

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства»

Э.Р. Домке, К.С. Подшивалова

**ПУТИ СООБЩЕНИЯ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ:
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

**Книга 2
ОБОРУДОВАНИЕ И ОБУСТРОЙСТВО
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

*Допущено УМО вузов РФ по образованию в области
транспортных машин и транспортно-технологических комплексов
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,
обучающихся по направлению подготовки бакалавров
«Технология транспортных процессов»
(профили подготовки «Организация и безопасность движения»,
«Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий»)*

Пенза 2013

УДК 625.7
ББК 39.311
Д66

Рецензенты: зав. кафедрой «Организация перевозок и безопасность движения» Воронежской государственной лесотехнической академии, доктор технических наук, профессор В.П. Белокуров;
доктор технических наук, профессор кафедры «Геотехника и дорожное строительство» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства А.П. Бажанов

Домке Э.Р.
Д66 Пути сообщения, технологические сооружения: Курсовое проектирование. Кн. 2. Оборудование и обустройство путей сообщения: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Э.Р. Домке, К.С. Подшивалова. – Пенза: ПГУАС, 2013 – 126 с.
ISBN 978-5-9282-0937-7
ISBN 978-5-9282-0927-8 (Кн. 2)

Изложены методика и основы проектирования средств организации и обеспечения безопасности дорожного движения, сооружений обслуживания дорожного движения, пересечений и примыканий автомобильных дорог. Приведен перечень задач, которые должен решить студент в процессе выполнения проекта (работы). Даны примеры проектных решений по ряду вопросов.

Учебное пособие подготовлено на кафедре «Организация и безопасность движения» и предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов». Может быть использовано студентами колледжей, а также техническими работниками в области организации дорожного движения и обеспечения его безопасности.

ISBN 978-5-9282-0937-7
ISBN 978-5-9282-0927-8 (Кн. 2)

© Пензенский государственный университет
архитектуры и строительства, 2013
© Домке Э.Р., Подшивалова К.С., 2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

Основные задачи учебной дисциплины «Пути сообщения, технологические сооружения» и выполняемых по этой дисциплине курсовых проектов (работ): дать выпускникам необходимые для их профессиональной деятельности знания в области основ проектирования путей сообщения (автомобильных дорог) и технологических сооружений, познакомиться со способами и методами организации содержания, диагностики и ремонта путей сообщения. Данное пособие призвано решить вторую часть поставленной задачи – дать выпускникам необходимые для них знания в области проектирования элементов обустройства путей сообщения. Для получения более глубоких знаний в этой области студент может обратиться к специальной литературе, указанной в пособии.

Пособие состоит из двух книг: кн. 1. Проектирование путей сообщения; кн. 2. Оборудование и обустройство путей сообщения.

Пособие рассчитано на студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Технология транспортных процессов», профессиональная деятельность которых предусматривает в основном работу в области организации и обеспечения безопасности транспортного процесса, включающего непосредственно транспорт и автомобильные дороги с их обустройством.

Пособие подготовлено кандидатом технических наук, профессором Э.Р. Домке и кандидатом технических наук, доцентом К.С. Подшиваловой на кафедре «Организация и безопасность движения» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства.

1. СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Целью разработки проектов организации дорожного движения является оптимизация дорожного движения на автомобильной дороге или отдельных ее участках для повышения пропускной способности и обеспечения безопасности движения транспортных средств и пешеходов. Проектирование ведется в соответствии с действующими нормативными документами и направлено на решение следующих задач:

- обеспечение безопасности участников движения;
- введение необходимых режимов движения в соответствии с категорией дороги, ее конструктивными элементами, искусственными сооружениями и другими факторами;
- своевременное информирование участников движения о дорожных условиях, маршрутах проезда транзитных автомобилей;
- обеспечение правильного использования водителями транспортных средств ширины проезжей части дороги и т.д.

Данные мероприятия включают в себя нанесение разметки, установку дорожных знаков и технических средств организации дорожного движения в соответствии с требованиями [2, 3, 4].

1.1. Правила установки дорожных знаков

Действие дорожных знаков распространяется на проезжую часть, обочины, велосипедную или пешеходную дорожки, у которых или над которыми они установлены.

Расстояние видимости знака должно быть не менее 100 метров.

Знаки устанавливаются справа от проезжей части, вне обочины (при её наличии), кроме случаев, специально оговоренных, а также справа от велосипедной или пешеходной дорожки или над ней.

На дорогах с двумя или более полосами движения в данном направлении знаки **1.1, 1.2, 1.20.1-1.20.3, 1.25, 2.4, 2.5, 3.20, 3.24**, установленные справа от проезжей части, дублируются.

Дублирующие знаки устанавливаются на разделительной полосе.

На дорогах без разделительной полосы дублирующие знаки должны располагаться:

- слева от проезжей части в случаях, когда встречное движение осуществляется по одной или двум полосам;
- над проезжей частью в случаях, когда встречное движение осуществляется по трём или более полосам.

При необходимости допускается дублировать таким же образом и другие знаки.

Расстояние от края проезжей части, при наличии обочины – от бровки земляного полотна до ближайшего к ней края знака, установленного сбоку от проезжей части, должно быть: 0,5...2,0 м (рис. 1.1) – до края знаков особых предписаний **5.23.1 – 5.26** и 0,5...5,0 м – до информационных знаков **6.9.1, 6.9.2, 6.10 – 6.12, 6.17**.

Расстояние от нижнего края знака (без учёта знаков **1.4.1 – 1.4.6** и табличек) до поверхности дорожного покрытия (высота установки), кроме случаев, специально оговоренных, должно составлять:

✓ от 1,5 до 3,0 м – при установке сбоку от проезжей части вне населённых пунктов, от 2 до 4 м – в населённых пунктах;

✓ от 0,6 до 1,5 м – при установке на приподнятых направляющих островках, островках безопасности и на проезжей части (на переносных опорах);

✓ от 5,0 до 6,0 м – при размещении над проезжей частью. Знаки, размещённые на пролётных строениях искусственных сооружений, расположенных на высоте менее 5 м от поверхности дорожного покрытия, не должны выступать за их нижний край.

Высоту установки знаков, расположенных сбоку от проезжей части, определяют от поверхности дорожного покрытия на краю проезжей части.

При размещении двух или трёх знаков на одной опоре высоту установки определяют по нижнему знаку.

Очерёдность расположения знаков разных групп на одной опоре: сверху вниз; слева направо, кроме случаев, оговорённых особо, – должна быть следующей:

- знаки приоритета;
- предупреждающие знаки;
- предписывающие знаки;
- знаки особых предписаний;
- запрещающие знаки;
- информационные знаки;
- знаки сервиса;
- знаки дополнительной информации (таблички).

На протяжении одной дороги высота установки знаков должна быть по возможности одинаковой.

Знаки устанавливаются непосредственно перед перекрёстком, местом разворота, объектом сервиса т.д., а при необходимости на расстоянии не более 25 м в населённых пунктах и 50 м – вне населённых пунктов перед ними, кроме случаев, оговорённых особо.

Знаки, вводящие ограничения и режимы, размещают в начале участков, где это необходимо, а отменяющие ограничения и режимы – в конце, кроме случаев, оговорённых особо.

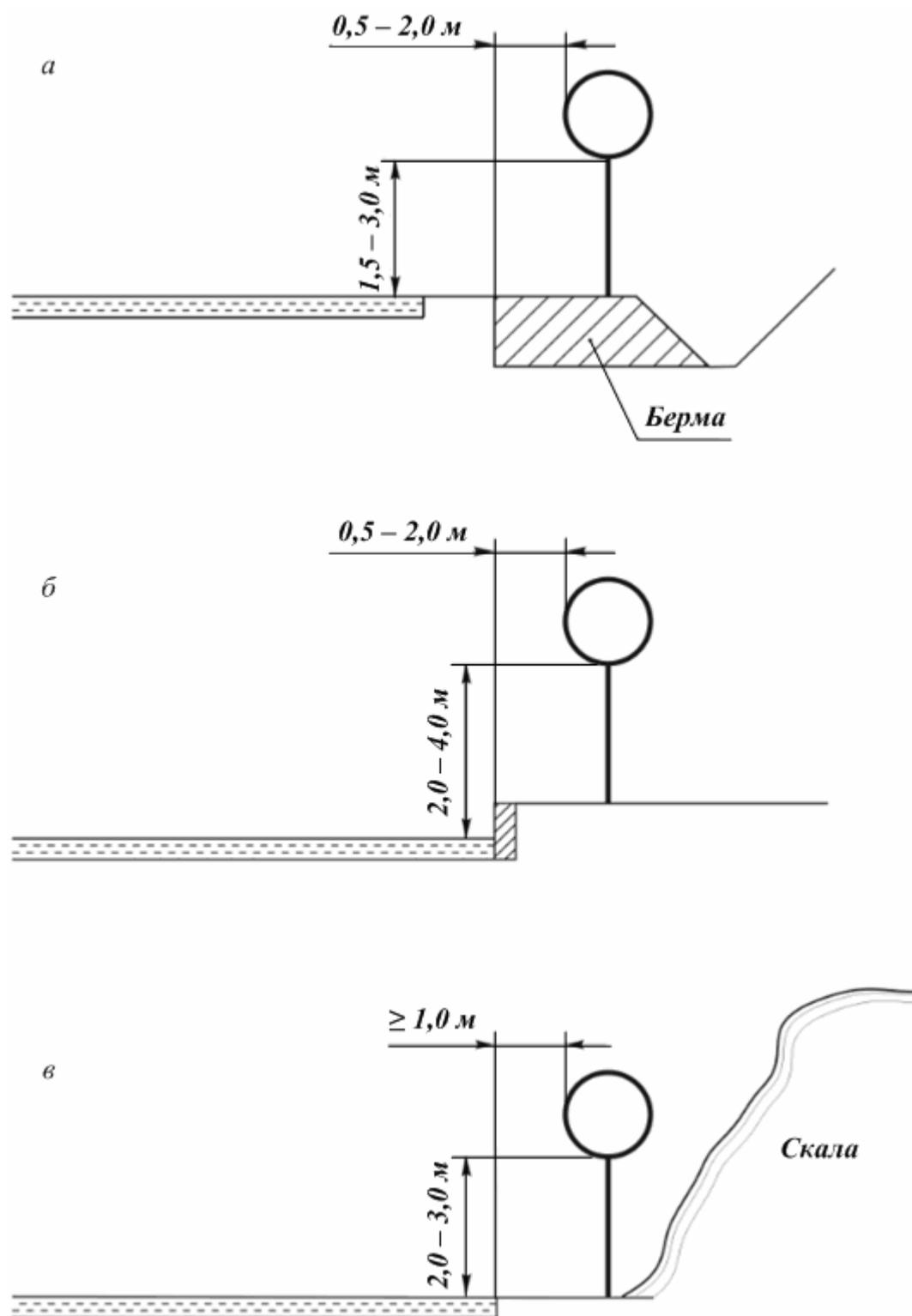


Рис. 1.1. Схемы размещения знаков в поперечном профиле дороги:
а – вне населенных пунктов; *б* – в населенных пунктах;
в – на обочине дороги в стесненных условиях

Установка знаков на обочинах допустима в стеснённых условиях (у обрывов, выступов скал, парапетов и т.п.). Расстояние между кромкой

проезжей части и ближайшим к ней краем знака должно быть не менее 1 м, а высота установки – от 2 до 3 м (см. рис. 1.1)

Знаки, устанавливаемые на разделительной полосе, приподнятых островках безопасности и направляющих островках или обочине в случае отсутствия дорожных ограждений размещают на ударобезопасных опорах [5, 6]. Верхний обрез фундамента опоры знака выполняют заподлицо с поверхностью разделительной полосы, приподнятого островка безопасности и направляющего островка, обочины или присыпной бермы.

В местах проведения работ на дороге и при временных оперативных изменениях организации движения знаки на переносных опорах допускается устанавливать на проезжей части, обочинах и разделительной полосе.

Расстояние между ближайшими краями соседних знаков, размещённых на одной опоре и распространяющих своё действие на одну и ту же проезжую часть, должно быть 50...200 мм.

Знаки на одной опоре, распространяющие своё действие на разные проезжие части одного направления движения, располагают над соответствующими проезжими частями или максимально приближают к ним с учётом технических возможностей и требований стандарта.

В одном поперечном сечении дороги устанавливают не более трёх знаков без учёта знаков 5.15.2, дублирующих знаков, знаков дополнительной информации.

Знаки, кроме установленных на перекрёстках и на остановочных пунктах маршрутных транспортных средств, располагают вне населённых пунктов на расстоянии не менее 50 м, в населённых пунктах – не менее 25 м друг от друга.

Знаки устанавливают на расстоянии не менее 1 м от проводов электросети высокого напряжения. В пределах охранной зоны высоковольтных линий размещение знаков на тросах-растяжках запрещается.

Ниже приведён порядок установки наиболее распространённых дорожных знаков.

• **Предупреждающие знаки** информируют водителя о приближении к опасному участку дороги, движение по которому требует принятия мер, соответствующих обстановке.

Предупреждающие знаки, кроме знаков 1.3.1...1.4.6, 1.34.1...1.34.3, вне населённых пунктов устанавливают на расстоянии от 150 до 300 м, а в населённых – от 50 до 100 м до начала опасного участка, в зависимости от разрешённой максимальной скорости движения, условий видимости и возможности размещения.

Допускается располагать предупреждающие знаки на ином расстоянии, указываемом в этом случае на табличке 8.1.1.

Повторные предупреждающие знаки с табличкой 8.1.1, кроме знаков 1.4.1–1.4.6, можно размещать между перекрёстком и началом опасного

участка в случаях, если расстояние между ними составляет 20...150 м вне населённых пунктов и 20...50 м – в населённых пунктах (рис. 1.2). Повторные знаки 1.1, 1.2, 1.5, 1.9, 1.10 устанавливаются обязательно.

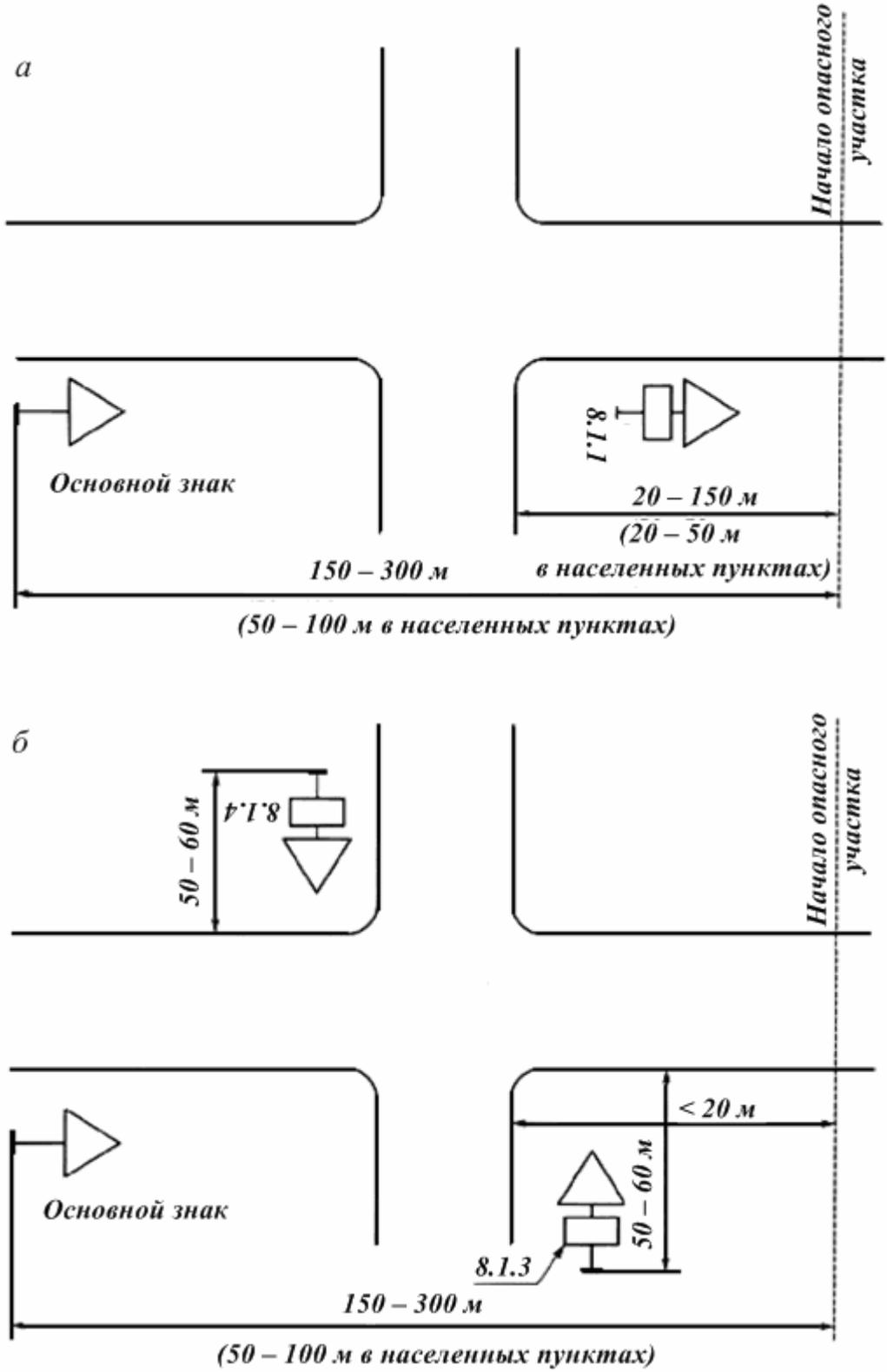


Рис. 1.2. Схемы размещения предупреждающих знаков:
 а – между основным знаком и началом опасного участка;
 б – расстояние между перекрестком и опасным участком менее 20 м

Знаки 1.1, 1.2, 1.9, 1.10, 1.21, 1.23, 1.25 устанавливают повторно вне населённых пунктов, а знаки 1.23, 1.25 – в населённых пунктах. Повторный знак вне населённых пунктов размещают на расстоянии 50...100 м до начала опасного участка.

В населённых пунктах основной знак 1.23 (“Дети”) устанавливают на расстоянии 90...100 м, повторный – в начале опасного участка. Повторный знак устанавливают с табличкой 8.2.1, на котором указывают протяжённость участка дороги, проходящего вдоль территории детского учреждения или часто пересекаемого детьми.

Знаки 1.1 (Железнодорожный переезд со шлагбаумом) и 1.2 (Железнодорожный переезд без шлагбаума) устанавливают перед всеми железнодорожными переездами, соответственно оборудованными или не оборудованными шлагбаумами. Знаки дублируют на дорогах с двумя или более полосами для движения в одном направлении, а также на дорогах с меньшим числом полос движения, если расстояние видимости переезда вне населённых пунктов менее 300 м, а в населённых пунктах – менее 100 м.

При расстоянии между железнодорожными переездами 50 м и менее знаки устанавливают перед первым переездом, а при расстоянии более 50 м – перед каждым переездом.

Знаки 1.3.1 (Однопутная железная дорога) и 1.3.2 (Многопутная железная дорога) устанавливают перед всеми железнодорожными переездами без шлагбаума через железную дорогу соответственно с одним или более путями. При наличии на переезде светофорной сигнализации знаки размещают на одной опоре со светофором, а при её отсутствии – на расстоянии 6...10 м до ближнего рельса.

Знаки 1.4.1...1.4.6 (Приближение к железнодорожному переезду) устанавливают вне населённых пунктов на дороге с двумя или более полосами для движения в обоих направлениях перед каждым переездом, а на дорогах с одной полосой – при расстоянии видимости переезда менее 300 м.

Знаки 1.4.1...1.4.3 располагают с правой стороны дороги, а знаки 1.4.4...1.4.6 – с левой. Знаки 1.4.1 и 1.4.4 устанавливают с первым (основным и дублирующим) по ходу движения знаком 1.1 или 1.2, знаки 1.4.3 и 1.4.6 – с повторным знаком 1.1 или 1.2, а знаки 1.4.2 и 1.4.5 – самостоятельно, на равном расстоянии между первым и повторным знаками 1.1 или 1.2 (рис. 1.3).

Знаки 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4 и 1.4.6 располагают под знаком 1.1 или 1.2, знаки 1.4.2 и 1.4.5 – на высоте, равной высоте установки знаков 1.4.1, 1.4.3, 1.4.4 и 1.4.6

Знак 1.6 (Пересечение равнозначных дорог) устанавливают на подъездах к перекрёстку равнозначных дорог, с которых расстояние видимости перекрёстка вне населённого пункта менее 150 м, а в населённых пунктах – менее 50 м.

Знак 1.6 размещают перед перекрёстком, на котором отменяют очерёдность проезда, установленную знаками приоритета.

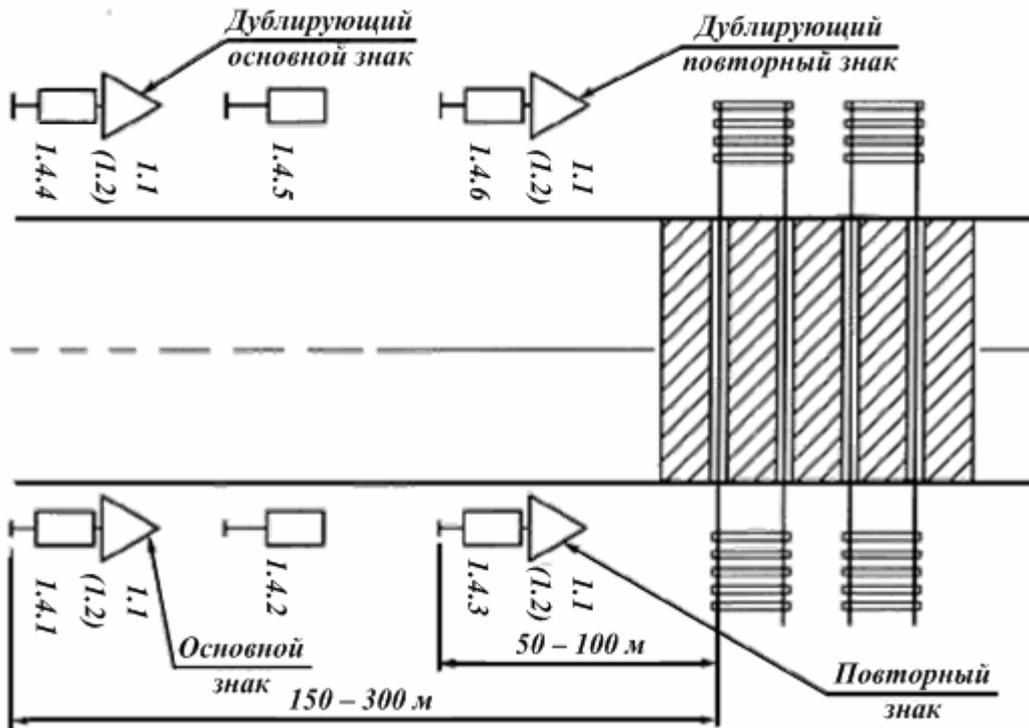


Рис. 1.3. Обустройство дорожными знаками железнодорожного переезда

Знак 1.7 (Пересечение с круговым движением) располагают перед перекрёстками, обозначенными знаками 4.3, вне населённых пунктов – перед каждым перекрёстком, в населённых пунктах – перед перекрёстками, расстояние видимости которых менее 50 м, а также перед перекрёстками, на которых отсутствует искусственное освещение.

Знак 1.8 (Светофорное регулирование) устанавливают вне населённых пунктов перед каждым перекрёстком, пешеходным переходом или участком дороги, кроме железнодорожных переездов, движение на которых регулируется светофорами, в населённых пунктах – при расстоянии видимости светофора менее 100 м, а также перед первым после въезда в населённый пункт перекрёстком или пешеходным переходом со светофорным регулированием.

Знаки 1.11.1 и 1.11.2 (Опасный поворот) размещают перед кривыми в плане, на которых значение коэффициента безопасности менее 0,6, а также перед кривыми в плане, на которых расстояние видимости встречного автомобиля при скорости, характерной для предшествующего кривой участка дороги, меньше минимального расстояния видимости, обеспечивающего безопасность движения (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Минимальное расстояние видимости,
обеспечивающее безопасность движения при данной скорости

Скорость движения, км/ч	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Минимальное расстояние видимости, м:										
встречного автомобиля	90	110	130	170	200	250	300	350	400	450
для остановки перед препятствием, м	45	55	75	85	125	150	175	200	225	250

Примечания:

1. Для строящихся дорог принимают скорость, соответствующую 70 % расчётной скорости, а для эксплуатируемых дорог – скорость, которую на данном участке не превышает 85% транспортных средств.

Расстоянием видимости встречного автомобиля следует считать расстояние, на котором с высоты 1,2 м (уровень глаз водителя легкового автомобиля) можно увидеть предмет, находящийся на высоте 1,2 м над уровнем проезжей части.

Расстоянием видимости для остановки следует считать расстояние, которое с высоты 1,2 м (уровень глаз водителя легкового автомобиля) обеспечивает видимость любых предметов высотой 0,2 м и более, находящихся на середине полосы движения.

Знаки 1.12.1 и 1.12.2 (Опасные повороты) размещают перед двумя и более следующими друг за другом кривыми в плане, если расстояние между ними менее 300 м и если перед первой из них должен быть установлен соответственно знак 1.11.1 или 1.11.2.

Знаки 1.11.1 и 1.11.2 с табличкой 8.2.1 располагают при трёх и более следующих друг за другом кривых в плане.

Знаки 1.13 (Крутой спуск) и 1.14 (Крутой подъём) устанавливаются:

– если длина участка дороги на подъёме или спуске больше указанной в табл. 1.2 при соответствующей величине уклона;

– если на вертикальных выпуклых кривых расстояние видимости встречного автомобиля меньше значения, указанного в табл. 1.2, при скорости, характерной для предшествующего кривой участка дороги.

Таблица 1.2

Длина и уклон участка дороги на подъём (спуск),
при которых устанавливаются знаки 1.14, 1.13

Длина участка (м), более	600	450	350	300	270
Уклон участка (‰), более	40	50	60	70	80

Знаки 1.20.1...1.20.3 (Сужение дороги) устанавливаются вне населённых пунктов перед участками дорог, на которых ширина проезжей части уменьшается более чем на 0,5 м, а в населённых пунктах – на одну полосу или более. Вне населённых пунктов знаки располагают также перед мостовыми сооружениями и тоннелями, если ширина проезжей части в пределах искусственного сооружения равна или меньше, чем на подходах к нему, а в населённых пунктах – меньше, чем на подходах к нему.

Знак 1.20.2 не устанавливают в местах окончания полосы разгона и дополнительной полосы на подъёме.

Знак 1.21 (Двустороннее движение) размещают перед участками дороги (проезжей части) с двусторонним движением, если им предшествует участок с односторонним движением. Знак располагают независимо от применения знака 5.6. Допускается не устанавливать знак перед участками дорог с односторонним движением протяжённостью менее 100 м.

Знак не устанавливают, если дорога, обозначенная знаком 5.5, заканчивается на Т-образном перекрёстке, перекрёстке с круговым движением или на площади.

Знак 1.22 (Пешеходный переход) размещают вне населённых пунктов перед всеми нерегулируемыми наземными пешеходными переходами, а в населённых пунктах – перед переходами, расстояние видимости которых менее 150 м. Знак допускается не устанавливать перед переходами, расположенными на перекрёстках.

Знак 1.26 (Перегон скота) размещают перед участками дорог, проходящими вдоль скотных дворов, ферм и т.п., а также перед местами постоянного перегона скота через дорогу.

Знак 1.27 (Дикие животные) устанавливают перед участками дорог, проходящими по территории заповедников, охотничьих хозяйств, лесных массивов, и другими участками дорог, если на них возможно появление диких животных, и применяют с табличкой 8.2.1.

Знак 1.29 (Боковой ветер) располагают перед участками дорог, проходящими по горным перевалам, высоким насыпям, мостам, путепроводам, вдоль ущелий и рек и т.п., на которых возможен сильный боковой ветер.

Знаки 1.34.1 и 1.34.2 (Направление поворота) устанавливают на участках дорог с кривой в плане малого радиуса, если при приближении к кривой определение направления поворота затруднено.

Знаки располагают с внешней стороны кривой на продолжении оси полосы (полос), по которой осуществляется движение к повороту.

На перекрёстке с круговым движением знак 1.34.1 устанавливают на центральном островке, напротив соответствующего въезда. Допускается не устанавливать знак при наличии искусственного освещения перекрёстка.

Знаки с двумя стрелами допускается размещать в естественных условиях.

Знаки с одной стрелой устанавливают на протяжении одной кривой, число их должно быть не менее четырёх, а расстояние между ними – не более 20 м. Высота установки знаков 1,5...2,0 м.

Знак 1.34.3 (Направление поворота) устанавливают на Т-образных перекрёстках и разветвлениях дорог, если имеется опасность их проезда в прямом направлении.

На Т-образных перекрёстках знак размещают напротив дороги, не имеющей продолжения, на разветвлениях дорог – непосредственно за местом, где разветвляются проезжие части дорог.

Знак с двумя стрелами допускается устанавливать в стеснённых условиях.

Знак располагают на высоте 1,5...2,0 м.

• **Знаки приоритета** применяют для указания очерёдности проезда перекрёстков, пересечений отдельных проезжих частей, а также узких участков дорог.

Знак 2.1 (Главная дорога) устанавливают в начале участка дороги с преимущественным правом проезда нерегулируемых перекрёстков.

В населённых пунктах знак размещают перед каждым перекрёстком на главной дороге.

Знак 2.1 с табличкой 8.13 устанавливают перед перекрёстками, на которых главная дорога изменяет направление, а также перед перекрёстками со сложной планировкой. В населённых пунктах знак 2.1 с табличкой 8.13 устанавливают перед перекрёстком, а вне населённых пунктов – предварительно на расстоянии 150...300 м до перекрёстка и перед перекрёстком (рис. 1.4).

На пересечениях дорог с несколькими проезжими частями знак 2.1 устанавливают перед пересечениями проезжих частей, на которых возможно неоднозначное определение главенства дорог.

Знак 2.2 (Конец главной дороги) располагают перед перекрёстком, на котором данная дорога утрачивает статус главной.

Если дорога, обозначенная знаком 2.1, оканчивается перед пересечением с дорогой, по которой предоставлено преимущественное право

проезда данного перекрёстка, то знак 2.2 вне населённых пунктов размещают на одной опоре со знаком 2.4, установленным предварительно с табличкой 8.1.1 или 8.1.2, в населённых пунктах – за 25 м от перекрёстка, либо со знаком 2.4 или 2.5. Вне населённых пунктов знак 2.2 допускается устанавливать повторно со знаком 2.4 или 2.5, а в населённых пунктах – предварительно с табличкой 8.1.1 на расстоянии 50...100 м до основного знака (см. рис. 1.4).

