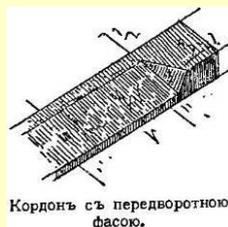


Рис. 63. Бордюр со скошенной кромкой

Выполнение открытых пандусов с уклоном более 25‰ по всей ширине пешеходных путей, за исключением стесненных условий, нежелательно, т.к. эти объекты недоступны или труднодоступны для немощных людей и, в определенных случаях, для слепых пешеходов.

Параметры продольного и поперечного профиля пандусов должны соответствовать рекомендациям, изложенным в подразделе 2.1, в т.ч. продольный уклон пандуса рекомендуется:

- а) для комфортных условий – не более 25‰,
- б) для нормальных условий – не более 50‰,
- в) для стесненных условий – не более 80‰;

исключения допускаются в следующих случаях:

- г) в климатических районах со среднемесячной температурой воздуха в холодные периоды года 0°C и ниже – не более 40‰,
- д) в горных и приближенных к ним условиях рельефа местности, а также в зонах проведения дорожных или строительных работ, с частичным или полным заходом на пешеходные пути (тротуар, пешеходную дорожку и т.п.) – не более 100‰.

Применение аппарелей в местах пересечения пешеходных путей с проезжей частью не допускается.

Пандусы перед обозначенным пешеходным переходом могут иметь следующие рациональные схемы размещения:

1. Для тротуаров шириной не менее 4,0 м, примыкающих к проезжей части, а также для тротуаров шириной 2,0 м и более, отделенных от проезжей части полосой озеленения шириной не менее 2,0 м, рекомендуется применение пандуса с бортиками, нижняя кромка которого сопряжена с горизонтальной площадкой, расположенной перед пешеходным переходом (рис. 64).

Длина горизонтальной площадки в нижней части пандуса должна составлять 1,5...2,0 м, ширина – соответствовать его ширине, продольный уклон – 10...20‰ в сторону проезжей части. Рассматриваемые пандусы следует размещать на одной линии по краю пешеходного перехода (рис. 64б) и оборудовать с двух сторон по

ручными (рис. 64в). Условия доступности пандусов данного типа соответствуют комфортным.

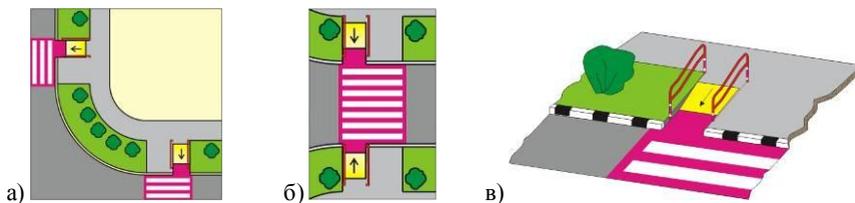


Рис. 64. Схемы размещения пандусов с бортиками и горизонтальной площадкой

Пандусы с бортиками должны располагаться в пределах ширины полосы озеленения или иметь ограждение с поручнями. Не рекомендуется применять пандусы данного типа по схеме, представленной на рис. 65, по причине того, что она стесняет эффективное пешеходное пространство тротуара.

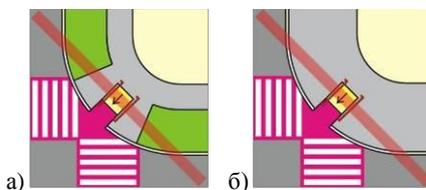


Рис. 65. Примеры нерационального обустройства пандусов с бортиками

2. На участках тротуара, ширина которого вместе с полосой озеленения составляет менее 4,0 м (условия соответствуют нормальным), допускается выполнять пандусы аналогично пункту 1, но из-за ограниченности пространства – без горизонтальной площадки перед пешеходным переходом (рис. 66).

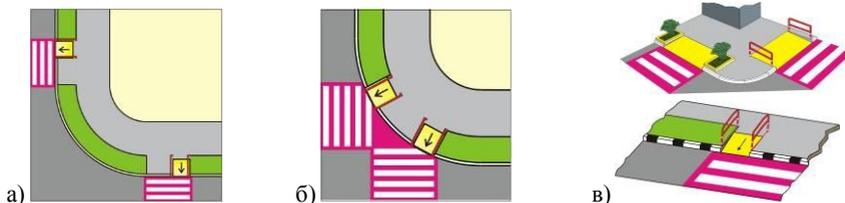


Рис. 66. Схемы размещения пандусов с бортиками

На рис. 67 приведены примеры пандусов с бортиками [127, 138].



Рис. 67. Примеры обустройства пандусов в полосе озеленения
(а – Швеция, б – США, в – Россия (Москва))

3. При ширине тротуара менее 4,0 м применяют пандусы со скошенными боковыми гранями. Они соответствуют нормальным условиям движения (допускаются в стесненных условиях) и универсальны по условиям применения. Так как пандусы данной конструкции неудобны для большинства пешеходов, не испытывающих в них потребности, размещать такие элементы обустройства следует по краю пешеходного перехода (рис. 68а,б). В исключительных случаях (в стесненных условиях) допускаются иные компоновочные схемы (рис. 68в). Край наклонной поверхности пандуса, в месте его сопряжения с краем проезжей части, должен находиться в пределах ширины пешеходного перехода.

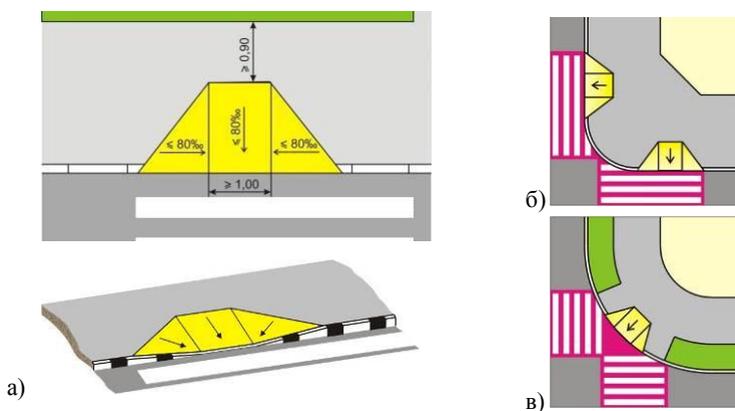


Рис. 68. Схемы обустройства пандусов со скошенными боковыми гранями

Примеры обустройства пандусов со скошенными гранями в реальных условиях представлены на рис. 69 [77, 88, 104].



Рис. 69. Примеры обустройства пандусов со скошенными гранями (а – США, б – Бразилия, в – Австралия)

4. Пандусы комбинированного типа, имеющие с одной стороны скошенную грань, а с другой – бортик (рис. 70), применяют на перекрестках в ситуациях, когда выполнение пандусов предыдущих типов по обоснованным причинам нецелесообразно или невозможно. Пандусы данного типа применяют в нормальных и стесненных условиях. Скошенную боковую грань комбинированного пандуса рекомендуется располагать по основному направлению движения людей в кресле-коляске или со стороны угла перекрестка.

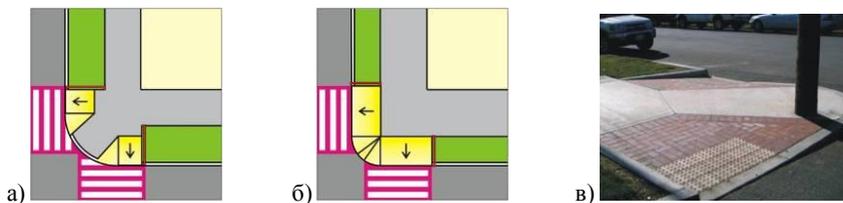


Рис. 70. Схемы размещения пандусов комбинированного типа на перекрестках (в – вариант обустройства пандуса в США [77])

5. Если местные условия не позволяют выполнить пандус с уклоном менее 80‰ (100‰ – для горных условий), рекомендуется обеспечивать поэтапное понижение уровня тротуара перед пандусом, расположенным у пешеходного перехода и(или) непосредст-

венно перед пешеходным переходом (рис. 71). Для стесненных условий по ширине полосы движения пешеходов характерна планировка, соответствующая позиции (в) на рис. 71.

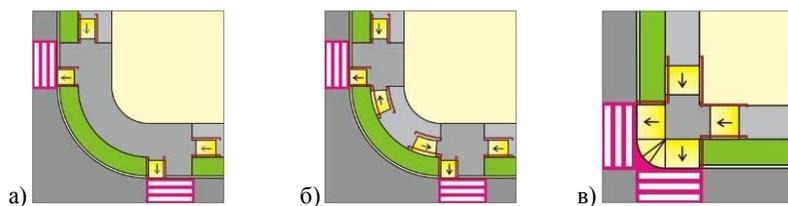


Рис. 71. Схемы поэтапного понижения тротуара перед пешеходным переходом с использованием пандусов

В случаях, когда ширина тротуара или пешеходной дорожки составляет менее 3,0 м, целесообразно выполнять его понижение на всю ширину пешеходного перехода или иного пешеходного пути с выходом на проезжую часть (рис. 77). Ширина горизонтальной площадки, при этом, должна быть не менее 1,5 м (рис. 77а).

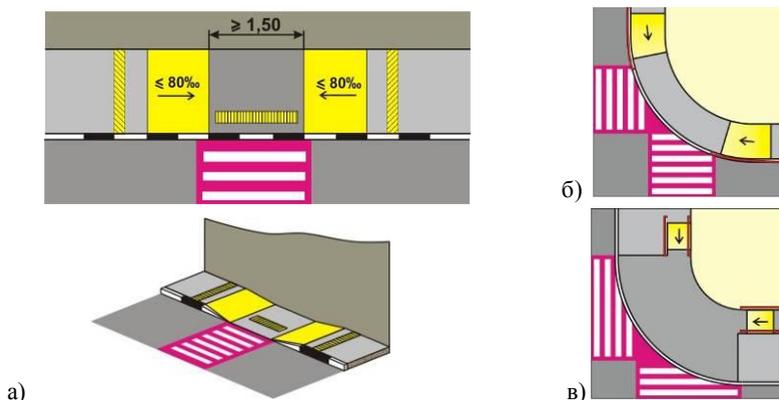


Рис. 77. Схемы обустройства пересечений пешеходных и транспортных путей, выполненных на одном уровне с проезжей частью (стесненные условия)

Пандусы, границы которых расположены на расстоянии менее 1,0 м друг от друга (например, на продолжении выходов из торгового центра и дворовой территории), следует выполнять в виде одного конструктивного элемента большей ширины: пандуса или понижения тротуара (рис. 72).

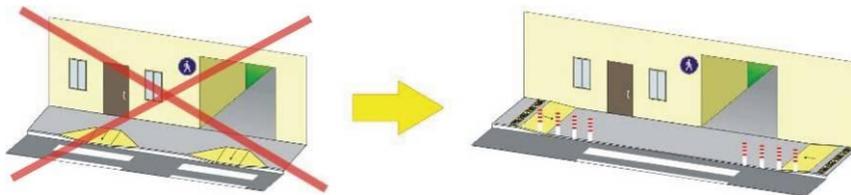
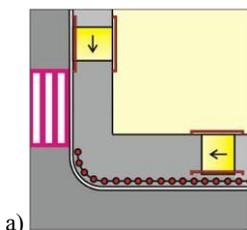


Рис. 72. Неправильный и рекомендуемый варианты понижения тротуара перед пешеходным переходом

На углу перекрестка, с целью предотвращения въезда транспортных средств на тротуар или пешеходную дорожку и предотвращения выхода пешеходов на проезжую часть, на закруглении пониженной части тротуара или пешеходной дорожки предусматривают пешеходное ограждение по ГОСТ Р 52289-2004 (рис. 79).



а)



б)

Рис. 79. Схема (а) и пример размещения пешеходного ограждения в Нью-Йорке (США) (б)

Обустройство пешеходных переходов дорожными знаками и разметкой осуществляется по ГОСТ Р 52289-2004. В части не противоречащей данному стандарту, рекомендуется выделять поверхность пешеходного перехода контрастным цветом при помощи специальных покрытий или специального состава асфальтобетона.

В некоторых случаях в зоне пешеходных переходов рекомендуется размещать островки безопасности, рекомендации по обустройству которых представлены в подразделе 3.3.

На рис. 78 приведены примеры обустройства пешеходных переходов, выполненных в одном уровне с проезжей частью в некоторых городах других стран [147, 148, 148].



Рис. 78. Примеры пешеходных переходов, выполненных на одном уровне с проезжей частью (а – Италия, б – Франция (Париж), в – США)

Несмотря на неудобство пандусов для слепых и слабовидящих людей, они все же могут являться для них хорошим ориентиром. В частности, на наземных пешеходных переходах, расположенных в зоне пересекающихся под острым углом улиц с шириной проезжей части менее 8,0 м, пандус, как элемент универсального дизайна, служит удобным ориентиром о правильном направлении движения, что позволяет предотвратить выход указанных групп пешеходов на перекресток.

Не допускается применение на проезжей части дополнительных бордюров со скошенной верхней гранью, а также пандусов любого типа, сужающих ширину проезжей части (рис. 73).

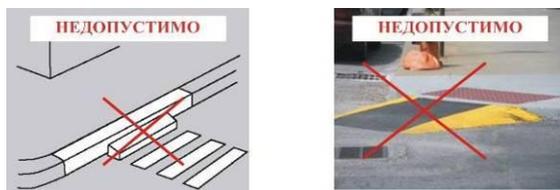


Рис. 73. Примеры неправильного обустройства и размещения пандусов

Такие пандусы опасны не только для пешеходов. Они могут стать причиной дорожно-транспортного происшествия, вследствие наезда на него транспортного средства и последующей потери водителем управления этим транспортным средством. Также может получить повреждение сам пандус и(или) уборочная техника в процессе уборки проезжей части от грязи и снега.

3.2.2. Приподнятые пешеходные переходы

Пешеходный переход, выполненный в одном уровне с тротуаром или пешеходной дорожкой (приподнятый над проезжей частью) (рис. 74 [65, 124]) относится к искусственным неровностям трапецевидного типа, размещение и основные параметры которого, должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 52605-2006 [32]. Он позволяет обеспечить наиболее комфортные и безопасные условия движения всех групп пешеходов, выполняя функцию успокоения движения транспорта. Данный тип переходов соответствует комфортным условиям, однако возможность его применения зависит от категории дороги (улицы) и особенностей дорожного движения на ней.

Приподнятый пешеходный переход может иметь ширину горизонтальной части 4,0...6,0 м при длине наклонных участков в условиях ограничения скорости движения транспорта до 30 км/ч – 1,0...1,4 м, до 40 км/ч – 1,75...2,25 м. На дорогах, по которым осуществляется регулярное движение маршрутного транспорта, длина наклонных участков должна составлять 2,0...2,5 м и 4,0...4,5 м, соответственно. Высота поверхности перехода (гребня) относительно поверхности проезжей части не должна превышать 70 мм.

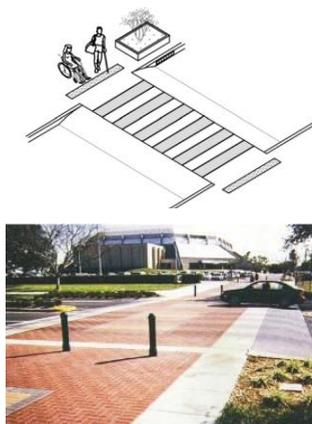


Рис. 74. Приподнятый наземный пешеходный переход

Следует отметить, что отечественный норматив значительно ограничивает возможности применения приподнятых пешеходных переходов данного типа из-за несоответствия высоты большинства тротуаров (150...200 мм) предельно допустимому значению высоты искусственной неровности (70 мм). Разница уровней, конечно, может быть компенсирована поэтапным применением пандусов на подходах к пешеходному переходу, однако наиболее целесообразным представляется применение приподнятого пешеходного перехода в одном уровне с поверхностью тротуара установленной высоты 150...200 мм. Конструкция пешеходного перехода должна предусматривать уклон его боковых наклонных участков величиной не более 10%. Такое решение обеспечит плавность изменения уровней поверхностей пешеходного перехода и проезжей части при сохранении максимально допустимой в этих условиях скорости движения транспорта – до 40 км/ч.

В зарубежной практике (Великобритания, США, Австралия и др.) существует практика обустройства всей зоны перекрестка и пешеходных переходов в одном уровне с прилегающими к ним тротуарами (рис. 75 [73, 77]). Данное мероприятие особенно эффективно на пересечениях улиц со значительными уклонами, поскольку позволяет выполнить продольный и поперечный уклон пешеходных переходов значением не превышающим 20%.

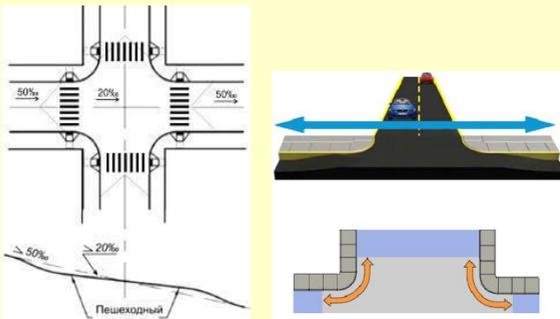


Рис. 75. Примеры приподнятой зоны перекрестка

В Российской Федерации подобное мероприятие может быть рекомендовано для перекрестков дорог III...V категорий. Внешняя граница горизонтальной поверхности приподнятой зоны перекрестка должна начинаться за 5...10 м до границы ближайшего пеше-

ходного перехода, а при его отсутствии – до внешней границы перекрестка. Наклонные участки рекомендуется выполнять с уклоном не более 10%, что обеспечит эффективность мероприятия и максимальную пропускную способность перекрестков данного типа.

Приподнятые пешеходные переходы (в т.ч. совмещенные с приподнятой зоной перекрестка) рекомендуется выполнять вблизи детских и юношеских учебно-воспитательных учреждений, учебных учреждений, детских площадок, на улицах местного значения и в жилых кварталах. Не допускается применение пешеходных переходов данного типа в следующих случаях:

- на дорогах федерального значения;
- на магистральных дорогах скоростного движения и на магистральных улицах общегородского значения непрерывного движения;
- на подъездах к больницам, станциям скорой медицинской помощи, пожарным станциям, автобусным и троллейбусным паркам, гаражам, площадкам для стоянки автомобилей аварийных служб, другим объектам размещения специальных транспортных средств;
- над смотровыми колодцами подземных коммуникаций.