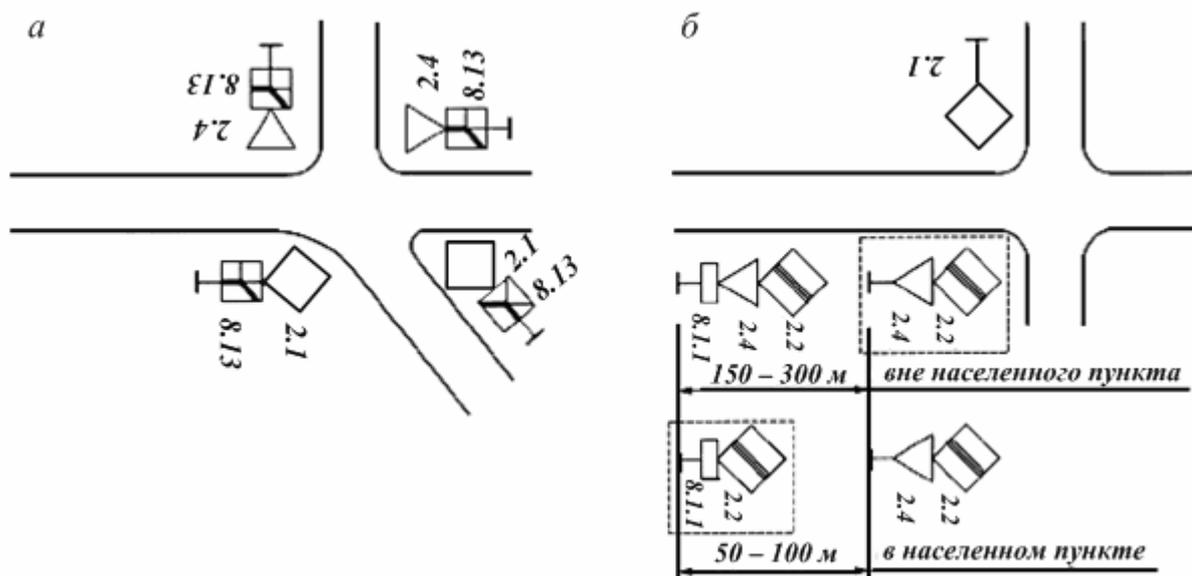


Рис. 1.4. Схема размещения знаков приоритета на главной дороге:
 а – в населённом пункте перед перекрёстком; б – в конце главной дороги

Знаки 2.3.1 (Пересечение с второстепенной дорогой), 2.3.2...2.3.7 (Примыкание второстепенной дороги) устанавливают вне населённых пунктов перед всеми перекрёстками на дорогах, обозначенных знаком 2.1. Знаки не размещают перед перекрёстками со сложной планировкой и перед перекрёстками, на которых главная дорога изменяет направление. Знаки 2.3.4 – 2.3.7 должны быть установлены, если угол между осями главной и второстепенной дорог составляет 60° .

Вне населённых пунктов знаки 2.3.1...2.3.7 располагают на расстоянии 150...300 м, в населённых пунктах – на расстоянии 50...100 м до перекрёстка. При необходимости допускается устанавливать знаки 2.3.1...2.3.7 на ином расстоянии, указанном в этом случае на табличке 8.1.1.

Допускается не устанавливать знаки 2.1, 2.3.1...2.3.7 перед съездами пересечений дорог в разных уровнях, а также перед примыканиями к дороге с твёрдым покрытием дорог с грунтовым покрытием, перед примыканиями к дороге выездов с прилегающих территорий, если все перечисленные признаки примыкания дорог могут однозначно распозна-

ваться водителями транспортных средств, следующих по главной дороге в светлое и тёмное время суток.

Знак 2.4 (Уступите дорогу) применяют для указания того, что водитель должен уступить дорогу транспортным средствам, движущимся по главной дороге.

Знак устанавливают непосредственно перед выездом на дорогу в начале кривой сопряжения, по которой знаками 2.1 или 2.3.1...2.3.4 предоставлено преимущественное право проезда данного перекрёстка, а также перед выездами на автомагистраль.

Перед перекрёстками со сложной планировкой и перед перекрёстками, на которых главная дорога изменяет направление, знак устанавливают с табличкой 8.13.

Знак размещают перед выездами с грунтовых дорог на дорогу с твёрдым покрытием, а также в местах выезда на дорогу с прилегающих территорий, если признаки примыкающих дорог могут неоднозначно распознаваться водителями транспортных средств, выезжающих на главную дорогу в светлое или тёмное время суток.

Знак 2.4 располагают предварительно с табличкой 8.1.1 на дорогах вне населённых пунктов, за исключением грунтовых дорог, на расстоянии 150...300 м до перекрёстка, если перед перекрёстком установлен знак 2.4, или с табличкой 8.1.2, если перед перекрёстком установлен знак 2.5.

При наличии полосы разгона в местах выезда на дорогу с преимущественным правом проезда перекрёстков знак размещают перед началом этой полосы.

Знак 2.5 (Движение без остановки запрещено) применяют для указания водителю остановиться и уступить дорогу транспортным средствам, движущимся по перекрёстной дороге, а при наличии таблички 8.13 – транспортным средствам, движущимся по главной дороге.

Знак 2.5 устанавливают вместо знака 2.4, если не обеспечена видимость транспортных средств, приближающихся по пересекаемой дороге.

Знак размещают перед железнодорожным переездом без дежурного, не оборудованным светофором, на расстоянии 10 м до ближнего рельса в случае, если на удалении 50 м от ближайшего рельса расстояние видимости поезда меньше значения, указанного в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Минимальное расстояние видимости поезда из транспортного средства, обеспечивающее безопасность движения

Скорость движения поезда, км/ч	121...140	81...120	41...80	26...40	25 и менее
Расстояние видимости, м, не менее	500	400	250	150	100

Примечания:

1. За скорость движения принимают максимальную скорость поезда, установленную на подходах к переезде.

2. При проектировании вновь строящихся и реконструируемых дорог на переездах водителю автомобиля, находящегося на расстоянии для остановки перед переездом не менее, указанного в табл. 1.1, должна быть обеспечена видимость приближающегося к переезду поезда, который находится на расстоянии не менее 400 м от переезда.

Временный знак 2.5 допускается размещать перед переездами при проведении работ на переезде.

При установке знака 2.5 перед железнодорожным переездом предварительный знак 2.4 с табличкой 8.1.2 не устанавливают.

Знаки 2.3.1...2.3.7, 2.4, 2.5 допускается применять для обозначения отдельных перекрёстков, на которых необходимо установить очерёдность проезда, отличную от очерёдности проезда перекрёстка равнозначных дорог. В случаях изменения направления главной дороги на перекрёстке, на главной дороге перед перекрёстком располагают знак 2.1 с табличкой 8.13, а за перекрёстком – знак 2.2.

На регулируемых перекрёстках знаки 2.1, 2.4, 2.5 следует размещать в непосредственной близости от основного светофора, предпочтительно на опоре светофора.

Знаки 2.6 (Преимущество встречного движения) и 2.7 (Преимущество перед встречным движением) применяют для организации движения в местах, где невозможен или опасен встречный разъезд транспортных средств (узкие участки дорог, мостовые сооружения, тоннели и т.п.), при интенсивности движения, обеспечивающей саморегулирование встречного разъезда и видимости всего участка и противоположного въезда на него с каждого конца узкого участка дороги.

Знаки 2.6 и 2.7 устанавливают перед мостовыми сооружениями, по которым осуществляется двухстороннее движение, при ширине проезжей части менее 6 м.

На участках дорог с продольным уклоном преимущество предоставляется транспортным средствам, которые движутся на подъём.

Знаки располагают непосредственно перед узким участком дороги с его противоположных концов, при этом знак 2.6 с табличкой 8.1.1 размещают предварительно на одной опоре со знаками 1.20.1...1.20.3.

• **Запрещающие знаки** применяют для введения ограничений движения или их отмены.

Знак 3.1 (Въезд запрещён) размещают:

✓ на участках дорог или проезжих частей с односторонним движением для запрещения движения транспортных средств во встречном направлении. На дорогах с несколькими проезжими частями, отделенными друг от друга бульваром или разделительной полосой, знак устанавливают для каждой проезжей части с односторонним движением;

✓ на дорогах, обозначенных знаком 5.11, для предотвращения въезда транспортных средств навстречу общему потоку;

✓ для организации отдельных въездов на площадках для стоянки транспортных средств, площадках отдыха, автозаправочных станциях и т.п.;

✓ для запрещения въезда на отдельную полосу движения или на отдельный участок дороги знак, запрещающий въезд на отдельную полосу, устанавливают с табличкой 8.14.

Знак на однополосных съездах пересечений в разных уровнях, по которым осуществляется одностороннее движение, допускается располагать слева.

Если основной знак устанавливают на участке дороги между перекрёстками, в начале участка размещают предварительный знак 3.1 с табличкой 8.1.1.

Не допускается применять знак 3.1 с табличками 8.3.1...8.3.3 и 8.4.1...8.4.8.

Знак 3.2 (Движение запрещено) применяют для запрещения движения всех транспортных средств на отдельных участках дорог.

Знак 3.3 (Движение механических транспортных средств запрещено) используют для запрещения движения всех механических транспортных средств.

Знак 3.10 (Движение пешеходов запрещено) устанавливают в местах, где движение пешеходов недопустимо по условиям их безопасности (искусственные сооружения, не имеющие тротуаров, ремонтируемые участки дорог и т.п.). Знак размещают на той стороне дороги, на которой вводят запрещение.

Знак допускается применять для запрещения перехода на регулируемых перекрёстках, где какие-либо направления движения пешеходов запрещены. Знак устанавливают на краю тротуара лицевой стороной к пешеходам, движение которых следует запретить.

Знак 3.11 (Ограничение массы) применяют для запрещения движения транспортных средств, в том числе составов транспортных средств, общая фактическая масса которых больше указанной на знаке.

Знак 3.12 с табличкой 8.20.1 или 8.20.2 используют для запрещения движения транспортных средств, у которых фактическая масса, приходящаяся на любую из осей тележки, больше указанной на знаке.

Знак 3.13 (Ограничение высоты) применяют для запрещения движения транспортных средств, габаритная высота которых (с грузом или без груза) больше указанной на знаке.

Знак устанавливают в случае, если расстояние от поверхности дорожного покрытия до низа пролётного строения искусственного сооружения, инженерных коммуникаций и т.п. менее 5 м.

Высота, указываемая на знаке, должна быть меньше фактической на 0,2...0,4 м для инженерных коммуникаций, на 0,3 и 0,4 м для путепроводов, по которым проходят соответственно автомобильная и железная дороги. Разницу между фактической и указанной высотой допускается увеличивать в зависимости от ровности дорожного покрытия.

Повторный знак 3.13 допускается размещать на пролёте искусственного сооружения, а при наличии перед ним габаритных ворот – на воротах.

Знак 3.14 (Ограничение ширины) применяют для запрещения движения транспортных средств, габаритная ширина которых (с грузом или без груза) больше указанной на знаке.

Знак устанавливают перед проездом, если его ширина в тоннели, между опорами мостового сооружения и т.п. менее 3,5 м.

Ширина, указываемая на знаке, должна быть меньше фактической на 0,2 м.

Повторный знак 3.14 допускается размещать на пролёте или опоре искусственного сооружения.

Знак 3.15 (Ограничение длины) применяют для запрещения движения транспортных средств (составов транспортных средств), габаритная длина которых (с грузом или без груза) больше указанной на знаке, на участках дорог с узкой проезжей частью, тесной застройкой, крутыми поворотами и т.п., где их движение и разъезд со встречными транспортными средствами затруднены.

Предварительные знаки 3.11...3.15 с табличкой 8.1.1 устанавливают за перекрёстком в начале участка дороги, на котором основными знаками 3.11...3.15 введены соответствующие ограничения.

Знаки 3.20 (Обгон запрещён) и 3.22 (Обгон грузовым автомобилям запрещён) применяют для запрещения обгона всех транспортных средств. Знак 3.20 запрещает обгон всем транспортным средствам, а знаки 3.22 – грузовым автомобилям с разрешённой массой более 3,5 т.

Знаки 3.20 и 3.22 устанавливают с одной из табличек 8.5.4...8.5.7 на дорогах с тремя или менее полосами движения в обоих направлениях в случаях повышенной опасности столкновения с встречными и попутными транспортными средствами, в зависимости от интенсивности движения, ширины и состояния проезжей части.

Знак 3.20 располагают на участках дорог с необеспеченной видимостью встречного автомобиля (см. табл. 1.1), зона действия знака в этом случае определяется протяжённостью опасного участка.

Знак 3.24 (Ограничение максимальной скорости) применяют для запрещения движения всех транспортных средств со скоростью выше указанной на знаке при необходимости введения на участке дороги иной максимальной скорости, чем на предшествующем участке.

При ограничении скорости движения на опасных участках дороги (крутые повороты, необеспеченная видимость встречного автомобиля, сужение дороги и т.п.) зона действия знака должна соответствовать протяжённости опасного участка.

Если на данном участке устанавливают максимальную скорость, отличающуюся от максимальной скорости движения на предшествующем участке на 20 км/ч и более, используют ступенчатое ограничение скорости с шагом не более 20 км/ч путём последовательной установки знаков 3.24 на расстоянии 100...150 м друг от друга.

Ступенчатое ограничение скорости допускается не применять перед населённым пунктом, обозначенным знаком 5.23.1 или 5.23.2, в случае, если расстояние видимости знака более 150 м.

Знак 3.24 с табличкой 8.2.1 перед искусственной неровностью устанавливают совместно со знаком 5.20 на одной опоре. Значение скорости, указываемое на знаке, должно соответствовать конструкции неровности.

Знаки 3.21 (Конец запрещения обгона), 3.23 (Конец запрещения обгона грузовым автомобилям) и 3.25 (Конец ограничения максимальной скорости) применяют для обозначения конца участка дороги, на котором вводились ограничения движения соответственно знаками 3.20, 3.22 и 3.24, если нет необходимости распространять их действие до ближайшего по ходу движения перекрёстка или до конца населённого пункта, а для знака 3.24 – и до начала населённого пункта, обозначенного знаком 5.23.1 или 5.23.2.

На дорогах с одной, двумя или тремя полосами для движения в обоих направлениях знаки 3.21, 3.23, 3.25 допускается устанавливать только с левой стороны дороги, размещая их на оборотной стороне соответственно знаков 3.20, 3.22, 3.24, предназначенных для водителей транспортных средств, движущихся во встречном направлении.

Знак 3.27 (Остановка запрещена) применяют для запрещения остановки и стоянки транспортных средств.

Знаки 3.28 (Стоянка запрещена), 3.29 (Стоянка запрещена по нечётным числам месяца) и 3.30 (Стоянка запрещена по чётным числам месяца) используют для запрещения стоянки.

Знаки 3.27...3.30 устанавливают на той стороне дороги, на которой вводится запрещение.

При одновременном применении знаков 3.29, 3.30 на противоположных сторонах проезжей части с 19 до 21 часа (время перестановки) разрешается стоянка на обеих сторонах проезжей части.

Для запрещения остановки или стоянки вдоль одной из сторон площади, фасада здания и т.п. знаки 3.27...3.30 с одной из табличек 8.2.5, 8.2.6 или с обеими табличками одновременно допускается устанавливать напротив въезда на площадь, подъезда к зданию и т.п. лицевой стороной к водителям транспортных средств.

В населённых пунктах повторные знаки 3.27...3.30 (без табличек 8.2.2...8.2.4) для подтверждения введённых ранее ограничений, признаки которых могут неоднозначно распознаваться водителями транспортных средств, можно размещать за выездами с прилегающих территорий.

- **Предписывающие знаки** применяют для введения или отмены режимов движения.

Знаки 4.1.1 (Движения прямо), 4.1.2 (Движение направо), 4.1.3 (Движение налево), 4.1.4 (Движение прямо или направо), 4.1.5 (Движение прямо или налево), 4.1.6 (Движение направо или налево) используют для разрешения движения на ближайшем пересечении проезжих частей в направлениях, указанных стрелками на знаке, а знаки 4.1.3, 4.1.5, 4.1.6 – и для разрешения разворота.

Действие знаков 4.1.1...4.1.6 не распространяется на маршрутные транспортные средства.

Если для регулирования движения на перекрёстке могут быть использованы как предписывающие знаки 4.1.1...4.1.4, 4.1.5, так и запрещающие знаки 3.18.1 и 3.18.2, следует применять предписывающие знаки.

Знак 4.1.1 используют также для запрещения разворотов в разрывах разделительной полосы на участках дорог между перекрёстками. При этом знак устанавливают только на разделительной полосе. При необходимости знак 4.1.1 допускается применять для дублирования разметки 1.1 или 1.3, разделяющей встречные потоки транспортных средств, при этом знак устанавливают непосредственно в начале участка дороги. Действие знака в этом случае распространяется до ближайшего перекрёстка.

На дорогах с двумя и более полосами для движения в данном направлении дублирующие знаки 4.1.1, 4.1.2 и 4.1.4 располагают над левой полосой, на дорогах с разделительной полосой – на разделительной полосе, а на дорогах без разделительной полосы при числе полос для встречного

движения не более двух допускается устанавливать дублирующий знак на левой стороне дороги.

• **Знаки особых предписаний** используют для введения особых режимов движения или их отмены.

Знак 5.1 (Автомагистраль) применяют для обозначения дорог, на которых действуют требования Правил дорожного движения, устанавливающие порядок движения по автомагистралям.

Знак 5.1 размещают:

- ✓ в начале автомагистрали;
- ✓ с табличкой 8.1.1 перед ближайшим к началу автомагистрали местом для разворота или перед перекрёстком;
- ✓ с табличкой 8.1.3 или 8.1.4 перед съездами на автомагистраль на пересечениях в разных уровнях, перед ближайшим к автомагистрали пересечением с дорогой, переходящей далее в автомагистраль;
- ✓ с табличкой 8.3.1 перед выездом на автомагистраль на примыкании в одном уровне;
- ✓ с табличками 8.3.1, 8.3.2 перед выездом на автомагистраль, начинающуюся на пересечении в одном уровне (рис. 1.5).

Повторные знаки 5.1 допускается располагать после въезда на автомагистраль.

Знак 5.2 (Конец автомагистрали) устанавливают в конце автомагистрали, в начале съездов с автомагистрали и предварительно с табличкой 8.1.1 на расстоянии 400 и 1000 м до конца автомагистрали (см. рис. 1.5).

Знак 5.3 (Дорога для автомобилей) применяют для обозначения дороги, предназначенной только для автомобилей, автобусов и мотоциклов, и устанавливают в начале дороги.

Знак 5.3 размещают:

- ✓ с табличкой 8.1.1 перед ближайшим к началу дороги, обозначенной знаком 5.3, местом для разворота или перед перекрёстком;
- ✓ с табличкой 8.1.3 или 8.1.4 перед съездами на дорогу, обозначенную знаком 5.3, на пересечениях в разных уровнях перед ближайшим к дороге, обозначенной знаком 5.3, пересечением с дорогой, переходящей в дорогу, обозначенную знаком 5.3;
- ✓ с одной из табличек 8.3.1...8.3.3 перед пересечением с дорогой, обозначенной знаком 5.3.

При наличии знаков 2.4 или 2.5 перед перекрёстком знак 5.3 с соответствующей табличкой устанавливают на одной опоре с ним.

Знак 5.11 (Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств) применяют для обозначения дороги, по которой движение маршрутных транспортных средств осуществляется по специально выделенной полосе навстречу общему потоку транспортных средств.

Знак устанавливают в начале участка дороги над проезжей частью или с обеих сторон дороги.

Повторный знак 5.11 размещают после перекрёстков со сложной планировкой.

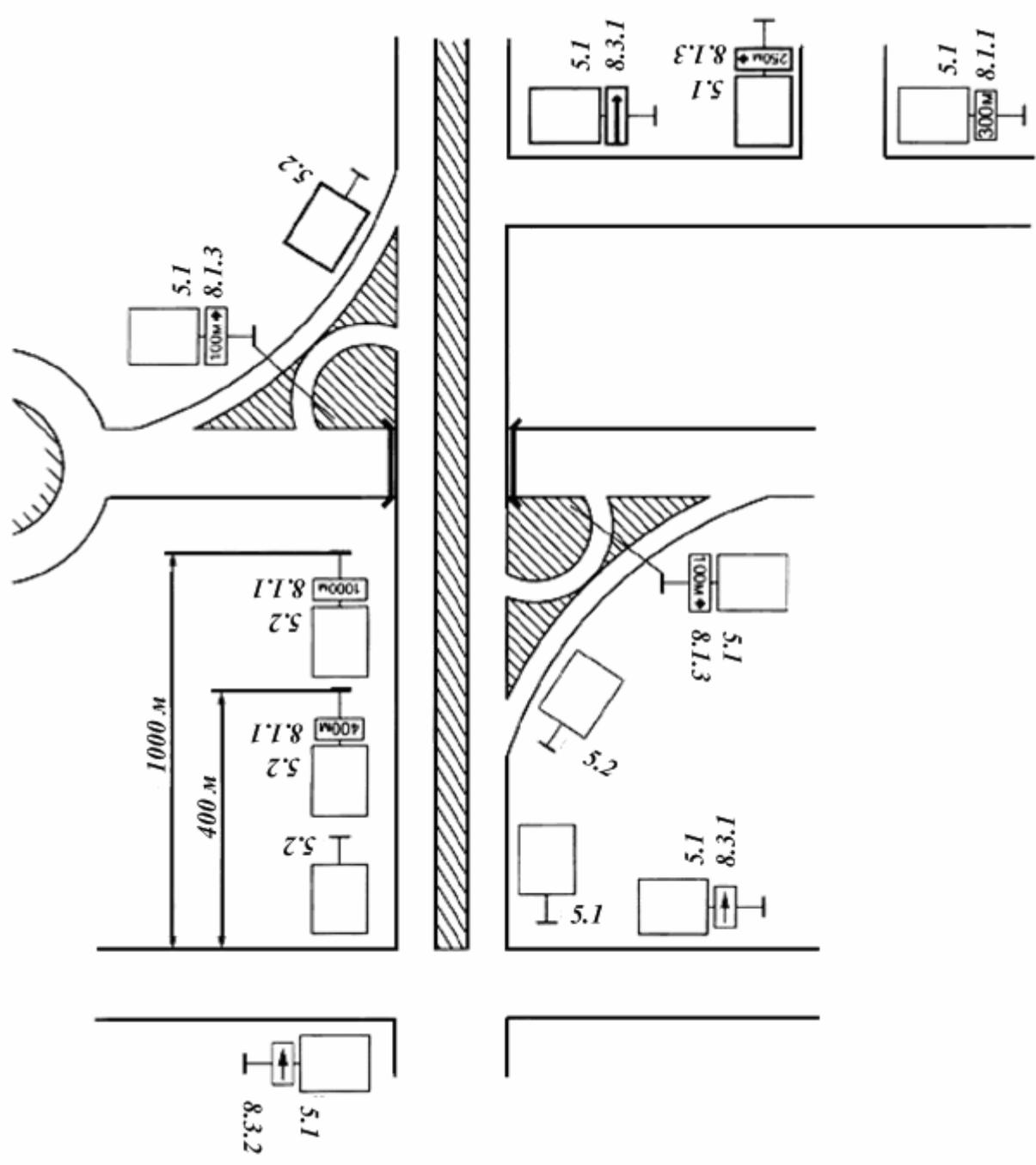


Рис. 1.5. Примеры расстановки знаков 5.1 (Автомагистраль) и 5.2 (Конец автомагистрали)

Знаки 5.15.1 (Направления движения по полосам) и 5.15.2 (Направление движения по полосе) применяют для указания разрешённых направлений движения по каждой из полос на перекрёстке, где требуется обеспечить использование полос в соответствии с интенсивностью движения транспортных средств по различным направлениям. Применение знаков 5.15.2 предпочтительно.

Действие знаков 5.15.1 и 5.15.2, установленных перед перекрёстком, распространяется на перекрёсток, если знак 5.15.1 или 5.15.2, установленный на перекрёстке, не даёт других предписаний.

Действие знаков не распространяется на маршрутные транспортные средства.

Знаки размещают над проезжей частью на таком расстоянии от перекрёстка, чтобы водители имели возможность своевременно осуществить необходимые перестроения. Знаки устанавливают в начале разделения полос движения разметкой 1.1.

Каждый из знаков 5.15.2 располагают над серединой полосы, для которой он предназначен. Предварительные знаки 5.15.1 и 5.15.2 размещают на дорогах, имеющих перед перекрёстком три полосы, знак 1.15.2 – три полосы и более для движения в данном направлении. На других дорогах предварительные знаки допускается устанавливать при необходимости.

Знак 5.15.1 вне населённых пунктов на дорогах, имеющих перед перекрёстком не более трёх, а в населённых пунктах – не более двух полос движения в данном направлении, допускается размещать справа от дороги, при этом устанавливают и предварительный знак 5.15.1.

Предварительные знаки 5.15.1 и 5.15.2 размещают на расстоянии 50...150 м до места установки основных знаков. При наличии знаков 5.15.1 и 5.15.2 знаки 4.1.1...4.1.6 не применяют.

Знак 5.15.3 (Начало полосы) используют для обозначения начала дополнительной полосы на подъёме или полосы торможения на пересечениях и примыканиях, при увеличении числа полос для движения в данном направлении и устанавливают у начала отгона такой полосы.

Знак 5.15.3 с изображением знака(ов) 4.6 применяют в случаях, когда необходимо установить минимально допустимую скорость на левой полосе(ах), ведущей(их) на подъём.

На знаках указывают минимально допустимую скорость для левой полосы, которую превышают 50% транспортных средств, движущихся на подъём по двум полосам, или минимально допустимые скорости.

Знаки 5.16 (Место остановки автобуса и (или) троллейбуса), 5.17 (Место остановки трамвая) и 5.18 (Место стоянки легковых такси) применяют для обозначения остановочных пунктов соответствующих видов маршрутных транспортных средств и стоянки легковых такси.

Знаки должны быть двусторонними. Односторонние знаки допускается применять вне населённых пунктов на участках дорог с разделительной полосой, на которых отсутствует движение пешеходов вдоль дорог.

Знаки 5.16 устанавливают в начале посадочной площадки. При наличии на остановочном пункте павильона допускается размещать знаки на павильоне над его ближайшим по ходу движения краем или на самостоятельной опоре.

Знак 5.17 устанавливают справа от проезжей части при расположении трамвайных путей посередине проезжей части или слева от проезжей части с односторонним движением.

Дублирующий знак 5.17 размещают:

✓ при наличии приподнятой посадочной площадки, расположенной вдоль трамвайных путей, – в начале этой площадки;

✓ при отсутствии посадочной площадки на дорогах с двумя и более полосами движения в данном направлении над левой полосой.

При необходимости указания протяжённости одного или нескольких расположенных друг за другом остановочных пунктов допускается применять знак 5.16 с табличкой 8.2.1. Знак при этом устанавливают в начале первого остановочного пункта.

Информацию о маршрутах указывают в соответствии с [7].

Знаки 5.19.1 и 5.19.2 (Пешеходный переход) применяют для обозначения мест, выделенных для перехода пешеходов через дорогу.

Знак 5.19.1 устанавливают справа от дороги, 5.19.2 – слева. На дорогах с разделительной полосой знак 5.19.2 размещают слева от каждой из проезжих частей на разделительной полосе.

При отсутствии на переходе разметки 1.14 знак 5.19.1 устанавливают на ближней границе перехода относительно приближающихся транспортных средств, а знак 5.19.2 – на дальней. Ширину неразмеченного пешеходного перехода, заключённого между знаками, определяют по 6.2.17.

Знаки на размеченном пешеходном переходе располагают на расстоянии не более 1 м от границы перехода.

Знак 5.19.2 можно размещать на оборотной стороне знака 5.19.1.

Допускается не устанавливать знаки на размеченных пешеходных переходах, расположенных на регулируемых перекрёстках.

На нерегулируемых перекрёстках, на размеченных пешеходных переходах при условии, что ближняя к центру перекрёстка граница перехода совпадает с краем проезжей части, знаки устанавливают только на дальней границе перехода.

Знаки 5.23.1 и 5.23.2 (Начало населённого пункта) применяют для обозначения начала населённого пункта, в пределах которого действуют требования Правил дорожного движения, устанавливающие порядок движения в населённых пунктах.

Знаки размещают на всех въездах в населённый пункт на фактической границе жилой застройки.

Знак 5.23.2 используют в случаях, когда требования Правил дорожного движения, регламентирующие порядок движения в населённых пунктах, необходимо ввести на участки дороги с застройкой, не входящей в какой-либо населённый пункт (дачные посёлки, отдельно стоящие предприятия, строящиеся объекты и т.п.).

Знак 5.23.2 допускается устанавливать:

- ✓ на второстепенных въездах в населённый пункт;
- ✓ в начале жилой застройки в случаях, когда дорога неоднократно пересекает границы одного и того же населённого пункта;
- ✓ на границах жилой застройки, когда в пределах административных границ населённого пункта застройка прерывается на расстояние более 500 м.

Знаки 5.24.1 и 5.24.2 (Конец населённого пункта) применяют для указания конца населённого пункта, обозначенного соответственно знаками 5.23.1 и 5.23.2.

Знаки располагают на всех выездах из населённого пункта на фактической границе застройки.

Допускается устанавливать знак 5.24.2 в конце населённого пункта, обозначенного знаком 5.23.1.

На дорогах с одной, двумя или тремя полосами для движения в обоих направлениях знаки 5.24.1, 5.24.2 и 5.26 допускается размещать только с левой стороны дороги, на оборотной стороне знаков 5.23.1, 5.23.2 и 5.25, предназначенных для водителей транспортных средств, движущихся во встречном направлении.

• **Информационные знаки** применяют для информирования участников движения о расположении на пути следования населённых пунктов и других объектов, а также об установленных режимах движения.

Знаки 6.3.1 (Место для разворота) и 6.3.2 (Зона для разворота) используют для указания мест разворота.

Знаки устанавливают на дорогах с разделительной полосой перед местом разворота на разделительной полосе, на дорогах без разделительной полосы – над крайней левой полосой движения в данном направлении.

Знаки допускается размещать справа на дорогах с числом полос для движения в данном направлении не более трёх. В этом случае устанавливают предварительный знак с табличкой 8.1.1 на расстоянии 100...150 метров до основного знака.

Знак 6.4 (Место стоянки) применяют для обозначения площадок, предназначенных для стоянки транспортных средств, с одной из табличек 8.6.1...8.6.9 – для обозначения околотротуарных стоянок.

Действие знака, обозначающего околотротуарную стоянку, распространяется до ближайшего перекрёстка либо ограничивается табличкой 8.2.1.

На дорогах вне населённых пунктов предварительный знак 6.4 с табличкой 8.1.1 устанавливают на расстоянии 400...800 м от площадки, предназначенной для стоянки.

Знак 6.4 с табличками 8.21.1...8.21.2 располагают на въездах на площадку для стоянки у станции метро, остановки автобуса и (или) троллейбуса, трамвая и предварительно с табличками 8.1.1, 8.1.3, 8.1.4, 8.3.1, 8.3.2 для указания направления и расстояния до такой площадки.

Знак 6.9.1 (Предварительный указатель направлений) применяют для предварительного информирования о направлении движения к населённым пунктам и другим объектам.

Знак используют также для указания схемы маршрута объезда участков дорог, на которых знаками 3.11...3.15 введены соответствующие ограничения.

Знак вне населённых пунктов устанавливают на расстоянии 300...500 м перед пересечением или началом полосы торможения, в населённых пунктах – на расстоянии 50...100 м.

На автомагистралях устанавливают предварительный знак 6.9.1 на расстоянии 800...1000 м перед пересечением или началом полосы движения.

Знак допускается размещать над проезжей частью и на разделительной полосе.

Знак 6.9.2 (Предварительный указатель направления) применяют для предварительного информирования о направлении движения к населённым пунктам и другим объектам. Знак над проезжей частью дороги с двумя и более полосами движения в одном направлении устанавливают непосредственно перед началом полосы торможения, а при её отсутствии – на расстоянии 100...300 м перед перекрёстком вне населённых пунктов и 50...100 м – в населённых пунктах.

Знаки 6.9.2 устанавливают вместо знака 6.9.1:

✓ на участках дорог, где размещение знака 6.9.1 затруднено (высокие насыпи, глубокие выемки, наличие построек и т.п.);

✓ перед перекрёстком при распределении транспортного потока на прямой, лево- и правоповоротный по отдельным полосам. Для каждого из возможных на пересечении направлений движения следует использовать самостоятельный знак 6.9.2. При этом их размещают над соответствующими полосами;

✓ на дорогах, имеющих четыре и более полос для движения в данном направлении, и располагают над соответствующими полосами.

На дорогах с двумя и тремя полосами движения в обоих направлениях знаки 6.9.2 допускается размещать друг над другом, причем расстояние между ними по вертикали должно быть не менее 0,5 м.

Если перед перекрёстком располагают знаки 6.9.1 и 6.9.2, расстояние между ними должно быть не менее 200 м.

На пересечении в разных уровнях знаки 6.9.2 устанавливают перед всеми съездами; при прохождении маршрута под путепроводом эти указатели размещают на его пролётных строениях.

Знак 6.9.3 (Схема движения) применяют для указания маршрута объезда, если на перекрёстке движение в отдельных направлениях запрещено, или направлений движения на перекрёстке со сложной планировкой.

Знак размещают непосредственно перед перекрёстком.

Предварительный знак 6.9.3 в населённых пунктах допускается устанавливать на расстоянии 50...100 м, вне населённых пунктов – на расстоянии 150...300 м от перекрёстка.

Знак 6.13 (Километровый знак) применяют для указания расстояния от места его остановки до начального или конечного пункта дороги и устанавливают через 1 км.

Знак на дорогах с разделительной полосой размещают посередине разделительной полосы или с правой стороны дороги для каждого направления движения.

На дорогах с ограждениями по оси проезжей части знак устанавливают посередине дороги внутри ограждений либо с правой стороны дороги для каждого направления движения.

На дорогах с пятью и более полосами движения в обоих направлениях без разделительной полосы знак 6.13 располагают с правой стороны дороги для каждого направления движения.

Знак на дорогах без разделительной полосы с четырьмя и менее полосами движения в обоих направлениях размещают только с одной стороны дороги. Допускается устанавливать на одной опоре два знака 6.13, предназначенных для разных направлений движения, размещая их друг к другу обратными сторонами или под углом не более 60°.

Знаки 6.19.1 и 6.19.2 (Предварительный указатель перестроения на другую проезжую часть) применяют на дорогах с разделительной полосой для указания направления движения для объезда закрытого участка проезжей части и направления движения для возвращения на проезжую часть, предназначенную для движения в данном направлении.

Знак 6.19.1 с табличкой 8.1.1 устанавливают на расстоянии 50...100 м, вне населённых пунктов – предварительно, за 500 м до разрыва в разделительной полосе, по которому осуществляется переезд на проезжую часть, предназначенную для движения во встречном направлении.

Знак 6.19.2 с табличкой 8.1.1 размещают на разделительной полосе на расстоянии от 50 до 100 м до разрыва, по которому осуществляется

переезд на проезжую часть, предназначенную для движения в данном направлении.

- **Знаки сервиса** устанавливаются у соответствующих объектов (АЗС, СТО, мойка автомобилей т.д.).

Предварительные знаки сервиса вне населённых пунктов размещают за 400...800 м, а при необходимости – за 15...20 км и 60...80 км до объекта, у мест поворота к ним (перекрёстков), если они расположены в стороне от дороги. На предварительных знаках сервиса указывают расстояние до объекта. При указании расстояний на предварительных знаках сервиса, информирующих об объектах, расположенных в стороне от дороги и устанавливаемых за 15...20 км, 60...80 км, необходимо учитывать расстояние от места поворота (перекрёстка) до объекта.

Предварительные знаки сервиса в населённых пунктах допускается устанавливать за 100...150 м до объекта и на ближайших к нему местах поворота (перекрёстках).

При размещении на знаках сервиса дополнительной информации (адрес, номер телефона, виды оказываемых услуг и т. п.) расстояние до объекта, время работы указывают на знаках дополнительной информации.

- **Знаки дополнительной информации (таблички)** располагают под основными знаками, действия которых они уточняют или ограничивают. С одним знаком, за исключением знака 6.4, допускается применять не более двух табличек.

При размещении знаков на консольных опорах или над проезжей частью, обочиной или тротуаром таблички 8.2.2...8.2.4 располагают сбоку от знака (справа или слева) таким образом, чтобы знак находился ближе к середине проезжей части.

При выполнении курсового проекта схема дислокации дорожных знаков выполняется на последней стадии проектирования (после проектирования пересечений и примыканий автомобильных дорог). К схеме прикладывается ведомость дорожных знаков, составляемая по форме:

Дорожные знаки

Пикет	+	Номер знака	Название	Характеристика

1.2. Нанесение дорожной разметки

Разметка дорог устанавливает режимы, порядок движения, является средством визуального ориентирования водителей и может применяться как самостоятельно, так и в сочетании с другими техническими средствами организации дорожного движения.

Дорожная разметка разделяется на горизонтальную и вертикальную.

• **Горизонтальная разметка** (линии, стрелы, надписи и другие обозначения на проезжей части дороги) имеет белый цвет, кроме линий 1.4, 1.10 и 1.17, которые выполняют желтого цвета.

В населенных пунктах горизонтальную разметку применяют на магистральных дорогах и улицах, дорогах и улицах местного значения, а в сельских поселениях – на дорогах и улицах, по которым осуществляется движение маршрутных транспортных средств.

Вне населенных пунктов горизонтальную разметку используют на дорогах с проезжей частью шириной 6 м и более при интенсивности движения 1000 авт/сут и более.

Разметку допускается применять и на других дорогах, когда это необходимо для обеспечения безопасности дорожного движения.

Разметку 1.1 используют в следующих случаях:

1) Для разделения потоков транспортных средств, движущихся в противоположных направлениях (осевая линия), на дорогах, имеющих две или три полосы для движения в обоих направлениях:

✓ на участках дорог, где зоны с видимостью встречного автомобиля менее допустимой (см. табл. 1.1);

✓ на всем протяжении кривых в плане, радиус которых не превышает 50 м, а также на примыкающих к ним участках с переменным радиусом. На дорогах, имеющих две полосы, разметку наносят так, чтобы было выдержано отношение ширины внутренней полосы к внешней в соответствии с табл. 1.4. На дорогах, имеющих три полосы, данное отношение принимают для крайних полос, а средняя полоса в этом случае может использоваться как разделительная или для движения в направлении, для которого предназначена внешняя полоса;

✓ перед перекрестками при интенсивности движения по пересекающей дороге не менее 50 авт./сут. Разметку наносят на протяжении не менее чем за 20 (40)* м от края пересекающей проезжей части (рис. 1.6);

Т а б л и ц а 1.4

Отношение ширины полос движения на кривых в плане

Радиус по внутренней кромке проезжей части, м	10...15	15...20	20...30	30...50	свыше 50
Отношение ширины внутренней полосы проезжей части к ширине внешней полосы	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0

✓ перед железнодорожными переездами – на протяжении 100 м от ближнего рельса;

* Здесь и далее первое число используют для разметки на дорогах с допускаемой скоростью движения 60 км/ч и менее (при скорости более 60 км/ч).

✓ на участках дорог, где не обеспечено расстояние видимости встречного автомобиля;

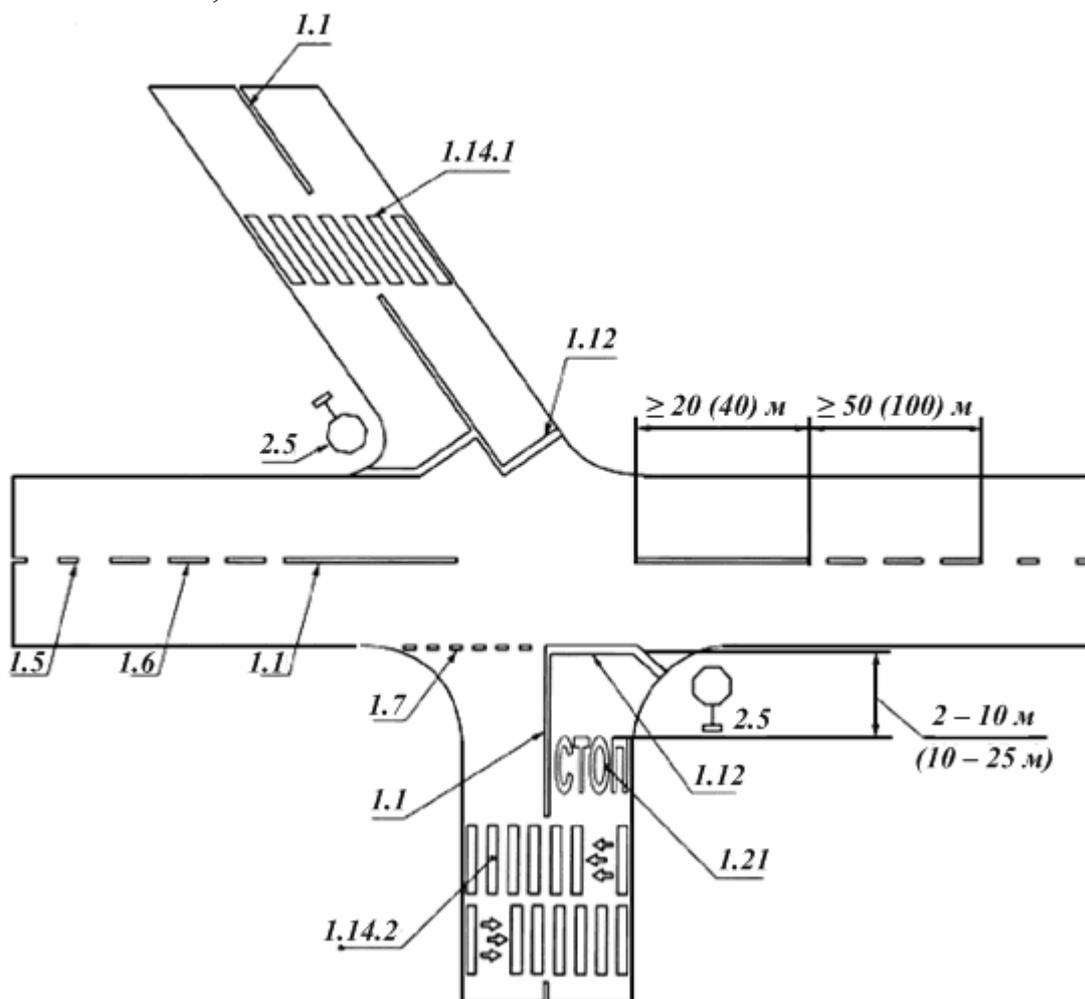


Рис. 1.6. Пример нанесения разметки перед нерегулируемым перекрестком с ограниченной видимостью

✓ перед препятствием (опора путепровода, островок безопасности, бордюр и т.п.), находящимся ближе 0,3 м от границы полосы движения либо сужающим полосу, а также при уменьшении числа полос в данном направлении с наклоном к оси дороги не более 1:20 (1:50) (переходная линия). На дорогах с тремя полосами для движения в обоих направлениях допускается наносить две параллельные переходные линии на расстоянии не менее 20 (40) м (рис. 1.7);

✓ перед пешеходными переходами, пересечениями с велосипедными дорожками – на расстоянии 20 (40) м, на участках дорог с тремя полосами для движения в обоих направлениях. Протяженность участков дороги с соотношением числа полос движения во встречных направлениях (2:1 или 1:2) определяют с учетом продольного и поперечного профилей дороги, при организации левых поворотов на перекрестках, на участках дорог с

полосой для маршрутных транспортных средств, движущихся навстречу общему потоку транспортных средств.

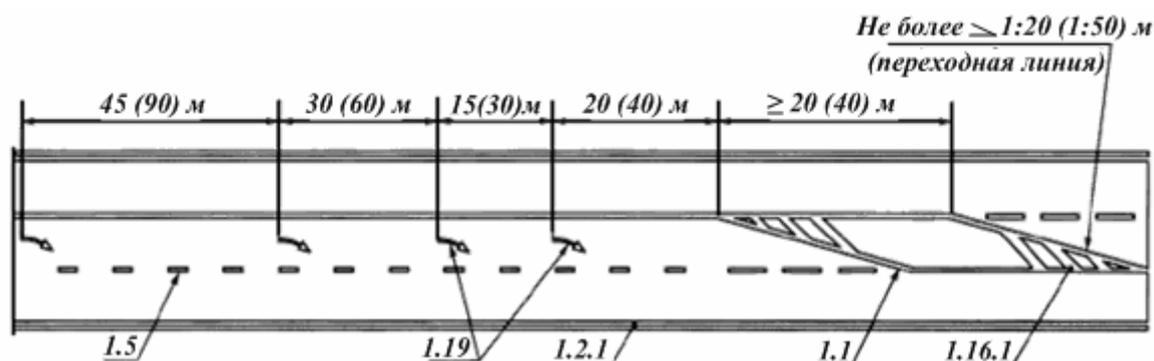


Рис. 1.7. Пример нанесения разметки при уменьшении количества полос для движения в одном направлении

2) Для обозначения границ полос движения на дорогах с двумя и более полосами для движения в одном направлении:

- ✓ перед перекрестками, пешеходными переходами и железнодорожными переездами – не менее чем за 20 (40) м от разметки 1.12 или 1.13 (рис. 1.8, 1.9);

- ✓ на участках дорог с полосой для маршрутных транспортных средств, движущихся попутно общему потоку транспортных средств (рис. 1.10).

3) Для обозначения границ участков проезжей части, на которые въезд запрещен (островки безопасности, направляющие островки и т.п.) (рис. 1.11).

4) Для обозначения границ стояночных мест на площадках, предназначенных для стоянки транспортных средств, или на околотротуарных стоянках (рис 1.12).

Минимальные размеры одного стояночного места при последовательном размещении автомобилей вдоль края проезжей части или края стояночной площадки должны быть не менее 2,5×7,5 м для легковых и 3,0×11,0 м – для грузовых автомобилей без прицепов, при параллельном размещении автомобилей относительно друг друга – соответственно 2,5×5,0 м и 3,5×8,5 м.

Разметку 1.2.1 и 1.2.2 применяют для обозначения края проезжей части (краевая линия). Краевую линию 1.2.2 допускается наносить на автомобильных дорогах с интенсивностью движения менее 1000 авт./сут без регулярного движения маршрутных транспортных средств и с числом полос для движения в обоих направлениях не более двух при наличии барьерных ограждений, кроме участков, на которых запрещен обгон.

Разметку наносят на расстоянии 0,1...0,2 м от кромки проезжей части без укрепленной полосы как со стороны обочины, так и со стороны

разделительной полосы. При наличии укрепленной полосы разметку наносят по границе между проезжей частью и укрепленной полосой.

Разметку 1.3 используют для разделения транспортных потоков противоположных направлений (осевая линия) на участках дорог, имеющих четыре и более полос движения в обоих направлениях, включая переходно-скоростные и дополнительные полосы (см. рис. 1.8).

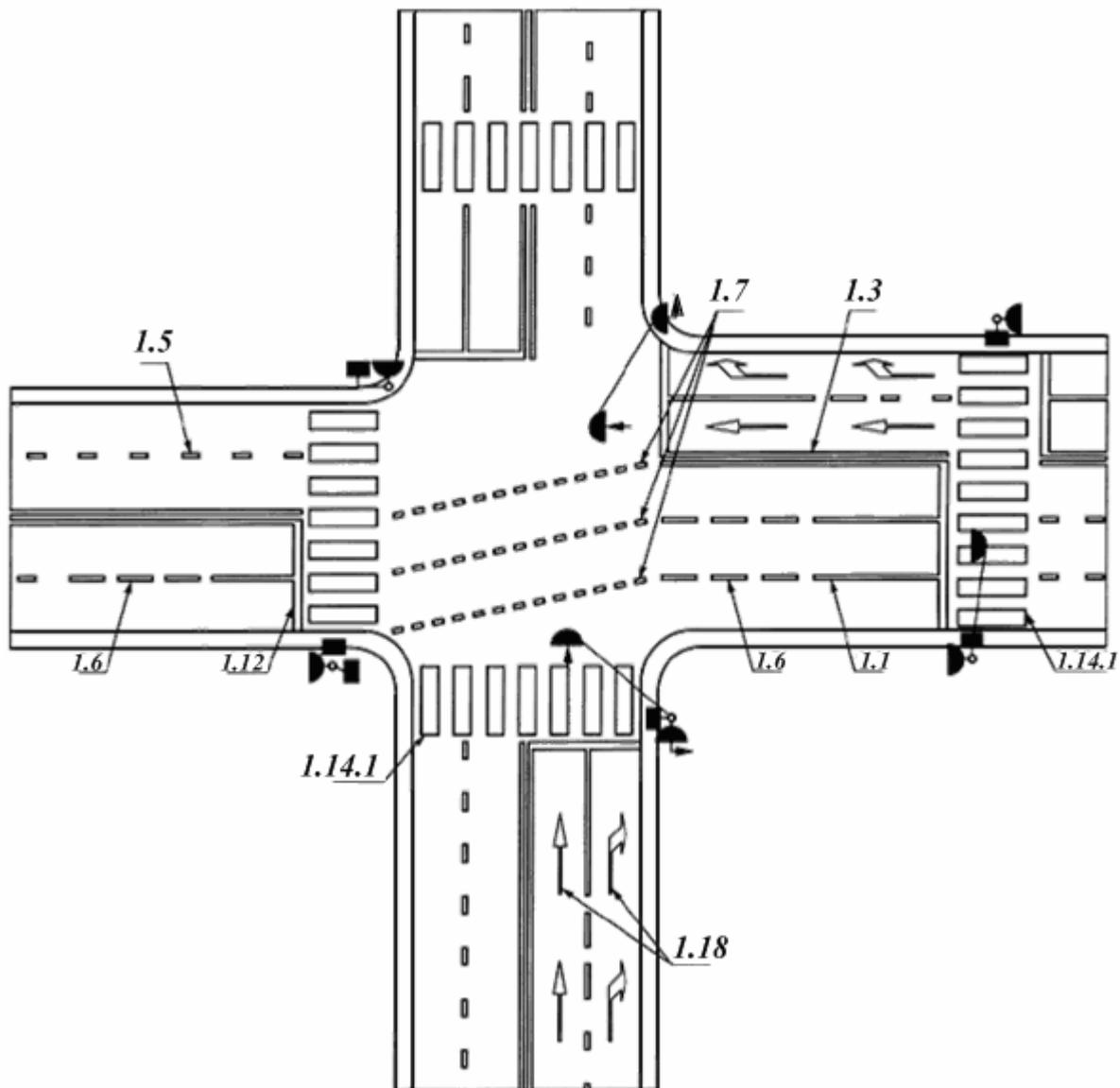


Рис. 1.8. Пример нанесения разметки на регулируемом перекрестке

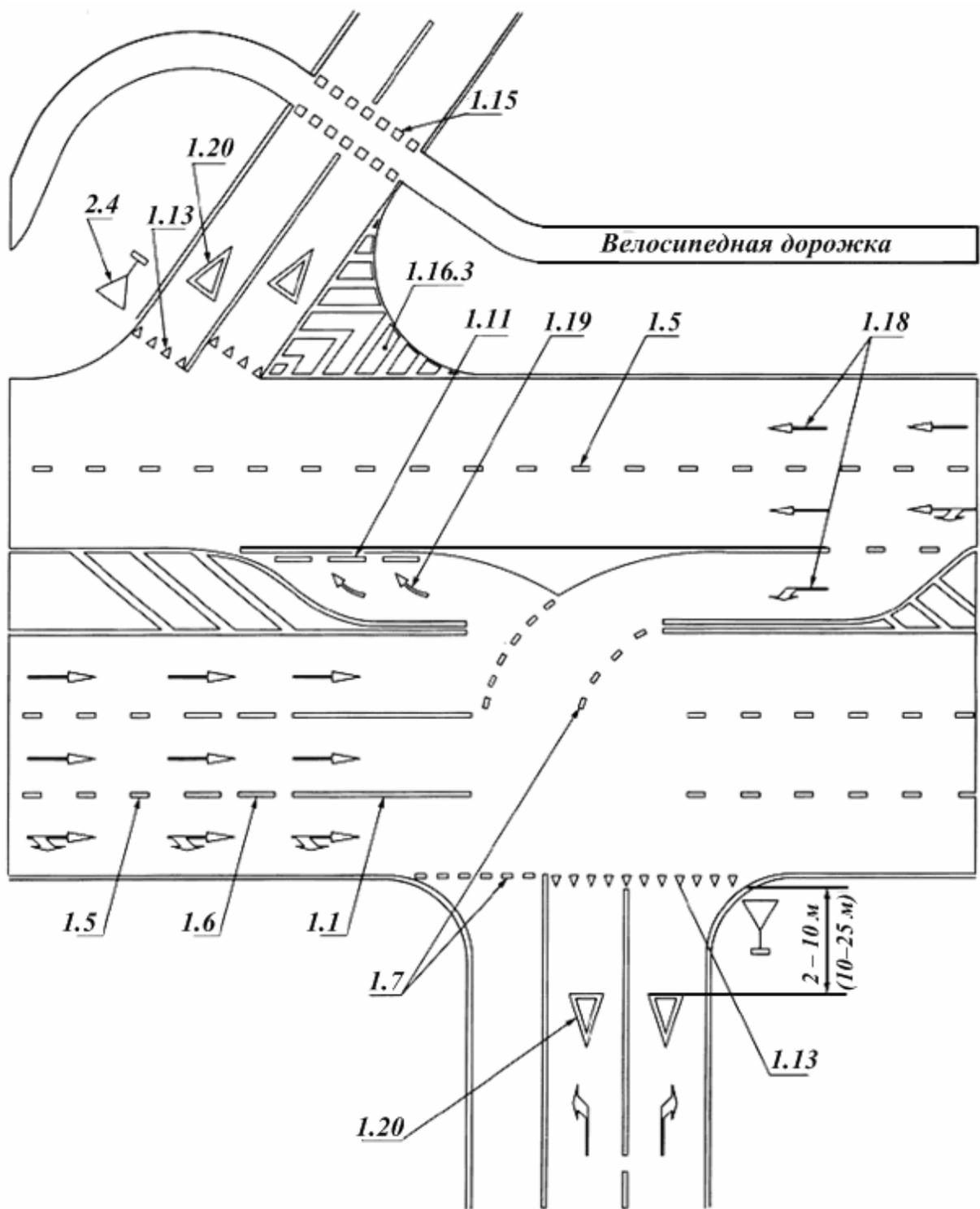


Рис. 1.9. Пример нанесения разметки канализированного пересечения

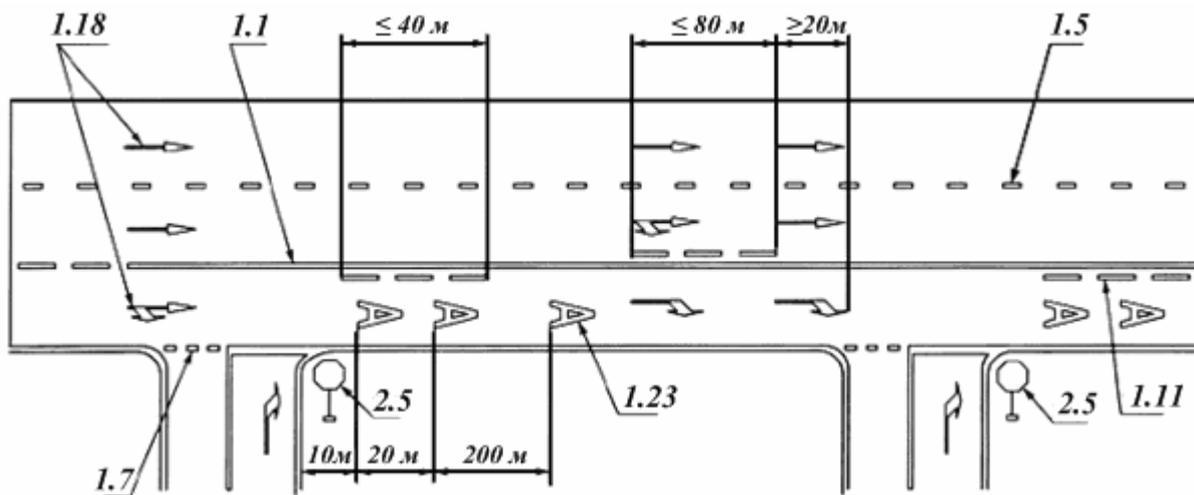


Рис. 1.10. Пример разметки участка дороги со специальной полосой для маршрутных транспортных средств

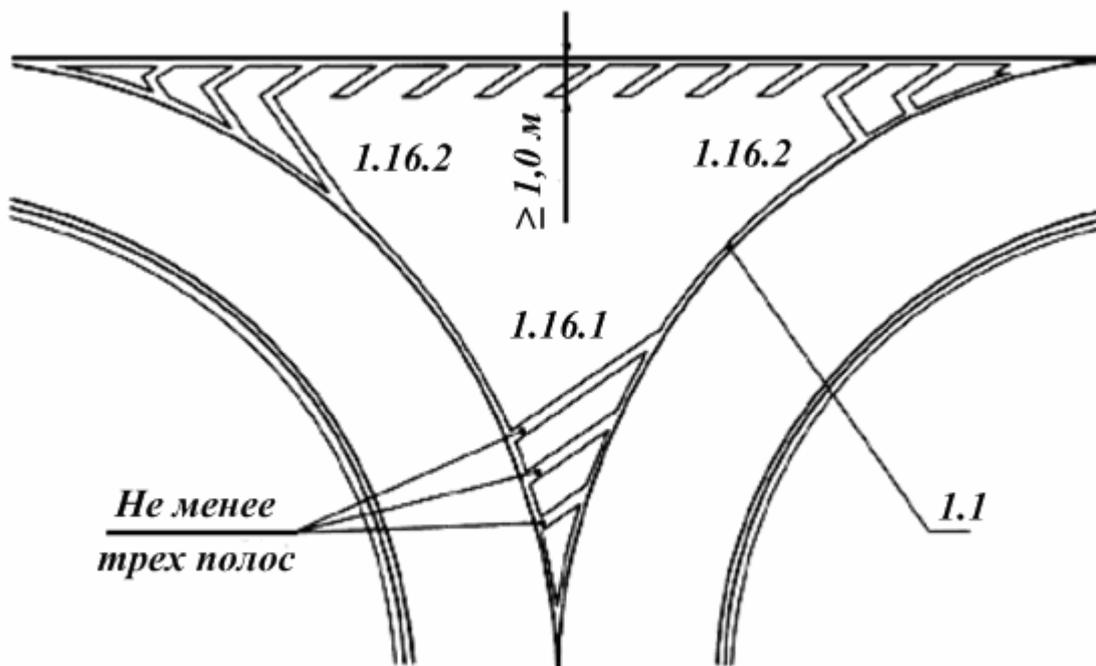


Рис. 1.11. Пример нанесения разметки 1.16.1...1.16.3

Разметку 1.4 применяют на участках дорог, где запрещена остановка транспортных средств. Разметку наносят на расстоянии 0,1...0,2 м от кромки проезжей части или по верху бордюра, при наличии краевой линии – вместо нее (рис. 1.12).

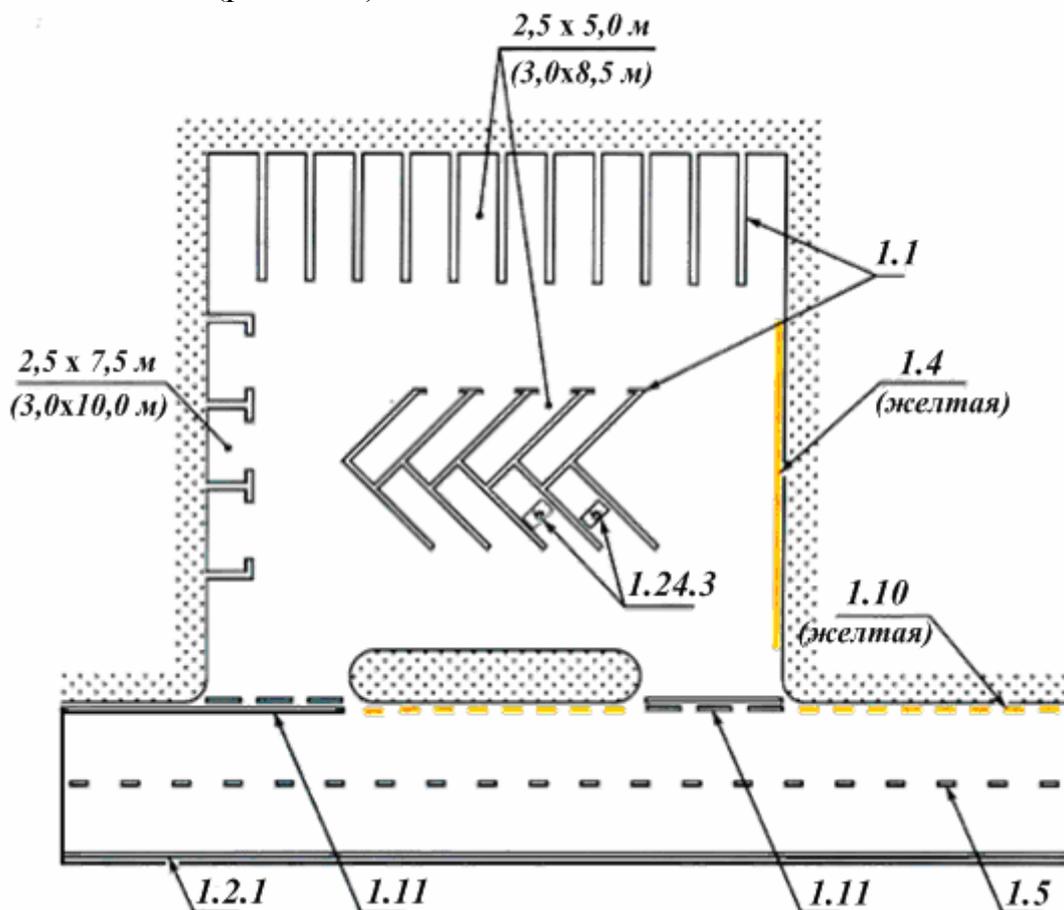


Рис. 1.12. Пример нанесения разметки на площадках, предназначенных для стоянки транспортных средств

Разметку 1.5 используют для:

- разделения транспортных потоков противоположных направлений (осевая линия) на дорогах, имеющих две полосы движения в обоих направлениях (рис. 1.12, 1.13), на участках дорог, где зоны с видимостью встречного автомобиля менее допустимой (см. табл. 1.1), кроме случаев, указанных ранее;

- обозначения границ полос движения при их числе две или более для одного направления (см. рис. 1.7...1.9), кроме случаев, указанных ранее.

Разметку 1.6 (линия приближения) применяют для предупреждения о приближении к разметке 1.1 или 1.11, разделяющей потоки транспортных средств, движущихся в противоположных (см. рис. 1.7...1.9) или попутных

направлениях (см. рис. 1.8, 1.9). Разметку 1.6 наносят на расстоянии не менее 50 (100) м перед разметкой 1.1 или 1.11.