Движение пешеходов по наклонным участкам возвышающегося пешеходного перехода, а также вне пешеходных переходов приподнятой зоны перекрестка, должно быть ограничено применением пешеходных ограждений, размещаемых по краю тротуара или пешеходной дорожки согласно ГОСТ Р 52289-2004 [28]. Пешеходный переход обозначают разметкой 1.12, 1.25, 2.7 (рис. 76) и дорожными знаками 5.19.1 «Пешеходный переход», 5.20 «Искусственная неровность» [28, 29, 17]. Знаки 5.20 уста-

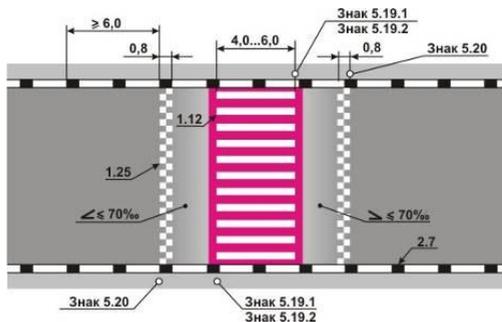


Рис. 76. Обозначение приподнятого пешеходного перехода

навливают справа от границ наклонной поверхности, совмещенной с приподнятым пешеходным переходом или разметки 1.25. При необходимости ограничения скоростного режима устанавливают знаки 3.24 «Ограничение максимальной скорости» со ступенчатым изменением максимально допустимой скорости в интервале 20 км/ч.

Указанные мероприятия рекомендуются также для других участков пересечения пешеходных и транспортных путей, не относящихся по действующим нормативам к пешеходным переходам.

3.3. Островки безопасности на пешеходных переходах

Для обеспечения безопасности дорожного движения на дорогах с шириной проезжей части более 14,0 м и интенсивностью движения транспорта не менее 400 ед./ч на одну полосу предусматривают островки безопасности, требования к которым закреплены в п. 7.4.3, 8.2.6 ГОСТ Р 52289-2004 [28] и п. 4.2.5 ГОСТ Р 52766-2007 [33]. Применение рассматриваемых технических средств является особенно важным для обеспечения безопасности движения по пешеходным переходам маломобильных групп населения, имеющих низкую скорость движения (менее 1,0 м/с).

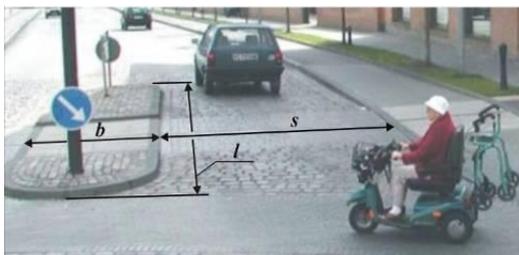


Рис. 80. Основные параметры островка безопасности

Островки безопасности размещают на проезжей части или разделительной полосе. Форма и размеры островка безопасности определяются схемой организации дорожного движения, допустимыми радиусами поворотов и условиями видимости границ островка. Длина l островков (рис. 80) должна составлять не менее 1,5 м, ширина b – соответствовать ширине пешеходного перехода или быть больше ее. При отсутствии разделительной полосы, островки безопасности, шириной не менее 2,0 м, могут устраиваться за счет уменьшения полосы движения до 3,25 м

Островки безопасности размещают на проезжей части или разделительной полосе. Форма и размеры островка безопасности определяются схемой организации дорожного

на магистральных улицах и дорогах общегородского значения, и до 3,0 м на магистральных улицах и дорогах районного значения, а также за счет полос озеленения и тротуаров. В случае расширения проезжей части в сторону красных линий, длина участка расширения принимается по ГОСТ Р 52289-2004, но не менее 40 м.

Ширина островка безопасности, доступного для маломобильных групп населения, в европейских странах нормируется в пределах 1,5...2,0 м. Так, минимальная ширина островка безопасности 1,5 м принята в Италии, а 2,0 м – в Финляндии.

Расстояние s (рис. 80) между внешней границей островка и краем тротуара или пешеходной дорожки следует принимать не менее 7,5 м для островков, выполненных в одном уровне с проезжей частью и не менее 10,5 м для приподнятых островков. Островки безопасности по всей площади или на участках, не относящихся к их пешеходной части, должны быть приподняты над поверхностью проезжей части на $(0,1 \pm 0,01)$ м.

Ширину полос для маломобильных групп населения на островке безопасности устанавливают не менее 1,0 м. В центре островка необходимо предусматривать зону для свободного разворота кресла-коляски, диаметром не менее 1,5 м (рис. 81).

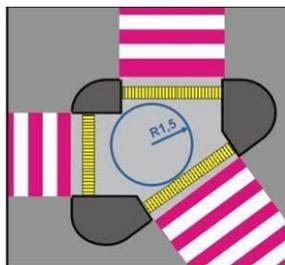


Рис. 81. Зона для разворота кресла-коляски на островке безопасности

Для обеспечения комфортных условий движения маломобильных групп населения, пешеходную часть островка безопасности рекомендуется выполнять в одном уровне с проезжей частью по всей ширине пешеходного перехода (рис. 82а) или по ширине полосы, предназначенной для пешеходов, передвигающихся в кресла-коляске, при помощи ходунков на колесиках или ведущих детскую коляску, тележку, велосипед и т.п. (рис. 82б). Островки данного типа приоритетны при наличии ограждений по оси проезжей части, разделяющих транспортные потоки встречных направлений (рис. 82в).

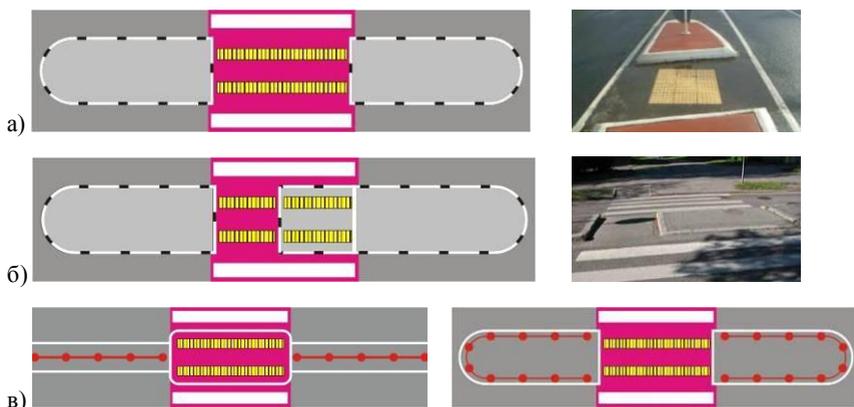


Рис. 82. Основные типы обустройства пешеходной части островков безопасности на одном уровне с проезжей частью

Пример обустройства пешеходной зоны на островках безопасности треугольного типа представлен на рис. 83 [113, 104].



Рис. 83. Обустройство пешеходной части островков безопасности треугольной формы на одном уровне с проезжей частью

Для нормальных и стесненных условий движения применяют приподнятые островки безопасности, оборудованные бордюрами и пандусами (рис. 84). Между верхними гранями двух ближайших пандусов предусматривают горизонтальную площадку, длиной не менее 1,2 м. Уклон пандусов не должен превышать значений уклонов пандусов, расположенных перед пешеходным переходом. Ширину пандусов следует принимать не менее 2,0 м (для стесненных условий – не менее 0,9 м).

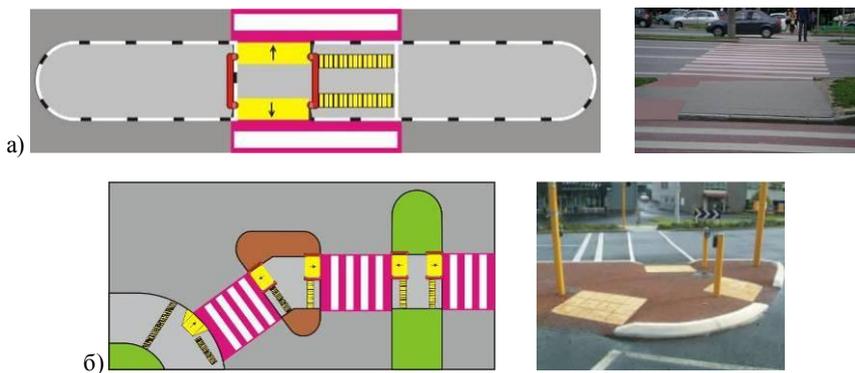


Рис. 84. Примеры обустройства пешеходной части островков безопасности, приподнятых над поверхностью проезжей части

Пандусы на приподнятых островках следует оборудовать поручнями (рис. 85 [119, 113]) согласно рекомендациям, представленным в подразделе 3.2.3.

В России особое распространение получили островки безопасности, пешеходная часть которых перпендикулярна оси дороги. Особенностью такой компоновки является недостаточная видимость между водителями транспортных средств, приближающихся к пешеходному переходу и пешеходами, намеревающимися пересечь проезжую часть. В целях повышения безопасности дорожного движения рекомендуется опыт Великобритании, Австралии и США, где используют островки безопасности, пешеходная часть которых выполнена под углом $30...45^\circ$ к оси пешеходного перехода – навстречу пересекаемому транспортному потоку. Адаптированные для Российской Федерации варианты компоновки таких переходов представлены на рис. 86 [149, 136].



Рис. 85. Примеры размещения поручней на островках безопасности (Англия, Австралия)

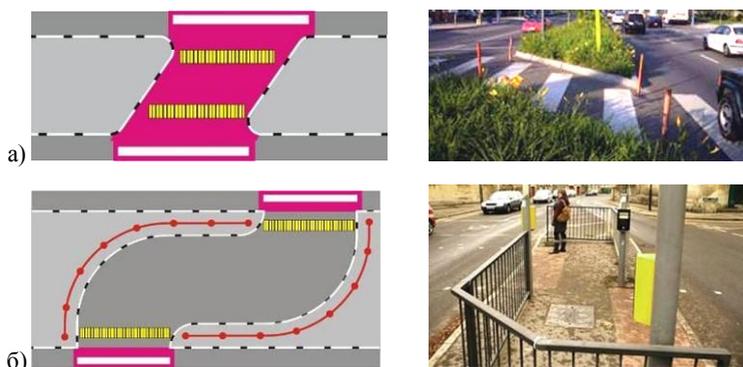


Рис. 86. Обустройство островков безопасности, обеспечивающих комфортные и безопасные условия движения для всех групп населения

3.4. Мероприятия по обустройству регулируемых пешеходных переходов

На основных маршрутах маломобильных групп населения, имеющих заболевания по зрению и(или) нарушения ориентации, координации движений, отклонения правильного восприятия окружающей их ситуации, а также для пожилых людей и детей, не рекомендуется организация нерегулируемых пешеходных переходов, а в условиях интенсивных транспортных потоков – не допускается из-за высокой потенциальной опасности таких переходов для указанных групп людей.

Регулируемые пешеходные переходы по своему конструктивному исполнению и планировочным характеристикам должны соответствовать требованиям и рекомендациям, предъявляемым к нерегулируемым наземным пешеходным переходам. Регулируемые пешеходные переходы классифицируются по следующим типам:

- а) с ручным регулированием;
- б) с неполным регулированием;
- в) с полным регулированием.

Ручное регулирование является временной мерой и относится к стесненным условиям. Оно осуществляется согласно Наставлению

по работе дорожно-патрульной службы Государственной инспекции безопасности дорожного движения Министерства внутренних дел Российской Федерации (утв. Приказом МВД РФ от 20.04.1999 № 297) и Правилами дорожного движения (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.10.2003 № 1090).

Неполное регулирование заключается в том, что пешеходные светофоры типов П.1, П.2 отсутствуют или сигнал транспортного светофора разрешает поворотное движение транспортных средств с пересечением потока пешеходов, движущихся на разрешающий сигнал пешеходного светофора. Учитывая низкую скорость движения маломобильных пешеходов, а также затруднения восприятия окружающей среды слабовидящими и слепыми людьми, применение светофорных объектов с неполным регулированием для таких пешеходов не допускается.

Регулируемые пешеходные переходы с полным регулированием – оптимальное решение для маломобильных групп населения. По режимам регулирования они подразделяются на следующие группы:

- а) с адаптивным регулированием (режим работы светофорного объекта задается автоматически на основе автоматизированного мониторинга транспортных и пешеходных потоков);
- б) с жестким регулированием;
- в) с вызывной кнопкой.

На регулируемом перекрестке все пешеходные переходы должны быть оборудованы пешеходными светофорами типа П.1 или П.2 [27], которые размещают на тротуарах с обеих сторон проезжей части, а также на разделительной полосе или приподнятом островке безопасности (при их наличии) [28].

Размещение опор и контроллеров светофорных объектов на регулируемых пешеходных переходах не должно препятствовать или стеснять движение любых групп пешеходов в пределах установленной ширины пешеходной части пешеходных путей.

Режим светофорного регулирования рассчитывается по стандартным методикам (например [52]) и должен обеспечивать доста-

точное время для беспрепятственного перехода маломобильными пешеходами проезжей части с учетом их физических возможностей и планировки пешеходного перехода. При отсутствии фактических данных о скорости движения маломобильных групп населения, рекомендуется использовать значение скорости по табл. 2 для групп с наименьшей скоростью.

Видимость сигналов светофора с противоположной стороны проезжей части для пешеходов, в т.ч. имеющих ослабленное зрение, должна быть обеспечена в полной мере. Цифровые табло, предназначенные для информирования пешеходов о времени, оставшемся до окончания горения зеленого сигнала (рис. 87), следует приспособлять по условиям видимости для людей с ослабленным зрением согласно ГОСТ Р 51671-2000 [23]. В целях повышения безопасности движения, рекомендуется оборудовать светофоры с цифровыми табло индикацией о времени горения разрешающего и запрещающего сигнала.



Рис. 87. Примеры цифрового табло светофора

На пешеходных переходах, которыми регулярно пользуются слабовидящие и слепые пешеходы, дополнительно к светофорной сигнализации применяют звуковую (рис. 88), работающую в согласованном режиме с пешеходными светофорами. Звуковая сигнализация должна предусматривать звуковые сигналы перехода [22] и сигналы ориентации [23]. Источник звуковых сигналов располагают на высоте 0,9...3,5 м от поверхности пешеходных путей.

На пешеходных переходах, которыми регулярно пользуются слабовидящие и слепые пешеходы, дополнительно к светофорной сигнализации применяют звуковую (рис. 88), работающую в согласованном режиме с пешеходными светофорами. Звуковая сигнализация должна предусматривать звуковые сигналы перехода [22] и сигналы ориентации [23]. Источник звуковых сигналов располагают на высоте 0,9...3,5 м от поверхности пешеходных путей.

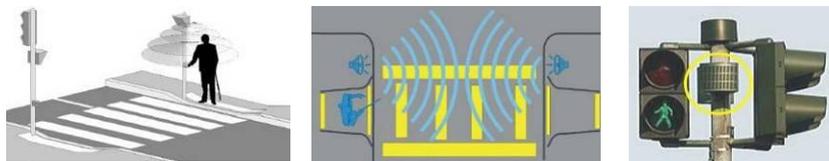


Рис. 88. Наглядные изображения размещения и направленности действия технических средств звуковой сигнализации на регулируемых пешеходных переходах

Звуковой сигнал *перехода* должен сопровождать разрешающий сигнал пешеходного светофора и действовать в согласованном с ним режиме. Его выполняют прерывистым, многократного повторения с частотой 2,0 Гц и более. При использовании в качестве звукового сигнала голоса человека или птицы частота его повторения должна быть не менее 0,7 Гц. Количество таких повторений следует устанавливать не менее двух. Частота звукового сигнала перехода должна находиться в диапазоне 830...3500 Гц, при этом перед завершением разрешающего сигнала пешеходного светофора она должна увеличиваться. При наличии в пешеходном потоке людей пожилого возраста рекомендуемая частота звукового сигнала должна приниматься меньшей – от 800 до 1000 Гц. Уровень звука может составлять 30...90 дБА, превышая уровень окружающего шума не менее чем на 5 дБА.

Звуковой сигнал *ориентации* применяют для слепых пешеходов в качестве дублирующего сигнала светофора. Он должен быть слышен в радиусе (4 ± 1) м от колонки, на которой расположен его источник. Его выполняют прерывистым с максимальной частотой повторения 1,2 Гц постоянного действия. Требования к частоте звукового сигнала ориентации и уровню звука аналогичны звуковому сигналу перехода. Если для звуковых сигналов ориентации и перехода используют сигналы одной и той же частоты, то частоты повторения звуковых сигналов должны отличаться друг от друга не менее чем на 1,3 Гц.

При использовании звуковой информации очень важным является оптимальное соотношение между уровнем внешнего шума и уровнем информационного сигнала. Для инвалидов с заболеваниями слухового аппарата (кроме глухих) рекомендуемое соотношение внешнего шума и звукового сигнала обычно принимается 1:5. Звуковой сигнал перехода должен быть слышен с противоположной стороны пересекаемой пешеходом проезжей части в пределах $1/3$ ширины пешеходного перехода для каждого направления пере-

хода. С этой целью динамики-биперы должны оборудоваться автоматическими регуляторами уровня громкости сигнала, в зависимости от уровня внешнего (транспортного) шума. Чем больше разница уровней информационного сигнала относительно шума окружающей среды, тем лучше для пешеходов с ослабленным слухом и зрением.

Примеры различных схем размещения звуковых устройств, используемых за рубежом, представлены на рис. 89 [90].



Рис. 89. Примеры размещения звуковых устройств сигнала и ориентации (рисунок в центре вверху), применяемых в США

В качестве регулятора частоты и длительности пешеходного сигнала во многих странах в настоящее время начали использоваться специальные «регулирующие кнопки пешехода», выполненные аналогично вызывной кнопке на светофоре или на мобильных пультах, находящиеся у пешеходов-инвалидов в руке. При помощи таких устройств, пешеход может самостоятельно изменить режим работы светофора. Необходимость самостоятельного регулирования частоты работы светофора связана со значительными различиями скоростей движения маломобильных пешеходов, по сравнению с другими людьми. Так, скорость движения среднестатистического взрослого пешехода составляет 1,2...1,4 м/с [52, 74], пешехода в кресле-коляске – 1,0...1,2 м/с, пешехода, использую-

щего опорные мобильные средства реабилитации для ходьбы и у пешеходов с детьми – 0,45...0,85 м/с. Поэтому применение электронных систем является важным и необходимым мероприятием, позволяющим увеличивать время безопасного пересечения перекрестка маломобильными пешеходами по требованию.

В некоторых городах США для помощи инвалидам по зрению внедрены мобильные устройства обратной связи, позволяющие им легче ориентироваться в пространстве. Эти легкие и компактные устройства (рис. 90 [96]), имеющие встроенный инфракрасный или микроволновой приемник, позволяют определять местоположение пешеходных переходов, название и направление перехода улицы, время действия разрешающих и запрещающих сигналов светофора и транслируют соответствующее речевое сообщение пользователю. Данное устройство значительно облегчает жизнь слепым пешеходам и людям с ослабленным зрением, обеспечивая им возможность перемещаться по городу самостоятельно.



Рис. 90. Устройство системы обратной связи

Исследования способов оказания помощи слепым людям в ориентации в городах продолжают. Современные электронные устройства спутниковой навигации, используя специальные ресурсы Интернет, в постоянном режиме реального времени могут обеспечивать маршрутное сопровождение лиц, имеющих ограничения по зрению. Примером таких устройств является система NOPPA - система навигации и сопровождения людей с дефектами зрения (Великобритания).