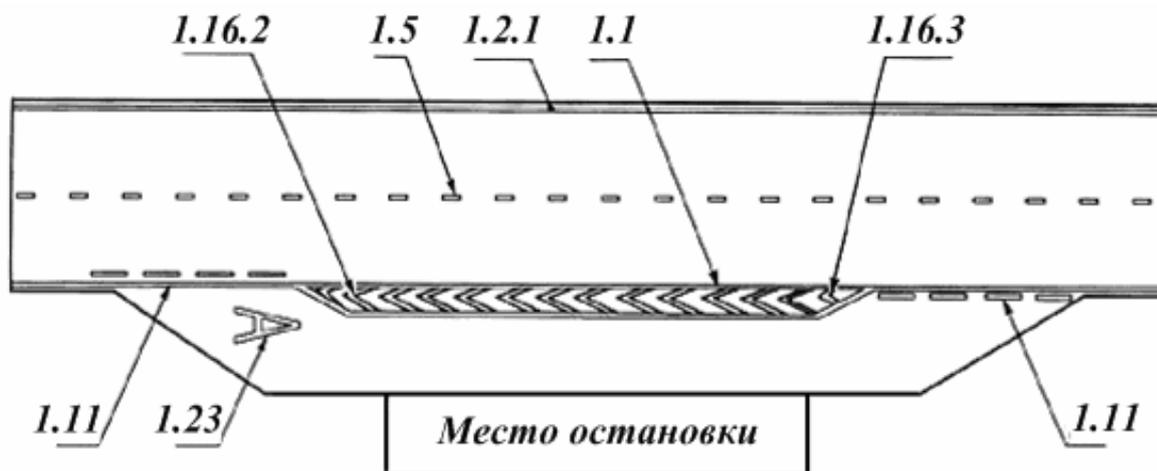


Рис. 1.13. Пример нанесения разметки в местах остановки маршрутных транспортных средств

Разметку 1.7 используют для обозначения границ полос движения в пределах перекрестка в случаях, когда необходимо показать траекторию движения транспортных средств или обозначить границы полосы движения (см. рис 1.8, 1.9).

Разметку 1.8 применяют для обозначения границы между полосой разгона или торможения и основной полосой движения (рис. 1.14). Ширина разметки должна быть: 0,4 м – на автомагистралях и 0,2 м – на других дорогах.

Разметку 1.9 (реверсивная линия) применяют для:

- обозначения границ полос, направление движения по которым меняется на противоположное;
- разделения потоков транспортных средств противоположных направлений (при выключенных реверсивных светофорах) на участках дорог, где используется реверсивное регулирование (рис. 1.15).

Разметку 1.10 применяют на участках дорог, где необходимо запретить стоянку транспортных средств (см.рис. 1.12). Разметку наносят на расстоянии 0,1...0,2 м от края проезжей части или по верху бордюра, при наличии краевой линии разметки – вместо нее.

Разметку 1.11 (барьерная линия) используют для разделения потоков транспортных средств противоположных или попутных направлений при необходимости запрещения перестроения транспортных средств.

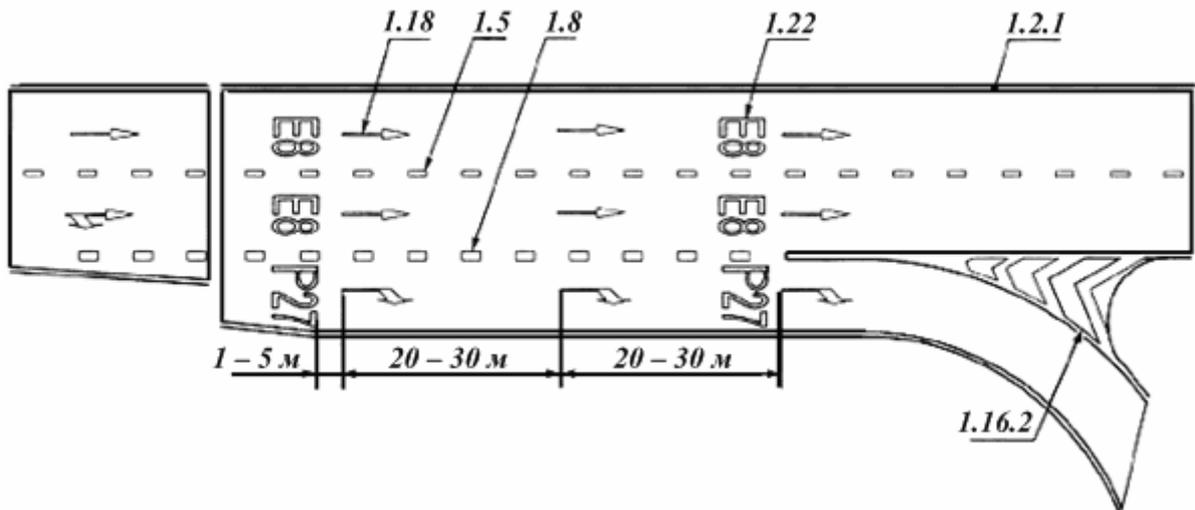


Рис. 1.14. Пример нанесения разметки на участке съезда с автомагистрали

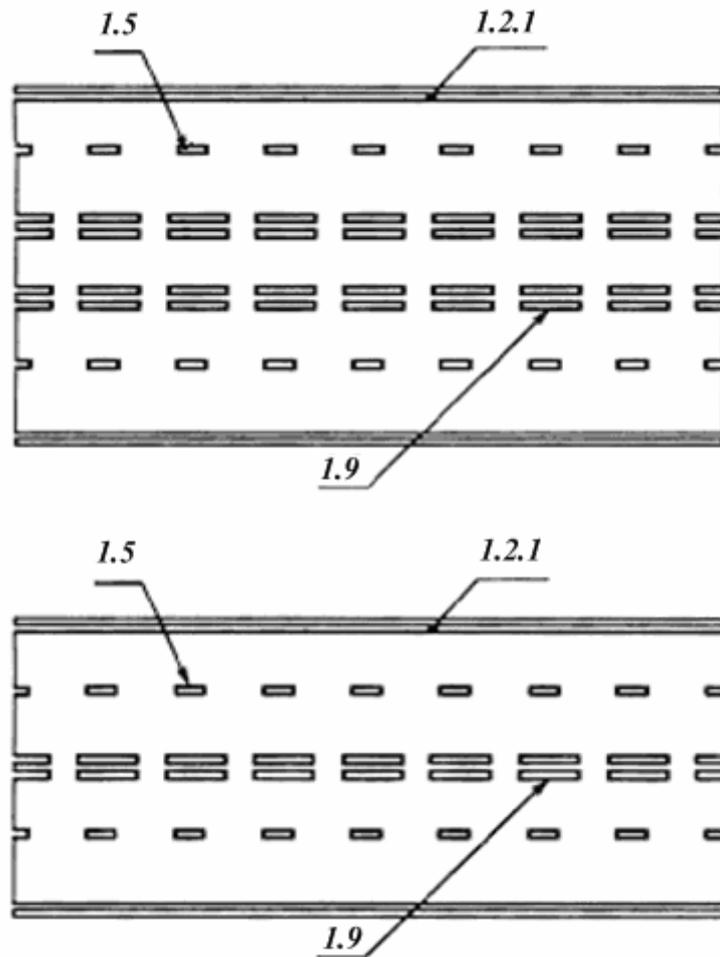


Рис. 1.15. Пример нанесения разметки 1.9

Для разделения потоков транспортных средств противоположных направлений разметку наносят на участках дорог с двумя полосами движения в обоих направлениях с необеспеченной видимостью встречного автомобиля (см.табл. 1.1), где зоны с видимостью меньше допустимой не перекрывают друг друга. Разметка должна быть обращена сплошной линией в сторону полосы, на которой на данном участке находится зона с видимостью менее допустимой.

Можно применять разметку для разделения потоков транспортных средств противоположных направлений вместо линии 1.1 на расстоянии не менее 20 (40) м перед пешеходными переходами, переездами для велосипедистов, перекрестками при интенсивности движения менее 3000 ед./сут, а также перед железнодорожными переездами на расстоянии 100 м от ближнего рельса. При этом разметка сплошной линией должна быть обращена в сторону полосы, по которой движение осуществляется в направлении указанных участков дорог (рис. 1.16).

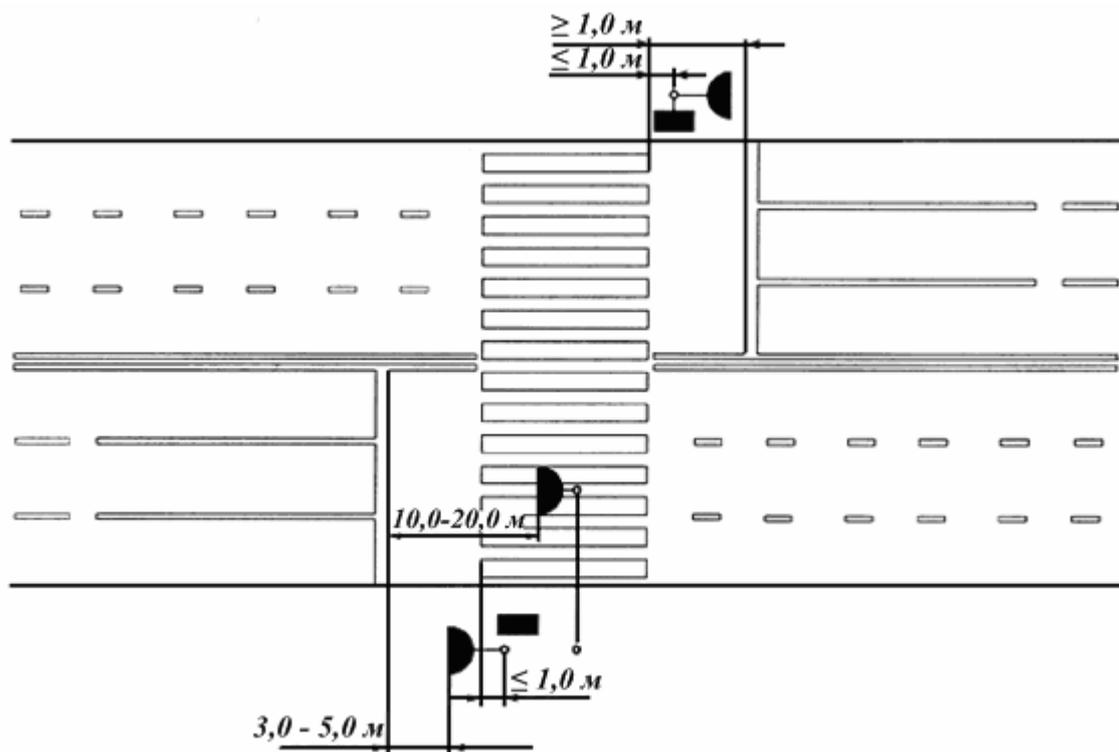


Рис. 1.16. Пример нанесения разметки и размещения светофоров на регулируемом пешеходном переходе

Разметку для разделения потоков транспортных средств попутных направлений наносят:

✓ на участках подъемов, где в сторону подъема движение осуществляется по двум полосам, на расстоянии не менее 50 м от вершины

подъема и 30 м за ней. В этом случае разметка 1.11 сплошной линией должна быть обращена в сторону крайней правой полосы;

✓ в других случаях, когда необходимо исключить возможность перестроения на ближайшую правую или левую полосу движения, обозначить места въезда на прилегающую территорию и выезда с нее (см. рис. 1.10, 1.12, 1.13), а также места для разворота.

Длины штриха и промежутка между штрихами разметки 1.11 должны быть такими же, как у предшествующей ей линии приближения 1.6, а при ее отсутствии могут быть уменьшены соответственно до 0,9 и 0,3 м.

Разметку 1.12 (стоп-линия) применяют перед перекрестком при наличии знака 2.5 «Движение без остановки запрещено», в местах, где движение регулируется светофором, и перед железнодорожными переездами (см. рис. 1.6, 1.8, 1.17). Разметку наносят перед перекрестком при наличии знака 2.5 на расстоянии не более 1 м от границы пересекающей проезжей части.

Разметку 1.12 выполняют на расстоянии 10...20 м от светофора Т.1 или Т.2 при расположении светофоров над проезжей частью и 3...5 м – при расположении сбоку от проезжей части для обеспечения видимости их сигналов. Допускается уменьшать указанные расстояния соответственно до 5 и 1 м при наличии светофоров Т.3 любых исполнений.

При наличии пешеходного перехода разметку наносят на расстоянии не менее 1 м перед переходом (см. рис. 1.16).

Разметку выполняют на расстоянии 1...3 м до светофора Т.5, используемого для регулирования движения маршрутных автобусов или троллейбусов, движущихся по специально выделенной полосе. На железнодорожных переездах разметку 1.12 наносят на расстоянии 4 м от шлагбаума или светофора, а при наличии знака 2.5 – на расстоянии 10 м от ближнего рельса в одном створе со знаком (см. рис. 1.17).

Разметку 1.13 применяют для обозначения места остановки транспортных средств при наличии знака 2.4 (Уступите дорогу) и наносят, по возможности, ближе к границе пересекаемой проезжей части (см. рис. 1.9).

Разметку 1.12 и 1.13 допускается наносить по всей ширине проезжей части данного направления движения или на каждой полосе движения.

Разметку 1.12 и 1.13 наносят под прямым углом к оси полосы движения (см. рис. 1.6, 1.8, 1.9).

Разметку 1.14.1 и 1.14.2 применяют для обозначения мест, выделенных для пересечения проезжей части пешеходами. Ширину размечаемого пешеходного перехода определяют по интенсивности пешеходного движения из расчета 1 м на каждые 500 пеш./ч, но не менее 4 м.

Разметку 1.14.1 применяют на пешеходных переходах, ширина которых не превышает 6 м. При ширине пешеходного перехода более 6 м используют разметку 1.14.2.

Линии разметки 1.14.1 и 1.14.2 наносят параллельно оси проезжей части (см. рис. 1.6).

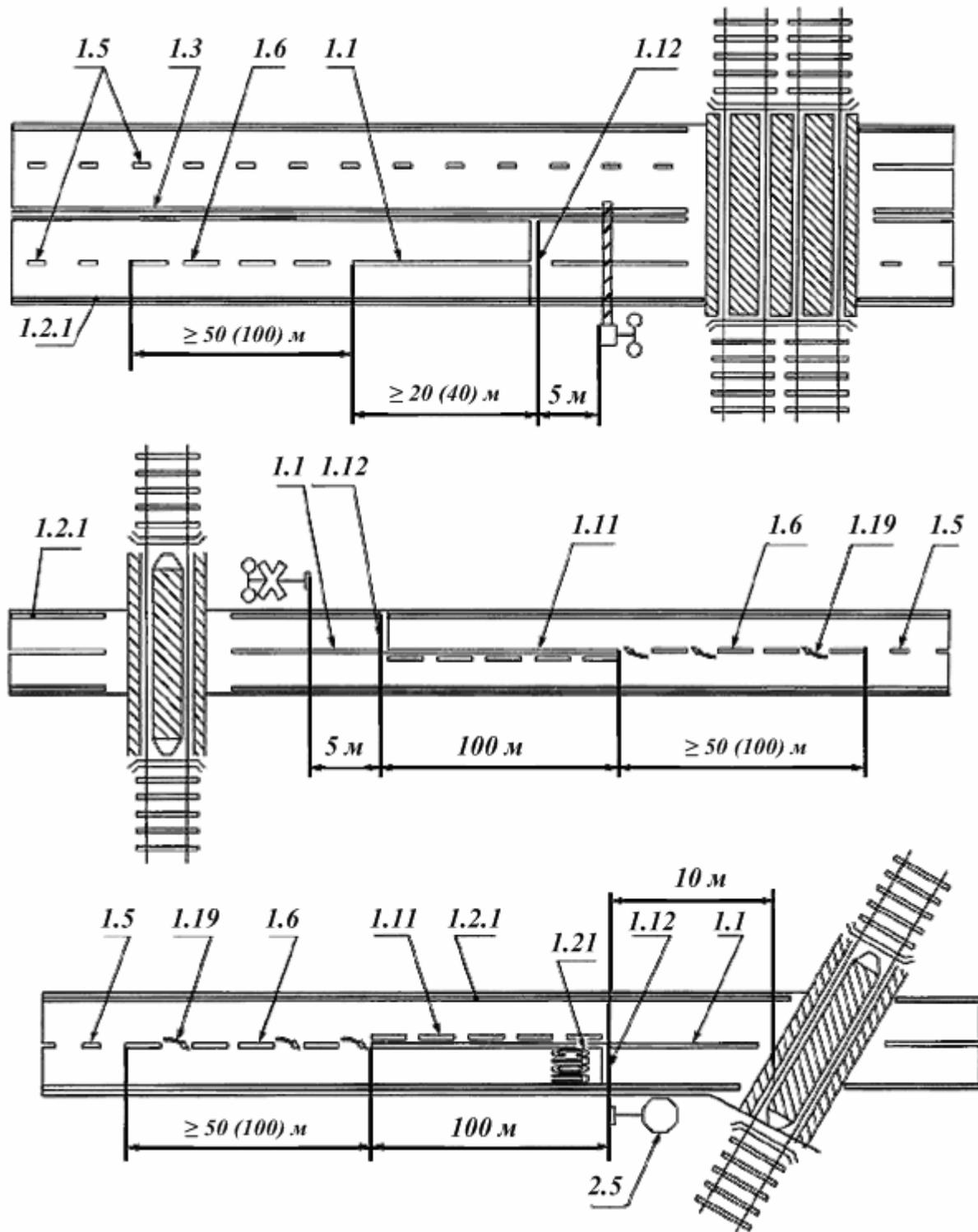


Рис. 1.17. Примеры разметки участка дороги на подъезде к железнодорожному переезду

Разметку 1.15 применяют для обозначения мест, выделенных для пересечения проезжей части велосипедистами (см. рис 1.9). Ширина переезда для велосипедистов должна быть равна ширине велосипедной дорожки.

Разметку 1.16.1...1.16.3 используют для обозначения направляющих островков:

✓ 1.16.1 – в местах разделения потоков транспортных средств противоположных направлений;

✓ 1.16.2 – в местах разделения потоков транспортных средств одного направления;

✓ 1.16.3 – в местах слияния потоков транспортных средств (см. рис. 1.11).

На островках, имеющих большую площадь, разметку 1.16.1...1.16.3 допускается выполнять на концевых участках островка и на расстоянии 1,0 м от его границы (см. рис. 1.11). При небольшой площади островка допускается окраска всей его поверхности.

Разметку 1.16.1 допускается применять для обозначения островков безопасности на пешеходных переходах. Ширина островка безопасности не менее 1,5 м, а его длина должна быть равна ширине перехода. Расстояние между краем проезжей части и границей островка не менее 7,0 м.

Разметку 1.17 применяют для обозначения остановок маршрутных транспортных средств и стоянок легковых такси. Протяженность разметки определяют с учетом числа одновременно останавливающихся или стоящих транспортных средств, но не менее длины посадочной площадки.

Разметку 1.18 используют для указания разрешенных на перекрестке направлений движения по полосам (см. рис 1.8, 1.9, 1.14). Последовательно наносят две (три) или более стрелы с расстоянием между ними от 20 до 30 м. Основание стрелы, ближайшей к перекрестку, должно быть на уровне начала разметки 1.1, разделяющей потоки транспортных средств попутного направления.

Разметку с изображением тупика наносят перед пересечениями дорог с проезжими частями, разделенными бульваром, либо разделительной полосой, когда поворот на ближайшую проезжую часть запрещен. Разметку не выполняют, если ширина бульвара или разделительной полосы позволяет нанести стрелы в пределах перекрестка в соответствии с условиями, приведенными в настоящем пункте.

Разметку 1.19 применяют для предупреждения о приближении к концу полосы, а в сочетании с разметкой 1.6 – о приближении к разметке 1.1 или 1.11, разделяющей потоки транспортных средств противоположных направлений, при ограниченной видимости встречного автомобиля (см. рис. 1.5, 1.7, 1.17). При этом последовательно должны наноситься две (три) или более стрелы с расстояниями между ними 15, 30, 45 м и т.д.

(30, 60, 90 м и т.д.). Расстояния указаны между основаниями стрел, начиная от последней стрелы по ходу движения. Расстояние между основанием последней по ходу движения стрелы и началом переходной линии или началом отгона полосы разгона должно быть 20 (40) м.

Разметку 1.20 используют для предупреждения о приближении к разметке 1.13 на дорогах с интенсивностью движения более 3000 авт./сут. и наносят на каждой полосе движения. Расстояние между основанием треугольника разметки 1.20 и разметкой 1.13 должно составлять от 2 до 10 м (от 10 до 25 м) (см. рис. 1.9).

Разметку 1.21 применяют для предупреждения о приближении к разметке 1.12 на дорогах с интенсивностью движения более 3000 авт./сут, если установлен знак 2.5 (Движение без остановки запрещено), и выполняют на каждой полосе движения. Расстояние между разметкой 1.21 и 1.12 должно составлять от 2 до 10 м (от 10 до 25 м) (см. рис. 1.6).

Разметку 1.22 используют на дорогах с интенсивностью движения более 3000 авт./сут для обозначения номера дороги (маршрута), утвержденного в установленном порядке. Разметку наносят посередине каждой полосы движения, соответствующей направлению дороги (маршрута), перед перекрестком и за ним, когда маршрут в месте пересечения с другой дорогой меняет свое направление.

Перед перекрестком разметку 1.22 применяют с разметкой 1.18. При этом разметку 1.22 выполняют на расстоянии от 1 до 5 м перед разметкой 1.18 (см. рис. 1.14).

Если на перекрестке маршрут меняет свое направление и на полосе движения изображена разметка 1.18 с несколькими направлениями движения, то номер маршрута наносят под оголовком боковой стрелки разметки 1.18 шрифтом уменьшенного размера.

Разметку 1.23 выполняют на дорогах, обозначенных знаком 5.14 (Дорога с полосой для маршрутных транспортных средств), деля ее на полосы, предназначенные для движения только маршрутных транспортных средств (см. рис. 1.10).

Разметку допускается наносить на полосе торможения и на остановочной площадке остановочных пунктов маршрутных транспортных средств (см. рис. 1.13).

Разметку выполняют по оси полосы движения основанием в сторону движущихся по ней транспортных средств. В начале полосы на расстоянии 10 м от границы пересечения проезжих частей наносят первую разметку, а через 20 м – вторую.

Разметку повторяют после мест остановки маршрутных транспортных средств и через каждые 200 м на перегоне. В зависимости от длины перегона это расстояние может быть уменьшено.

Разметку 1.23 на полосах, обозначенных знаком 5.11 (Полоса для маршрутных транспортных средств), допускается наносить в начале и конце полосы, а также через 200 м на протяжении этой полосы.

Разметку 1.24.1 и 1.24.2 допускается применять для дублирования дорожных знаков:

- ✓ разметку 1.24.1 – для дублирования предупреждающих дорожных знаков;
- ✓ разметку 1.24.2 – для дублирования запрещающих дорожных знаков (рис. 1.18).

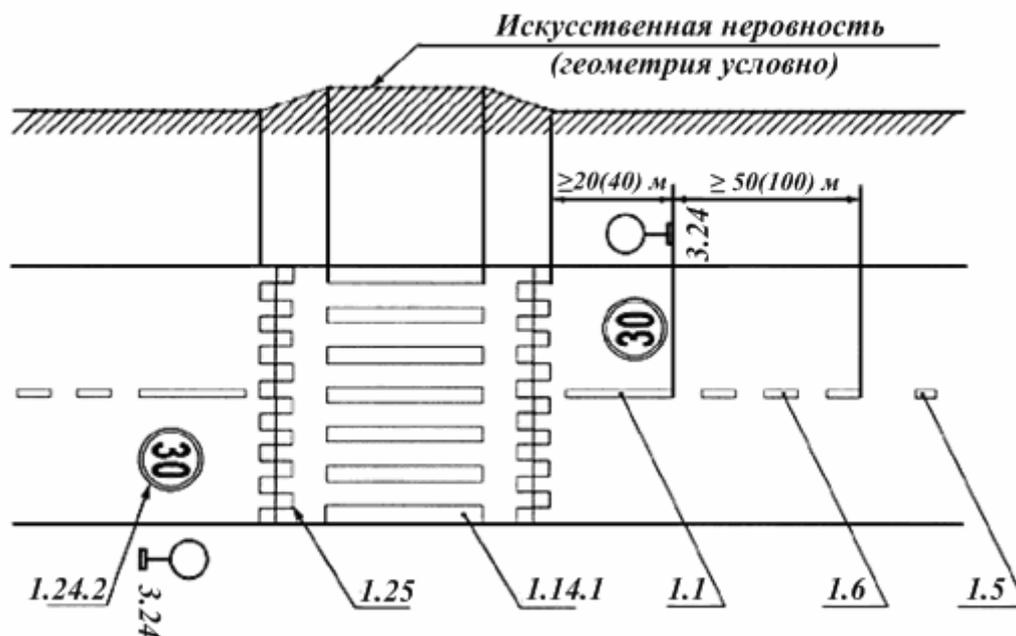


Рис. 1.18. Пример нанесения разметки 1.25

Разметку 1.24.1 наносят через 20...30 м после места установки соответствующего предупреждающего знака, а разметку 1.24.2 – в том же поперечном сечении дороги, что и соответствующий запрещающий знак.

На многополосных дорогах разметку 1.24.1 и 1.24.2 выполняют на каждой полосе, предназначенной для движения в данном направлении, за исключением изображений знаков 3.27...3.30, которые наносят на крайней правой полосе движения.

Разметку 1.24.3 используют для обозначения участков дорог, стояночных площадок (стояночных мест), въездов, выездов и т.п., предназначенных для транспортных средств, управляемых инвалидами I и II групп или перевозящими таких инвалидов.

Разметку 1.25 применяют для обозначения искусственных неровностей, предназначенных для принудительного снижения скорости.

Разметку выполняют в начале и конце неровности на наклонном участке (см. рис. 1.18). Если искусственная неровность имеет ширину, недостаточную для нанесения разметки на ее поверхности, разметку наносят на проезжую часть с двух сторон от неровности.

Допускается наносить надписи, не предусмотренные [4] и являющиеся дополнительным средством информации, не вводящим каких-либо ограничений (названия населенных пунктов, объектов туризма и т.п.), с использованием шрифта высотой 1,6 (4,0) м. Надписи должны выполняться шрифтом, имеющим пропорции шрифта разметки 1.22 и цифр согласно [4].

Для надписей, длина которых превышает ширину полосы движения, допускается уменьшение размера букв и цифр, но не более чем в два раза.

Временную разметку удаляют одновременно со снятием временных знаков и демонтажем ограждающих и направляющих устройств.

Линии 1.1, 1.2.1 и 1.3 пересекать запрещается. Линию 1.2.1 допускается пересекать для остановки транспортного средства на обочине и при выезде с нее в местах, где разрешена остановка или стоянка.

Линии 1.5...1.8 пересекать разрешается с любой стороны.

Линию 1.9 при отсутствии реверсивных светофоров или их отключении можно пересекать, если она расположена справа от водителя; при включенных реверсивных светофорах – с любой стороны, если она разделяет полосы, по которым движение разрешено в одном направлении.

Линию 1.9, разделяющую транспортные потоки противоположных направлений, при выключенных реверсивных светофорах пересекать запрещается.

Линию 1.11 можно пересекать со стороны прерывистой, а при завершении обгона или объезда – со стороны сплошной линии.

Разметка 1.18, обозначающая поворот налево из крайней левой полосы, разрешает и разворот из этой полосы.

В случаях, когда значения временных дорожных знаков, размещенных на переносной стойке, и линий разметки противоречат друг другу, водители должны руководствоваться знаками.

Если линии временной и постоянной разметки противоречат друг другу, водители должны руководствоваться линиями временной разметки.

• **Вертикальная разметка** наносится на пролетные строения и опоры мостовых сооружений, торцевые поверхности порталов тоннелей, ограждения, парапеты, бордюры и другие элементы оборудования дорог для улучшения их видимости участниками дорожного движения.

Разметку 2.1.1...2.1.3 применяют для обозначения вертикальных элементов мостовых сооружений, опор освещения, деревьев, буферных устройств и т.п. препятствий, расположенных в пределах обочины на расстоянии менее 1 м от края проезжей части при отсутствии обочины, а

также в других случаях, когда эти препятствия представляют опасность для движущихся транспортных средств.

Разметку 2.1.1 и 2.1.3 наносят на препятствие, расположенное соответственно слева или справа от проезжей части, разметку 2.1.2 – если его можно объехать с обеих сторон.

Допускается размечать только ближайший к проезжей части край сооружения на ширину 0,5 м и высоту 3,0 м (рис. 1.19, 1.20).

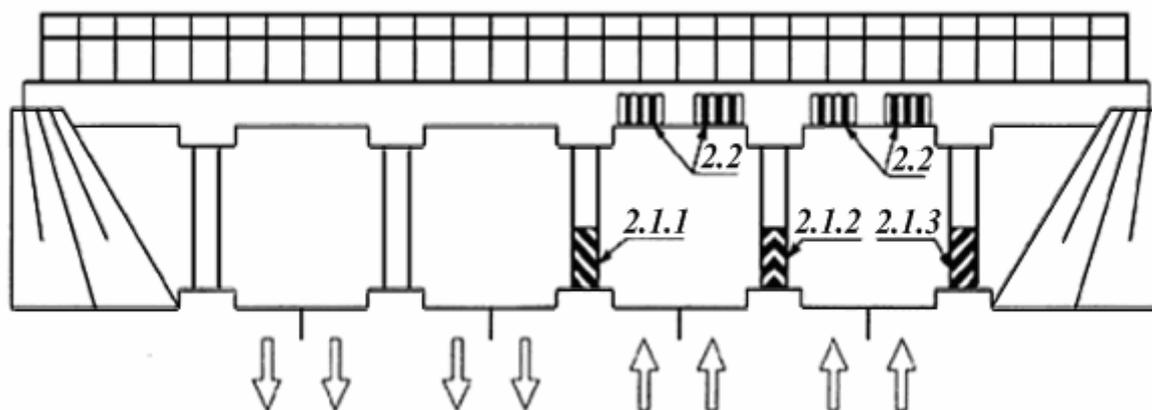


Рис. 1.19. Пример нанесения вертикальной разметки 2.1 и 2.2

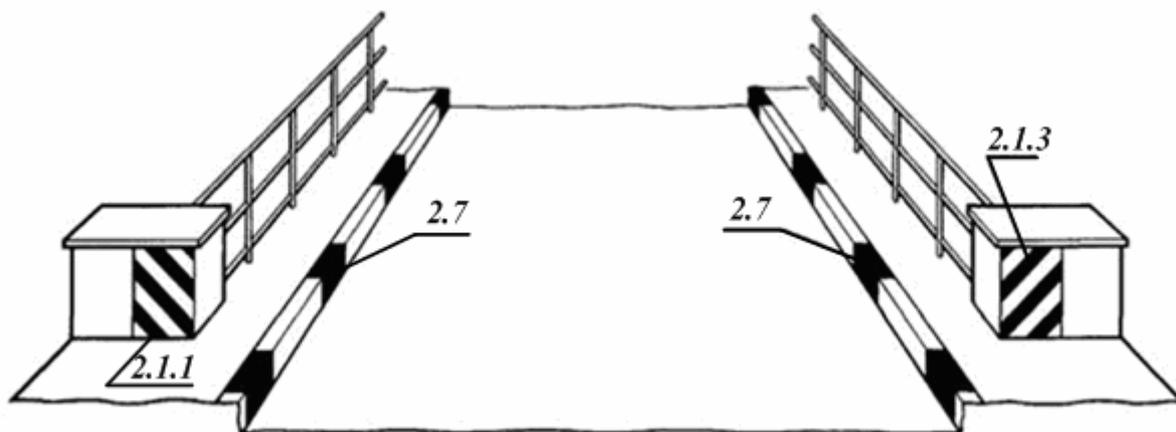


Рис. 1.20. Пример нанесения вертикальной разметки 2.1.1, 2.1.3 и 2.7

Разметку 2.2 используют для обозначения нижнего края пролетных строений мостовых сооружений и порталов тоннелей, расположенных на высоте менее 5 м. Разметку выполняют над серединой каждой полосы, по которой осуществляется движение в сторону сооружения (см. рис. 1.19).