Для слепо-глухих пешеходов в качестве дублирующего сигнала светофора необходимо применять осязательный сигнал перехода, передаваемый посредством тактильного вибратора. Он выполняется в виде вызывной кнопки, размером не менее 100x200 мм (т.е. занимающей более 70% площади передней части устройства) и

предназначен для обеспечения вибрационного механического воздействия на кожные покровы слепо-глухого человека в диапазоне рабочих частот выходного уровня силы 50...600 Гц. Примеры тактильных вибрирующих устройств представлены на рис. 91.

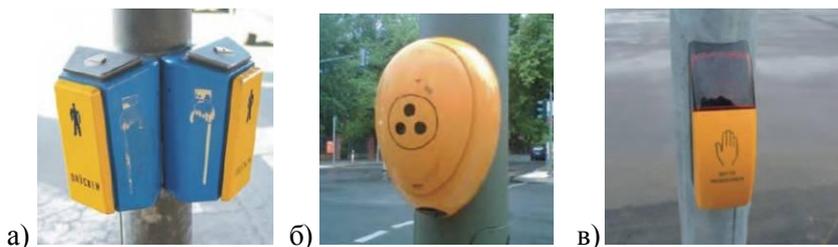


Рис. 91. Примеры тактильных вибраторов, применяемых в Германии

Тактильный вибратор, устанавливают на пешеходных переходах с жестким светофорным регулированием или оборудованных вызывной кнопкой. В первом случае он увеличивает длительность разрешающего сигнала светофора, во втором – устанавливает ее. Помимо вибрирующей функции, он дублирует сигнал светофора речевым сообщением и специальным звуковым сигналом.

Устройство располагают на высоте 0,9...1,2 м от поверхности пешеходных путей на специальной опоре высотой не менее 1,5 м. Устройство и опора, на которой оно установлено, должны быть окрашены в цвета, контрастирующие с окружающим их фоном (рис. 92). Допускается установка тактильного вибратора на опоре светофора [22].

На светофорных объектах с вызывной кнопкой, когда нет необходимости применения тактильных вибраторов, кнопку вызова выполняют круглой, диаметром не менее 25 мм. Сила давления на нее не должна превышать 2,5 Н. Эти параметры позволяют точно идентифицировать кнопку на вызывном устройстве любому чело-



Рис. 92. Пример контрастного выделения вызывного устройства и опоры светофора

веку и обеспечивают удобство ее использования даже для пешеходов с ослабленным зрением и немощным людям. Ширину блока управления рекомендуется принимать 140...160 мм. Учитывая особенности людей, передвигающихся в креслах-колясках, а также людей низкого роста, высота размещения вызывной кнопки на колонке светофора или отдельно стоящей опоре предусматривается на уровне 0,9...1,2 м от поверхности пешеходных путей.

На светофорных объектах вызывная кнопка должна быть дублирована световыми, звуковыми и тактильными указателями по ГОСТ Р 50918-96 [15], ГОСТ Р 51648-2000 [22] и ГОСТ Р 51671-2000 [23]. К дублирующим указателям относят:

- а) контрастное выделение поверхности расположения кнопки;
- б) световые и звуковые индикаторы, подтверждающие факт срабатывания устройства;
- в) информационная табличка;
- г) тактильные указатели направления движения по переходу.

Поверхность вызывного устройства должна быть выделена ярким контрастным цветом по отношению к окружающему ее фону (рекомендуется желтый или оранжевый цвет) (рис. 93).



Рис. 93. Примеры контрастного выделения вызывной кнопки и корпуса вызывного устройства

В целях визуального подтверждения срабатывания вызывного устройства, вызывную кнопку дублируют световым индикатором



Рис. 94. Световая индикация в работе

контрастного цвета (рекомендуется красный цвет), диаметром не менее 10 мм и яркостью 100...200 лк. Индикатор размещают на вызывной кнопке или рядом с ней (рис. 94). Световой индикатор рекомендуется дублировать разовым

звуковым сигналом, продолжительностью 0,5...1,0 с, имеющим час-

тоту и уровень звукового сигнала, отличные от других звуковых сигналов ориентации и перехода на данном светофорном объекте.

В качестве дублирующих указателей используются иные формы световой информации, представленные на рис. 95 [119], а также информационные таблички.

Информационная табличка, являющаяся визуальным указателем, выполняется размером не менее 100x200 мм, размещается над вызывной кнопкой и должна содержать наглядную информацию о наличии, месте размещения вызывной кнопки, необходимых действиях для ее срабатывания (рис. 96), а также направление расположения пешеходного перехода.



Рис. 96. Информационная табличка

Для слепых и слабовидящих пешеходов надписи на информационной табличке, рекомендуется делать выпуклыми. Также, на опорах светофоров, поручнях, стационарных реабилитационных устройствах и столбиках следует предусматривать специальную тактильную информацию [25], указывающую о направлении движения в зоне пешеходного перехода и наименование объектов (например, улиц, расположенных по направлению движения пешеходов) (рис. 97).



Рис. 95. Дублирующие световые указатели на вызывных устройствах



Рис. 97. Примеры дублирующих устройств с тактильной информацией

В Германии, согласно DIN 32981-2002 [69], в верхней или нижней части блока управления вызывного устройства применяют стационарные тактильные стрелки. В настоящее время используют три типа таких стрелок, которые обозначают:

- а) наличие в зоне пешеходного перехода нерегулируемых полос маршрутного транспорта или трамвайных путей (рис. 98а);
- б) необходимость повторного нажатия вызывной кнопки при достижении островка безопасности (рис. 98б);
- в) место нахождения пешехода – островок безопасности (рис. 98в).

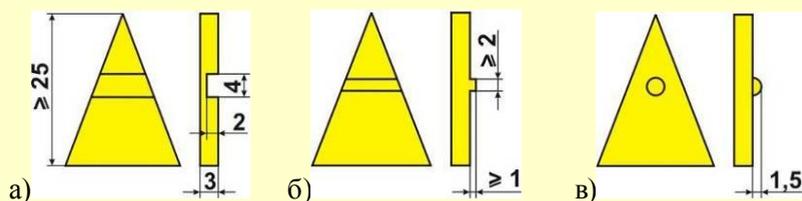


Рис. 98. Основные типы тактильных направляющих стрелок (Германия)

В других странах используют рельефные стрелки иного вида и типа. Наиболее интересные решения по их оформлению на блоках управления вызывной кнопки представлены в приложении № 6.

В Европе на блоках управления светофором с вызывной кнопкой и RFID-технологией связи используют тактильное обозначение схем организации дорожного движения в зоне пешеходного перехода (рис. 99). Такие схемы доступны для понимания любому человеку, ознакомленному с несколькими основными символами.



Рис. 99. Тактильный указатель на боковой грани вызывного устройства (Швеция)

Основываясь на положительном европейском опыте, в отечественной практике на блоках управления светофором с вызывной кнопкой и отдельно от них рекомендуется применять тактильные

направляющие стрелки, аналогичные представленным на рис. 98, а также тактильные схемы организации дорожного движения в зоне пешеходного перехода. В последнем случае предлагается использовать в различных сочетаниях шесть основных символов (табл. 13), адаптированных с учетом отечественных условий их применения.

Табл. 13

Тактильное обозначение организации дорожного движения
в зоне пешеходного перехода

№ символа	Обозначение			Описание обозначения
	слева и справа (А)	слева (Б)	справа (В)	
1		-	-	Начало пешеходного перехода (всегда располагается внизу). Обозначает место нахождения пешехода и рекомендуемое направление его движения
2				Велосипедная дорожка
3	-			Один трамвайный или железнодорожный путь
4	-			Одна полоса движения транспортных средств
5		-	-	Островок безопасности
6		-	-	Противоположная сторона пешеходного перехода или завершение перехода (всегда располагается сверху)

Предложенная классификация позволяет использовать буквенно-цифровое обозначение тактильных поверхностей вызывных устройств на стадии их индивидуального проектирования. Принцип построения схемы прост. Нижний символ всегда обозначает начало пешеходного перехода, он входит в группу символов А и имеет номер 1 (код обозначения: А1). Последний символ, обозначающий завершение пешеходного перехода, всегда располагается сверху и обозначается кодом А6. Компоновка промежуточных символов осуществляется в соответствии с реальной схемой организации дорожного движения в привязке к месту расположения пешеходного перехода. При наличии двух или более подряд стоя-

щих и полностью идентичных символов, перед ними ставится цифра, соответствующая количеству таких символов.

Пример. Кодовое буквенно-цифровое обозначение тактильной схемы организации дорожного движения, представленной на рис. 100 будет иметь вид: (А1-Б4-А5-2В4-А6).



Рис. 100. Вызывное устройство с тактильной, визуальными, звуковым дублирующими указателями и RFID-технологией связи (фирма Prisma Teknik, Швеция)

В целях обеспечения доступности вызывных устройств для всех групп населения, перед пешеходным переходом их рекомендуется размещать в соответствии со схемами, представленными на рис. 101.

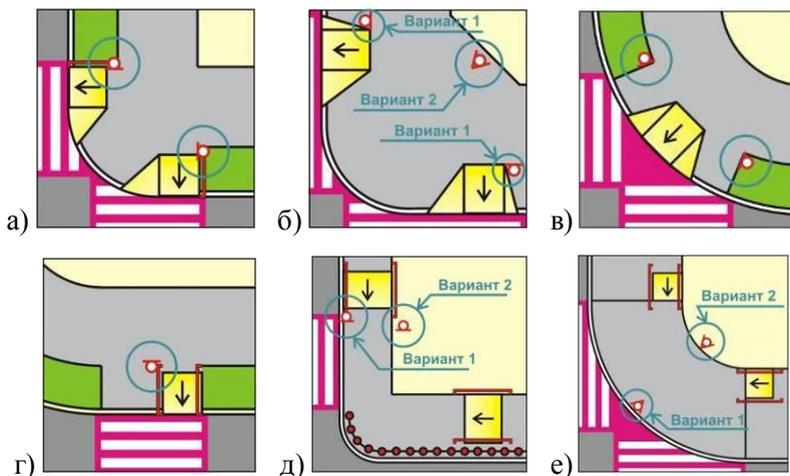


Рис. 101. Рекомендуемые схемы размещения доступных для всех групп населения кнопок вызывных устройств на отдельных колонках или мачтах светофоров

Недостатком применения на светофорных объектах только звуковой и световой сигнализации является отсутствие мониторинга времени ожидания и нахождения участников дорожного движения на проезжей части. В целях обеспечения эффективной организации и безопасности дорожного движения, в ряде городов Европы и Америки с недавнего времени внедряются светофоры с адаптивным регулированием (рис. 102). Используемые в их составе микроволновые и инфракрасные детекторы обеспечивают контроль основных параметров транспортных и пешеходных потоков, на основании которых осуществляется автоматическая подстройка рациональных режимов работы светофора. Инфракрасный детектор осуществляет мониторинг наличия пешеходов перед пешеходным переходом, а микроволновой детектор отслеживает наличие пешеходов на самом переходе и, при необходимости, подает сигнал в систему для корректировки времени разрешающего сигнала пешеходного светофора. Такие светофорные объекты особенно актуальны при наличии на переходе маломобильных пешеходов, обеспечивая им достаточный промежуток времени для перехода проезжей части.

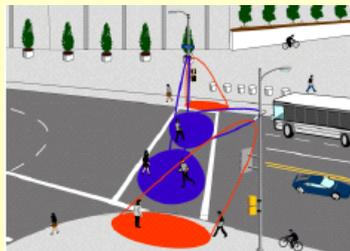


Рис. 102. Пример работы детекторов обнаружения пешеходов

3.5. Наземные пешеходные переходы через трамвайные и железнодорожные пути

При проектировании и обустройстве наземных пешеходных переходов через трамвайные и железнодорожные пути, к ним должны предъявляться повышенные требования не только по условиям доступности для маломобильных групп населения, но и по обеспечению безопасности всех участников дорожного движения. В этой связи важной является реализация двух основных групп мероприятий:

1. Организация движения на пешеходных переходах, проходящих через трамвайные или железнодорожные пути.

2. Обеспечение непрерывности и беспрепятственности движения маломобильных пешеходов при пересечении этих путей.

Реализация первой группы мероприятий обеспечивается организацией регулируемых пересечений пешеходных и рельсовых путей. Нерегулируемые пешеходные переходы допускается выполнять только при интенсивности трамваев во встречных направлениях в период их максимальной интенсивности – до 40 ед./ч, поездов – до 2 ед./ч при одновременной пиковой интенсивности маломобильных пешеходов – не более 30 чел./ч.

В целях «навязывания» пешеходам наилучших условий видимости приближающихся трамваев (рис. 103 [114]), ось пешеходного перехода в пределах трамвайных путей рекомендуется смещать относительно оси перехода, расположенной в пределах проезжей части (рис. 104 [104]). Подобный опыт широко распространен в США, Новой Зеландии, Германии и других странах (рис. 105 [144, 106]).

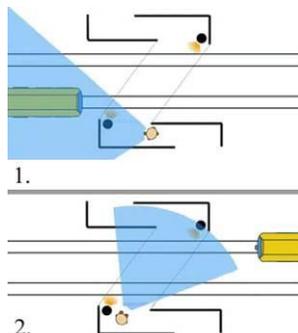


Рис. 103. Видимость трамвая пешеходом на Z-образном наземном пешеходном переходе

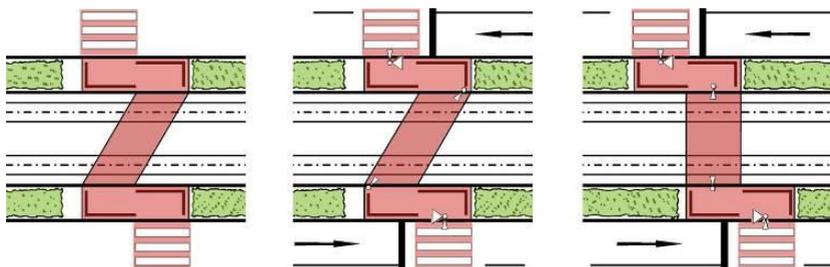


Рис. 104. Примеры организации наземных пешеходных переходов через трамвайные пути со смещением их оси в пределах трамвайного полотна

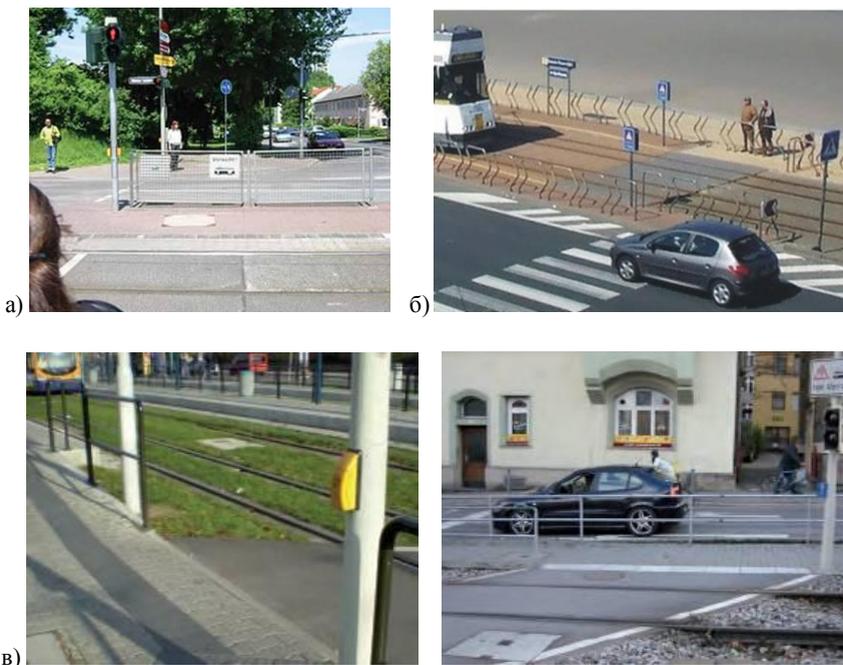


Рис. 105. Примеры размещения пешеходного перехода через трамвайные пути в США (а), Бельгии (б) и Германии (в)

На железнодорожных переездах подобные мероприятия рекомендуется выполнять в несколько иной форме. При интенсивных пешеходных потоках (более 180 чел./ч) рекомендуется применение светофорной пешеходной сигнализации со шлагбаумом (рис. 106 [145]).

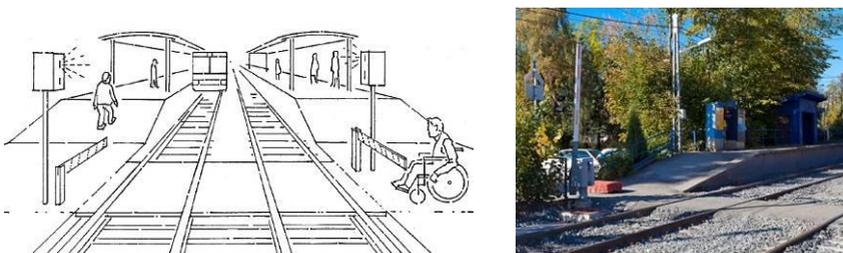


Рис. 106. Регулируемые пешеходные переходы через железнодорожные пути, оборудованные шлагбаумом, Осло (Норвегия)

При незначительной интенсивности пешеходов (до 180 чел./ч), переходы через железнодорожные пути рекомендуется выполнять нерегулируемыми, а входы на них обустроить согласно схемам, представленным на рис. 107 [114]. Примеры регулируемых и нерегулируемых пешеходных переходов рассматриваемого типа приведены на рис. 108 [114].

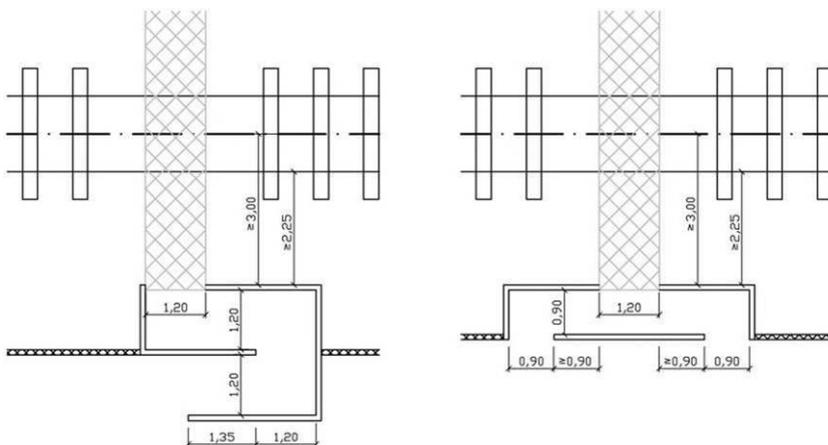


Рис. 107. Типовые схемы обустройства нерегулируемых пешеходных переходов, проходящих через железнодорожные пути

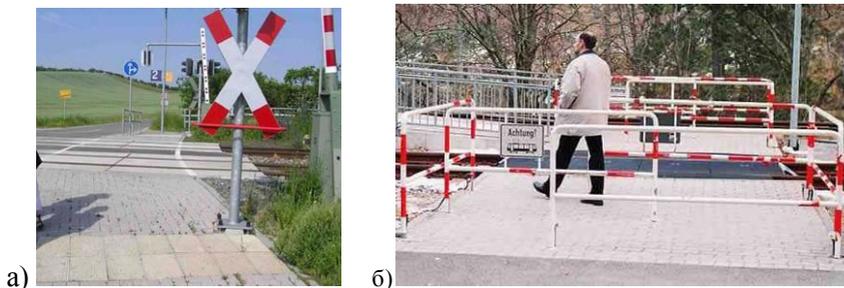


Рис. 108. Примеры регулируемого (а) и нерегулируемого (б) пешеходного переходов через железнодорожные пути

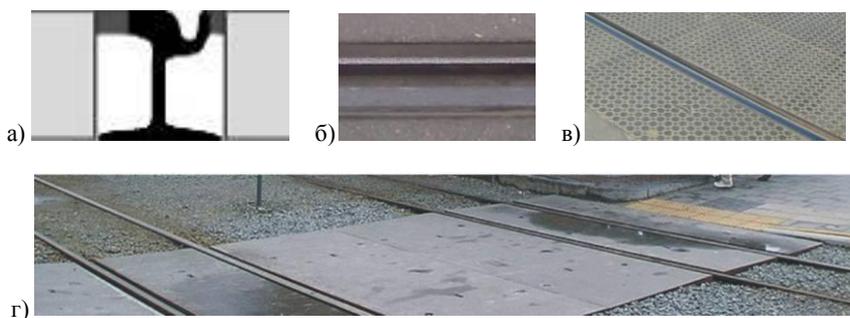
Вторая группа мероприятий реализуется выполнением покрытия пешеходного перехода в одном уровне с поверхностью головки

рельсов при отсутствии или обеспечении минимально возможного зазора между этими элементами в поперечном профиле при любых погодных-климатических условиях.