Допускается наносить разметку на пролетных строениях по всей ширине проезжей части, по которой осуществляется движение в сторону сооружения.

Если разметку 2.1.1...2.1.3 или 2.2 невозможно нанести непосредственно на поверхность искусственных сооружений, она должна выполняться на щитах, прикрепляемых к этим сооружениям или устанавливаемых непосредственно перед ними.

Разметку 2.3 применяют для обозначения круглых тумб в случаях, когда они располагаются на разделительных полосах, приподнятых направляющих островках или приподнятых островках безопасности (рис. 1.21).

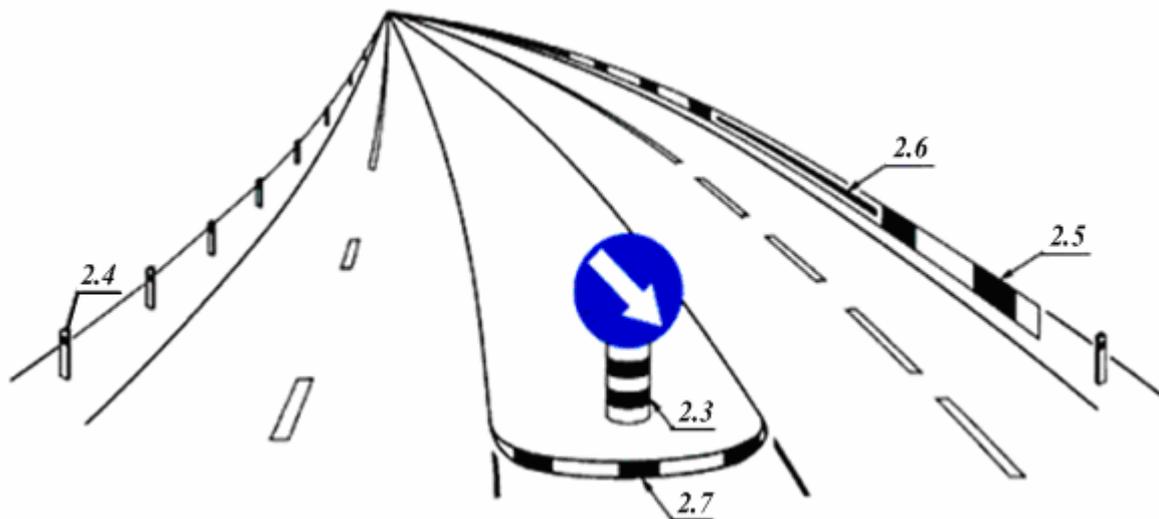


Рис. 1.21. Пример нанесения разметки 2.3...2.7

Разметку 2.4 используют для обозначения сигнальных столбиков, в соответствии с [8], надолбов и т. п. (см. рис. 1.21). Нижний конец черной полосы разметки должен быть обращен в сторону проезжей части.

Разметку 2.5 применяют для обозначения боковых поверхностей дорожных ограждений, установленных на прямых участках дорог (на протяжении не менее 10 м от их начала), а также по всей длине ограждений на пересечениях в разных уровнях, на кривых в плане с радиусом менее 50 м, на крутых спусках, в местах сужения проезжей части (см. рис. 1.21).

Разметку 2.6 применяют для обозначения боковых поверхностей дорожных ограждений в случаях, не предусмотренных разметкой 2.5 (см. рис. 1.21).

Допускается не наносить разметку 2.5 и 2.6 на ограждения, выполненные из оцинкованного металла. При наличии в ограждении, выполненном из оцинкованного металла, отдельных секций (общая длина которых не превышает 20% длины ограждения) из неоцинкованного металла их окрашивают в серый (серебристый) цвет, сходный с цветом секций, выполненных из оцинкованного металла.

Ограждающие и направляющие устройства, обозначенные разметкой 2.4...2.6, оборудуют световозвращающими элементами согласно [9].

Разметку 2.7 наносят на боковые поверхности приподнятых направляющих островков, островков безопасности, бордюров у препятствий, расположенных ближе 1 м к проезжей части, выполняют также на кривых в плане с радиусом менее 50 м, в местах сужения дороги, выездов на набережные и на других опасных участках (см. рис. 1.21).

Размеры элементов разметки 2.7 черного и белого цветов соответственно следует принимать: для направляющих островков и островков безопасности – 0,2 и 0,4 м, для бордюров – 0,5 и 1,0 (1,0 и 2,0) м.

При выполнении курсового проекта нанесение дорожной разметки показывают на схеме обустройства дороги, разрабатываемой на последней стадии проектирования (после проектирования пересечений и примыканий автомобильных дорог). К схеме прикладывается ведомость дорожной разметки, составляемой по форме:

Дорожная разметка

Номер	Название	Начало		Конец	
		Пикет	+	Пикет	+

1.3. Установка светофоров

Светофоры применяют для регулирования очередности пропуска транспортных средств и пешеходов, а также для обозначения опасных участков дорог. Группы, типы, исполнения дорожных светофоров должны соответствовать требованиям [3]. В процессе эксплуатации техническое состояние светофоров должно отвечать требованиям [10] (рис. 1.22).

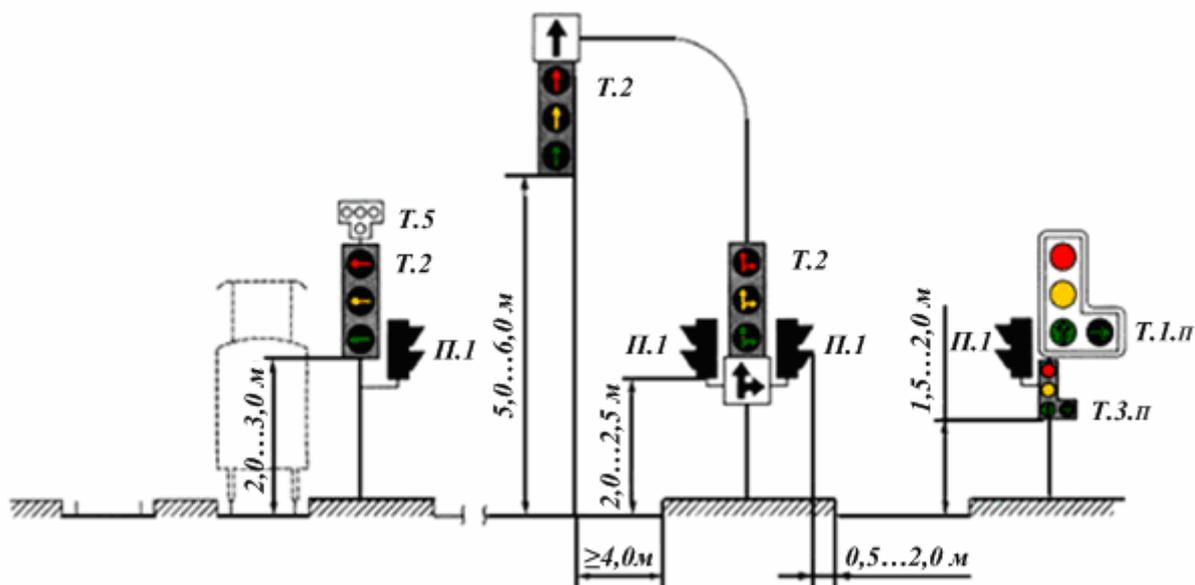


Рис. 1.22. Примеры размещения светофоров различных типов и исполнений

Светофоры Т.1 (трехсекционные вертикальные) и **Т.1г** (трехсекционные горизонтальные) применяют на перекрестках в случае одновременного пропуска транспортных средств во всех разрешенных направлениях с данного подхода к перекрестку и на регулируемых пешеходных переходах, расположенных между перекрестками.

Допускается устанавливать эти светофоры перед железнодорожными переездами в населенных пунктах (по согласованию с организациями, содержащими железнодорожные переезды), перед пересечениями дороги с трамвайными линиями, перед пересечениями велосипедной дорожки с проезжей частью, в местах сужения проезжей части для попеременного пропуска встречных транспортных средств.

Светофоры Т.1п (трехсекционные с правой дополнительной секцией), **Т.1л** (с левой дополнительной секцией) и **Т.1пл** (с правой и левой дополнительными секциями) используют для отдельного пропуска транспортных средств в определенных направлениях с данного подхода к перекрестку в случаях, если по техническим или экономическим соображениям невозможно применение светофоров Т.2.

Светофоры Т.2 используют для регулирования движения в определенных направлениях в случаях, когда движущийся по их разрешающему сигналу транспортный поток не имеет пересечений (слияний) в пределах перекрестка с транспортными потоками других направлений движения, а также пересечений с пешеходными потоками (бесконфликтное регулирование). В этом случае каждому направлению движения транспортных средств должен соответствовать свой светофор.

Светофор Т.2 допускается оборудовать табличкой белого цвета размером 400×400 мм с изображением черной стрелки(ок), указывающей(их) направления движения, которые регулируются данным светофором (см. рис. 1.22).

Светофоры Т.1 любых исполнений и Т.2 с рассеивателями диаметром 300 мм устанавливают:

- ✓ на дорогах вне населенных пунктов;
- ✓ на магистральных дорогах скоростного и регулируемого движения и улицах общегородского значения, согласно [18], и площадях;
- ✓ на городских улицах и дорогах прочих категорий с допустимой скоростью движения транспортных средств более 60 км/ч.

Светофоры Т.1 любых исполнений и Т.2 с рассеивателями диаметром 300 мм (красный сигнал) и 200 мм (желтый и зеленый сигналы) размещают на второстепенных дорогах и улицах перед пересечениями с перечисленными дорогами и улицами.

Светофоры Т.1 любых исполнений и Т.2 с рассеивателями диаметром 200 мм устанавливают во всех остальных случаях.

Совместная установка светофоров Т.1 любых исполнений и Т.2 на одном подходе к перекрестку допускается, когда транспортные потоки, регулируемые светофорами Т.1, отделены приподнятыми направляющими островками, островками безопасности или разделительными полосами от потоков, регулируемых светофорами Т.2.

Светофоры Т.3 любых исполнений можно применять в качестве повторителей сигналов светофоров Т.1 таких же исполнений, если их видимость для водителя транспортного средства, остановившегося у стоп-линии на крайней полосе проезжей части данного направления затруднена. Светофоры Т.3 любых исполнений устанавливаются на одной стойке со светофорами Т.1 таких же исполнений.

Допускается применять светофор Т.3 (вместо светофора Т.9) для регулирования движения велосипедистов в местах пересечения велосипедной дорожки с проезжей частью дороги или регулируемым пешеходным переходом. В этом случае светофор должен быть снабжен табличкой белого цвета размером 200×200 мм с изображенным на ней велосипедом черного цвета.

Светофоры Т.4 любых исполнений используют для регулирования движения на отдельных полосах проезжей части при организации реверсивного движения. Въезды в тоннели с искусственным освещением оборудуют этими светофорами, если тоннель имеет длину более 300 м или расположен на горизонтальной кривой, а также по условиям безопасности движения.

Светофоры Т.5 применяют только для бесконфликтного регулирования движения трамваев, а также маршрутных автобусов и троллейбусов, движущихся по специально выделенной полосе.

Светофоры Т.6 любых исполнений и светофоры **Т.10** используют для регулирования движения через железнодорожные переезды. Необходимость и порядок их размещения определяются соответствующими нормативно-техническими документами МПС России.

Светофоры Т.6 любых исполнений, кроме того, применяют для регулирования движения через разводные мосты и на причалах паромных переправ. Допускается устанавливать их в местах выезда на дорогу транспортных средств оперативных служб.

Светофоры Т.7 применяют для обозначения нерегулируемых перекрестков и пешеходных переходов.

Светофоры Т.8 допускается использовать для регулирования движения на внутренних территориях предприятий, организаций, а также при временном сужении проезжей части для организации реверсивного движения по одной полосе.

Светофоры Т.9 применяют для регулирования движения велосипедистов в местах пересечения велосипедной дорожки с проезжей частью дороги или регулируемым пешеходным переходом.

Светофоры П.1 и П.2 используют для регулирования движения пешеходов через дорогу на регулируемых перекрестках и пешеходных переходах вне перекрестков.

Светофоры с рассеивателями диаметром 300 мм (размером 300×300 мм) устанавливают на дорогах, имеющих четыре и более полосы для движения в данном направлении, светофоры с рассеивателями диаметром 200 мм (размером 200×200 мм) – на дорогах с меньшим числом полос.

Светофоры Т.1 любых исполнений, Т.2, П.1 и П.2 применяют для регулирования движения на перекрестках и в иных местах, где пересекаются в одном уровне транспортные потоки, а также транспортные и пешеходные потоки. Указанные светофоры устанавливают при наличии хотя бы одного из следующих четырех условий:

Условие 1. Интенсивность движения транспортных средств пересекающихся направлений в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели не превышает значений, указанных в табл. 1.5.

Условие 2. Интенсивность движения транспортных средств по дороге составляет не менее 600 ед./ч (для дорог с разделительной полосой – 1000 ед./ч) в обоих направлениях в течение каждого из любых 8 ч рабочего дня недели. Интенсивность движения пешеходов, пересекающих проезжую часть этой дороги в одном, наиболее загруженном направлении в то же время составляет не менее 150 пеш./ч.

В населенных пунктах с числом жителей менее 10000 чел. значения интенсивности движения транспортных средств и пешеходов по условиям 1 и 2 составляют 70 % от указанных.

Условие 3. Значения интенсивности движения транспортных средств и пешеходов по условиям 1 и 2 одновременно составляют 80 % или более от указанных.

Условие 4. На перекрестке совершено не менее трех дорожно-транспортных происшествий за последние 12 месяцев, которые могли быть предотвращены при наличии светофорной сигнализации. При этом условия 1 и 2 должны выполняться на 80 % или более.

Светофоры Т.1 любых исполнений, Т.2, Т.9 (или Т.3 любых исполнений), П.1 и П.2 также допускается применять в случаях, если расстояние между соседними регулируемые перекрестками, включенными в систему координированного управления движением, превышает 800 м.

Светофоры Т.7 используют, если интенсивность движения транспортных средств и пешеходов составляет менее половины от норм для условий 1 и 2 или не обеспечена видимость для остановки транспортного

средства, движущегося со скоростью, разрешенной на предыдущем участке дороги перед перекрестком или пешеходным переходом.

Т а б л и ц а 1.5

Интенсивность движения транспортных потоков
пересекающихся направлений

Число полос движения в данном направлении		Интенсивность движения транспортных средств, ед/ч	
Главная дорога	Второстепенная дорога	По главной дороге в двух направлениях	По второстепенной дороге в одном, наиболее загруженном направлении
1	1	750	75
		670	100
		580	125
		500	150
		410	175
		380	190
2 и более	1	900	75
		800	100
		700	125
		600	150
		500	175
		400	200
2 и более	2 и более	900	100
		825	125
		750	150
		675	175
		600	200
		525	225
		480	240

На участках сужения дорог светофоры Т.8 применяют, если имеется только одна полоса для движения в обоих направлениях и движение из-за ограниченной видимости не может быть организовано с помощью знаков 2.6 и 2.7.

Перед мостовыми сооружениями светофоры Т.8 устанавливают, если несущая способность этих сооружений не позволяет осуществлять одновременный пропуск потоков транспортных средств встречных направлений.

При установке транспортных светофоров (кроме Т.3 любых исполнений, Т.9, П1 и П2) должна быть обеспечена видимость их сигналов с расстояния не менее 100 м с любой полосы движения, на которую

распространяется их действие. Если данное условие выполнить невозможно, устанавливают знак 1.8 (Светофорное регулирование).

Сигналы дополнительной секции светофоров Т.1п, Т.1л, Т.1пл и сигнал светофора Т.9 должны распознаваться на расстоянии не менее 50 м.

Для улучшения видимости дополнительной секции светофоры Т.1п, Т.1л и Т.1пл оборудуют экранами белого цвета прямоугольной формы с закругленными углами, выступающими за габариты светофора на 120 мм. Допускается форма экрана, повторяющая контуры светофора.

При установке светофоров Т.3 любых исполнений должна быть обеспечена видимость их сигналов для водителя транспортного средства, остановившегося перед знаком 6.16 (Стоп-линия) или разметкой 1.12 (Стоп-линия) на крайней полосе, ближайшей к этому светофору.

Светофоры Т.4 любых исполнений устанавливают перед въездом на полосу и на протяжении всего участка дороги над каждой полосой с реверсивным регулированием. При этом с места установки каждого светофора должна быть обеспечена видимость сигналов следующего по ходу движения светофора.

В случае применения в тоннелях светофоров Т.4, их размещают в начале тоннеля над каждой полосой движения.

Светофоры П.1 и П.2 устанавливают на тротуарах с обеих сторон проезжей части, а при наличии разделительной полосы или приподнятого островка безопасности – и на них, если число полос движения в одном направлении более двух (рис. 1.23).

При установке пешеходных светофоров должна быть обеспечена видимость их сигналов пешеходами с противоположной стороны проезжей части дороги.

Пешеходными светофорами оборудуют все пешеходные переходы, расположенные на регулируемом перекрестке.

Высота установки светофоров от нижнего края корпуса до поверхности проезжей части (см. рис. 1.22) составляет:

- 1) для транспортных светофоров (кроме Т.3 всех исполнений, Т.5 и Т.9):
 - ✓ при установке над проезжей частью – от 5 до 6 м. Допускается размещать светофоры над проезжей частью на высоте от 6 до 8 м;
 - ✓ при установке сбоку от проезжей части – от 2 до 3 м;
- 2) для светофоров Т.3 любых исполнений, Т.9 – от 1,5 до 2,0 м;
- 3) для светофоров Т.5 – от 2 до 4 м;
- 4) для пешеходных светофоров – от 2,0 до 2,5 м.

Светофоры различных типов, устанавливаемые на одной опоре и обращенные к участникам движения одного направления, размещают относительно друг друга по вертикали в последовательности (снизу вверх): Т.3 любых исполнений, П.1 (П.2), Т.1 (Т.1п, Т.1л, Т.1пл) или Т.2, Т.5 (см. рис. 1.22).

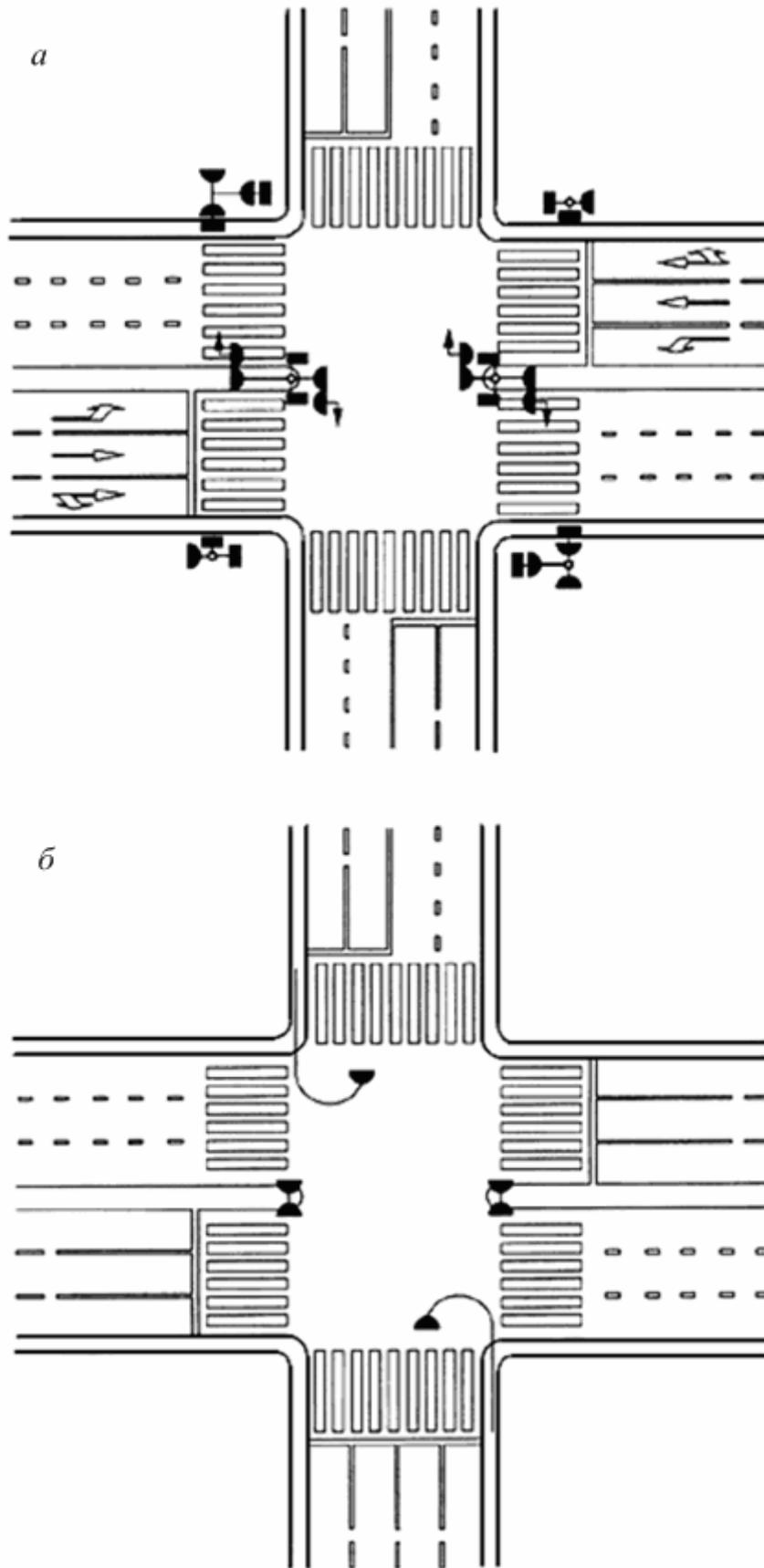


Рис. 1.23. Пример размещения светофоров:
a – на перекрестке; *б* – на разделительной полосе и над проезжей частью

Расстояние от края проезжей части до светофора, установленного сбоку от проезжей части, должно составлять от 0,5 до 2,0 м.

Расстояние от ближнего края проезжей части до светофора, расположенного над проезжей частью, должно быть не менее 4 м (см. рис. 1.22).

При обеспеченной видимости сигналов пешеходного светофора допускается его устанавливать на расстоянии до 5 м от края проезжей части.

Расстояние от пешеходных светофоров до ближайшей границы пешеходного перехода должно быть не более 1 м (см. рис. 1.17).

На протяжении одной дороги высота установки транспортных светофоров и их удаление от проезжей части должны быть по возможности одинаковыми.

Светофоры располагают на расстоянии не менее 1 м от контактных проводов трамвая или троллейбуса до любой точки корпуса светофора.

Транспортные светофоры (кроме Т.1.г) устанавливают сбоку от проезжей части перед перекрестком или над проезжей частью (кроме Т.3, Т.6, Т.10). Светофор Т.1.г размещают только над проезжей частью.

Справа от проезжей части данного направления устанавливают светофоры Т.1, Т.1.п, Т.1.пл, Т.2 со стрелками «прямо», «направо», «прямо и направо», Т.3, Т.3.п, Т.6, Т.7, Т.8, Т.9 и Т.10. Светофоры Т.1.л, Т.2 со стрелками «налево» или «прямо и налево» и Т.3.л располагают слева на разделительной полосе, направляющем островке или островке безопасности, при одностороннем движении – слева от дороги.

На дорогах с двухсторонним движением при отсутствии перед перекрестком разделительной полосы, направляющих островков или островков безопасности допускается установка светофора Т.1.л справа, если число полос в данном направлении не более трех, в противном случае Т.1.л размещают над проезжей частью. Светофоры Т.2 со стрелками «налево», «прямо» или «прямо и налево» в этих случаях устанавливают над проезжей частью.

Если режим работы светофорного объекта предусматривает различную длительность и (или) последовательность светофорных сигналов для каждой из полос движения, то светофоры Т.2 должны находиться над соответствующими полосами движения.

Светофор Т.5 устанавливают справа или над специально выделенной полосой для маршрутных транспортных средств. При регулировании движения трамваев допускается установка светофоров Т.5 между путями.

Допускается размещать светофоры Т.7 на приподнятом центральном островке, островке безопасности или над центром перекрестка.

Светофоры Т.1 любых исполнений и Т.2, установленные сбоку от проезжей части, дублируют.

Дублирующий светофор должен находиться на перекрестке или непосредственно за ним с учетом наилучшей видимости сигнала светофора водителем.

При наличии разделительных полос, направляющих островков или островков безопасности дублирующие светофоры (кроме Т.1.п, Т.2 со стрелкой «направо») устанавливаются на перекрестке, за ним между проезжими частями или слева от перекрестка. При этом установка дублирующего светофора слева за перекрестком допускается, если проезжая часть во встречном направлении имеет не более трех полос движения, а интенсивность движения по каждой полосе составляет не более 500 ед./ч.

Светофоры Т.1.п и Т.2 (со стрелкой «направо») дублируют, если поворот направо осуществляется в два ряда и более. Дублирующие светофоры размещают на перекрестке или непосредственно за ним между проезжими частями или справа. При установке светофора справа число полос в попутном направлении должно быть не более трех, а интенсивность движения по каждой полосе не более 500 ед./ч.

При отсутствии разделительных полос, приподнятых направляющих островков или приподнятых островков безопасности дублирующие светофоры устанавливают непосредственно за перекрестком: Т.1.п или Т.2 (со стрелкой «направо») – справа, остальные – слева в случае, если число полос в данном направлении не превышает трех, а интенсивность движения по каждой полосе составляет не более 500 ед/ч (см. рис. 1.22).

При несоблюдении условий, перечисленных выше, светофоры (кроме Т.3 любых исполнений) устанавливают над проезжей частью (см.рис. 1.22).

Светофоры, расположенные над проезжей частью, допускается не дублировать.

При выполнении курсового проекта места установки светофоров показывают на схеме обустройства дороги, разрабатываемой на последней стадии выполнения проекта (после проектирования пересечений и примыканий автомобильных дорог). К схеме прикладывается ведомость светофорных объектов, составляемая по форме:

Светофорные объекты

Пикет	+	Номер светофора	Название	Характеристика

Контрольные вопросы

1. Как размещаются дорожные знаки в поперечном профиле дороги?
2. Какова очередность размещения дорожных знаков разных групп на одной опоре?
3. Каков порядок установки основных предупреждающих дорожных знаков?
4. Каков порядок установки основных знаков приоритета?
5. Каков порядок установки основных запрещающих дорожных знаков?
6. Каков порядок установки основных предписывающих знаков, знаков особых предписаний, информационных знаков и знаков сервиса?
7. Для чего применяется горизонтальная и вертикальная разметка на дорогах?
8. Как наносится горизонтальная разметка на дорогу?
9. Как наносится вертикальная разметка?
10. На какие группы разделяются дорожные светофоры?
11. Как и где устанавливаются дорожные светофоры?

2. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

2.1. Удерживающие ограждения для автомобилей

Удерживающие ограждения для автомобилей – устройства, предназначенные для предотвращения съезда транспортного средства с земляного полотна дороги и мостового сооружения, переезда через разделительную полосу, столкновения со встречным транспортным средством, наезда на массивные препятствия и сооружения, расположенные на обочине и в полосе отвода дороги, на разделительной полосе.

Удерживающие ограждения устанавливают:

- ✓ на обочинах автомобильных дорог;
- ✓ на газоне, полосе между тротуаром и бровкой земляного полотна, тротуаре городской дороги или улицы;
- ✓ с обеих сторон проезжей части мостового сооружения;
- ✓ на разделительной полосе автомобильной дороги, городской дороги или улицы, мостового сооружения.

Ограждение должно соответствовать требованиям к уровню удерживающей способности (табл. 2.1), прогибу, рабочей ширине и минимальной высоте.

Т а б л и ц а 2.1

Уровни удерживающей способности ограждений

Уровень удержания	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	У10
Значение уровня, кДж	менее 130	130–190	191–250	251–300	301–350	351–400	401–450	451–500	501–550	551–600

Уровни удерживающей способности ограждений автомобильных дорог выбирают с учетом степени сложности дорожных условий участков автомобильных дорог (табл. 2.2).

Таблица 2.2

Выбор уровня удерживающей способности ограждений
автомобильных дорог

Участок автомобильных дорог	Продольный уклон дороги, ‰	Группа дорожных условий	Категория автомобильной дороги и число полос движения в обоих направлениях					
			I		II	III	IV	V
			6 полос и более	4 полосы	2-3 полосы	2 полосы	1 полоса	
Обочины прямолинейных участков дорог и с кривыми в плане радиусом более 600 м	До 40	А	У5	У4	У3		У2	
		Б	У4	У3	У2		У1	
Обочина с внутренней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке длиной 100 м	40 и более	А	У6	У5	У4	У3	У2	
		Б	У5	У4	У3	У2	У1	
Обочина с внешней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке 100 м	До 40	А	У6	У5	У4	У3	У2	
		Б	У5	У4	У3	У2	У1	
Обочина с внешней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке 100 м	40 и более	А	У7	У6	У5	У4	У3	
		Б	У6	У5	У4	У3	У2	
Обочины на вогнутой кривой в продольном профиле, сопрягающей участки с абсолютным значением алгебраической разности встречных уклонов 50 ‰ и более	–	А	У6	У5	У4	У3	У2	
		Б	У5	У4	У3	У2	У1	
Разделительная полоса	–	А	У6	У5	–			
		Б	У5	У4	–			

К группе А относят участки автомобильных дорог:

- ✓ на насыпи высотой более 5 м;
- ✓ расположенные на склоне местности круче 1:4;
- ✓ проложенные вдоль железнодорожных путей, болот, водных потоков или водоемов глубиной более 1 м, оврагов и горных ущелий, находящихся на расстоянии менее 15 м от края проезжей части;
- ✓ с разделительной полосой шириной 6 м и менее с односторонним поперечным уклоном круче 1:10;
- ✓ на которых массивные препятствия расположены на разделительной полосе или сбоку от проезжей части на расстоянии 4 м и менее от ее кромки.

К группе Б относят участки автомобильных дорог:

- ✓ с разделительной полосой шириной 6 м и менее без массивных препятствий;
- ✓ проложенные вдоль железнодорожных путей, болот, водотоков или водоемов глубиной более 1 м, оврагов и горных ущелий, находящихся на расстоянии от 15 до 25 м от края проезжей части;
- ✓ подходы к мостовым сооружениям при высоте насыпи, меньшей указанной в табл. 2.3, на автомобильных дорогах IV–V, II–III и I категорий протяженностью 12, 18 и 24 м соответственно без учета начальных и концевых участков;
- ✓ на насыпи с откосом круче 1:4 при условиях, указанных в табл. 2.3.

Т а б л и ц а 2.3

Условия отнесения участков автомобильных дорог к группе Б на насыпях

Участки автомобильных дорог	Продольный уклон дороги, ‰	Минимальная высота насыпи, м, при перспективной ¹⁾ интенсивности движения, авт./сут, не менее	
		100 ²⁾	2000
1	2	3	4
Прямолинейные и с кривыми в плане радиусом более 600 м С внутренней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке длиной 100 м	До 40	4,0	3,0
Прямолинейные и с кривыми в плане радиусом более 600 м С внутренней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке длиной 100 м	40 и более	3,5	2,5
С внешней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке длиной 100 м	До 40		

О к о н ч а н и е т а б л . 2.3

1	2	3	4
С внешней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке длиной 100 м	40 и более	3,0	2,0

П р и м е ч а н и я :

1. Перспективная интенсивность движения на пятилетний период.
2. При организации на дороге регулярного автобусного движения ограждения устанавливаются так же, как при условиях, соответствующих интенсивности движения 2000 авт./сут и более.

Минимальные уровни удерживающей способности ограждений, устанавливаемых на мостовых сооружениях автомобильных дорог, определяют по табл. 2.4.

Т а б л и ц а 2.4

Уровни удерживающей способности ограждений на мостовых сооружениях автомобильных дорог

Категория автомобильной дороги (число полос движения)	Мостовые сооружения автомобильных дорог					
	С тротуарами или служебными проходами			Без тротуаров или служебных проходов		
	Группа дорожных условий					
	В	Г	Д	В	Г	Д
	Уровни удерживающей способности					
I (6 и более)	У8	У6	У5	У9	У7	У6
I (4) – II (4)	У7	У5	У4	У8	У6	У5
II (2)	У5	У4	У3	У6	У5	У4
III (2)	У4	У3	У2	У5	У4	У3
IV(2), V(1)	У3	У2	У1	У4	У3	У2

П р и м е ч а н и е . Если интенсивность движения автомобилей, имеющих разрешенную максимальную массу 30 т и более, составляет не менее 1000 авт./сут, вместо уровней У7...У9 принимают соответственно уровни У8...У10.

Дорожные условия на мостовых сооружениях автомобильных дорог относят к группе В, Г или Д по табл. 2.5.

Таблица 2.5

**Группа дорожных условий для мостовых сооружений
автомобильных дорог**

Категория дороги (число полос движения)	Группа дорожных условий					
	В		Г		Д	
	<i>R</i> , м	<i>i</i> , ‰	<i>R</i> , м	<i>i</i> , ‰	<i>R</i> , м	<i>i</i> , ‰
I (6 и более)	Менее 1500	Более 30	1500...3000	20...30	Более 3000	Менее 20
I (4) –II (4)	Менее 100		1000... 2500		Более 2500	
II (2)	Менее 800	Более 40	800...2000	30...40	Более 2000	Менее 30
III (2)	Менее 600	Более 50	600...1500	40...50	Более 1500	Менее 40
IV (2) V (1)	Менее 500	Более 60	500...1000	50...60	Более 1000	Менее 50

Примечания:

1. На мостовом сооружении и примыкающих к нему участках подходов протяженностью по 100 м выбирают наименьшее значение радиуса кривой в плане *R* и наибольшее значение продольного уклона *i*.

2. Если значения радиуса и уклона окажутся в разных группах, принимают группу с более сложными условиями движения.

Минимальные уровни удерживающей способности ограждений, устанавливаемых на городских дорогах, улицах и мостовых сооружениях, определяют по табл. 2.6.

Таблица 2.6

**Уровни удерживающей способности ограждений на городских дорогах,
улицах и мостовых сооружениях**

Категории городских дорог и улиц	Группа дорожных условий	Дороги и улицы	Мостовые сооружения	
			С тротуарами или служебными проходами	Без тротуаров или служебных проходов
Уровни удерживающей способности				
1	2	3	4	5
Магистральные дороги скоро- стного движения	Е	У4 (У5)	У6 (У5)	У7 (У5)
Магистральные улицы общего- городского значе- ния непрерыв- ного движения	Ж	У3 (У4)	У4 (У4)	У5 (У4)

Окончание табл. 2.6

1	2	3	4	5
Магистральные дороги регулируемого движения	Е	У3	У4	У5
Магистральные улицы общегородского значения регулируемого движения	Ж	У2	У3	У4
Магистральные улицы районного значения	Е	У2	У3	У4
	Ж	У1	У2	У3
Улицы и дороги местного значения	Е	У1	У2	У3
	Ж	У1	У1	У2

Примечание. Значения в скобках относятся к ограждениям, устанавливаемым на разделительной полосе.

К группе Е относят участки городских дорог и улиц:

- ✓ с продольным уклоном 50‰ и более;
- ✓ с массивными препятствиями на центральной разделительной полосе шириной 4 м и менее;
- ✓ на насыпи высотой 5 м и более при расстоянии между бортовым камнем и бровкой земляного полотна 10 м и менее;
- ✓ у водотоков или водоемов глубиной более 1 м, находящихся на расстоянии менее 10 м от бортового камня;
- ✓ на набережной;
- ✓ с подводными стенами на расстоянии 4 м и менее от кромки проезжей части.

К группе Ж относят участки городских дорог и улиц:

- ✓ без массивных препятствий на разделительной полосе шириной 4 м и менее;
- ✓ на насыпи высотой от 2 до 5 м при расстоянии между бортовым камнем и бровкой земляного полотна 10 м и менее;
- ✓ с боковыми разделительными полосами шириной 4 м и менее с двусторонним движением на боковых проездах.

Дорожные условия на мостовых сооружениях в городах относят к группе Е в следующих случаях:

✓ мостовое сооружение пересекает железные дороги, интенсивность движение по главным путям которых составляет более 100 поездов./сут, открытые линии метрополитена или трамвая;

✓ на мостовом сооружении, расположенном на магистральной дороге или улице, трамвайные пути размещены на обособленном полотне;

✓ проезжая часть на мостовом сооружении расположена в одном уровне с железнодорожными путями или путями метро;

✓ проезжая часть мостового сооружения магистральной дороги или улицы общегородского значения или перед ним на участке длиной 100 м имеет продольный уклон от 40 до 50‰ при длине сооружения более 100 м и более 50‰ при длине сооружения 100 м и менее;

✓ проезжая часть мостового сооружения расположена на расстоянии более 5 м от поверхности водотока или водоема глубиной более 1 м;

✓ длина мостового сооружения более 250 м;

✓ эстакады третьего и выше уровней пересечения в разных уровнях.

Для всех других случаев дорожные условия на мостовых сооружениях в городах относят к группе Ж.

Минимальные уровни удерживающей способности ограждений, устанавливаемых на съездах пересечений и примыканий в разных уровнях автомобильных дорог, городских дорог и улиц, принимают равными:

- У3 – для ограждений, располагаемых на правоповоротных съездах с одной полосой движения;

- У4 – для ограждений, размещаемых на правоповоротных съездах с двумя полосами движения и на левоповоротных съездах;

- У5 – для ограждений, устанавливаемых на мостовых сооружениях прямых и полупрямых левоповоротных съездов.

Наибольшее распространение на автомобильных дорогах получили ограждения металлические барьерного типа [11] (рис. 2.1, 2.2) и парапетные ограждения (рис. 2.3).

Барьерное сооружение устанавливается на обочине земляного полотна дороги на расстоянии 0,50...0,84 м от бровки земляного полотна до стойки барьерного ограждения (рис. 2.4), парапетное – на расстояние 0,50 м от бровки земляного полотна до ближнего края парапетного ограждения и не менее 1,00 м от кромки проезжей части до лицевой поверхности балки ограждения или до ближнего края парапетного ограждения.

При наличии на обочине или откосе насыпи или массивного препятствия парапетное ограждение должно размещаться на расстоянии 0,30...0,50 м от него.

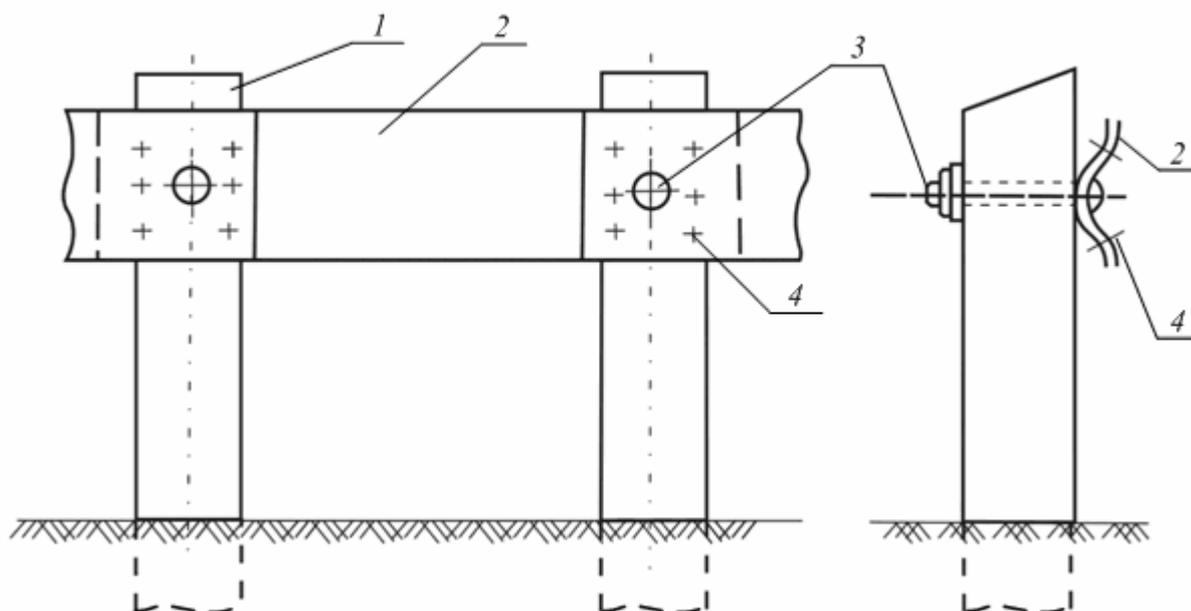


Рис. 2.1. Барьерное ограждение:
 1 – столбы; 2 – стальные профильные планки; 3 – болты крепления планок к столбам; 4 – болты соединения планок между собой

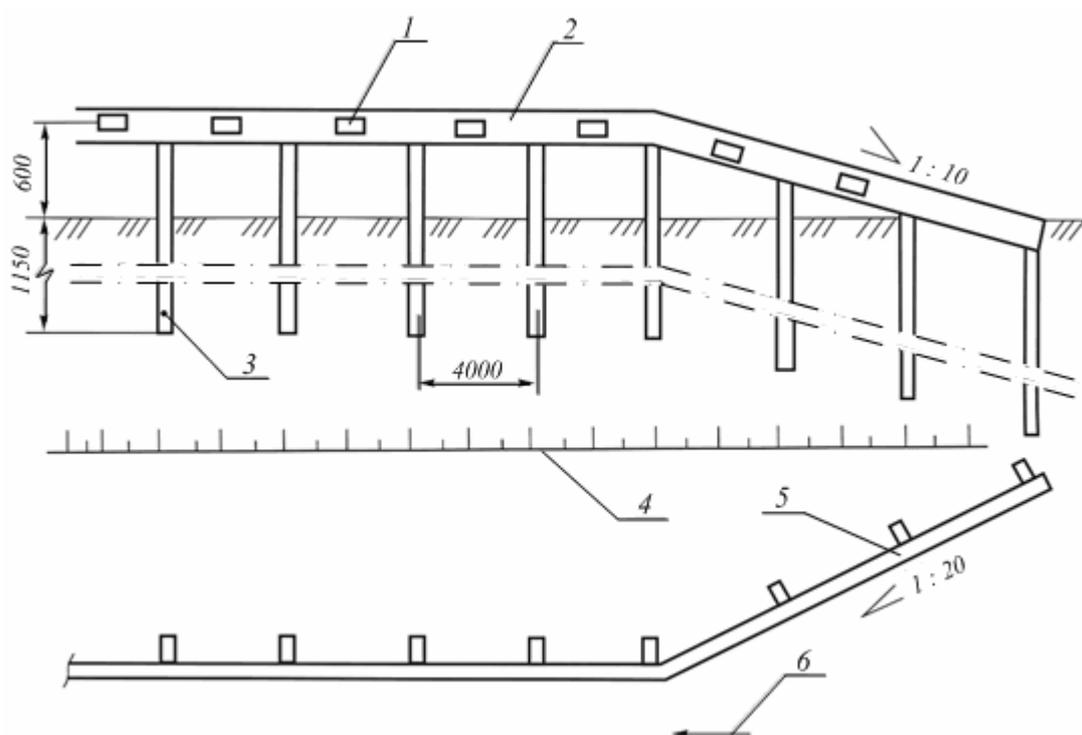


Рис. 2.2. Схема барьерного ограждения в продольном профиле и плане:
 1 – световозвращающий элемент; 2 – балка; 3 – стойка; 4 – бровка земляного полотна; 5 – отгон ограждения; 6 – направление движения транспортного средства

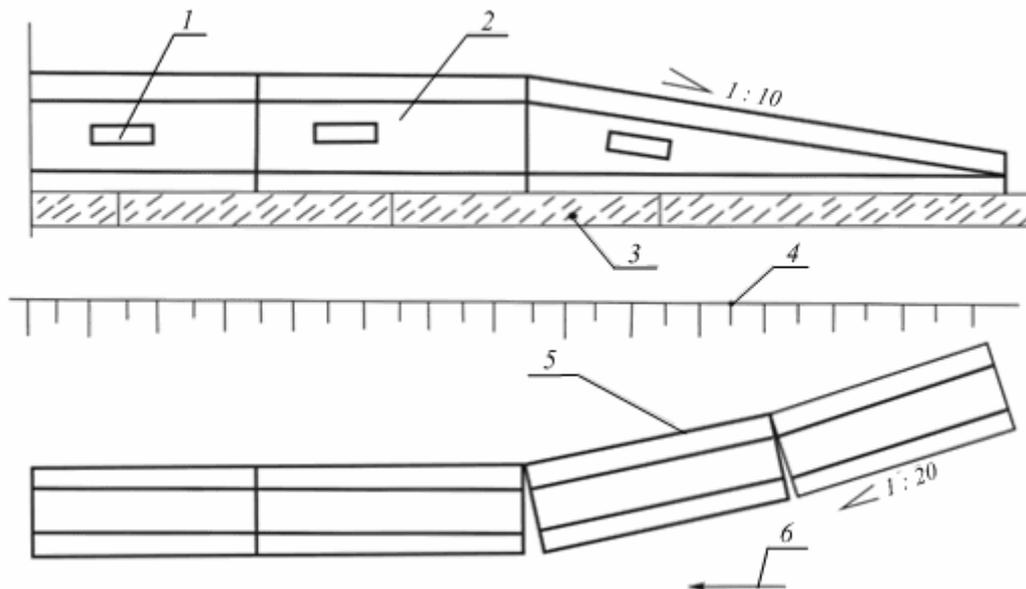


Рис. 2.3. Схема парапетного ограждения в продольном профиле и плане:
 1 – световозвращающий элемент; 2 – парапет; 3 – основание;
 4 – бровка земляного полотна; 5 – отгон ограждения;
 6 – направление движения транспортного средства

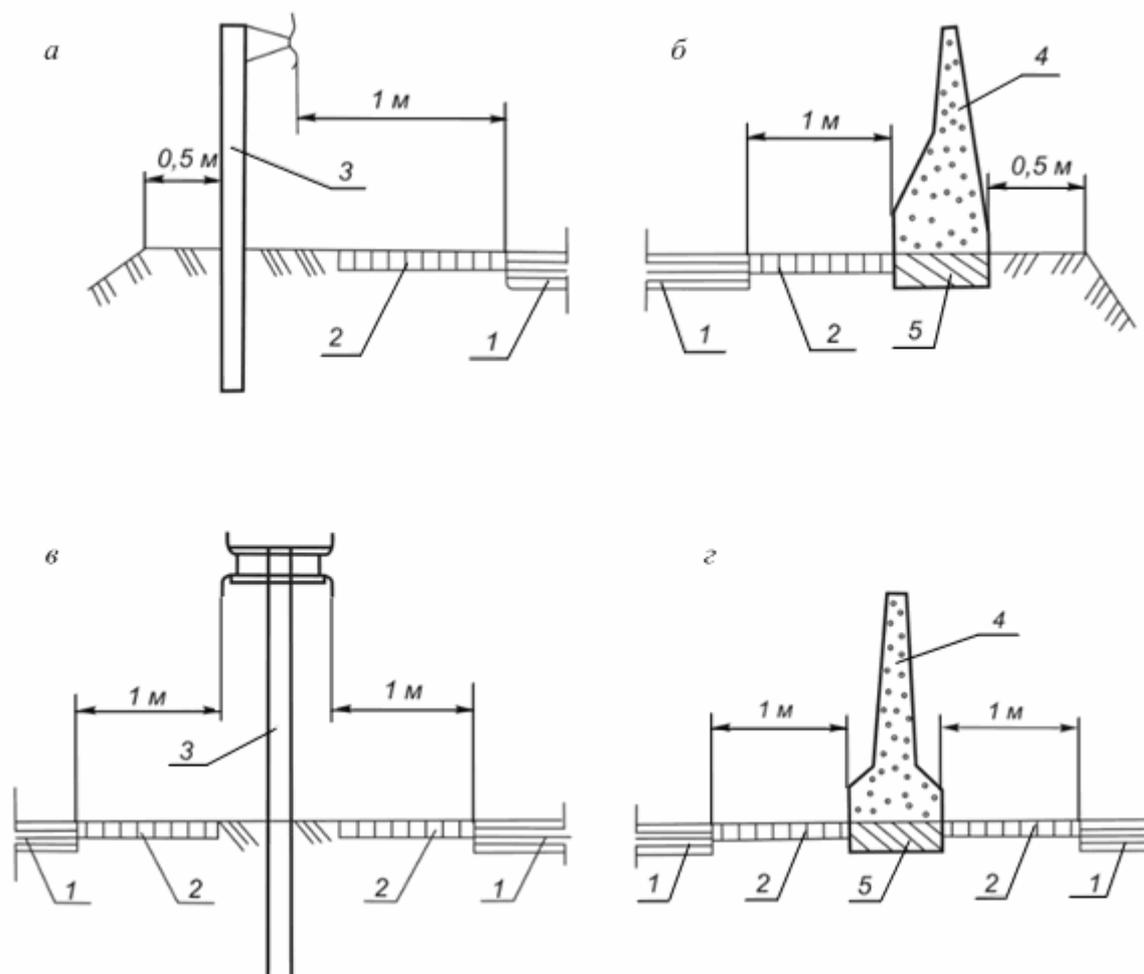


Рис. 2.4. Схема установки ограждения в поперечном профиле дороги
 (а, б – на обочине; в, з – на разделительной полосе):
 1 – проезжая часть; 2 – укрепительная полоса; 3 – барьерное ограждение;
 4 – парапетное ограждение; 5 – основание ограждения

На разделительной полосе автомобильной дороги барьерное или парапетное ограждение устанавливают на расстоянии не менее 1,0 м от кромки проезжей части.

На боковых сторонах городской дороги и улице ограждения располагают на газоне между проезжей частью и тротуаром, а если это невозможно – между бровкой земляного полотна и верхним краем тротуара; если такая возможность отсутствует – на тротуаре к примыкающей проезжей части. Ограждения устанавливаются на расстоянии не менее 0,5 м от бровки земляного полотна до стойки ограждения и на расстоянии не менее 0,1 м от продольной оси балки ограждения до тротуара, если расстояние от внешнего края тротуара до бровки земляного полотна составляет не менее 1,0 м. При установке барьерного ограждения на газоне или тротуаре расстояние от бортового камня до лицевой поверхности балки ограждения должно составлять 0,05...0,10 м.

Рабочая ширина ограждения, устанавливаемого на тротуаре, не должна превышать 1,00 м при ширине тротуара 3,00 м и более. При меньшей ширине тротуара его необходимо уширять до 3,00 м. Если уширить тротуар не возможно, рабочая ширина ограждения не должна превышать 0,75 м при ширине тротуара 2,25...3,00 м и 0,50 м – при ширине тротуара 1,50 м.

На мостовом сооружении без тротуаров или служебных проходов барьерное ограждение устанавливают на расстоянии не менее 0,4 м от края плиты до стойки ограждения (рис. 2.5).

На мостовом сооружении с тротуарами или служебными переходами барьерные ограждения размещают на верхней границе полосы безопасности. Высота удерживающего ограждения должна быть не меньше указанной в табл. 2.7.

Начальные и концевые участки барьерного и парапетного ограждения, устанавливаемого на обочине, устраивают с отгоном к бровке земляного полотна на начальном участке 1:2, на концевом – 1:10. При этом балки барьерных ограждений и верхние плоскости парапетных ограждений начальных и концевых участков понижают до поверхности дороги (см. рис. 2.2, 2.3).

На начальных и концевых участках балки одно- и двухсторонних барьерных ограждений верхние плоскости парапетных ограждений, устанавливаемых на разделительной полосе, понижают до земли с уклоном 1:15. Односторонние ограждения приближают к оси разделительной полосы.

В местах технологических разрывов разделительной полосы, разворота, пересечений и примыканий в одном уровне, у постов дорожно-патрульной службы и т.п. допускается понижать балки или верхние плоскости парапетных ограждений до земли с уклоном 1:10.

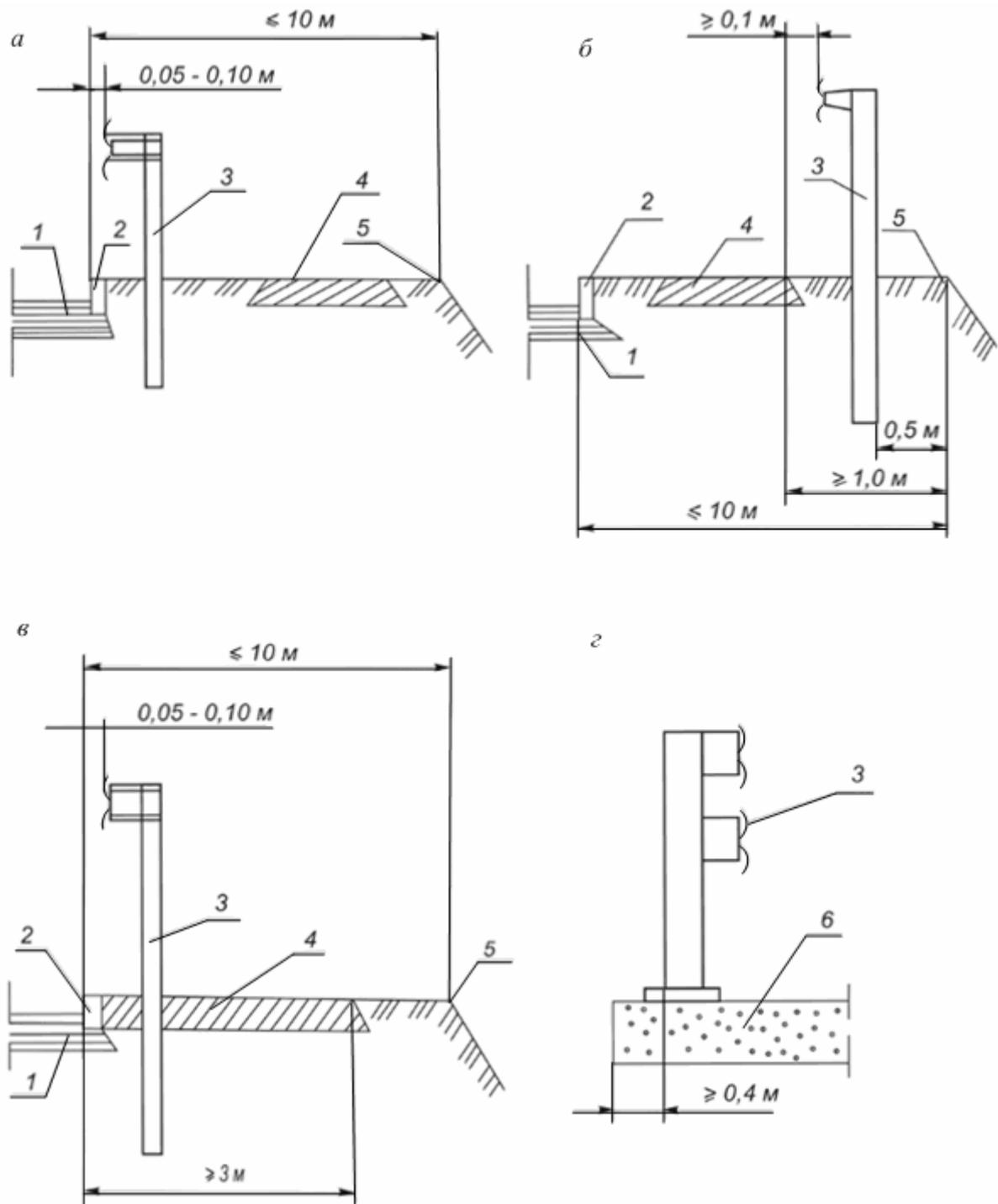


Рис. 2.5. Схема установки ограждения в поперечном профиле дороги (а – между проезжей частью и тротуаром; б – между тротуаром и бортовой земляного полотна; в – на тротуаре; г – на мостовом сооружении без тротуаров):
 1 – проезжая часть дороги; 2 – бортовой камень; 3 – ограждение; 4 – тротуар;
 5 – борвка земляного полотна; 6 – плита мостового сооружения

Таблица 2.7

Минимальная высота ограждения

Место установки ограждения	Наличие и ширина тротуаров и служебных проходов	Уровень удерживающей способности							
		У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8–У10
		Высота ограждения, м							
Автомобильные дороги, городские дороги и улицы. Разделительная полоса мостового сооружения	–	0,75	0,75	0,75	0,75	1,10	1,10	1,10	–
Мостовые сооружения на автомобильных дорогах, городских дорогах и улицах	Без тротуаров и служебных проходов	1,10	1,10	1,10	1,10	1,30	1,30	1,50	1,50
	Служебные проходы шириной 0,75 м	0,60	0,75	0,75	0,90	0,90	1,10	1,10	1,90
	Тротуары шириной более 1,0 м	0,60	0,60	0,75	0,75	0,90	0,90	1,10	1,10

Переходные участки ограждений устраивают для соединения мостовых и дорожных ограждений, а также соединения барьерных и парапетных ограждений.

Над переходными плитами в местах сопряжения мостового сооружения с насыпями подходов размещают такие же ограждения, как и на мостовом сооружении.

Барьерные ограждения устанавливают так, чтобы в стыках балок предыдущая по ходу движения балка накладывалась на последующую, а отклонения оси балки от ее проектного положения в плане не превышали 1:1000 от длины стыкуемых балок.

В блоках парапетных ограждений предусматривают соединения, препятствующие смещению или наклону блоков относительно друг друга. При монтаже блоков их относительное смещение в плане и по высоте не должно превышать 5 мм. Парапетные ограждения не должны препятствовать отводу воды с поверхности проезжей части, обочин (полос безопасности) дорог и мостовых сооружений. Конструкция ограждения на протяжении участка с одним и тем же уровнем удерживающей способности должна быть одинаковой.

Световозвращатели, изготовленные согласно [9], размещают:

✓ на барьерных ограждениях с балками(ой) волнистого профиля – в углублении в средней части поперечного профиля балки (при наличии нескольких рядов балок – в углублении средней части поперечного профиля нижней балки);

✓ на барьерных ограждениях с балкой неволнистого профиля – над верхней гранью верхней балки или на опоре над ней;

✓ на парапетных ограждениях – на верхней плоскости ограждений.

Световозвращатели устанавливают по всей длине ограждения с интервалом 4 м (включая участки отгона и понижения).

Наряду с барьерными и парапетными ограждениями применяются ограждения из железобетона, металлических тросов (рис. 2.6) и др.

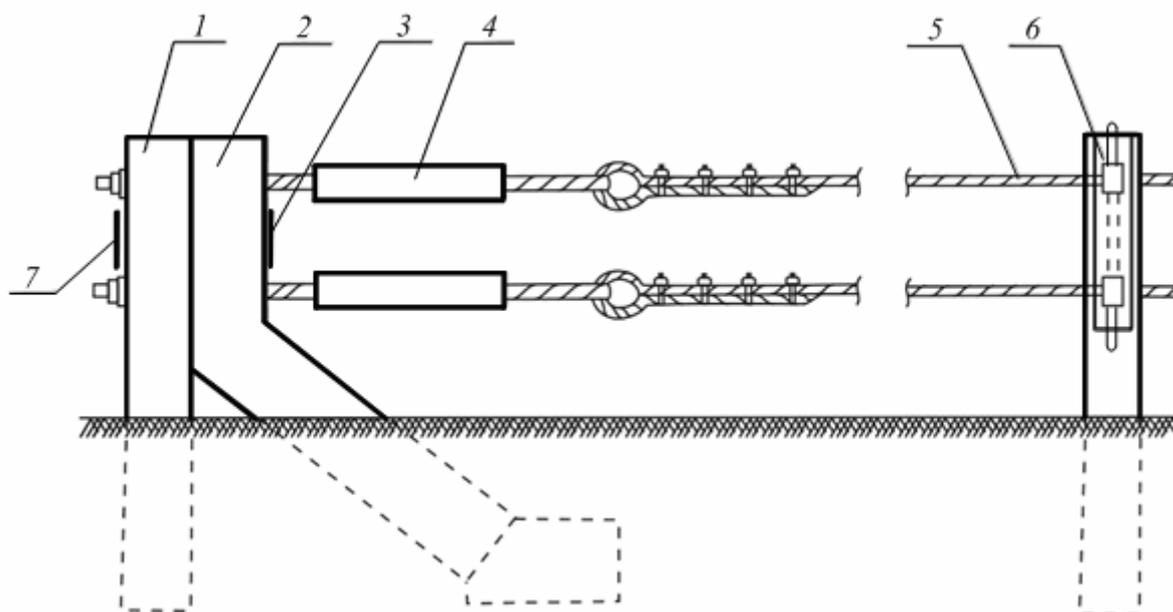


Рис. 2.6. Тросовое удерживающее ограждение:

1 – концевая опора; 2 – упор; 3 – световозвращающий элемент красного цвета на черной наклонной полосе; 4 – натягивающее устройство; 5 – стальной проволочный канат; 6 – промежуточная опора; 7 – световозвращающий элемент желтого (белого) цвета на черной наклонной полосе

При выполнении курсового проекта необходимо:

1. Установить опасные участки спроектированной дороги (см. Пути сообщения, технологические сооружения. Курсовое проектирование. Книга 1), относящиеся к группам А, Б, В, Г, Д, Е, Ж.

2. Определить требуемые уровни удерживающей способности ограждений на этих участках.

3. Выбрать вид ограждения.

4. Привести принципиальные конструкции и схемы установки выбранных ограждений.

5. Составить ведомость удерживающих ограждений для автомобилей по форме:

Удерживающие устройства

Тип	Характеристики	Расположение			
		от		до	
		Пикет	+	Пикет	+

2.2. Удерживающие и ограничивающие ограждения для пешеходов

Удерживающие ограждения для пешеходов – устройства, предназначенные для предотвращения падения пешеходов с мостовых сооружений или высоких насыпей дорог. В основном применяются удерживающие пешеходные ограждения металлические перильного типа (рис. 2.7) и сетчатые (рис. 2.8).

Ограждения удерживающие пешеходные перильного типа устанавливаются:

✓ у внешнего края тротуара на насыпях высотой более 1 м на расстоянии не менее 0,3 м от бровки земляного полотна дороги;

✓ у внешнего края тротуара на мостовых сооружениях.

Высота ограждений должна быть не менее 1,1 м.

Ограждения ограничивающие – устройства, предназначенные для упорядочения движения пешеходов и предотвращения выхода животных на проезжую часть дороги.

Для предотвращения выхода животных на проезжую часть автомобильных дорог I и II категорий, проходящих через или вдоль заповедников и пастбищ, используют ограждения из сеток или решеток. Ограждения устанавливаются с двух сторон дороги на границе полосы отвода за исключением мест пересечений автомобильными или железными дорогами, а также с водными преградами.