Разность уровней между верхней частью головки рельса и поверхностью пешеходного перехода следует принимать:

- а) для комфортных условий – не более 5 мм;
- б) для нормальных условий – не более 10 мм;
- в) для стесненных условий – не более 20 мм.

В целях обеспечения минимального зазора между головкой рельса и покрытием пешеходного перехода применяют: резиновые покрытия, максимально плотно прилегающие к рельсу; резиновые прокладки между асфальто- либо цементобетонными покрытиями. Максимально допустимое расстояние между покрытием пешеходного перехода и головкой рельса в поперечном профиле не должно превышать 20 мм. Примеры практического применения плотно прилегающих покрытий в пределах трамвайных путей, используемые в Москве и ряде городов Европы представлены на рис. 109.



а, б – асфальтобетонное покрытие с резиновыми вставками;
в – резиновые блоки; г - цементобетонные блоки без вставок

Рис. 109. Примеры покрытий пешеходных переходов в пределах трамвайных путей с обеспечением минимального зазора между покрытием и головкой рельса

Зазор в поперечном профиле между покрытием пешеходного перехода и рельсами рекомендуется принимать:

- а) с наружной стороны рельсов – близким к нулю;

б) с внутренней стороны рельсов: для трамвайных рельсов – близким к нулю, для железнодорожных рельсов – 50 мм, что связано с необходимостью обеспечения технологического отверстия для прохождения в нем гребня колеса колесной пары трамвайного или железнодорожного вагона.

В США величина зазора между внутренней стороной железнодорожных рельсов и поверхностью покрытия пешеходного перехода в поперечном профиле принимается не более 64 мм (рис. 110 [63]).



Рис. 110. Предельный зазор между головкой рельса и покрытием перехода

Пешеходные переходы через трамвайные и железнодорожные пути рекомендуется выделять контрастным цветом для слабовидящих пешеходов. Входы на них следует оборудовать наземными тактильными поверхностями. Примеры подобного обустройства пешеходных переходов через трамвайные пути представлены на рис. 111а [78, 134], а через железнодорожные пути – на рис. 111б [106, 114]. Также могут применяться средства дополнительной информации (первая иллюстрация на рис. 111а, рис. 112).

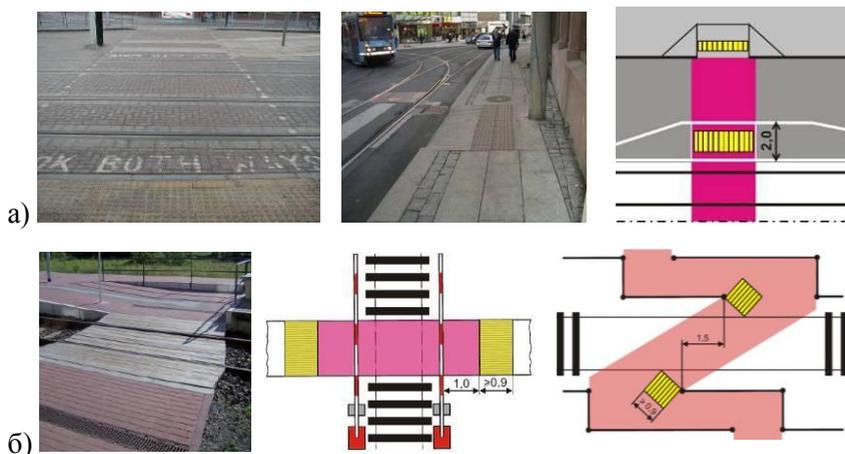


Рис. 111. Тактильное и контрастное выделение пешеходных переходов через трамвайные (а) и железнодорожные (б) пути



Рис. 112. Примеры средств дополнительной информации в виде табличек, в том числе совмещенных со светофорами (США)

Для обеспечения наиболее безопасных условий движения, пешеходные переходы рекомендуется выполнять на разных уровнях, относительно трамвайных и железнодорожных путей с обустройством их подъемными средствами, которые будут рассмотрены ниже.

3.6. Внеуличные пешеходные переходы

Внеуличные пешеходные переходы выполняют функцию разделения транспортных и пешеходных потоков в пространстве, обеспечивая наиболее безопасные условия дорожного движения. Наравне с вопросами безопасности, немаловажная роль этих объектов отводится обеспечению кратчайших связей людей между основными объектами их тяготения (жилыми зонами, остановочными пунктами, вокзалами, крупными культурными и торговыми центрами и т.д.). Рациональная схема размещения пешеходных переходов данного вида определяется на основе вариантного проектирования.

Внеуличные пешеходные переходы являются обязательными для применения на дорогах категорий IA и IB [30]. Для дорог категорий IV и II такие пешеходные переходы рекомендуется предусматривать при любом из следующих случаев:

- а) при интенсивности пешеходного потока, пересекающего проезжую часть в пиковый период времени суток более 3000 чел./ч;
- б) при уровне загрузки дороги, имеющей многополосную проезжую часть, более 0,8;

в) в местах расположения наземных пешеходных переходов, на которых совокупное время задержек транспортных средств в сутки, в среднем, составляет более 500 авт.-ч;

г) в местах расположения наземных регулируемых пешеходных переходов, на которых число ДТП с погибшими, по причине несоблюдения водителями правил проезда пешеходного перехода, составило более трех в год или более десяти ДТП с пострадавшими пешеходами по той же причине.

Ширина внеуличного пешеходного перехода и его параметры определяются по формулам (12-15). Для пешеходов, не имеющих физических ограничений, расчетная пропускная способность одной полосы внеуличного пешеходного перехода, выполненного в виде моста или тоннеля на одном уровне с прилегающими пешеходными путями, принимается 2000 чел./ч, а на разных уровнях – не более 1500 чел./ч [11, 8].

Значение пропускной способности внеуличного перехода до 2000 чел./ч, указанное в Рекомендациях по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений [45], является несколько завышенным, поэтому оно не рекомендуется для применения.

Фактическую пропускную способность полосы внеуличного пешеходного перехода, с учетом потребностей маломобильных групп населения, следует принимать для тоннеля или пешеходного моста, расположенного на одном уровне с тротуаром или пешеходной дорожкой – 300 чел./ч, а оборудованного лестницами и(или) пандусами – 200 чел./ч.

Общая ширина внеуличного пешеходного перехода должна быть не менее [11, 8]:

- а) для мостов и надземных пешеходных переходов – 2,25 м;
- б) для тоннелей и подземных пешеходных переходов – 3,0 м.

Если расчетное значение ширины пешеходного перехода, полученное по формуле (10), оказалось меньше нормативного, его следует принять равным нормативному.

Высота свободного пространства в подземных переходах, тоннелях и закрытых надземных пешеходных переходах в свету должна быть не менее 2,3 м.

Для большинства людей, использующих при передвижении вспомогательные опорные мобильные средства реабилитации для ходьбы (кроме ходунков на колесиках), тактильную трость, а также для людей не имеющих физических ограничений, внеуличные пешеходные переходы оборудуют лестницами (рис. 113), эскалаторами или траволаторами.



Рис. 113. Лестница в подземном пешеходном переходе

Требования к основным параметрам и универсальному дизайну лестниц рассмотрены в подразделе 2. Эскалаторы (рис. 114а [78]) и траволаторы (рис. 114б,в [139, 57]) чаще всего используют в торговых центрах и крупных транспортных узлах, однако их применение возможно и на некоторых внеуличных пешеходных переходах: при максимальной интенсивности пешеходов через переход более 6000 чел./ч и разнице высот поверхностей пешеходного перехода и проезжей части – более 5,0 м [41].



Рис. 96. Примеры эскалатора (а) и траволатора (б, в)

Практика применения траволаторов в Европе показывает, что они целесообразны в зонах массового движения людей с багажом (вблизи торговых центров, транспортных узлов и т.п.). Данные устройства обеспечивают пешеходам возможность для кратковре-

менного отдыха стоя, не снижая при этом средней скорости их передвижения. Исследования, проведенные в Великобритании показали, что траволаторы позволяют пешеходу экономить время на передвижение, в среднем, около 11 с. Однако уже при средней или «пачкообразной» загрузке этих устройств, временной (скоростной) эффект становится отрицательным.

При рассмотрении вопроса о возможности применения траволатора следует учитывать их повышенную опасность для маломобильных групп населения, особенно для слепых и слабовидящих людей, людей престарелого возраста и т.п., так как при стандартной скорости движения «пешеходной дорожки», рассчитанной на среднестатистического пешехода, маломобильные люди иногда не успевают скоординироваться, что приводит к их падению.

В России статистика с подобными происшествиями не ведется, а в Лондоне по этой причине в 2006 году было зарегистрировано 933 травмы [60].

Для людей, передвигающихся в креслах-колясках, людей, использующих для передвижения ходунки на колесиках, а также людей, ведущих детскую коляску или тележку, лестницы внеуличных пешеходных переходов следует дублировать пандусами, подъемниками или лифтами. При этом важно обеспечить такие инфраструктурные условия, при которых ни один пешеход не смог бы почувствовать себя ущемленным по отношению к любому другому.

На внеуличных пешеходных переходах лестницы и пандусы следует располагать в зоне основных пешеходных путей (рис. 115).



Рис. 115. Внеуличные пешеходные переходы, оборудованные лестницей и пандусом

Учитывая, что уклон большинства лестниц превышает 25...50%, пандусы следует выполнять в виде отдельной конструкции, обеспечивающей величину уклонов, доступную для самостоятельного передвижения по ним маломобильных групп населения.

На дорогах, улицах скоростного движения и железных дорогах допускается применение внеуличных пешеходных переходов, подъемы и спуски на которых выполнены в виде пандусов без дублирования их лестницами и механическими подъемниками (рис. 116). Такие конструкции должны быть доступны для всех групп населения, соответствовать комфортным условиям движения и не противоречить условиям, изложенным в настоящем и втором подразделах.



Рис. 116. Примеры конструкций пандусов на внеуличных пешеходных переходах (а – Бразилия [88], б – Германия [80], в – Оман [136])

Рассмотренные типы внеуличных пешеходных переходов по условиям их доступности для маломобильных групп населения менее предпочтительны по сравнению с наземными переходами. Причина проста – отсутствие подъемников или лифтов является серьезным барьером для 5...7% населения городов. Поэтому при принятии решения об организации внеуличных пешеходных переходов важное внимание следует уделять необходимости наличия в них подъемных механических устройств, доступных для всех маломобильных групп населения. Не менее важным является вопрос о целесообразности такого решения, поскольку в некоторых местах нет необходимости в обустройстве пешеходных переходов дорого-

стоящими подъемниками, вследствие отсутствия основных трасс маршрутов маломобильных групп населения и(или) значительности расстояний, которые такие пешеходы не могут преодолеть самостоятельно (для этих целей они используют транспортные средства).

Лифты и подъемники, доступные для инвалидов, в современном бытовом их понимании стали разрабатываться и применяться в Японии, Европе и США совсем недавно – с середины 80-х годов XX века. Эти устройства вобрали в себя лучшие достижения инженерной мысли человечества за последние два тысячелетия. Так, самый первый лифт, по свидетельству римского архитектора Витрувия, создал Архимед в 236 году до н.э. В тот же период времени Герон для храмов Александрии (Древний Египет) изобретает автоматически открывающиеся двери с рожком, звучащим при открытии дверей храма (на современных лифтах автоматические двери появились только в 50-х годах XX столетия в Далласе [48]) (рис. 117а [48]). Более поздние упоминания о лифтах в Египте, Франции, Великобритании датируются серединой VI - первой четвертью XVIII века [48]. В XVIII веке пассажирские лифты начали применяться в Российской империи. В 1867 году на Всемирной выставке в Париже были впервые показаны гидравлические лифты, ставшие прообразом современных вертикальных подъемников, а первый электрический лифт был запатентован в 1861 году инженером Отисом. В 1880 году немецкой фирмой Siemens & Halske был изготовлен электрический пассажирский лифт с речным механизмом (рис. 117б) . Панель с кнопками появилась в лифте в 1894 г. [48].

Датой появления первого подъемника для инвалидов считается 14 декабря 1880 г., когда британской фирмой J & A Carter Ltd было опубликовано медицинское изобретение «Invalid-Lift» для подъема с кровати лежащих больных (рис. 117в [87]).

Необходимость применения на внеуличных пешеходных переходах подъемников (рис. 118 [151]) зависит от геометрических параметров подъема и среднесуточной интенсивности маломобильных групп пешеходов.

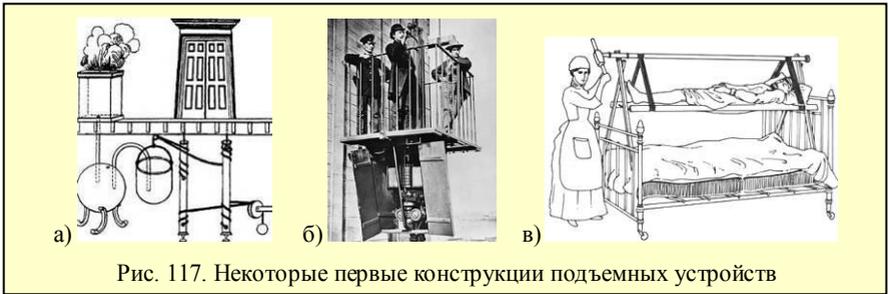


Рис. 117. Некоторые первые конструкции подъемных устройств



Рис. 118. Примеры внеуличных пешеходных переходов, оборудованных подъемниками для маломобильных групп населения

Допустимые условия применимости этих устройств представлены в табл. 14, что, однако, не исключает возможности их применения и при меньших значениях показателей, в целях обеспечения комфортных условий движения для всех групп населения. Максимальное среднесуточное или среднечасовое количество людей, которое может транспортировать подъемник, устанавливается заводом-изготовителем и указывается в паспорте устройства.

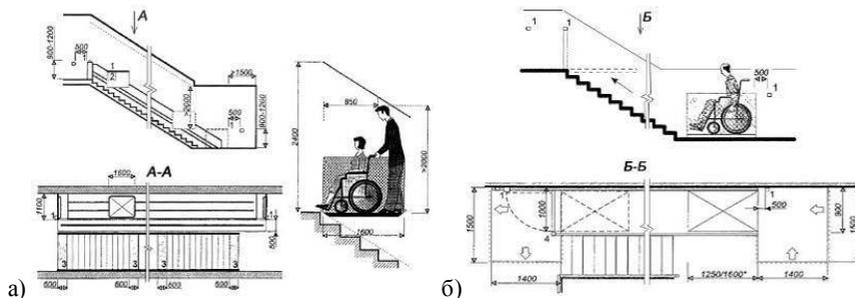
Табл. 14

Условия применения подъемников

Протяженность подъема или лестницы, м	Уклон подъема, %	Максимальная среднесуточная интенсивность МГН ¹ (чел./сут.), при которой применяются:	
		подъемник	лифт
> 300	> 25	≥ 50	≥ 100
> 200	> 40	≥ 25	≥ 50
> 100	> 80	≥ 10	≥ 25

¹ МГН – маломобильные группы населения

Подъемники размещают по краю лестницы, а в некоторых случаях – по краю тротуара или пешеходной дорожки, не сопряженному с краем проезжей части. Основными для применения являются лестничные подъемники (рис. 119 [6, 57]).



1 - панель управления; 2 - откидное сиденье;
3 – тактильные указатели; 4 - откидное ограждение

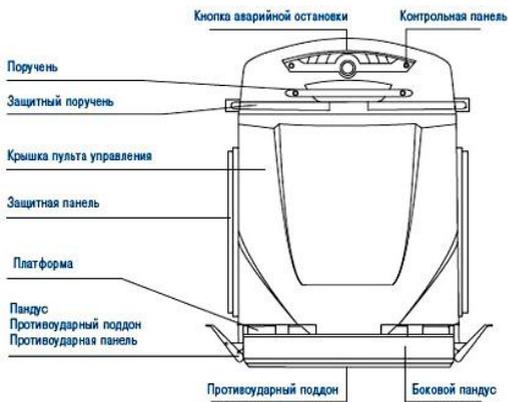


Рис. 119. Основные параметры (а, б) и общий вид (в, г) лестничных подъемников

В стесненных условиях, при интенсивности маломобильных пешеходов менее 50 чел./сут., могут применяться выжимные и подвесные подъемники вертикального типа (рис. 120). При разнице уровней высот до 2,0 м рекомендуются применять подъемники открытого типа (безшахтные), при большей разнице высот, подъемники следует выполнять в закрытых шахтах (рис. 120а,б). Плат-

форма подъемника должна быть оборудована откидной рампой, которая в процессе транспортировки пассажира(ов) служит противоткатным средством для кресла-коляски.

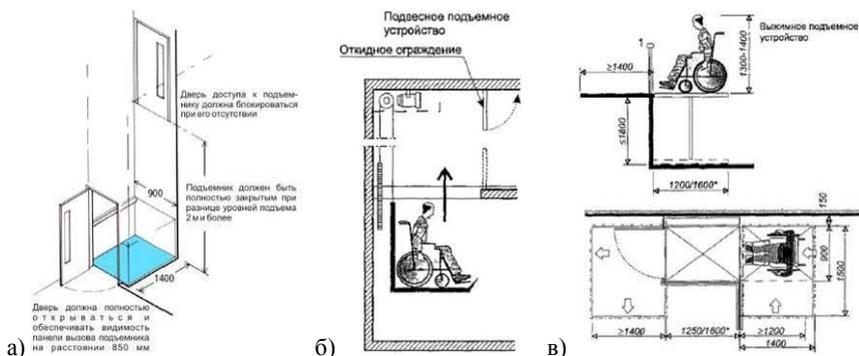


Рис. 120. Общий вид и основные размеры подъемников с вертикальным перемещением (а, б – подвесные, в – выжимные)

В России требования к оборудованию и эксплуатации подъемников, предназначенных для транспортировки инвалидов и других маломобильных групп населения, установлены ГОСТ Р 51630-2000 [21], ГОСТ Р 51764-2001 [24] и СП 35-101-2001 [6].