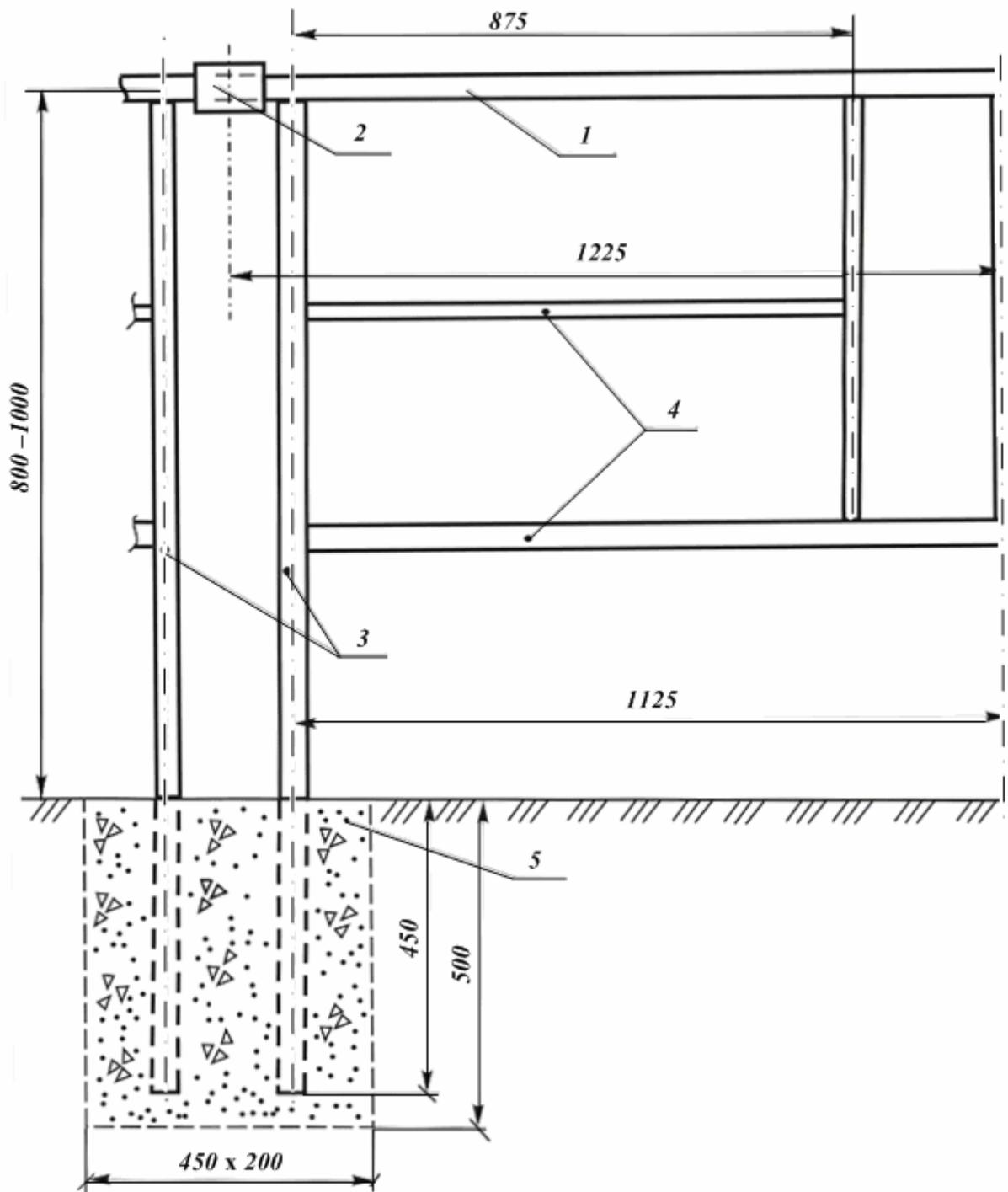


Рис. 2.7. Схема удерживающего пешеходного ограждения перильного типа:
 1 – поручень; 2 – соединительная муфта; 3 – стойки; 4 – перекладины;
 5 – фундамент

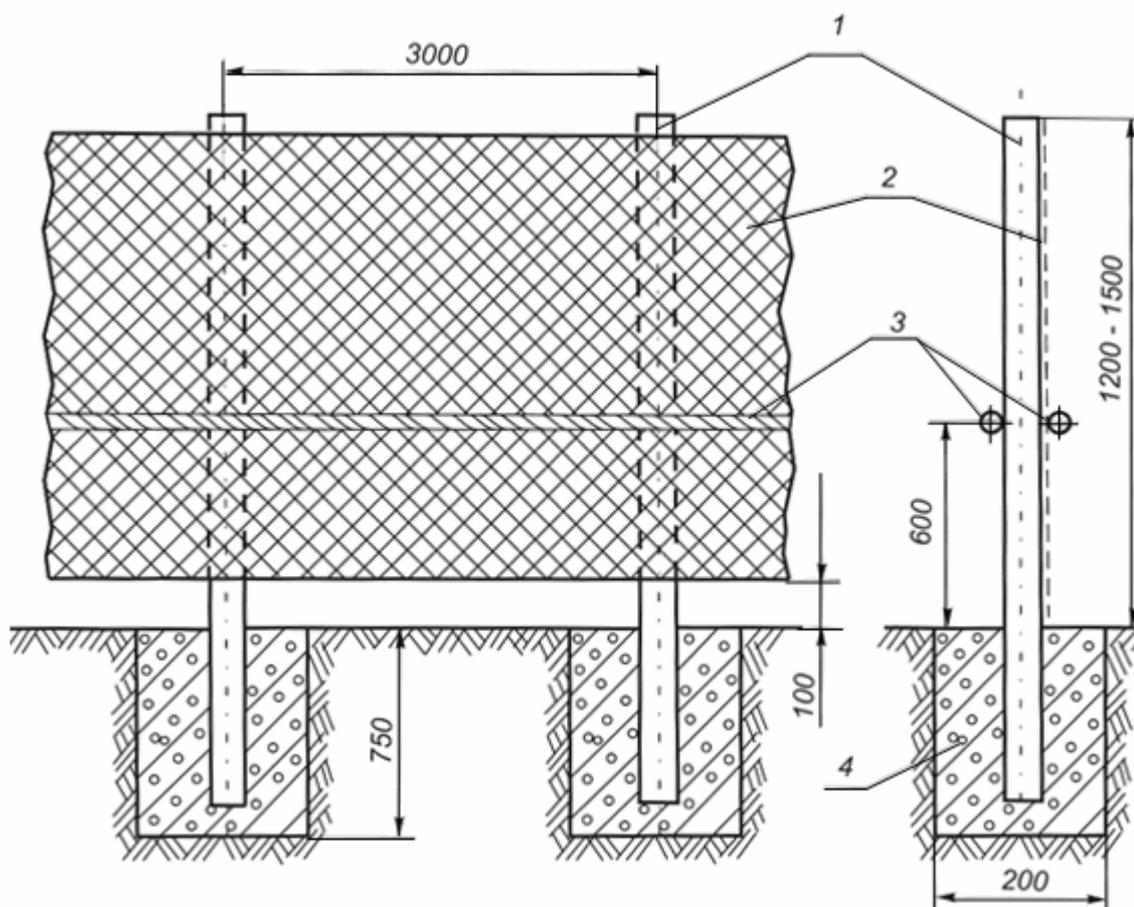


Рис. 2.8. Схема удерживающего пешеходного ограждения из сеток с тросами:
1 – столбы; 2 – металлическая сетка; 3 – стальной трос; 4 – фундамент

Ограждения ограничивающие пешеходные применяют:

- ✓ перильного типа или сетки на разделительных полосах шириной не менее 1 м между основной и проезжей частью и местным проездом напротив остановок общественного транспорта с подземными или надземными пешеходными переходами в пределах длины остановочной площадки и на протяжении не менее 20 м в каждую сторону за ее пределами при отсутствии на разделительной полосе удерживающих ограждений для автомобилей;

- ✓ перильного типа – у наземных пешеходных переходов со светофорным регулированием с двух сторон дороги на протяжении не менее 50 м в каждую сторону от пешеходного перехода, а также на участках, где интенсивность пешеходного движения превышает 1000 чел./ч на одну полосу тротуара при разрешенной остановке и стоянке транспортных средств и 750 чел./ч – при запрещенной остановке или стоянке.

Высота ограничивающих сооружений перильного типа должна быть 0,8...1,0 м, сеток – 1,2...1,5 м. Ограждения перильного типа высотой 1,0 м должны иметь две перекладины, расположенные на разной высоте.

Ограждения устанавливаются:

✓ перильного типа – у внешнего края тротуара у наземных пешеходных переходов со светофорным регулированием на расстоянии не менее 0,3 м от лицевой поверхности бортового камня;

✓ перильного типа или сетки – на разделительной полосе между основной проезжей частью и местным проездом на расстоянии не менее 0,3 м от кромки проезжей части.

При выполнении курсового проекта следует:

1. Установить необходимость удерживающих и ограничивающих ограждений для пешеходов на спроектированной дороге.

2. При их наличии указать тип ограждений, привести схему ограждений и ведомость ограждений по форме.

Удерживающие и ограничивающие ограждения

Тип	Характеристики	Расположение			
		от		до	
		Пикет	+	Пикет	+

2.3. Направляющие устройства

Направляющие устройства предназначены для зрительного ориентирования участников дорожного движения. К ним относятся сигнальные столбики, тумбы, приподнятые направляющие островки и островки безопасности.

Сигнальные столбики используются на автомобильных дорогах без искусственного освещения при условиях, когда не требуется установка удерживающих ограждений.

Сигнальные столбики предусматриваются в следующих случаях:

а) В пределах вертикальных кривых (рис. 2.9) и на подходах к ним при высоте насыпи 2 м и более и интенсивности движения транспортных средств не менее 1000 авт./сут. Расстояние между столбиками зависит от радиуса R кривой (табл. 2.8).

На подходах к вертикальным кривым устанавливается по три столбика с каждой стороны дороги.

б) В пределах кривых в плане и на подходах к ним при высоте 1 м и более.

Расстояние между сигнальными столбиками принимается в зависимости от радиуса R кривой в плане (табл. 2.9).

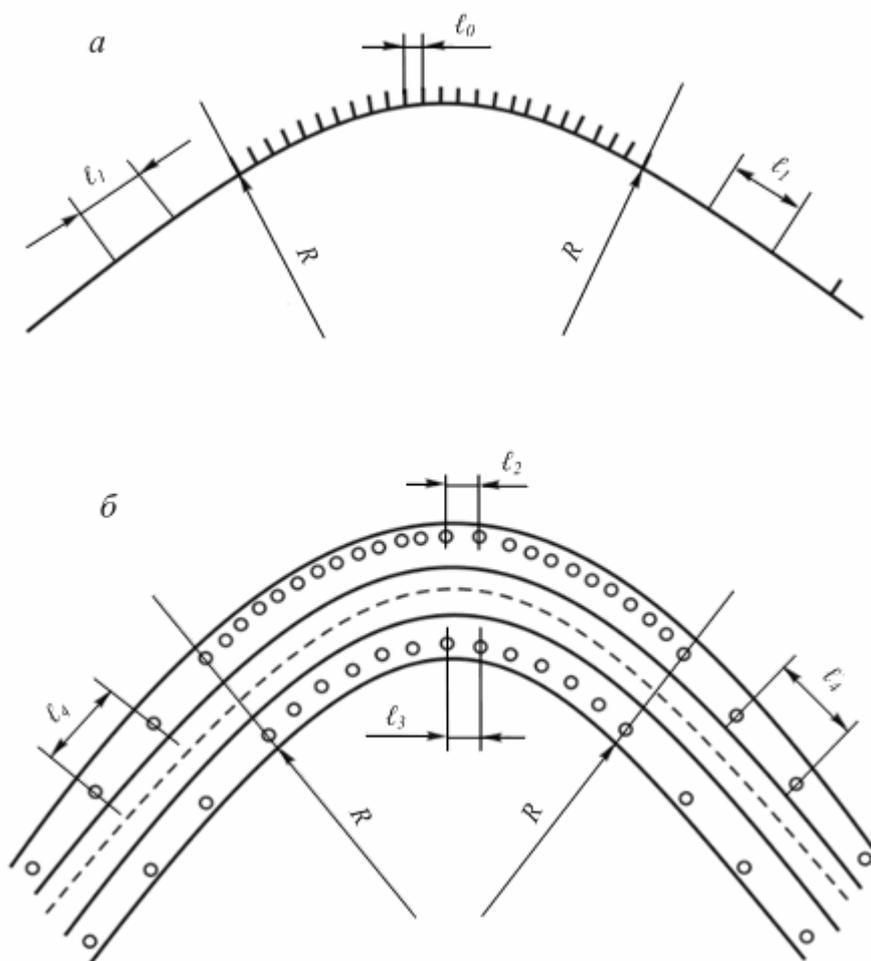


Рис. 2.9. Схема установки сигнальных столбиков:
 а – на вертикальных кривых; б – на кривых в плане

Т а б л и ц а 2.8

Расстояние между сигнальными столбиками на вертикальных кривых

Радиус вертикальной кривой R , м	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	8000 и более
Расстояние между столбиками, м: - в пределах кривой, ℓ_0	12	17	25	30	35	40	45	50
- на подходах к кривой, ℓ_1	20	27	40	47	50	50	50	50

Т а б л и ц а 2.9

Расстояние между сигнальными столбиками на кривых в плане

Радиус кривой в плане R , м	Расстояние между столбиками		
	На внешней стороне кривой, l_2	На внутренней стороне кривой, l_3	На подходах к кривой, l_4
50	5	10	12
100	10	20	25
200	15	30	30
300	20	40	40
400	30	50	50
500	40	50	50
600 и более	50	50	50

На подходах к кривым в плане устанавливаются по три столбика с каждой стороны кривой (см. рис. 2.9).

в) На прямолинейных участках дорог при высоте насыпи не менее 2 м и интенсивности движения $N \geq 1000$ авт/сут. Расстояние между столбиками 50 м.

г) На кривых сопряжений пересечений и примыканий автомобильных дорог в одном уровне – через 3 м.

д) У водопропускных труб – по три столбика с каждой стороны дороги (один столбик над трубой и по одному столбику на расстоянии 10 м до трубы и после трубы).

е) На дорогах I категории – на всем их протяжении через 50 м.

ж) На железнодорожных переездах с обеих сторон проезда на участке от 2,5 до 16,0 м от крайних рельсов через каждые 1,5 м.

Сигнальные столбики устанавливают на обочине земляного полотна дороги на расстоянии 0,35 м от бровки земляного полотна, при этом расстояние от края проезжей части до столбика – не менее 1,0 м.

Возвышение сигнальных столбиков над поверхностью обочины или разделительной полосой – 0,75...0,80 м. Глубина заделки сигнальных столбиков в теле земляного полотна без применения фундамента должна составлять 0,7 м. В случае использования анкерных устройств глубина заделки может быть уменьшена до 0,5 м. При установке сигнальных столбиков на прямолинейных участках дорог они должны быть размещены с левой и правой сторон в одном поперечном сечении.

Сигнальные столбики по конструкции подразделяются на простые, корпус и опорная часть которых представляют собой монолитную конструкцию, и составные – корпус и опорная часть представляют собой самостоятельные конструкции, соединенные между собой при монтаже на дороге.

Простые сигнальные столбики изготавливают из железобетона, дерева, асбестоцементных или пластмассовых труб, металла, пластмассовых полос. В поперечном сечении сигнальные столбики могут быть прямоугольными, треугольными с закругленными краями, круглыми и т.д. Верхняя часть корпуса столбика, имеющего прямоугольное или треугольное поперечное сечение, должна иметь скос под углом 30° . Остальные, как правило, скос в верхней части не имеют.

Корпус столбиков изготавливается из материалов белого цвета или окрашивается в белый цвет. На корпусе столбика делается вертикальная разметка, обеспечивающая его видимость как в светлое, так и в темное время суток. Вертикальная разметка в виде черной полосы и световозвращателя наносится на поверхность столбика, обращенную в сторону приближающегося транспортного средства.

На корпусе столбика, имеющего в верхней части скос, должна быть выполнена вертикальная разметка в виде наклонной полосы черного цвета шириной 150...250 мм (рис. 2.10). Угол ее наклона должен быть равен углу скоса верхней части столбика. Полосу наносят на расстоянии 150 мм от верхнего торца столбика. При установке столбика скос его верхней части и наклон черной полосы разметки должны быть направлены в сторону проезжей части. Вертикальная разметка должна иметь прямоугольный или круглый световозвращатель, прикрепленный к столбику с двух противоположных сторон. Цвет световозвращателей выбирают таким образом, чтобы водитель справа по ходу движения видел световозвращатели красного цвета, а слева – белого или желтого цвета. Световозвращатели круглой или прямоугольной формы располагаются в центре черной полосы. Круглые световозвращатели устанавливаются вертикально один над другим на расстоянии 100 мм друг от друга.

Сигнальные столбики, не имеющие скоса в верхней части, имеют вертикальную разметку в виде черной горизонтальной полосы шириной 100 мм в верхней части столбика (рис. 2.11). Световозвращатели (круглые или прямоугольные) расположены ниже этой полосы.

Конструкция и правила установки сигнальных столбиков должны соответствовать требованиям [8], а световозвращателей – [9].

Сигнальные столбики не должны наносить серьезных повреждений транспортному средству и травм участникам движения в случае наезда на него.

Тумбы с искусственным освещением устанавливают в населенных пунктах в начале разделительной полосы и перед торцевыми частями подпорных стенок транспортного тоннеля, а также на приподнятых островках безопасности и приподнятых направляющих островках. Высота тумб – 0,75...0,80 м. Тумбы допускается не устанавливать при наличии светофоров, дорожных знаков с внутренним освещением и буферных устройств.

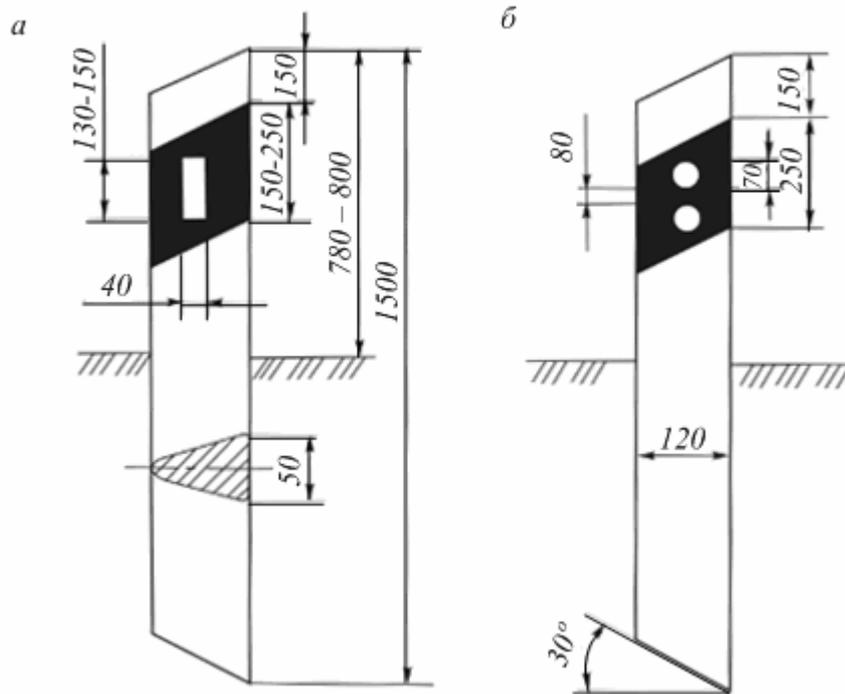


Рис. 2.10. Треугольные сигнальные столбики:
а – с прямоугольными световозвращателями;
б – с круглыми световозвращателями

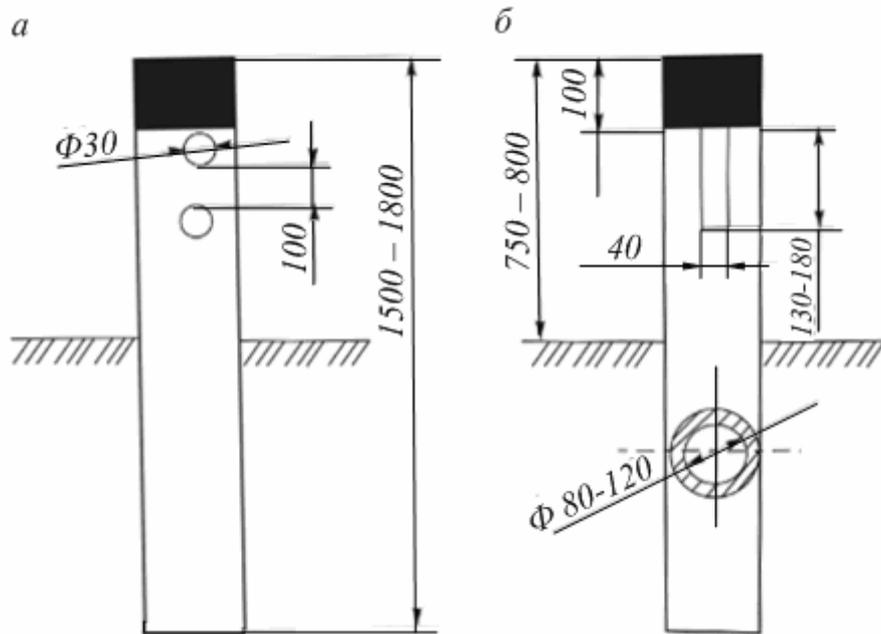


Рис. 2.11. Трубчатые сигнальные столбики:
а – с круглыми световозвращателями;
б – с прямоугольными световозвращателями

Приподнятые направляющие островки устраивают на дорогах при суммарной интенсивности движения на перекрестках не менее 1000 авт./сут, когда число поворачивающих ТС составляет: 10 % и более – на дорогах вне населенных пунктов, 20 % и более – в населенных пунктах.

Приподнятые островки безопасности устраивают на наземных пешеходных переходах при интенсивности движения транспортных средств не менее 400 авт./сут на одну полосу проезжей части и на расстоянии между тротуаром и краем островка не менее 10,5 м.

При выполнении курсового проекта необходимо:

1. Определить места установки сигнальных столбиков.
2. Привести, при необходимости, схемы установки сигнальных столбиков на вертикальных кривых, кривых в плане, на высоких насыпях, над водопропускными сооружениями, на железнодорожных переездах, на кривых сопряжений пересечений и примыканий дорог в одном уровне (после проектирования пересечений и примыканий).
3. Привести конструкцию применяемых сигнальных столбиков.
4. Составить ведомость направляющих устройств (после проектирования пересечений и примыканий автомобильных дорог) по форме:

Направляющие устройства

Тип	Характеристики	Расположение			
		от		до	
		Пикет	+	Пикет	+

2.4. Освещение автомобильных дорог

Для обеспечения безопасности движения транспортных средств, а также повышения пропускной способности автомобильных дорог в темное время суток предусматривают наружное стационарное освещение в следующих случаях:

- ✓ на дорогах I категории с расчетной интенсивностью движения 20000 авт./сут и более;
- ✓ на средних и больших мостах и путепроводах;
- ✓ на АЗС и в зонах расположения комплексов обслуживания движения;
- ✓ на пересечениях дорог I и II категорий между собой;
- ✓ на соединительных рампах развязок движения в разных уровнях и подходах к ним на расстоянии не менее 250 м от начала переходно-скоростных полос;
- ✓ на железнодорожных переездах; в сельских поселениях;

- ✓ в транспортных тоннелях на дорогах I и II категорий и на подходах к ним на расстоянии не менее 150 м от порталов;
- ✓ в пешеходных тоннелях, на лестничных сходах и площадках перед входами в тоннель;
- ✓ под путепроводами, на дорогах I – III категорий, если длина проезда под ними превышает 30 м;
- ✓ на автобусных остановках и в других местах сосредоточения пешеходов.

Если расстояние между соседними освещенными участками составляет менее 250 м, устраивают непрерывное освещение, исключая чередование освещенных и неосвещенных участков.

Вне населенных пунктов средняя яркость проезжей части дорог, мостов и путепроводов должна составлять: $0,8 \dots 1,0$ кд/м² – на дорогах I категории; $0,6$ кд/м² – на дорогах II категории; $0,4$ кд/м² – на соединительных рампах развязок движения в разных уровнях и подходах к пересечениям. Среднюю горизонтальную освещенность тротуаров мостов и путепроводов назначают согласно [19].

Нормы освещения автодорожных тоннелей и проездов под путепроводами (длиной более 60 м) принимают в соответствии с [20].

Освещение должны иметь все железнодорожные переезды и подходы к ним на протяжении 100 м от крайнего рельса.

Опоры светильников устанавливают за бровкой земляного полотна на расстоянии от нее не менее 0,5 м. На насыпях высотой до 3 м для установки опор устраивают присыпные бермы с размерами 2 x 2 м.

Опоры размещают с одной стороны дороги, если ширина проезжей части не превышает 12 м (рис. 2.12, а). При большей ширине проезжей части опоры располагают с двух сторон дороги (рис. 2.12, б) напротив друг друга или в шахматном порядке. На дорогах с разделительной полосой допускается установка опор на разделительной полосе шириной не менее 5 м (рис. 2.12, в) при условии устройства ограждений.

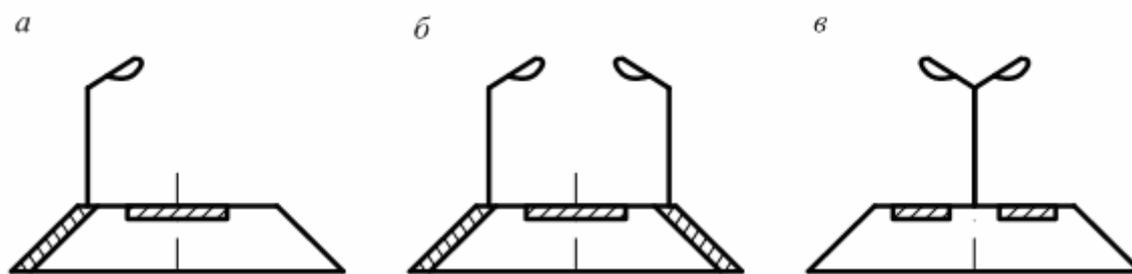


Рис. 2.12. Схемы размещения светильников в поперечном профиле дороги:
а – с одной стороны дороги; *б* – с двух сторон дороги;
в – на разделительной полосе

При высоте насыпи более 3 м и наличии устойчивых откосов опоры устанавливаются на сваях длиной 5...6 м с оголовком на откосах или на бермах.

В зависимости от нормируемых значений яркости и освещенности опоры располагают через 25...40 м, а светильники подвешивают на высоте 6...12 м. На закруглениях дорог в плане радиусом менее 600 м опоры устанавливаются на внешней стороне кривой. При этом расстояния между опорами уменьшают по сравнению с расстояниями для прямолинейных участков (табл. 2.10).

Т а б л и ц а 2.10

Величины относительных расстояний между опорами светильников на кривых в плане

Радиус кривой в плане, м	600	400	200	100
Отношение расстояния между опорами на кривой в плане к расстоянию на прямолинейном участке	1,0	0,8	0,5	0,45

Включение освещения участков автомобильных дорог производится при снижении уровня освещенности до 20 лк, а отключение – при его повышении до 10 лк.

Электроснабжение осветительных установок автомобильных дорог, а также технических средств организации дорожного движения осуществляется от электрических распределительных сетей ближайших населенных пунктов, производственных, сельскохозяйственных предприятий, объектов других организаций и ведомств.

В местах пересечений дорог телеграфными и телефонными линиями вертикальное расстояние от проезжей части дороги до проводов воздушной линии должно быть не менее 5,5 м (в теплое время года). Возвышение проводов линий электропередачи над проезжей частью дороги составляет: не менее 6 м – при напряжении 1 кВ, 7 м – при 110 кВ, 7,5 м – при 150 кВ, 8 м – при 220 кВ, 8,5 м – при 330 кВ, 9 м – при 500 кВ, 10 м – при 750 кВ.

Наименьшее расстояние от бровки земляного полотна до опор высоковольтных линий должно быть на 5 м больше высоты опоры.

При выполнении курсового проекта необходимо:

1. Определить места установки освещения на дороге.
2. Составить схему (схемы) установки освещения.
3. Составить ведомость (после проектирования сооружений обслуживания движения, пересечений и примыканий автомобильных дорог) по форме:

Освещение дороги

Тип	Характеристики	Положение

Контрольные вопросы

1. В каких местах устанавливаются удерживающие ограждения для автомобилей?
2. Каким требованиям должны удовлетворять удерживающие ограждения для автомобилей?
3. Как устанавливаются барьерные, парпетные и тросовые удерживающие ограждения?
4. В каких местах устанавливаются удерживающие ограждения для пешеходов?
5. Для чего применяются ограничивающие ограждения?
6. Для чего и в каких местах устанавливаются направляющие устройства на дорогах?
7. В каких случаях на дорогах предусматривается наружное стационарное освещение?

3. СООРУЖЕНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ

Сооружения обслуживания движения разделяются на следующие группы:

✓ места кратковременного отдыха и стоянки – площадки отдыха, видовые площадки; стоянки автомобилей у мест общественного питания и торговли, исторических мест, источников воды, у входов в парки, заповедники и т.д.;

✓ сооружения для обслуживания перевозок общественным транспортом – автобусные остановки, автостанции;

✓ сооружения технического обслуживания автомобилей – автозаправочные станции (АЗС), пункты технической помощи (ПТП), станции технического обслуживания (СТО), моечные пункты, сооружения технического самообслуживания;

✓ предприятия общественного питания – придорожные кафе, буфеты, столовые, рестораны;

✓ места длительного отдыха и комплексы обслуживания – придорожные гостиницы, мотели (гостиницы для проезжающих по дороге, сооружаемые на перегонах между большими городами), кемпинги (лагери автотуристов), профилактории для отдыха водителей рейсовых транспортных средств и т.д.;

✓ сооружения службы дорожного надзора и безопасности движения – постоянные пункты ГИБДД и весового контроля, контрольно-пропускные пункты (КПП).

Указанные сооружения, как правило, располагаются комплексно. Например, пункты питания и торговли размещаются при АЗС, СТО, кемпингах, мотелях; сооружения технического самообслуживания – при кемпингах, на площадках отдыха, при постах ГИБДД и т.д.

3.1. Площадки отдыха

Площадки отдыха предназначены для отдыха водителей и пассажиров, проверки состояния транспортных средств и грузов, устранения неисправностей и т.п.

Площадки отдыха должны включать: подъезды; площадку для стоянки автомобилей; туалеты; смотровую эстакаду для проверки технического состояния транспортных средств; столы; скамейки; мусоросборники. В состав этих площадок также могут входить: навесы; места для разведения костров, пункты торговли и общественного питания (кафе, буфеты).

Площадки отдыха рекомендуется предусматривать на дорогах I и II категорий через 15...20 км, III категории – через 25...35 км, IV категории – через 45...55 км.

Необходимая вместимость площадок отдыха при заданном интервале между ними:

$$q = X_{\text{ср}} f N / 66,4 v_p, \quad (3.1)$$

где q – вместимость площадки отдыха, шт. автомобилей;

$X_{\text{ср}}$ – среднее расстояние между площадками отдыха, км;

f – средняя продолжительность пребывания пассажиров и водителей на площадке отдыха, ч;

N – среднесуточная годовая интенсивность движения транспортных средств, авт./сут;

v_p – расчетная скорость движения транспорта для данной категории дороги, км/ч.