Лестничные и вертикальные подъемники имеют один важный недостаток: они обладают низкой пропускной способностью, поэтому в условиях интенсивных потоков маломобильных групп населения единственным рациональным решением на внеуличных пешеходных переходах является применение лифтов (рис. 121) [134, 89].



Рис. 121. Примеры обустройства внеуличных пешеходных переходов лифтом

Применение лифта обязательно при наличии условий, указанных в табл. 14. При меньших значениях параметров, обустройство лифта является рекомендуемым мероприятием. Одновременное использование лифта и подъемника экономически нецелесообразно.

Лифт располагают в пределах объектов пешеходной инфраструктуры. В некоторых случаях, данное подъемное устройство может быть расположено на незначительном удалении (не более 50 м) от основных пешеходных путей. Для подхода к нему рекомендуется обустройство выделенной полосы, предназначенной для движения маломобильных групп населения. Основные параметры выделенной полосы должны соответствовать требованиям, предъявляемым к тротуарам и пешеходным дорожкам.

Технические требования к доступности и эксплуатации лифтов, адаптированных для маломобильных групп населения должны соответствовать ГОСТ 5746-2003 [26], ГОСТ Р 51631-2008 [36] и ПБ 10-558-03 [42] (рис. 122 [6]).

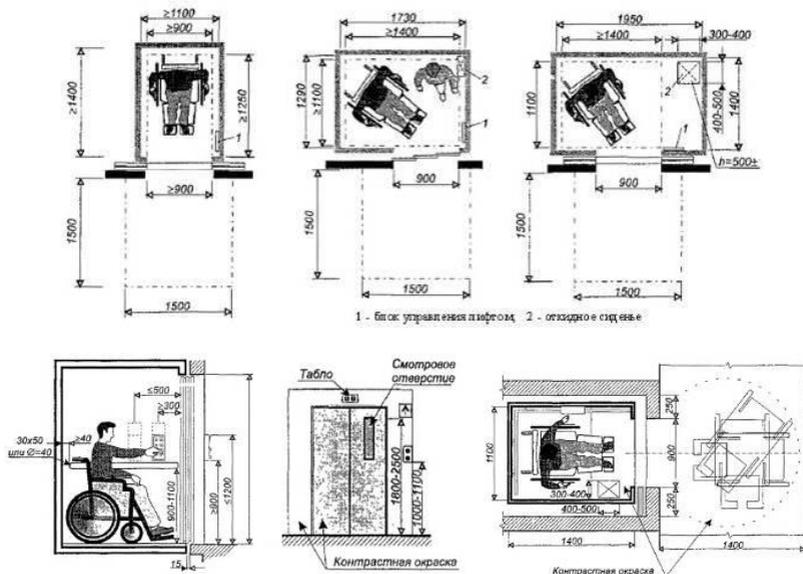


Рис. 122. Размеры лифтов, доступных для маломобильных групп населения

В Великобритании и США требования к эксплуатации лифтов всегда находились в ведении производителя. Что же касается требований к параметрам их обустройства для маломобильных групп населения в этих странах, они представлены на рис. 123 [92 , 117].

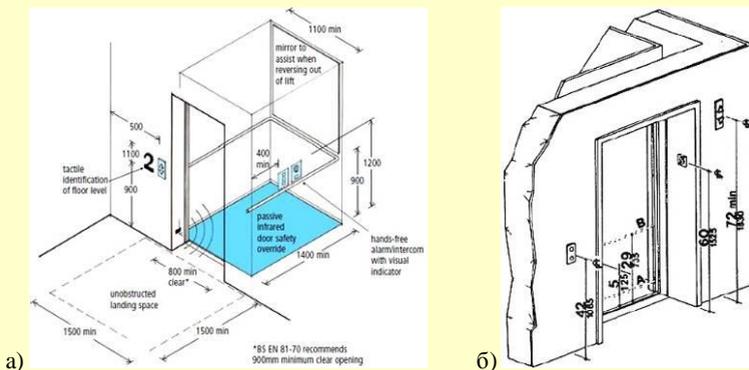


Рис. 123. Требования по обеспечению доступности лифтов для инвалидов, действующие в Великобритании (а) и США (б)

Перечень подъемных средств не ограничен перечисленными устройствами. Одной из последних разработок, созданных и реализованных в Германии в конце 2001 г., стал первый пешеходный лифт-транспортер «Schmid Peoplemover» (рис. 124 [47]). Он преодолевает 4-полосную проезжую часть менее чем за одну минуту и имеет пропускную способность 720 чел./ч в обоих направлениях. Данное устройство расширяет перечень универсальных подъемных устройств, доступных для всех групп населения.



Рис. 124. Пешеходный лифт-транспортер «Schmid Peoplemover»

Все подходы к подъемникам и лифтам, а также сами эти объекты должны быть четко обозначены согласно ГОСТ Р 51631-2008, ГОСТ Р 51671-2000, ГОСТ Р 50918-96 и СП 35-105-2002. Эти объекты обустройства тактильными поверхностями для слепых людей и контрастным выделением отдельных поверхностей для слабовидящих. Площадка перед входом в лифт или на подъемник, а также поверхность пола платформы должны иметь противоскользящие покрытия. Доступ к подъемным устройствам рекомендуется оборудовать направляющей тактильной поверхностью и поверхностью, обозначающей опасность (рис. 125 [65]). На площадке перед подъемным устройством должно присутствовать обозначение уровня или этажа в виде цифры рифленой (выпуклой) формы.

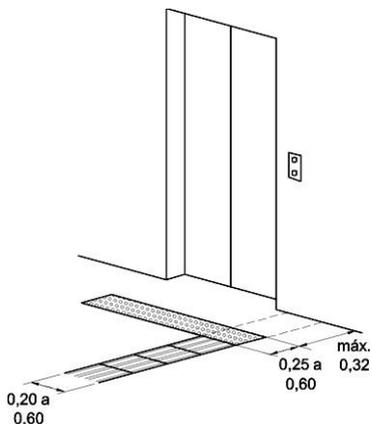


Рис. 125. Площадка перед лифтом с тактильными указателями

Кнопка вызова подъемного устройства и кнопки на панели управления этим устройством должны быть хорошо различимы за счет внутренней подсветки, как правило, зеленого или красного цвета (рис. 126а,б [80]). Визуальную информацию на кнопках панели управления подъемным устройством рекомендуется дублировать шрифтом Брайля (рис. 126в [78]). Для людей с ослабленным слухом и зрением срабатывание кнопок и открытие дверей должно сопровождаться соответствующими звуковыми сигналами (речевыми и тоновыми).

Независимо от типов и форм обустройства внеуличных пешеходных переходов, все открытые участки на таких объектах рекомендуется оборудовать навесом. В случае выполнения надземных пешеходных переходов закрытого типа (оборудованных навесом и

боковыми панелями), они должны иметь хорошую вентиляцию, обеспечивать поддержание температурного режима не хуже окружающей среды и приемлемые условия освещения для соответствующих маломобильных групп населения.



Рис. 126. Визуальное и тактильное выделение кнопок на панели управления лифтом

В случае применения открытых надземных пешеходных переходов и открытых сходов в подземных пешеходных переходах, в климатических районах России, где возможно выпадение осадков в виде снега или образование гололеда, эти участки пешеходных переходов, включая промежуточные площадки между ними, должны быть оборудованы системой искусственного обогрева. В стесненных условиях (при отсутствии технической возможности использования систем искусственного обогрева в зимний период времени) содержание пешеходных переходов должно быть не хуже установленного ГОСТ Р 50597-93 [18]. Внеуличные пешеходные переходы должны иметь надежную систему водоотвода [12, 33].

Обустройство подземных и надземных пешеходных переходов техническими средствами информации, в т.ч. дорожными знаками, осязательными и тактильными указателями выполняют по ГОСТ Р 52289-2004 [28] и ГОСТ Р 51671-2000 [23].

3.7. Стационарные средства реабилитации в местах пересечения пешеходных и транспортных путей

3.7.1. Тактильные наземные указатели

В зоне влияния пересечений пешеходных и транспортных путей, в т.ч. на обозначенных пешеходных переходах, тактильные наземные указатели следует размещать в соответствии с табл. 15.

Табл. 15

Рекомендации по размещению и конструкции наземных тактильных указателей

Назначение	Размеры	Форма рифления	Место расположения
Наземные пешеходные переходы			
1. Внимание, наземный пешеходный переход	Одна полоса, выложенная перед переходом, шириной 500 или 600 мм и длиной, равной ширине перехода.	Продольные рифы	На расстоянии 800 мм от кромки проезжей части автомобильной дороги
2. Внимание, наземный пешеходный переход, расположенный под углом 90°	Две полосы, выложенные с двух сторон перед входом на переход, шириной 500 или 600 мм и длиной, равной ширине перехода.	Диагональные рифы, направленные в сторону поворота	На расстоянии 800 мм от линий, являющихся продолжением кромки пешеходного перехода
3. Внимание, мачта светофора	Квадрат, выложенный вокруг мачты и состоящий из 4-х плит со стороны плитки 500x500 мм.	Квадратные рифы	Вокруг мачты в обхват
4. Внимание, подземный или надземный пешеходный переход	Две полосы ¹ , выложенные перед переходом, шириной 500 или 600 мм каждая и длиной, равной ширине перехода	Конусообразные рифы	На расстоянии 800 мм от кромки первой (последней) ступени лестницы или начала (конца) пандуса
5. Внимание, крайняя ступенька лестничного марша	Полоса по ширине и длине ступеньки	Конусообразные рифы	На расстоянии 600 мм от кромки крайней ступени лестничного марша
6. Внимание лифт, подъемник	Одна полоса, выложенная перед лифтом или подъемником, шириной 500 или 600 мм и длиной, равной ширине дверей лифта или подъемника.	Конусообразные рифы	На расстоянии 800 мм от дверей лифта или внешнего края подъемника

¹ В действующей редакции ГОСТ Р 52875-2007 – одна полоса

Наземный пешеходный переход, в т.ч. регулируемый, обозначают согласно табл. 14 (п. 1-3). Примеры правильного применения тактильных наземных указателей приведены на рис. 127 и в приложении № 5.



Рис. 127. Пример размещения стандартных тактильных наземных указателей перед пешеходным переходом (Москва)

Расположение и тип тактильных наземных указателей перед наземным пешеходным

переходом в других странах отличается от принятого в России. Так, в Англии, Норвегии, Дании, США и Австралии [104] перед пешеходным переходом используют предупреждающие указатели (рис. 128), а не направляющие – как, например, в некоторых землях Германии и в Российской Федерации. Такие указатели размещаются перед пешеходным переходом на границе с проезжей частью или бордюром, расположенным перед ней.

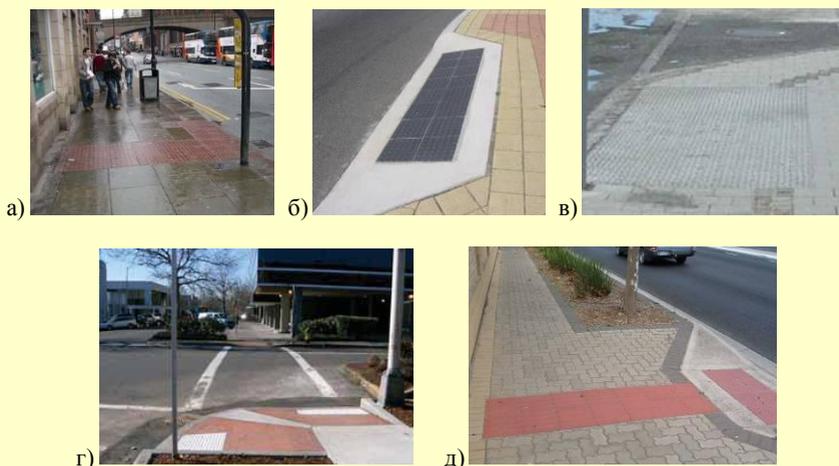


Рис. 128. Примеры применения тактильных наземных указателей перед наземным пешеходным переходом в различных странах (а – Англия, б – Норвегия, в – Дания, г – США, д – Австралия)

В Германии, вследствие того, что стандарты носят рекомендательный характер, существуют различные варианты компоновки наземных тактильных указателей (рис. 129). В последнее время в некоторых землях приняты к внедрению указатели нового типа: взамен предупреждающих тактильных указателей перед пешеходным переходом устраивают направляющие (рис. 129в,г). Такая особенность характерна и для российских норм. Положительным качеством такого конструктивного решения является повышение удобства передвижения людей в кресле-коляске.

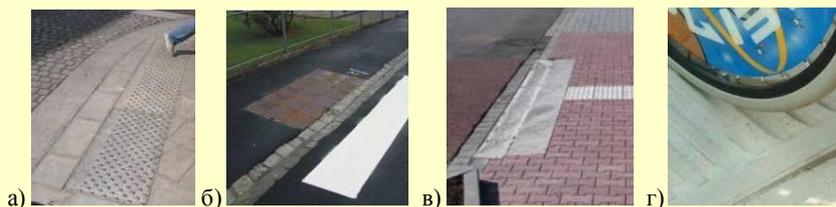


Рис. 129. Примеры различных способов компоновки наземных тактильных указателей перед пешеходным переходом, существующих в Германии

Нормы размещения наземных тактильных указателей на некотором удалении от начала пешеходного перехода, аналогичные российским, действуют во Франции (рис. 130 а) – 0,48 м (в некоторых случаях, на островках безопасности, его допускается снижать, но не ниже 0,35 м (рис. 130б)) [125]. В Бразилии подобное расстояние составляет 0,5 м (рис. 130в) [65].

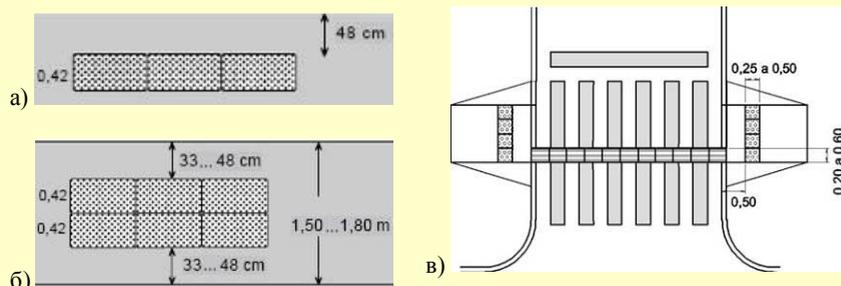


Рис. 130. Нормы размещения наземных тактильных указателей перед пешеходным переходом во Франции (а, б) и Бразилии (в)

Во Франции на коробовых кривых, расположенных в пределах перекрестков, не допускается ступенчатое обустройство тактильных наземных указателей (рис. 131а). Эти указатели рекомендуется располагать по линии, повторяющей край коробовой кривой (рис. 131б) [125]. В России подобных требований не существует, поэтому, например, в Москве встречаются различные варианты компоновки, в т.ч. ступенчатые (рис. 131в).

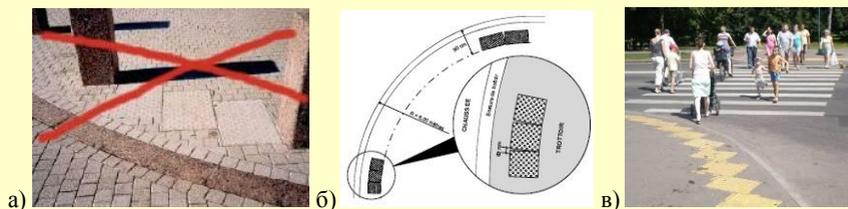


Рис. 131. Ступенчатая и линейная компоновка наземных тактильных указателей

Тактильные наземные указатели следует, по возможности, разделять с основными путями движения пешеходов. Так, в условиях, не относящихся к стесненным, не рекомендуется совмещать пандусы и тактильные наземные указатели, поскольку технологические неровности этих указателей создают неудобства для движения людей в креслах-колясках (рис. 132 [131]).



Рис. 132. Пример разделения тактильных наземных указателей и пандусов

При использовании «плоских» покрасочных технологий для обозначения пешеходного перехода, имеющего длину более 8,0 м, с целью предотвращения отклонения движения людей с ослабленным зрением и слепых пешеходов от необходимой траектории, рекомендуется применять тактильный наземный направляющий указатель по длине всего перехода (рис. 133). Подобные указатели успешно применяют в Италии и в Бразилии.

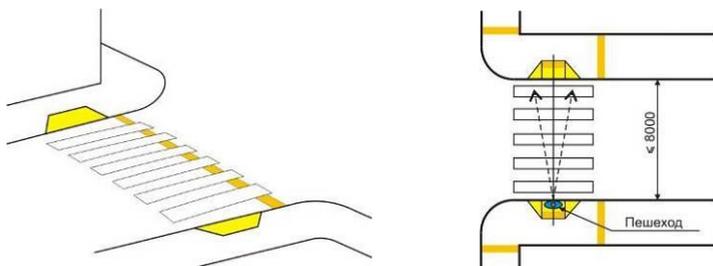


Рис. 133. Пример обустройства пешеходных переходов наземным тактильным направляющим указателем

Предлагаемое решение имеет ряд технических сложностей, связанных с тем, что материал тактильного направляющего указателя имеет физические свойства, отличные от асфальтобетонного покрытия, т.е. для него требуется иная основа, он имеет иные значения температурного расширения (что немаловажно при частых переходах температуры через 0°C) и др.

Во избежание очевидных проблем, такие указатели рекомендуются выполнять на толстых и жестких плитах или использовать технологии из гибких покрытий, наносимых на поверхность асфальтобетонного покрытия (например, прорезиненной крошки и т.п.). В случае применения плит, особое внимание следует уделять качеству заделки швов для предотвращения попадания влаги между тактильными плитами и покрытием проезжей части. При использовании прорезиненной крошки следует помнить, что она является источником образования наледи (т.е. требует постоянной антиобледенительной обработки) и относительно быстро изнашивается от трения о нее шин автомобилей. Хорошим альтернативным и при этом малозатратным решением для ориентирования слепых и слабовидящих пешеходов может служить выпуклая поверхность разметки пешеходного перехода, выполненная, например, из термопластика.

Внеуличный пешеходный переход обозначается в соответствии с табл. 14 (п. 4, 5). Пример обозначения – в приложении № 5.

На лестницах и пандусах в качестве тактильного направляющего указателя используют поручни (см. подраздел 3.2.3.2).

В сложных условиях движения применяются тактильные наземные предупреждающие указатели для обозначения препятствий, расположенных на пути движения инвалидов по зрению, выполненные в виде поверхностей с квадратными рифами, обозначаемыми согласно табл. 9, 14 и приложению № 5.

3.7.2. Стационарные реабилитационные опорные устройства

Поручни лестниц и пандусов внеуличных пешеходных переходов выполняют аналогично подразделу 2.5.3, однако конструкция поручней пандусов, располагаемых в зоне наземных пешеходных переходов имеет некоторые отличительные особенности.

На пешеходных переходах поручнями следует оборудовать пандусы с бортиками. Их размещают со стороны пешеходной части тротуара или пешеходной дорожки. С боковой стороны пандуса, примыкающей к полосе озеленения, зданиям или сооружениям, размещение поручней является рекомендуемым, но необязательным. Поручни выполняют несколько функций: они являются стационарной опорой и направляющим устройством для маломобильных групп населения, в т.ч. для слепых и слабовидящих людей, обеспечивают защиту пешеходов от въезда транспортных средств в пешеходную зону пандуса, тротуара или пешеходной дорожки (при скорости движения легкового автомобиля около 20 км/ч), а также дополнительную видимость водителям пересечения пешеходных и транспортных путей, являющегося опасным участком.

Конструкция поручней, их основные параметры и оформление показаны на рис. 134. Крайние грани поручня должны располагаться не ближе 0,35 м от края проезжей

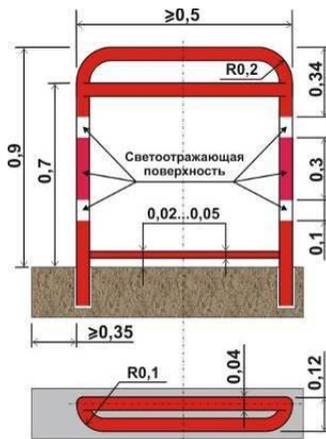


Рис. 134. Основные параметры конструкции поручней пандусов

части. Размещать поручни следует таким образом, чтобы они не уменьшали ширину пешеходной части пандуса.

Стационарные опоры, подобные рассматриваемым, используют на пешеходных переходах в Великобритании (рис. 135) [113]. В Австралии на пешеходных переходах также применяются, на первый взгляд, аналогичные поручни (рис. 136) [119, 104]. На самом деле – это ограждения, которые, помимо основной функции, обозначают край пешеходного перехода. Такая конструкция не приспособлена для использования в качестве поручня для маломобильных групп населения, поскольку она имеет толщину более 50 мм, обладает прерывистой по цвету и контрасту окраской опорной поверхности, не имеет дублирующего поручня. Положительными качествами конструкции является ее защитная функция и привлекающая внимание водителей контрастная светоотражающая маркировка.



Рис. 135. Пример обустройства поручней на пешеходных переходах в Веллингтоне (Англия)

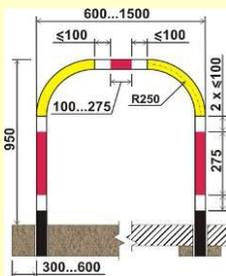


Рис. 136. Пример ограждений на пешеходных переходах (Австралия)

3.8. Визуальные указатели

На нерегулируемых пешеходных переходах по всей длине и ширине зоны, выделенной для движения маломобильных групп населения, поверхность должна иметь покрытие, отличное по контрасту и цвету от окружающего фона (рис. 137).

Рекомендации по обозначению пандусов, лестниц, стационарных реабилитационных устройств, а также тактильных наземных указателей на наземных и внеуличных пересечениях транспортных и пешеходных потоков были изложены выше (в настоящем и втором подразделах).



Рис. 137. Контрастное выделение пешеходного перехода

В числе основных особенностей применения визуальных указателей следует указать о необходимости контрастного выделения опор (мачт), на которых размещаются светофоры. Они должны быть окрашены в контрастный цвет, в том числе на высоте 1,5 м от поверхности земли иметь контрастную полосу белого цвета шириной 300 мм (см. рис. 40).

В Англии мачты светофоров окрашивают черно- или красно-белыми полосами на высоту до 2,0 м (рис. 138) [94, 79].

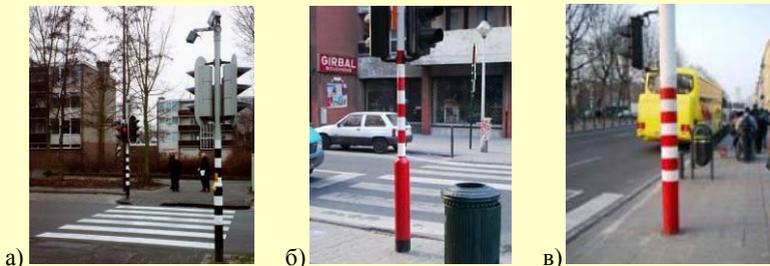


Рис. 138. Примеры контрастного выделения мачт светофоров в Англии

Все наземные и внеуличные пешеходные переходы, в т.ч. островки безопасности, должны быть оборудованы системами искусственного освещения, отличного по яркости и цвету от окружающего фона (рис. 139). В действующих национальных нормах приняты следующие значения освещения:

- а) для обеспечения комфортных условий движения маломобильных групп населения – не менее 100 лк;
- б) для прочих условий – не менее 50 лк.

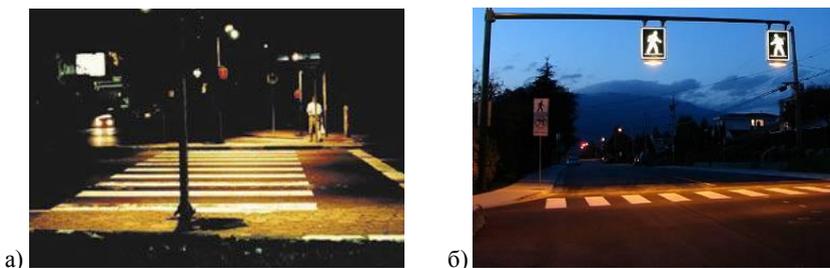


Рис. 139. Примеры контрастно выделенного искусственного освещения пешеходных переходов

Современные зарубежные исследования предлагают все новые способы яркостно-контрастного выделения наземных пешеходных переходов в темное время суток. Одной из таких разработок являются регулируемые пешеходные переходы, оборудованные вызывной кнопкой и светящимися маячками, встроенными в покрытие проезжей части по обе стороны от пешеходного перехода (рис. 140). Принцип действия данного технического средства прост: после нажатия пешеходом вызывной кнопки, маячки начинают мигать с определенной частотой, предупреждая водителей о наличии пешехода(ов) на переходе. К числу недостатков данной разработки следует отнести нецелесообразность ее применения в регионах России с частыми снегопадами и неудовлетворительным содержанием дорог.



Рис. 140. Пример маячков с внутренним источником света на пешеходном переходе

3.9. Обеспечение водоотвода на пересечениях пешеходных и транспортных путей

В местах пересечения пешеходных и транспортных путей должен быть обеспечен надежный водоотвод по СНиП 2.05.02-85 [12]. В городах он осуществляется через дождеприемные колодцы, со-

оружаемые возле пешеходных путей [32]: при продольном уклоне лотка менее 50‰ – с каждой стороны проезжей части; при продольном уклоне лотка 30‰ и более – с одной (верховой) стороны дороги.

Не допускается расположение дождеприемных колодцев, решеток ливневой канализации, а также люков любого назначения в пределах ширины пешеходной части пешеходных путей (рис. 141).

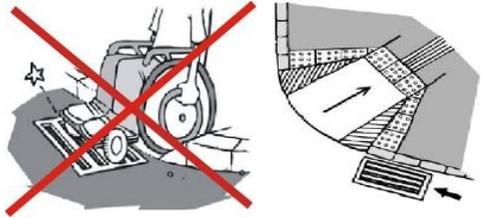


Рис. 141. Неправильное и рациональное размещение решетки дождеприемного колодца в зоне пешеходного перехода

3.10. Обустройство пешеходных переходов при производстве дорожных и строительных работ

При производстве ремонтных работ на дорогах II-IV категорий с интенсивностью транспортных потоков менее 600 ед./ч допускается перед объектами тяготения населения обустраивать временные пешеходные переходы (рис. 142 [106]). Такие переходы должны обеспечивать беспрепятственность и безопасность движения по ним всех групп населения. Они обозначаются разметкой оранжевого цвета и знаками по ГОСТ Р 51256-99 и ГОСТ Р 52289-2004.



Рис. 142. Пример обустройства временного пешеходного перехода

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Российской Федерации на государственном уровне происходит интенсификация процессов создания современной нормативной базы в сфере обеспечения равных условий жизнедеятельности маломобильных групп населения. Немаловажную роль в этих процессах сыграло присоединение в 2008 году нашей страны к Конвенции ООН о правах инвалидов (от 13.12.2006 г.). Эти условия являются основой для широкого внедрения в российских городах мероприятий по созданию доступной и универсальной для всех групп населения пешеходной инфраструктуры – важнейшего связующего звена между местом пребывания человека и местами его тяготения. Настало время уделить особое внимание реализации прав граждан, относящихся к маломобильным группам населения. Именно они – миллионы наших соотечественников ежедневно испытывают серьезные ограничения в передвижении вследствие неприиспособленности для них городской инфраструктуры.

Как показали проведенные исследования, первоочередная проблема не в физических барьерах, а в недостаточности развития современного российского общества – недостатке у людей знаний о проблеме, а следовательно, – непонимании ее. В целях эффективной реализации разработанных государством правовых норм и программ по созданию доступной среды, для специалистов в сфере градо- и дорожного строительства, а также организации и безопасности движения была выполнена эта работа. Настоящая публикация аккумулировала в себе целый комплекс передовых отечественных и мировых достижений по решению проблем доступности пешеходной инфраструктуры, позволяющих сделать городскую среду универсальной. Она формирует представление не только о технических и технологических принципах построения доступной среды, но и об особенностях и даже опасных последствиях реализации некоторых мероприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Всеобщая Декларация прав человека. – Париж, 1948. – http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/declhr.shtml.
2. Европейская Конвенция о защите прав человека и основных свобод. Протокол № 4. – Рим, 1950. – <http://memo.ru/library/books/lukjanc/euconv.htm>.
3. Конвенция о правах инвалидов. – Нью-Йорк, 2006. – http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml.
4. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН № 48/96 от 20.12.1993 г. Стандартные правила обеспечения равных возможностей для инвалидов.
5. Конституция Российской Федерации. Официальное издание. – М.: Юридическая литература, 2009. – 64 с.
6. СП 35-101-2001 Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения. – М., 2001. – 88 с. – Введ. 01.07.2001.
7. СП 35-105-2002 Реконструкция городской застройки с учетом доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения. – Госстрой России, ЦНИИП градостроительства, ГУП ЦПП, 2002. – 48 с. – Введ. 01.01.2003.
8. СП 35.13330.2011 Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84. – М.: Минрегион России, 2011. – Введ. 20.05.2011.
9. СП 42.13330.2011. Свод правил. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. – М.: Минрегион России, 2010. – Введ. 20.05.2011.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. – М.: Минрегион России, 2011. – Введ. 20.05.2011.
11. СНиП 2.05.03-84* Мосты и трубы. – М.: ГУП ЦПП, 2000. – 216 с. – Введ. 01.01.1986.
12. СНиП 2.05.02-85 Автомобильные дороги (ред. от 30.06.2003). – М.: Минстрой РФ, ГУП ЦПП. – 52 с. – Введ. 17.12.1985.
13. СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 1994. – 64 с. – Введ. 16.05.1989.

14. СНиП 23-05-95 Естественное и искусственное освещение. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2004. – 70 с. – Введ. 01.01.1996.
15. ГОСТ Р 50918-96 Устройства отображения информации по системе шрифта Брайля. Общие технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996. – 12 с. – Введ. 01.07.1997.
16. СНиП 35-01-2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. – Госстрой России, ГУП Институт общественных зданий, ГУП ЦПП, 2001. – 20 с. – Введ. 01.09.2001.
17. ГОСТ 17608-91 Плиты бетонные тротуарные. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 1999. – 19 с. – Введ. 01.01.1992.
18. ГОСТ Р 50597-93 Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1993. – 8 с. – Введ. 01.07.1994.
19. ГОСТ Р 51256-99 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 27 с. – Введ. 01.01.2000.
20. ГОСТ Р 51261-99 Устройства опорные стационарные реабилитационные. Типы и технические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 16 с. – Введ. 01.01.2000.
21. ГОСТ Р 51630-2000 Платформы подъемные с вертикальным и наклонным перемещением для инвалидов. Технические требования доступности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 8 с. – Введ. 01.07.2001.
22. ГОСТ Р 51648-2000 Сигналы звуковые и осязательные, дублирующие сигналы светофора, для слепых и слепоглухих людей. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 2 с. – Введ. 01.07.2001.
23. ГОСТ Р 51671-2000 Средства связи и информации технические общего пользования, доступные для инвалидов. Классификация. Требования доступности и безопасности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2000. – 27 с. – Введ. 01.07.2001.
24. ГОСТ Р 51764-2001 Устройства подъемные транспортные реабилитационные для инвалидов. Общие технические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 8 с. – Введ. 01.01.2002.

25. ГОСТ Р 52131-2003 Средства отображения информации знаковые для инвалидов. Технические требования. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 9 с. – Введ. 01.07.2004.
26. ГОСТ 5746-2003 Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 12 с. – Введ. 01.07.2004.
27. ГОСТ Р 52282-2004 Технические средства организации дорожного движения. Светофоры дорожные. Типы и основные параметры. Общие технические требования. Методы испытаний. – М.: Стандартиформ, 2005. – 16 с. – Введ. 01.01.2006.
28. ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств. – М., Стандартиформ, 2005. – 95 с. – Введ. 01.01.2006.
29. ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования. – М., Стандартиформ, 2006. – 125 с. – Введ. 01.01.2006.
30. ГОСТ Р 52398-2005 Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования. – М.: Стандартиформ, 2006. – 3 с. – Введ. 01.05.2006.
31. ГОСТ Р 51079-2006 Технические средства реабилитации людей с ограничениями жизнедеятельности. Классификация. – М.: Стандартиформ, 2006. – 77 с. – Введ. 01.01.2007.
32. ГОСТ Р 52605-2006 Технические средства организации дорожного движения. Искусственные неровности. Общие технические требования. Правила применения. – М., Стандартиформ, 2007. – 10 с. – Введ. 01.01.2008.
33. ГОСТ Р 52765-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация. – М., Стандартиформ, 2007. – 7 с. – Введ. 01.07.2008.
34. ГОСТ Р 52766-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования. – М.: Стандартиформ, 2008. – 27 с. – Введ. с 01.07.2008.
35. ГОСТ Р 52875-2007 Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению. Технические требования. – М.: Стандартиформ, 2008. – 7 с. – Введ. 01.01.2009.

36. ГОСТ Р 51631-2008 (ЕН 81-70:2003) Лифты пассажирские. Технические требования доступности, включая доступность для инвалидов и других маломобильных групп населения. – М.: Стандартинформ, 2008. – 20 с. – Введ. 01.07.2009.

37. Иллюстрированное урочное положение. – Петроград: Склад издания у К.Л. Риккера, 1916. – 694 с. – утв. Именным высочайшим Указом Его Императорского Величества Николая II 07.02.1914.

38. ВСН 37-84 Инструкция по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ. – М.: Транспорт, 1985. – 41 с. – Введ. 05.03.1984.

39. ВСН 25-86 Указания по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. – М.: «Транспорт», 1988. – 92 с. – Введ. 01.05.1987.

40. ОДМ 218.2.007-2011 Методические рекомендации по проектированию мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам дорожного хозяйства. – М., 2011. – 83 с.

41. ПБ 10-77-94 Правила устройства и безопасной эксплуатации эскалаторов. – М., Госгортехнадзор РФ, 1997. – 101 с. – Введ. 02.08.1994.

42. ПБ 10-558-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов. – М., 2003. – 60 с. – Введ. 16.05.2003.

43. РДС 35-201-99 Порядок реализации требований доступности для инвалидов к объектам социальной инфраструктуры. – М.: Госстрой России, Минтруд России, 2000. – 12 с. – Введ. 22.12.1999.

44. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах. – М., Минтранс РФ, 2002. – 110 с. – Введ. 01.07.2002.

45. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений. – М.: ЦНИИП градостроительства Минстроя России, 1992. – 88 с.

46. Асанов, М.О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы / М.О. Асанов, В.А. Баранский, В.В. Расин. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001. – 288 с.

47. Болотов К. Лифт через дорогу: немцы изобрели пешеходный перевоз, 2002. - <http://www.membrana.ru/particle/2571>.

48. Бродский Г.Б. Безопасная эксплуатация лифтов / Г.Б. Бродский, И.М. Вишневецкий, Ю.В. Грейман. – М.: Недра, 1975. – 260 с.

49. Буга, П.Г. Организация пешеходного движения в городах: Учеб. пособие для вузов / П.Г. Буга, Ю.Д. Шелков. – М.: Высш. школа, 1980. – 232 с.
50. Донченко, В.В. Доступность элементов обустройства автомобильных дорог для маломобильных групп населения / В.В. Донченко, Д.В. Енин, Э.Е. Мун [и др.]. – М.: НТБ «Энергия», 2011. – 92 с.
51. Иванов С. 1000 лет озарений. – М.: Вокруг света, 2010. – С. 165.
52. Кременец, Ю.А. Технические средства организации дорожного движения / Ю.А. Кременец, М.П. Печерский, М.Б. Афанасьев. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 279 с.
53. Кристофидес, Н. Теория графов. Алгоритмический подход. - М.: Мир, 1978. – 432 с.
54. Мун, Э.Е. Исследования характеристик инвалидов по транспортному признаку // Автотранспортное предприятие, № 7, 2009. – с. 22-24.
55. Мун, Э.Е. «Социальное такси» - необходимая форма транспортного обслуживания инвалидов // Автотранспортное предприятие, № 11, 2010. – с. 18-21.
56. Непомнящий, Н.Н. 100 Великих загадок истории. – М.: Вече, 2011. – 544 с.
57. Организация дорожного движения и ограждение мест производства дорожных работ. Методические рекомендации. – М.: Институт проблем безопасности движения, 2009. – 24 с.
58. Свобода движения. Лифтовые платформы. Технологии, которые помогают. – М.: ООО «ТиссенКрупп Элеватор», 2009. – 10 с. – www.thyssenkrupp-elevator.ru.
59. Траволаторы. Каталог продукции. – г. Барнаул, 2011. – http://liftsv.ru/kompaniya/katalog_produktsii.html/travolator.
60. Фоли Дж. Энциклопедия знаков и символов. – М.: Изд-во Вече, 1997. – 512 с.
61. Хроники мировой блогосферы. Блогосфера – 18 июля. – <http://f5.ru/geradot/post/38043>
62. Americans with Disabilities Act Accessibility Guidelines. – Washington, DC: U.S. Architectural and Transportation Barriers Compliance Board, 2004. – <http://www.access-board.gov/adaag/html/intro.htm> – Англ. (США).

63. Americans with Disabilities Act. Accessibility Guidelines for Buildings and Facilities. – US., Washington: Architectural and Transportation Barriers Compliance Board (Access Board), 2002. – 142 p. – Англ. (США).

64. Americans with Disabilities Act and Architectural Barriers Act Accessibility Guidelines. – US: A Federal Agency Committed to Accessible Design, 2004. – 304 p. – Англ. (США).

65. ABNT NBR 9050:2004. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. – 105 i. – Португ. (Бразил.)

66. ABNT NBR 15320:2005. Acessibilidade à pessoa com deficiência no transporte rodoviário. – 12 i. – Португ. (Бразил.)

67. COST Action 335 Passengers' accessibility to heavy rail systems. – EU, 2004, Part 1, 2. – 260 p. – Англ. (Евросоюз).

68. DIN 18024-1 Straßen, Plätze, Wege, öffentliche Verkehrs- und Grünanlagen sowie Spielplätze. – Berlin, 1998. – <http://nullbarriere.de/din18024-1.htm> – Нем.

69. DIN 32981-2002. Zusatzeinrichtungen für Blinde und Sehbehinderte an Straßenverkehrs-Signalanlagen (SVA) – Anforderungen. – Нем.

70. D.M. 236/89 Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche. – Italiana, 1989. – 25 p. – Итал.

71. D.M.LL.PP. 236/89 Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adattabilità e la visitabilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche. – Italiana, 1989. – <http://www.handylex.org/stato/d140689.shtml> – Итал.

72. DPR 503/96 Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici. – Italiana, 1996. – <http://www.spazio-lavoro.it/05mobilita/D.P.R.96-503.htm> – Итал.

73. DR-06 Pedestrian Winter Accessibility. – US., Buffalo: Center of Inclusive Design and Environmental Access, 2010. – 8 p. – Англ. (США).

74. ISO TC/173. Technical aids for blind and vision impaired persons. Tactile ground/floor surface indicators // International Organization for Standardization. Working Group 7. – EU: Draft, 1999. – Англ. (Евросоюз).

75. 2006 City of Winnipeg Accessibility Design Standard – Canada, Winnipeg, 2006. – 113 p. – Англ. (Канад.)

76. Accesibilidad al medio físico y al transporte. – Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 2001. – 52 i. – Испан. (Колумб.).
77. Accessible Public Rights-of-Way. Planning and Designing for Alterations // Special report. – US: PROWAAC, 2007. – 116 p. – Англ. (США).
78. Assessment of Accessibility Standards for Disabled People in Land Based Public Transport Vehicles: Annex. – USA: Human Engineering Limited, 2008. – 454 p. – Англ. (США).
79. Barrierefreie Straßenräume Herausforderung an den Planer // Seminar «Barrierefreies Planen und Bauen im öffentlichen Raum». – Köln: AB Stadtverkehr, 2005. – 26 s. – Нем.
80. Barrierefreies Bauen. Begehung in Celle. Neue Bushaltestellen Schlossplatz // Bericht. – Berlin: i-5-B, 2008. – 32 s. – Нем.
81. Barrierefreies Bauen. Der neu gestaltete Marktplatz in Eberswalde. – Berlin: i-5-B, 2007. – 12 s. – Нем.
82. Barrierefreies Bauen für sehbehinderte und blinde Menschen. – Hamburg, 2007. – 40 s. – Нем.
83. Barrierefreies Düren – Gemeinsam Wege gehen. – Düren, 2006. – 28 s. – Нем.
84. Barrierefreies SCHWERIN. Planungsleitfaden für eine bürgerfreundliche und behindertengerechte Gestaltung des Strassenraums. – Wismar: AG Barrierefreies Neu Zippendorf, 2003. – 50 s. – Нем.
85. Barrierefreies Planen und Bauen in Berlin. Öffentlich zugängliche gebäude. Grundlagen und Beispiele. – 2007. – 68 s. – Нем.
86. Bauelemente und Komponenten. – Weisbaden: Hessische Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, 2006. – 164 s. – Нем.
87. Bell F. Patient-lifting devices in hospitals. – Sydney: NSW, 2001 – 234 p. – Англ. (Австрал.).
88. Brasil Acessível. Programa Brasileiro De Acessibilidade Urbana // Caderno 2 - Construindo A Cidade Acessível. – Brasília: Ministério das Cidades, 2006. – 170 i. – Португ. (Бразил.).
89. Chiarini E. La segnaletica sul piano del calpestio / Chiarini E., Graziani P., Laurio A., von Prondzinski S. // 9, 2001. – Italiana: Unione Italiana Ciechi. – 24 p. – Итал.
90. David A. Noyce. Interfacing Accessible Pedestrian Signals (APS) with Traffic Signal Control Equipment / A.N. David, J.M. Barlow. – Atlanta, USA: GA, 2003. – 79 p. – Англ. (США).

91. Design manual for byrum og parker 2007. – København: Københavns Kommune ved Teknik- og Miljøforvaltningen, 2007. – 55 s. – Дат.
92. Designing for Accessibility. – London: RIBA Enterprises, 2004. – 70 p. – Англ.
93. Designing Sidewalks and Trails for Access. Part I of II: Review of Existing Guidelines and Practices. – U.S.: Department of Transportation, 1999. – 184 p. – Англ. (США).
94. Dijkstra A. Best practice to promote cycling and walking / A. Dijkstra, P. Levelt, J. Thomsen [and other]. - København K, Denmark: Danish Road Directorate, 1998. – 326 p. – Англ. (Дания).
95. Disability Standards for Accessible Public Transport Guidelines // № 3. – AU., 2004. – 53 p. – Англ. (Австрал.).
96. Entwurf eines Maßnahmenkatalogs für barrierefreies Reisen // Projektes ENTER. Maßnahmenkatalog für barrierefreies Reisen. - Deutschland: bmvit, FFG, 2008. – 84 s. – Нем.
97. Ergonomic standards for disabled people in pedestrian areas: results from Leeds observation work 1988/89. – UK, Crowthorne: Transport Research Laboratory Working Paper, TRL. – 1989. – 93 p. – Англ.
98. Esteettömien Reittien Suunnittelu Ja Toteutus Uusilla Asuinalueilla: Case Vuores, 2006. – 49 h. – Швед.
99. Esteettömyyden tila. Ohje esteettömyyskartoitukseen tekemiseen tiepiireissä // Tiehallinnon sisäisiä julkaisuja 38, 2002. – Helsinki: Tiehallinto. – 92 e. – Финн.
100. F1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Esteetön rakennus Määräykset ja ohjeet, 2005. – 10 e. – Финн.
101. F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennuksen käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet, 2001. – 28 e. – Финн.
102. Facility Accessibility Design Standard (FADS). – Canada: Corporation of the City of London, 2007. – 108 p. – Англ. (Канад.).
103. Færdselsarealer for alle. Håndbog i tilgængelighed. – Danmark: Vejreglerådet, 2003. – 113 s. – Дат.
104. FGSV 200 RAS 06. Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen. – Deutschland, 2006. – 24 s. – Нем.
105. Forward without obstacles. Proposals made by the working group on accessibility and userfriendliness of public transport. Ministry of Transport and Communications, Finland. 2004. – 84 p. – Англ. (Финн.).

106. Handbuch Barrierefreie Verkehrsraumgestaltung. – Bonn: Sozialverband VdK Deutschland e. V., 2008. – 173 s. – Нем.
107. Handicapedgnede veje - en projekteringshåndbog // Manual. – København: Vejdirektoratet, 2000. – 32 s. – Дат.
108. Improving Transport for People with Mobility Handicaps: A guide to good practice. European Conference of Ministers of Transport. Paris: OECD. 1999. – 93 p. – АНГЛ. (Евросоюз).
109. God tillgänglig miljö i Mariehamn. Kriterier och åtgärdsplan // Stadsarkitektkontoret februari, 2005. – SW. – 101 h. – Швед.
110. Guide des norms – Lu.: Centre National d'Information et de Rencontre du Handicap Groupe de travail 'Accessibilité', 2000. – 172 p. [CD] – Люксемб.
111. Guidelines and Space Standards for Barrier Free Built Environment for Disabled and Elderly Persons. – India: Central Public Works Department Ministry of Urban Affairs & Employment, 1998 – 85 p. – АНГЛ. (Инд.).
112. Guidelines for Disability Access In the Pedestrian Environment / DRAFT for Comment, JULY 2008. – Australia: Department for Transport, Energy and Infrastructure. – 42 p. – АНГЛ. (Австрал.).
113. Guidelines for facilities for blind and vision-impaired pedestrians // RTS 14. – UK, Wellington: Land Transport Safety Authority, 2003. – 55 p. – АНГЛ.
114. Kaiser, Ralf. Angemessene Gestaltung von Bahnsteigbauten an Strecken von Nichtbundeseigenen Eisenbahnen // Diplomarbeit im Fachbereich Verkehrs- und Transportwesen. – Erfurt: Fachhochschule Erfurt, 2006. – Нем.
115. Manual de accesibilidad integral para las edificaciones administrativas adscritas a la administración general del estado. – ES.: Via libre, 2007. – 52 i. – Испан.
116. Mit anderen Augen sehen. Elemente zur barrierefreien Gestaltung öffentlichen Raumes für sehbehinderte und blinde Menschen. - Des Landes Niedersachsen: Behindertenbeauftragter, 2003. – 82 s. – Нем.
117. NCHRP Web-Only Document 150: Accessible Pedestrian Signals: A Guide to Best Practices (Workshop Edition 2010). – US, 340 p. – http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/nchrp/nchrp_w150.pdf. – АНГЛ. (США).
118. Nondiscrimination on the Basis of Disability by Public Accommodations and in Commercial Facilities // Excerpt from 28 CFR Part 36: ADA

Standards for Accessible Design. – US.: Department of Justice, 1994. – 580 p. - АНГЛ. (США).

119. Pedestrian Crossing Facility Guidelines and Prioritisation System User Guide. – Australia: Queensland Government, Department of Main Roads, 2007. – 28 p. – www.mainroads.qld.gov.au. – АНГЛ. (Австрал.).

120. Pedestrian planning and design guide. - NZ: Nranspory Agency, 2009. – 187 p. – АНГЛ. (Нов. Зел.).

121. Philip R Oxley. Inclusive Mobility: A Guide to Best Practice on Access to Pedestrian and Transport Infrastructure. – UK: Department for Transport, 2002. – 154 p. – АНГЛ.

122. Plan and Design for Choice. Universal Design Guidelines for Outdoor Spaces. – Canada: MACAI, 2009. – 82 p. – АНГЛ. (Канад.).

123. Planungsleitfaden für eine bürgerfreundliche und behindertengerechte Gestaltung des Straßenraums. – Deutschland, Neu Zippendorf, 2003. – 50 s. – Нем.

124. Raised Pedestrian Crosswalks & Traffic Calming Improvements for Pedestrian Safety on Maple Drive, University of South Florida. – US: ITE/Partnership for a Walkable America Pedestrian Project Award, 2001. – p. 6. – http://www.ite.org/activeliving/files/C-2-C_ppa013.pdf. – АНГЛ. (США).

125. Recommandations concernant les surfaces tactiles au sol pour personnes aveugles ou malvoyantes: Rapport intermédiaire. – Lyon: Certu, 2003. – 34 p. – Франц.

126. Rickert T. Accessible transport trends in Latin America // T. Rickert, Ch. Vnter, D. Maunder. – USA, South Africa, UK, 2004. – 8 p. – АНГЛ. (США).

127. Riktlinjer för en tillgänglig och användbar utemiljö. - Norrköping: Tekniska Kontoret, 2007. – 20 h. – Швед.

128. Riktlinger och standard för Fysisk tillgänglighet för personer med olika funktionshinder. - SW: Västra Götalandsregionen, 2004. – 64 h. – Швед.

129. Seirup N. Bybillede og gademiljø 1927. – Danmark, 2008. – 6 s. – Дат.

130. Streets for Everybody. – SW: Swedish Association of Local Authorities, 1993. – Швед.

131. Tillgänglighetspolicy för offentlig utemiljö i Linköpings kommun. – Linköpings kommun: Antagen av Kommunfullmäktige, 2008. – 30 h. – Швед.

132. Towards Accessible Transport. Accessibility Strategy of the Ministry of Transport and Communications/ Ministry of Transport and Communications, №3. – Fin., 2003. – 84 p. – Англ. (Финн.).
133. Unbehinderte Mobilität: leitfaden. – Weisbaden: Hessische Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, 2006. – 106 s. – Нем.
134. Vegdirektoratet. Håndbok 278: Veileder i universell utforming // Høringsutgave 17. – Norge, 2008. – 132 s. – Норв.
135. Zugänglichkeitsplan für die Stadt Erfurt – Strategien zur mittelfristigen Optimierung der Barrierefreiheit unter besonderer Berücksichtigung städtischer Freiräume. – Erfurt: Institut Verkehr und Raum Fachhochschule Erfurt, 2010. – 246 s. – Нем.
136. http://andyinoman.files.wordpress.com/2010/11/img_05141
137. <http://architectures.danlockton.co.uk/2009/01/05/staggering-insight>
138. http://danlockton.co.uk/research/images/staggered_1
139. <http://equipment/s/1467>
140. <http://farfalle1.wordpress.com/category/driving-in-italy.jpg>
141. http://farm5.static.flickr.com/4080/4880447412_7f7e89408f.jpg.
142. <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat/rosstatsite/main/population/healthcare> – Росстат.
143. <http://international.fhwa.dot.gov/pubs/pl03020/images/fig5/2.jpg>
144. http://safety.fhwa.dot.gov/ped/bike/tools_solve/medians_brochure.jpg.
145. <http://one-in.livejournal.com/107671.html>
146. <https://picasaweb.google.com/marissa.butts/AlgheroSardinia#5190122437225215570> – Итал.
147. <http://wwbpa.org/wp-content/uploads/2009/08/Avaloncrossing.jpg>.
148. <http://www.flickr.com/photos/livestreeets>
149. <http://www.GreatBuildings.com>
150. <http://www.walkinginfo.org/engineering/images/raised-median>
151. <http://yapet.livejournal.com/114651.html>

Ширина полос пешеходного пути для различных групп населения

Наименование параметров	Ширина одной полосы движения пешеходов										Ширина пространства для ветреного движения людей в кресле-коляске			
	использующих костыли, ходунки и т.п. мобильные средства реабилитации		слепых и слабовидящих		в креслах-колясках									
№ пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Схематичное изображение группы														
Минимальные значения ¹ , м	0,7	0,75	0,9	0,9	0,85	0,9	0,8	0,8	1,2	0,9	0,9	1,3	1,5	1,5
Примлемые значения ² , м	0,75	0,8	0,95	0,95	0,95	0,95	0,9	0,9	1,4	1,0	1,0	1,4	1,7	1,8
Оптимальные значения ³ , м	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,5	1,2	1,2	1,5	2,0	2,0

Наименование параметров	Ширина одной полосы движения маломобильных групп населения и пешеходов, не имеющих физических ограничений							Ширина пространства для ветреного движения людей в кресле-коляске				
	Люди, не имеющие физических ограничений		Пожилые люди		Беременные женщины		Люди, страдающие избыточной полнотой		Люди, ведущие детскую коляску или тележку			
№ пп.	15	16	17	18	19	20						
Описание группы	Люди, не имеющие физических ограничений	Пожилые люди	Беременные женщины	Люди, страдающие избыточной полнотой	Люди, ведущие детскую коляску или тележку	Люди с детьми или с багажом						
Минимальные значения ¹ , м	0,7	0,7	0,7	0,75	0,75	0,8						
Примлемые значения ² , м	0,75	0,75	0,75	0,8	0,8	0,95						
Оптимальные значения ³ , м	0,75	0,75	0,8	0,85	1,0	1,2						

¹Принимается для стесненных условий;

²Ширина прохода при длине участка до 15 м;

³Ширина прохода при длине участка более 15 м.

Приложение № 2
Ширина полосы движения для различных групп пешеходов (нормы, установленные в различных странах)

Наименование параметров	Ширина одной полосы движения пешеходов										
	без МТСР ¹	использующих костыли, ходунки и т.п. мобильные средства реабилитации			слепых и слабовидящих			в кресле-коляске	с детской коляской	с багажом	
№ пп.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Страна											
Австралия	0,61			1,0					1,2		
Австрия	0,7	0,7	0,8	0,8...0,9	0,8	0,8...1,0				0,7	
Бразилия		0,75		0,9		0,8	0,9				
Великобритания	0,7	0,75		0,9			1,1	1,2	0,9		
Германия	0,7	0,7		0,8...0,9	1,0	1,0...1,2	1,2	1,3	1,1		1,2
		0,65...0,75	0,85	0,85	0,95	0,9	1,1	1,2		0,7...0,9	1,0
Индия				0,9					0,9		
Колумбия						1,2			0,9		
Норвегия	0,7						1,2		0,9	0,7	
Россия: СП 35-101-20001, СНиП 35-01-2001		0,7		0,85	0,9	0,9	0,8		0,9		
		-		-	-	-	-		0,9...1,0		
США	П ²			0,9		П+0,324 ²			0,9		
Финляндия		0,65...0,75	0,85	0,85...0,95		0,9	1,1	1,2	0,9	0,7...0,9	
Франция				0,9					0,9	0,9	
Швеция	0,65...0,8		0,9	0,8			1,1	1,2	0,9	0,7	
Япония	0,7...0,75		1,0	1,2							
Иные источники	0,75		0,9	0,9		0,9	0,9	1,4		0,75	0,95

¹ МТСР – мобильные технические средства реабилитации;

² Ширина П полосы движения пешеходов, передвигающихся без использования технических средств реабилитации не установлена.

Элементы благоустройства пешеходной инфраструктуры

Уличные кресла, диваны, сидения

Для маломобильных групп населения применяют пять типов сидений, которые в большей степени приспособлены для них:



Рис. 1. Пример скамьи наклонного типа

1. Скамья предназначена для кратковременного отдыха людей, передвигающихся без использования кресла-коляски. Она требует минимального ухода и занимает мало места. Для некоторых групп людей, которым трудно подняться с обычной скамьи, уличного кресла и дивана (например, для людей, имеющих заболевания

позвоночника) рекомендуется скамья наклонного типа (рис. 1).

2. Кресла с откидными сиденьями (без подлокотников), преимуществами которых является экономия места и то, что они устойчивы при атмосферных осадках (рис. 2).



Рис.2. Пример кресел с откидными сиденьями

3. Деревянные кресла и диваны с подлокотниками являются более удобными для длительного сиденья. Дерево обладает низкой теплопроводностью, является нескользким и, при соответствующей обработке, не впитывающим влагу материалом (рис. 3).



а)



б)



в)



г)

Рис. 3. – Примеры уличных диванов (а-в) и кресел (г), доступных для маломобильных групп населения, с элементами спинок и сидений, выполненных из дерева

4. Многосекционные кресла и диваны из проволочной сетки или перфорированного металла, выполняют в большинстве случаев ту же роль, что и деревянные, но являются более прочными, долговечными и пожаробезопасными (рис. 4).



Рис. 4. Примеры многосекционных кресел (а, б) и уличных диванов (в, г) из перфорированного металла

5. Для закрытых от атмосферных воздействий мест (например, расположенных под навесом) могут использоваться кресла и диваны с мягкой обивкой (рис.5).



Рис. 5. Примеры металлических многосекционных кресел с прорезиненным покрытием

Скамьи следует размещать в местах осуществления маломобильными пешеходами одной кратковременной остановки в пути. Конструктивно такая скамья может быть выполнена в виде перекладин (рис. 6, 7б) или в виде мягкого сиденья (рис. 7а).

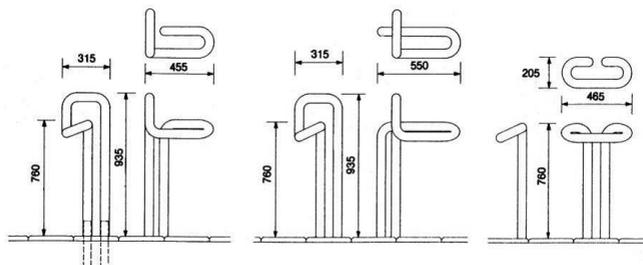


Рис. 6. Основные типы конструкции и параметры скамеек, выполненных из металлических перекладин (Великобритания)

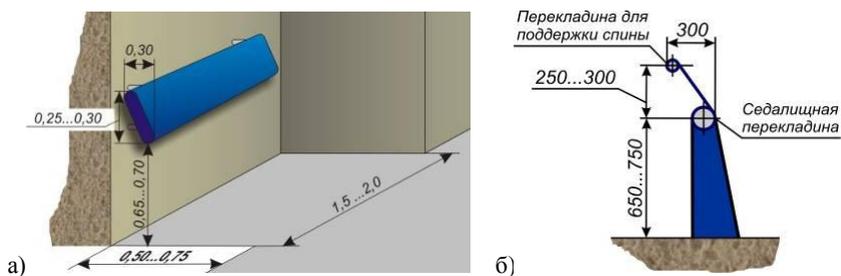


Рис. 7. Конструктивные параметры скамьи наклонного типа

Нижняя перекладина, предназначенная для сидения, должна располагаться на высоте $0,65...0,75$ м над поверхностью земли; верхняя перекладина, предназначенная для поддержки спины, должна располагаться на $0,25...0,30$ м выше нижней перекладины. Расстояние между внешними кромками нижней и верхней перекладин должно находиться в пределах $0,3$ м. Конструктивные элементы скамеек не должны иметь острых углов, заусенцев, следов окисления или ржавчины.

Скамьи и другие сидения без спинки не рекомендуются для некоторых групп инвалидов, поэтому лучшим решением для них является применение уличных кресел и диванов.

Конструкция кресел и диванов должна быть эргономичной, обеспечивающей комфортные условия для посадки, подъема и нахождения на них людей. Сидение кресла (дивана) должно быть расположено на высоте $0,46...0,49$ м над поверхностью земли с глубиной $0,43...0,45$ м и наклоном назад – не более 5° . Спинка должна располагаться на $0,13...0,15$ м выше уровня поверхности сидения и иметь вертикальный наклон до 10° . Подлокотники выполняются с закругленными углами, радиусом не менее 30 мм. Их необходимо располагать на высоте $0,20...0,23$ м от поверхности сидения, а внешняя грань подлокотника должна выступать за габариты сидения на $0,05...0,1$ м. Высота сидений откидных кресел должна составлять $0,55...0,6$ м. Наилучшее конструктивное испол-

нение кресел и диванов – на двух средних и(или) задних опорах. Наличие передних опор обычно является препятствием при пересадке человека из кресла-коляски. Элементы конструкции кресел и диванов должны быть выполнены из прочных материалов, устойчивых к условиям их эксплуатации, в т.ч. погодным, должны иметь равномерную окраску, контрастирующую с окружающей средой. Основные параметры уличного дивана (кресла) наглядно показаны на рис. 8.

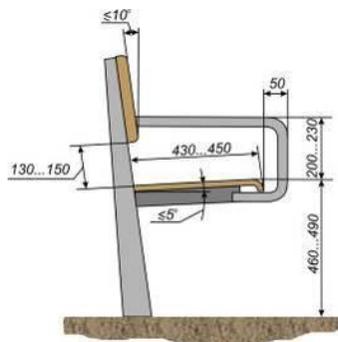


Рис.8. Основные параметры кресла (дивана) на двух опорах

Высота и глубина сидения в различных странах имеет разные значения (указана через дробь): в Канаде – 450...500 мм / ≥ 450 мм (рис. 9), в Испании – 400...430 мм / 300...410 мм, в Финляндии – 500 мм / 430 мм. Наличие спинки и подлокотников – обязательное требование в рассматриваемых странах. В Испании подлокотники должны располагаться на высоте 180...260 мм от поверхности сидения, а в Финляндии – на уровне 200 мм. В Канаде нормированию подлежит длина уличного дивана, которая должна быть не менее 1065 мм.

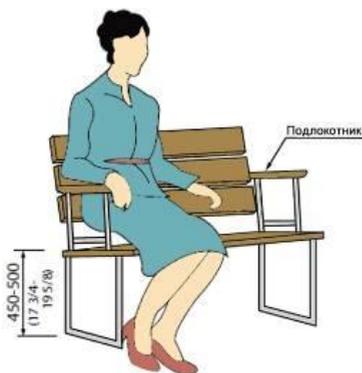


Рис. 9. Иллюстрация, поясняющая требования норм к уличным диванам в Канаде

Урны для мусора

Урны, размещаемые на пути движения маломобильных пешеходов, должны иметь форму и размер, обеспечивающие возможность для выброса в них мусора человеком в кресле-коляске одной рукой без поднятия крышки (рис. 10).



Рис. 10. Примеры конструкций урн, доступных для людей в кресле-коляске и людей низкого роста

Урну следует располагать не далее 0,6 м от края тротуара, пешеходной дорожки или мест отдыха. Высота размещения верхней кромки отверстия урны должна составлять 0,9 м от поверхности земли.

Приложение № 4

Размеры модулей наземных тактильных устройств, применяемых в различных странах

Страна	Параметры тактильных плиток (модулей)											основные размеры модуля, мм	высота рифов, мм	контраст с окружающей поверхностью
	с продольными рифами					с конусообразными рифами					диаметр основания d / вершины e рифа, мм			
	от края плитки до оси первого рифа a , мм	между осями рифов b , мм	между рифами c , мм	ширина основания d / вершины e рифа, мм	от края плитки до оси первого рифа a , мм	между осями рифов b , мм	между рифами c , мм	между рифами c , мм	диаметр основания d / вершины e рифа, мм					
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Бразилия	35...42	70...85	45...55	$\frac{30}{20}$... $\frac{40}{30}$	21...27	42...53		$\frac{22}{11}$... $\frac{30}{20}$						
Великобритания		75±5		$\frac{35}{25}$ ±1	24,5±1	50±1		$\frac{35}{25}$ ±1	4...5	400, 500...700				
Германия		10...20		$\frac{30}{20}$					3...4					
Ботота	30	45,75	66,7±0,2	$\frac{35}{25}$	45,75	66,7±0,2	41,7	$\frac{25}{11,5}$ ±0,2	5±0,5	400				
Италия		25...65	13...40	$\frac{22}{-}$			12...20	$\frac{12}{-}$... $\frac{20}{-}$	2...5	300, 400, 500...700				
Норвегия		50...70		$\frac{25}{10}$... $\frac{35}{25}$		50...70		$\frac{25}{10}$... $\frac{35}{25}$	5; 3,5...4,5 ²					
Франция					20	75		$\frac{25}{-}$	5	420x800, 900				
Индия	37,5	75	40	$\frac{35}{25}$	25	50		$\frac{30}{20}$... $\frac{32}{25}$	5	300				
Канада		35	6...20	$\frac{23}{10}$... $\frac{38}{26}$		60	37	$\frac{23}{10}$... $\frac{38}{26}$	5	300	70%			
Финляндия		100	25			100	25		5					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
США					41...61	≥ 17	$\frac{23...36}{10...26}$	5,1	610		
Австралия и Новая Зеландия	23±1	11,5±1	60±1	$\frac{25...35}{8...13}$		50±1	$\frac{35±1}{25±1}$	6,5; 4...5	300, 400		
Китай	31	62		$\frac{30}{25}$	24	50	$\frac{30}{25}$				
в т.ч. Гонконг	37,5	75		$\frac{34}{22}$	50; 60		$\frac{35/25}{23/12}$	5	300		
Япония					50	35		5	300, 500		
Австрия		45...50	20...30	$\frac{30...40}{20...30}$	50...70		$\frac{30...40}{20...30}$	4...5	100, 120, 300, 400		30%
ISO TC/173		70±5		$\frac{30±0,5}{-}$	50...65		$\frac{12...25}{-}$	5±0,5	400, 600		30%
Россия		47,5	40	$\frac{15}{-}$		60	$\frac{25}{-}$	5; 7	500, 600		

¹ для квадратных модулей – одной из сторон

² для волнообразных рифов

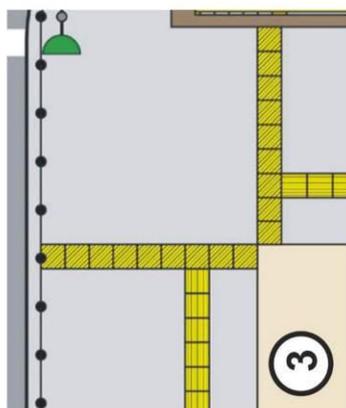
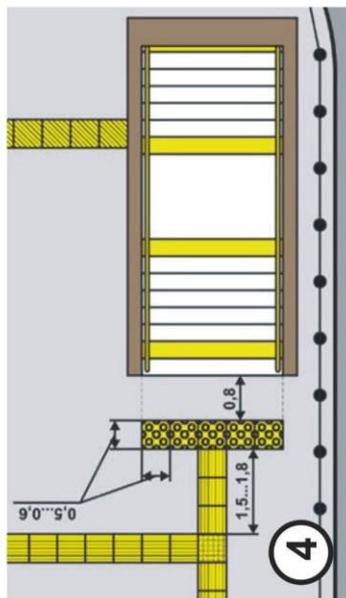
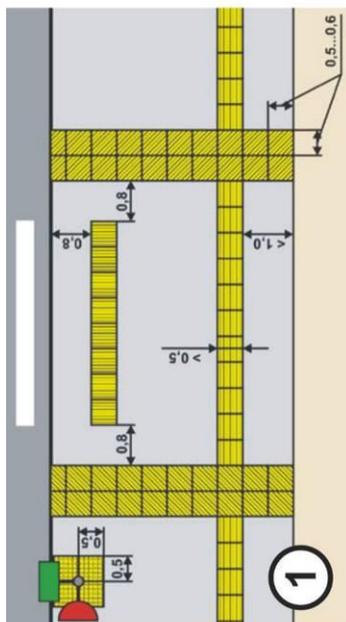
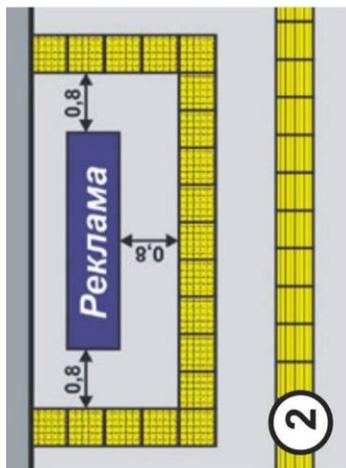


Рис. 2. Элементы улицы в плане

Примеры вызывных кнопок различных типов, дублированных дополнительной информацией



Рис. 1. Формы кнопок вызова светофоров и их информационное сопровождение, используемые в Австралии (а, и-м), Канаде (г, д) и США (б, в, е-з) [117]

Классификация условий доступности пешеходной инфраструктуры для маломобильных групп населения*

Класс А. Комфортные условия

Тротуары и пешеходные дорожки выполнены, преимущественно, без уклонов, возможны отдельные участки с уклоном не более 25%, поверхность этих объектов твердая, ровная, может иметь незначительное количество препятствий и неровностей (не более 5% от общей площади поверхности), не превышающих по высоте 6 мм, присутствуют все необходимые элементы обустройства для маломобильных групп населения, средняя протяженность трасс маршрутов между основными объектами их тяготения не превышает 50 м.

Класс Б. Нормальные условия

Подгруппа а (умеренные условия) – тротуары и пешеходные дорожки выполнены, преимущественно, без уклонов, поверхность этих объектов твердая, ровная, может иметь незначительное количество препятствий и неровностей (не более 5% от общей площади поверхности), не превышающих по высоте 6 мм, присутствуют все необходимые элементы обустройства для маломобильных групп населения, средняя протяженность трасс маршрутов между основными объектами их тяготения не превышает 200 м. Также допускается наличие одного из следующих условий:

а) имеется один или несколько коротких участков с уклоном от 26% до 40% общей протяженностью не более 15 м без каких-либо препятствий и неровностей поверхности;

б) один или несколько участков с уклоном не более 25% любой протяженности, высота препятствий и(или) неровностей на которых не превышает 10 мм.

* Классификация дана без учета габаритных размеров объектов пешеходной инфраструктуры, являющихся самостоятельным фактором оценки доступности.

Подгруппа б (удовлетворительные условия) – тротуары и пешеходные дорожки имеют уклоны до 80‰, поверхность этих объектов твердая, ровная, может иметь незначительное количество препятствий и неровностей (не более 10% от общей площади поверхности), не превышающих по высоте 10 мм, присутствуют все необходимые элементы обустройства для маломобильных групп населения, средняя протяженность трасс маршрутов между основными объектами их тяготения не превышает 300 м. Также допускается наличие одного из следующих условий:

а) имеются уклоны 26...40‰ без препятствий и неровностей поверхности с неполным соответствием их обустройства для маломобильных групп населения (в местах, где это необходимо, отсутствуют поручни (за исключением лестниц и внеуличных пешеходных переходов), тактильные и прочие специальные поверхности выполнены с совокупными отклонениями от норм не более 10%);

б) на горизонтальных поверхностях и уклонах до 25‰ может присутствовать значительное количество неровностей (не более 30% от общей площади поверхности) высотой до 6 мм и(или) незначительное количество неровностей (не более 5% от общей площади поверхности) высотой до 15 мм;

в) на уклонах от 26‰ до 40‰ может иметься значительное количество неровностей (не более 20% от общей площади поверхности) высотой до 6 мм и(или) незначительное количество неровностей (не более 5% от общей площади поверхности) высотой до 10 мм;

г) средняя протяженность трасс маршрутов маломобильных групп населения между основными объектами их тяготения с удовлетворительными условиями (отсутствуют уклоны более 25‰, может присутствовать незначительное количество неровностей поверхности - не более 10% от общей площади поверхности, высотой до 10 мм) превышает 300 м.

Класс В. Стесненные условия

Подгруппа а (умеренно сложные условия) – тротуары и пешеходные дорожки имеют продольный уклон 60...80%, поверхность этих объектов твердая, ровная, возможно незначительное количество неровностей (не более 10% от общей площади поверхности), высотой не более 10 мм, средняя протяженность трасс маршрутов между основными объектами их тяготения может превышать 200 м.

Подгруппа б (сложные условия) – тротуары и пешеходные дорожки имеют продольный уклон 80...100%, поверхность этих объектов твердая, ровная, неровности отсутствуют или их количество минимально (не более 2% от общей площади поверхности при высоте неровностей, не превышающей 6 мм), условия требуют сопровождения маломобильных пешеходов, передвигающихся в креслах-колясках (при необходимости их передвижения по участку), средняя протяженность трасс маршрутов между основными объектами тяготения маломобильных групп населения может превышать 100 м.

Подгруппа в (особо сложные условия) – тротуары и пешеходные дорожки имеют продольный уклон 60...80%, поверхность этих объектов преимущественно неровная, возможны незначительные препятствия (площадь неровностей и препятствий, высотой не более 15 мм, составляет до 70%, возможны участки со скользким, грязным покрытием) условия требуют обязательного сопровождения людей, передвигающихся в кресле-коляске, средняя протяженность трасс маршрутов между основными объектами тяготения маломобильных групп населения может превышать 100 м.

Класс Г. Недоступные условия

Объекты пешеходной инфраструктуры, технические характеристики и обустройство которых не соответствуют условиям классов А...В являются недоступными для маломобильных групп населения.

Табл. 1

Условия доступности пешеходной инфраструктуры
для маломобильных групп населения

Основные характеристики условий	Виды условий						
	комфортные	нормальные			стесненные		
		умеренные	удовлетворительные		умеренно сложные	сложные	особо сложные
Обозначение	А	Ба	Бб ₁	Бб ₂			
Основные параметры доступной пешеходной инфраструктуры							
Участки с продольным уклоном	от 0‰ до 25‰	от 0‰ до 40‰	от 0‰ до 40‰	от 40‰ до 80‰	от 60‰ до 80‰	от 81 ‰ до 100‰	от 60‰ до 80‰
Структура поверхности покрытия	ровная	ровная	неровная	ровная	ровная, неровная	ровная	неровная, грязная
Допустимое количество препятствий и неровностей (% от общей площади поверхности)	незначительно (не более 5%)	незначительно (не более 5%)	имеются (не более 5...30%)	имеются (не более 5...10%)	имеются (не более 10%)	почти отсутствуют (менее 2%)	имеются (не более 70%)
Максимально допустимая высота препятствий и неровностей, мм	6,0	10,0	15,0	10,0	10,0	6,0	15,0
Протяженность пеших маршрутов инвалидов между объектами тяготения	не более 50 м	не более 200 м	не более 300 м ²	не более 300 м	до 200 м и более	до 100 м и более	до 100 м и более
Доступность инфраструктуры для маломобильных групп населения							
Слепые	доступна	доступна	движение затруднено ¹	движение затруднено ¹	движение затруднено ¹	недоступна ¹	недоступна ¹
В кресле-коляске без сопровождения	доступна	движение затруднено	движение затруднено	движение затруднено	недоступна	почти недоступна ¹	почти недоступна ¹
Другие группы	доступна	доступна	движение затруднено	движение затруднено	движение затруднено	движение затруднено	движение затруднено

¹ Основная причина - наличие неровностей поверхности объектов пешеходной инфраструктуры или препятствий на них.

² Может превышать 300м при уклонах 25% и менее и доле неровностей не превышающих 10 мм – не более 10% от общей площади поверхности

Монография

Енин Дмитрий Владимирович, канд. техн. наук
Енина Елена Ивановна
Евстигнеева Анастасия Викторовна

**ГОРОД РАВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ:
ДОСТУПНАЯ ПЕШЕХОДНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА**

Публикуется в авторской редакции

Сдано в набор 26.09.2011. Подписано в печать 01.10.2011.
Формат 60x84/16. Бумага мелованная. Печать цифровая.
Усл.печ.л. 10,5. Тираж 520 экз. Зак.784.

Издательство: Енин Дмитрий Владимирович
394049, Воронеж, пер. Автогенный, д. 13.
Тел.: +7-926-459-36-22.
E-mail: yenind@gmail.com.

Отпечатано в типографии ООО «Белый ветер»
115093, Москва, ул. Щипок, д. 28.
Тел./факс: (495) 651-84-56.

ISBN 978-5-9902926-1-1



9 785990 292611