Средняя продолжительность пребывания пассажиров и водителей на площадке отдыха на перегонах и видовых площадках (f) составляет 0,5...1,0 ч.

Вместимость площадок отдыха не менее 25...50 автомобилей для дорог I категории, 10...15 – для дорог II и III категорий, 5...10 – для дорог IV категории.

При заданной вместимости площадки отдыха (q) можно, используя формулу (3.1), определить среднее расстояние между площадками отдыха:

$$X_{\text{ср}} = 66,4 v_p q / f N, \text{ км.} \quad (3.2)$$

Площадь стоянки для автомобилей на таких площадках ориентировочно определяется из расчета: на один легковой автомобиль – 25 м²; на грузовой автомобиль – 40 м² (с учетом площадей для маневрирования):

$$F = n_1 F_1 + n_2 F_2, \text{ м}^2, \quad (3.3)$$

где n_1, n_2 – соответственно количество легковых и грузовых автомобилей на стоянке;

F_1, F_2 – необходимая площадь стоянки соответственно для одного легкового и одного грузового автомобилей.

Удаление площадок отдыха от дорог зависит от местных условий. Как правило, их размещают на расстоянии боковой видимости от кромок проезжей части. Минимальное расстояние от края площадки до кромки основной полосы движения на дорогах II-III категорий принимают не менее 2,7 м.

На дорогах I-II категорий площадки отдыха устраивают с двух сторон (для обслуживания каждого направления) с размещением одной от другой против направления движения на расстоянии не менее 150 м. На дорогах III-IV категорий площадки обычно устраивают с одной стороны дороги для обслуживания обоих направлений движения.

Площадки отдыха не следует располагать:

- ✓ на участках дорог с продольным уклоном более 40 ‰;
- ✓ на выпуклых кривых в продольном профиле с радиусами менее 10000 м;
- ✓ на внутренней стороне кривой в плане с радиусами менее 100 м;
- ✓ на участках дорог, проходящих по ценным земельным угодьям.

Площадки отдыха обычно состоят из трех планировочных зон: зоны стоянки автомобилей с въездами и выездами, зоны отдыха и санитарно-гигиенической зоны (рис. 3.1).

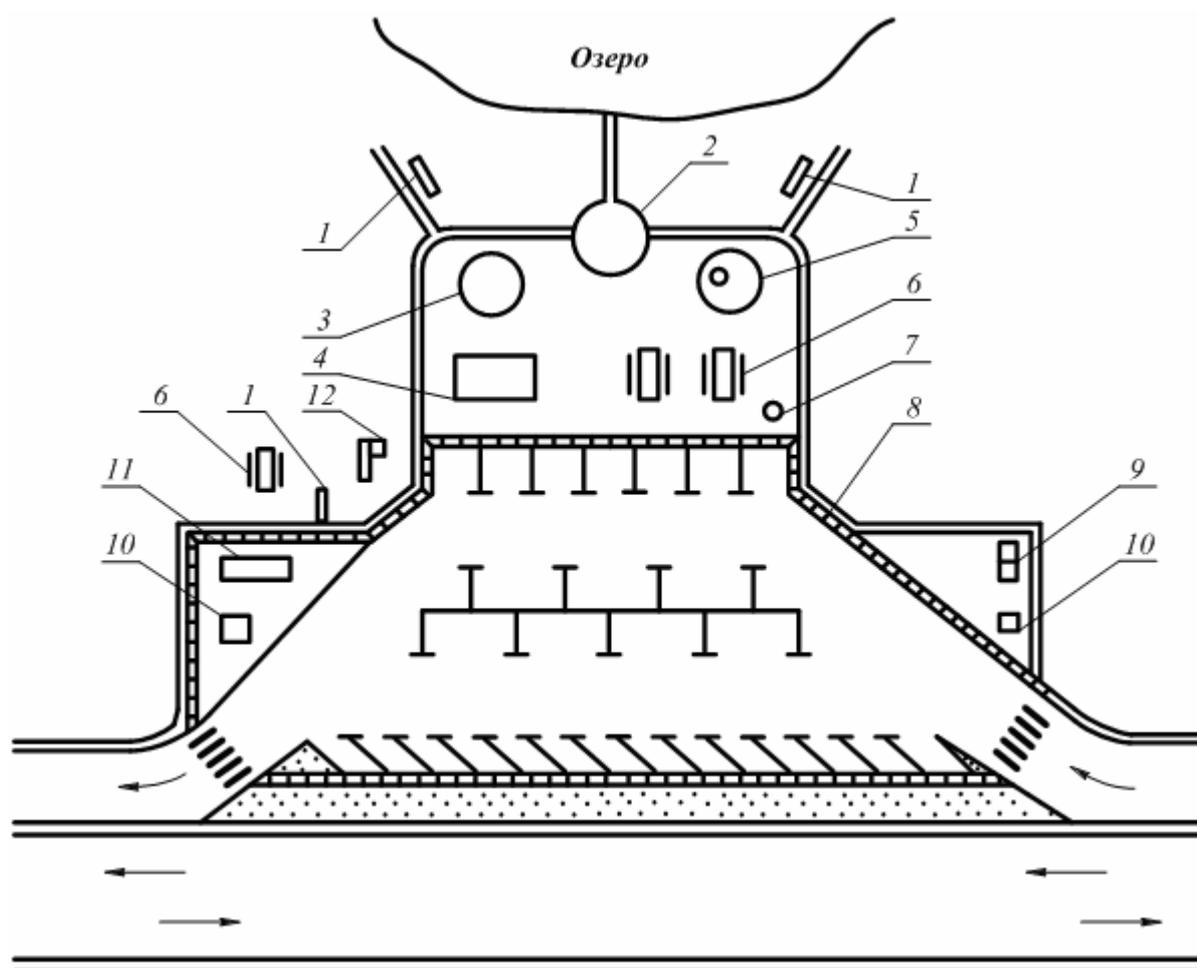


Рис. 3.1. Пример планировки площадки отдыха:

- 1 – скамейка; 2 – беседка; 3 – детская площадка; 4 – навес; 5 – место для курения с урной; 6 – стол со скамейками; 7 – урна; 8 – тротуар; 9 – туалет; 10 – мусоросборник; 11 – эстакада; 12 – маршрутная схема

При выполнении курсового проекта необходимо:

1. Установить необходимую вместимость площадок отдыха и оптимальное расстояние между ними.
2. Определить необходимую площадь для стоянки автомобилей на этих площадках отдыха.
3. Разработать принципиальную схему площадки отдыха.

Пример решения задачи

1. Назначение исходных данных (принимаются на основе ранее выполненного проекта дороги):

- категория дороги – III;
- интенсивность движения транспортных средств – $N=2538$ авт/сут;
- расчетная скорость движения транспортных средств – $v_p=100$ км/ч.

2. Принимаем (по рекомендациям):

- среднее расстояние между площадками отдыха – $X_{cp}=30$ км;
- средняя продолжительность пребывания пассажиров и водителей на площадке отдыха – $f=0,7$ ч.

3. Необходимая вместимость площадки отдыха для автомобилей:

$$q = X_{cp} f N / 66,4 v_p = 30 \cdot 0,7 \cdot 2538 / 66,4 \cdot 100 = 8 \text{ авт.}$$

Принимаем 5 легковых автомобилей и 3 грузовых.

4. Необходимая площадь стоянки для автомобилей на площадке отдыха определяется по формуле (3.2):

$$F = 5 \cdot 25 + 3 \cdot 40 = 245 \text{ м}^2.$$

5. Принципиальная схема площадки отдыха (см. рис. 3.1).

6. На схеме указать расположение необходимых дорожных знаков и разметки.

3.2. Площадки-стоянки для автомобилей

Площадки-стоянки предназначены для стоянки автомобилей за пределами земляного полотна дороги при комплексах автосервиса, у мест общественного питания и торговли, исторических мест, у АЗС, СТО, источников питьевой воды и других объектов. Осмотровой эстакадой и зоной отдыха такие площадки не оборудуются.

Ориентировочную вместимость и площадь стоянок определяют так же, как и площадок отдыха, принимая $f \leq 0,5$ ч.

На подходах магистральных дорог I и II категорий к крупнейшим городам рекомендуется проектировать площадки для стоянки до 50 автомобилей с помещениями для соответствующих служб.

В зонах расположения сооружений дорожной, автотранспортной службы и служб ГИБДД предусматривают площадки для стоянок автомобилей (вне зависимости от их принадлежности), размер которых зависит от мощности объектов и местных условий, но не менее чем пять автомобилей.

При проектировании площадок надо учитывать опыт размещения и формирования мест стоянок на близлежащих дорогах в данном районе.

В целях уменьшения количества съездов и въездов на дорогах I–III категорий рекомендуется съезды на площадки для стоянок автомобилей совмещать со съездами на дороги IV–V категорий, а сами площадки располагать с учетом обеспечения видимости в зонах пересечений и примыканий. В отдельных случаях можно использовать переходно-скоростные полосы к автобусным остановкам.

О наличии площадок для стоянок следует заблаговременно информировать водителей и пассажиров. Для этого на расстоянии 2 и 5 км до площадки и перед съездом на нее (в зоне отгона полосы торможения) устанавливаются указатели «Место стоянки». При необходимости под знаком располагают табличку «Расстояние до объекта» в соответствии с [12]. Рекомендуется в зоне установки ближайшего перед площадкой знака сообщать о наличии в зоне площадки представляющих интерес для пользователей дорог объектов (исторические и культурные памятники, эстакады, мойки, кафе, пляжи, реки и т.п.), а также указывать расстояние до следующей площадки для стоянки.

Съезд с дорог и выезд на них с площадок для стоянок рекомендуется выполнять под углом 25...30°. При конструировании площадок для стоянок и их оборудования рекомендуется руководствоваться существующими нормативными документами.

3.3. Автобусные остановки

Автобусные остановки, предназначенные для посадки и высадки пассажиров рейсовых автомобилей, должны быть оборудованы переходно-скоростными полосами, посадочными площадками, контейнерами для мусора, пешеходными дорожками, павильонами для ожидания автобусов, а также информационными стендами. Остановки располагаются на придорожной полосе.

Автопавильоны представляют собой холодные (неотапливаемые) строения открытого, полузакрытого и закрытого типа. Вместимость павильонов 10 и 20 человек.

Автобусные остановки не устраивают:

- ✓ на участках дорог с насыпями высотой более 1,5 м;
- ✓ в пониженных зонах рельефа местности, где возможны снежные заносы, туманы, гололед;
- ✓ на вогнутых кривых перед значительными подъемами, в зонах которых водители увеличивают скорость для динамического преодоления подъема;
- ✓ на аварийно опасных участках дорог.

Рекомендуемое расстояние между автобусными остановками: не менее 3 км – на дорогах I–III категорий, не менее 0,6 км – в курортных районах и густонаселенной местности, не более 0,5 км – на дорогах IV–V категорий.

Ширину остановочной площадки и дополнительной полосы принимают равной ширине основных полос проезжей части, но не менее 3 м, а длину площадки – в зависимости от количества одновременно останавливающихся автобусов: не менее 13 м – для одного автобуса, 25 м – для двух и 38 м – для трех автобусов.

Длина посадочной площадки должна быть равна длине остановочной площадки, но не менее 10 м, а ширина – 2 м.

Посадочные площадки приподнимают над проезжей частью на 0,2 м и отделяют от нее бортовым камнем. Покрытия на посадочных площадках принимают такими же, как и на тротуарах. Автопавильоны устанавливают на расстоянии не более 3 м от кромки остановочной площадки.

На дорогах I категории автобусные остановки размещают обычно напротив друг друга с устройством пешеходных переходов в разных уровнях и установкой ограждений на разделительной полосе. На дорогах II–V категорий автобусные остановки смещают по ходу движения (расстояние между ближайшими боковыми сторонами павильонов принимают не менее 30 м) для того, чтобы пассажиры, вышедшие из автобуса и направляющиеся в сторону автобусной остановки на другой стороне дороги, обходили стоящий автобус сзади и некоторое время двигались по тротуару до пешеходного перехода навстречу движению транспортного потока (см. рис. 1.13, 3.2).

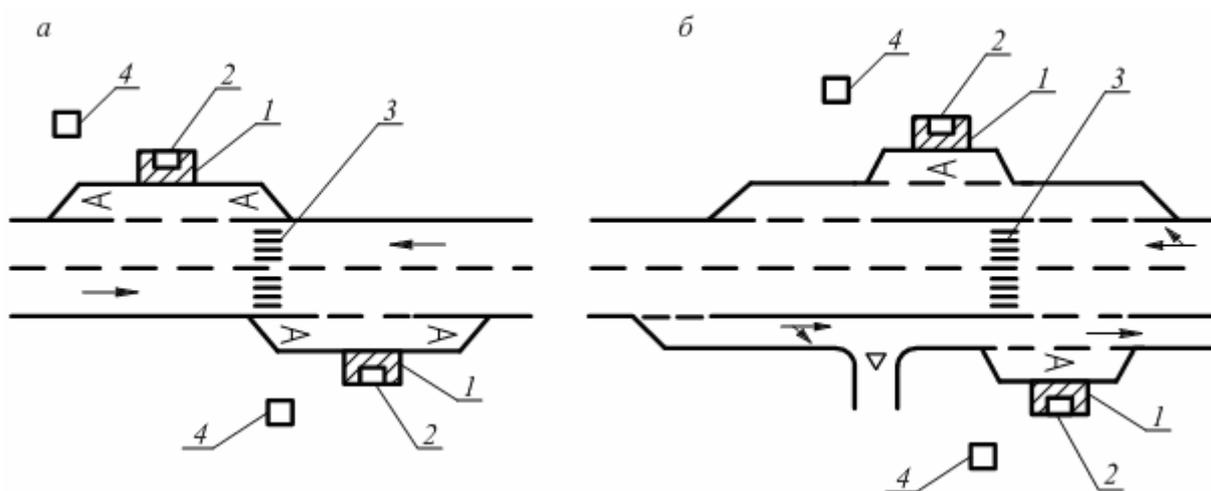


Рис. 3.2. Примеры схем устройства автобусных остановок:
а – с дополнительной полосой; б – с дополнительной полосой для совмещения движения автобусов и поворачивающих автомобилей;
1 – посадочная площадка; 2 – павильон; 3 – пешеходный переход; 4 – туалет

На пересечениях в одном уровне автобусные остановки располагают за пересечениями с совмещением полос разгона для транспортных средств, поворачивающих направо, и обязательным устройством изолированной остановочной площадки для автобусов (кармана) (рис. 3.2).

На пересечениях автомобильных дорог в разных уровнях размещение автобусной остановки зависит от типа пересечения. Для обеспечения удобства движения пешеходов в пределах пересечений выполняют пешеходные дорожки и лестничные сходы.

Подъезды для местного транспорта к павильону устраивают так, чтобы подъезжающий местный транспорт не был вынужден заезжать на основную дорогу.

На остановках, расположенных вне населенных пунктов, следует предусматривать туалеты.

Автомобильные остановки вне населенных пунктов следует располагать на прямых участках дорог или на кривых с радиусами в плане не менее 1000 м и продольными уклонами не более 40 ‰.

При проектировании автобусных остановок руководствуются типовыми проектными решениями.

При выполнении курсового проекта необходимо:

1. Назначить (по рекомендациям): расстояние между автобусными остановками для спроектированной дороги; размеры (длина, ширина) остановочной площадки; размеры (длина, ширина) посадочной площадки; тип, вместимость и размеры автопавильона.

2. Привести схему автомобильной остановки в плане и продольном профиле.

3. На схеме указать дислокацию дорожных знаков и разметки.

3.4. Пассажи́рские автоста́нции и автовокзалы

Пассажи́рские автоста́нции и автовокзалы предназначены для обслуживания пассажиров и водительского состава пригородных и междугородных автомобильных маршрутов.

В комплекс пассажирских автостанций кроме зданий входят: перроны для посадки и высадки пассажиров; площадки для стоянки автобусов и легковых автомобилей; проезды для прибытия и отправления автобусов. В здании предусматриваются: зал ожидания; билетные кассы; диспетчерская; столовая и буфет; телефон; санузел; медпункт; комната отдыха.

Общую вместимость пассажирской автостанции и автовокзала в зависимости от суточного отправления пассажиров по пригородным и междугородным сообщениям определяют по табл. 3.1.

Таблица 3.1

Необходимая вместимость пассажирской автостанции и автовокзала

Расчетное суточное отправление пассажиров	Вместимость пассажиров	Наименование
100...200	10	Автостанция
200...400	20	— // —
400...600	50	— // —
600...1000	75	— // —
1000...2000	100	— // —
2000...3000	150	— // —
3000...4000	200	— // —
4000...6000	250	— // —
6000...8000	300	— // —
8000...10000	400	Автовокзал
10000...15000	500	— // —
15000...20000	600	— // —
20000...25000	700	— // —
25000...30000	800	— // —
30000...40000	900	— // —
Свыше 40000	1000	— // —

Количество постов отправления, прибытия и мест на площадке отстоя автобусов принимают по табл. 3.2.

Таблица 3.2

Количество постов отправления, прибытия и мест на площадке отстоя автобусов

Расчетное суточное отправление пассажиров	Количество для автобусов					
	междугородного сообщения			пригородного сообщения		
	постов		мест на площадке отстоя	постов		мест на площадке отстоя
	отправления	прибытия		отправления	прибытия	
1	2	3	4	5	6	7
100...300	1	1	2	1	1	4
300...600	2	1	4	1	1	6
600...1000	3	2	6	2	1	8
1000...1500	4	2	8	2	1	10
1500...2000	5	3	10	3	2	12
2000...3000	6	3	12	3	2	14
3000...4500	7	4	14	4	2	16
4500...6000	8	4	16	4	2	18
6000...8000	9	5	18	5	3	20
8000...10000	10	5	20	5	3	22

Окончание табл. 3.2

1	2	3	4	5	6	7
Более 10000	2000	4000	1000	4000	4000	100

Добавляется 1 пост (место) на каждые
пассажира суточного отправления

Пассажиры автостанции и автовокзалы устраиваются в населенных пунктах и по своим размерам определяются их потребностью.

3.5. Автозаправочные станции

Автозаправочные станции (АЗС) предназначены для обеспечения всех видов транспортных средств горючесмазочными материалами, а также продажи автопринадлежностей и автокосметики. АЗС может включать в себя 1 или 2 поста для ремонта автомобилей и 1 пост мойки автомобилей.

Размещение АЗС производится на основе экономических и статистических изысканий.

АЗС располагают на дорогах с таким расчетом, чтобы автомобиль, заправившись на АЗС, имел запас топлива при достижении следующей АЗС. Исходя из удельного расхода бензина (л/100 км) автомобилей разных марок и объема их баков, расстояния между соседними АЗС должны быть не более $1,3q$, где q – объем бака автомобиля.

Рекомендуемая мощность АЗС (число заправок в сутки) и расстояние между ними приведены в табл. 3.3.

Таблица 3.3

Рекомендуемая мощность АЗС и расстояние между ними

Интенсивность движения автомобилей N , авт/сут	Мощность АЗС, запр/сут	Расстояние между АЗС, км	Размещение АЗС
1000...2000	250	30...40	одностороннее
2000...3000	500	40...50	— // —
3000...5000	750	40...50	— // —
5000...7000	750	50...60	двустороннее
7000...20000	1000	40...50	— // —
свыше 20000	1000	20...25	— // —

Необходимое количество АЗС можно определить по формуле

$$M = \sum_{i=1}^m S_i / N_{\text{АЗС}}, \quad (3.4)$$

где M – необходимое количество АЗС;

S_i – необходимое количество заправок в сутки на i -м участке автомобильной дороги за расчетный год в зависимости от интенсивности движения;

$N_{\text{АЗС}}$ – расчетная единичная мощность АЗС, заправок в сутки.

Необходимое количество заправок в сутки (S_i) определяют отдельно для автобусов, грузовых и легковых автомобилей по формуле

$$S_i = L_i M_i N_T / 100 q K_6 K_n, \quad (3.5)$$

где L_i – протяженность участка дороги с определенной интенсивностью движения транспорта, км;

M_i – интенсивность движения отдельно грузовых и легковых автомобилей, автобусов на данном участке дороги, авт/сут;

N_T – удельная норма расхода топлива на 100 км отдельно для грузовых и легковых автомобилей, автобусов, л;

q – средняя емкость топливного бака отдельно грузовых и легковых автомобилей, автобусов, л;

K_6 – средний коэффициент использования емкости топливного бака, $K_6 = 0,55$ для всех автомобилей;

K_n – средний коэффициент неравномерности реализации топлива на АЗС, $K_n = 1,5$.

АЗС размещают на придорожной полосе с удалением от края дороги на 25...30 м на участках дорог с уклоном не более 40 %, на кривых в плане более 100 м, на выпуклых кривых в продольном профиле радиусом более 10000 м, не ближе 250 м от железнодорожного переезда; не ближе 1000 м от мостовых переходов и на участках с насыпями высотой не более 2,0 м.

Строят АЗС на некотором возвышении с уклоном площадки в сторону основной дороги. АЗС должна легко распознаваться издали. О приближении к АЗС водитель информируется дорожным знаком 6.3 (Автозаправочная станция) с указанием расстояния до АЗС.

На подъездах к АЗС устраивают переходно-скоростные полосы. На АЗС предусматривают площадку для стоянки 2-3 грузовых и 3-4 легковых автомобилей.

В комплекс АЗС входят здание с помещениями для оператора и торговли смазочными материалами и автозапчастями, а также островки с раздаточными колонками, внутренние проезды и площадки-стоянки с осмотровой эстакадой (рис. 3.3).

Количество необходимых топливозаправочных колонок определяется перспективной интенсивностью и составом транспортного потока.

При въезде на территорию АЗС устанавливают указатели, информирующие водителей о размещении колонок с разными сортами топлива. Проезжую часть на подходах к колонкам размечают на полосы движения.

Длины полос, выделенных для ожидания обслуживания, должны быть достаточными для размещения очереди. На подходах к АЗС обязательно устанавливаются знаки, информирующие водителей о расстоянии до ближайшей АЗС.

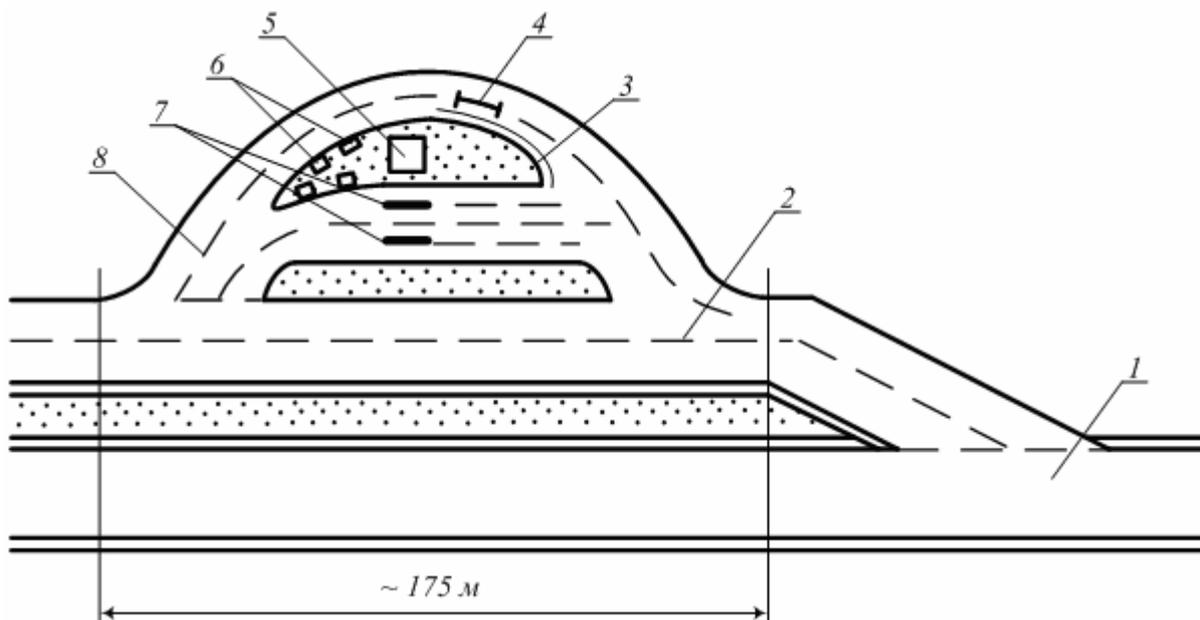


Рис. 3.3. Схема планировки АЗС:
 1 – проезжая часть дороги; 2 – параллельная проезжая часть; 3 – полоса бензозаправщиков; 4 – колонка для дизельного топлива; 5 – здание АЗС; 6 – вода и воздух; 7 – колонка для бензина; 8 – линии разметки

3.6. Дорожные станции технического обслуживания

Дорожные станции технического обслуживания (СТО) предназначены для производства мелкого аварийного ремонта, регулировочных работ, мойки автомобилей, продажи основного ассортимента автопринадлежностей и запасных частей.

Вместимость СТО 1, 2, 3, 5, 8 (не более) рабочих постов. СТО на 1 или 2 рабочих поста совмещают с АЗС, мотелями и кемпингами.

Количество станций техобслуживания и их мощность (пропускную способность) определяют исходя из интервала между ними, расчетной интенсивности движения легкового автотранспорта, количества постов на СТО.

Потребность в СТО обусловлена количеством так называемых сходов с дороги по различным причинам. Она носит вероятностный характер ввиду влияния большого количества факторов: дальности пробега и интенсивности движения автомобилей, технической неисправности автомобилей.

Потребную суточную пропускную способность СТО на расчетном перегоне можно определить по формуле

$$\Pi = N_{\text{л}} K_{\text{сх}} D, \text{ авт/сут}, \quad (3.6)$$

где $N_{\text{л}}$ – расчетная интенсивность движения легкового автотранспорта в летний период, авт/сут;

$K_{\text{сх}}$ – коэффициент схода автомобилей;

D – доля обслуживаемых на СТО автомобилей от общего количества неисправных, $D = 0,45$.

Коэффициент схода автомобилей с дороги принимают: 1,0 – при расстоянии S между СТО, равном 50 км; 1,5 – при $S = 100$ км; 2,0 – при $S = 150$ км; 2,5 – при $S = 200$ км; 3,0 – при $S = 250$ км; 3,5 – при $S = 300$ км.

В соответствии с потребной пропускной способностью СТО определяется число постов на СТО:

$$n = \Pi / a, \quad (3.7)$$

где Π – потребная пропускная способность СТО, авт/сут;

n – количество автозаездов на один пост в сутки, которое он может обслужить.

Возможное количество автозаездов за год

$$a_{\text{год}} = T_{\text{год}} t_{\text{сут}} K_{\text{исп}} P_{\text{п}} / q C, \quad (3.8)$$

где $T_{\text{год}}$ – количество рабочих дней в году, $T_{\text{год}} = 357$;

$t_{\text{сут}}$ – число часов работы в сутки, $t_{\text{сут}} = 1,05$ ч.;

$K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования рабочего времени, $K_{\text{исп}} = 0,9$;

$P_{\text{п}}$ – среднее количество работающих на посту, $P_{\text{п}} = 1,5$;

q – доля постовых работ на один заезд, $q = 0,72$;

C – средняя трудоемкость на один автозаезд на СТО, $C = 3,74$ чел/ч.

Следовательно,

$$a_{\text{год}} = 1879 \text{ авт./год},$$

откуда $a = 5,3$ авт./сут.

Ориентировочно число постов на дорожных СТО в зависимости от расстояния между СТО и интенсивности движения транспортных средств на дороге может быть принято по табл. 3.4.

При дорожных СТО целесообразно предусмотреть АЗС.

Выбор места размещения СТО производят с обеспечением принятого интервала между ними, а также с учетом привязки к населенным пунктам и наличия городских СТО на трассе дороги.

Таблица 3.4

Число постов на дорожных СТО в зависимости от расстояния между СТО и интенсивности движения транспортных средств на дороге

Интенсивность движения N , авт./сут	Число постов на СТО в зависимости от расстояния между ними					Размещение СТО
	80	100	150	200	250	
1000	1	1	1	2	3	Одностороннее
2000	1	2	2	3	3	— // —
3000	2	2	3	3	5	— // —
4000	3	3	—	—	—	— // —
	2	2	2	2	3	Двустороннее
6000	2	2	3	3	3	— // —
8000	2	3	3	3	3	— // —
10000	3	3	3	5	5	— // —
15000	5	5	5	8	8	— // —
20000	5	5	8	по расчету		— // —
30000	8	8	по расчету			— // —

3.7. Предприятия торговли и общественного питания

Предприятия торговли и общественного питания целесообразно включать в тот или иной комплекс (АЗС, СТО, мотель, кемпинг, площадка отдыха, автостанция).

Для определения посадочных мест предприятий общепита принято, что каждый пассажир и водитель в течение дня должен обеспечиваться трехразовым питанием, т.е. в среднем через каждые 4 часа. Исходя из этого необходимое число посадочных мест в придорожных предприятиях общественного питания ориентировочно можно определить по формуле

$$m = \ell N / 2300, \text{ мест}, \quad (3.9)$$

где ℓ – длина участка дороги (расстояние между пунктами питания), км;

N – расчетная интенсивность движения транспорта по дороге, авт./сут.

Среднее расстояние между пунктами питания должно составлять:

$$\ell = 0,4v_p, \text{ км}, \quad (3.10)$$

где v_p – расчетная скорость транспорта для данной дороги, км/ч.

Требуемое число мест на стоянке автомобилей может быть определено по формуле:

$$q = mT / ta, \quad (3.11)$$

где m – число мест в данном предприятии (столовая, кафе), используемое пассажирами и водителями;

T – суточный период работы предприятия данного вида, ч;

- t – суммарная длительность периода наибольшей загрузки предприятия ($t < T$), ч;
 a – число заездов, авт./сут.

3.8. Придорожные гостиницы и кемпинги

Придорожные гостиницы (мотели) предназначены для ночного отдыха транзитных пассажиров и водителей.

Среднегодовой суточный транзит может быть определен по формуле

$$T_{\text{ср.сут}} = nK_{\text{н}}, \text{ авт./сут}, \quad (3.12)$$

где n – среднегодовая суточная интенсивность транзитного транспорта (определяется путем статистического исследования), авт./сут;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент приведения суточной интенсивности движения транспорта к среднегодовой: $K_{\text{н}} = 1,6$ – для летнего периода, $0,5$ – для зимнего периода.

Вместимость мотелей рассчитывают на полный зимний поток транзита по формуле

$$P = 0,5N_{\text{т}}K_{\text{за}}K_{\text{н}} + 0,8N_{\text{г}}K_{\text{зг}}K_{\text{н}}, \quad (3.13)$$

где $N_{\text{т}}$, $N_{\text{г}}$ – среднегодовая интенсивность транзитных автотуристов и междугородного грузового движения на участке дневного пробега (определяется натурным опросом);

$K_{\text{за}}$ – коэффициент заполнения легкового автомобиля, $K_{\text{за}} = 2,6$;

$K_{\text{н}}$ – коэффициент неравномерности движения по отношению к среднегодовому: $K_{\text{н}} = 1,6$ – в летний период, $K_{\text{н}} = 0,5$ – в зимний период;

$K_{\text{зг}}$ – среднее количество водителей междугородного грузового движения на один автомобиль, $K_{\text{зг}} = 1,5$;

$0,5; 0,8$ – доля проезжающих, пользующихся мотелем соответственно для легкового и грузового транспорта.

Расстояние между мотелями следует принимать 200...300 км.

Мотели целесообразно проектировать комплексно, включая дорожную СТО, пункты питания и торговли. Их размещают в удалении от дороги.

Градация вместимости транзитных мотелей: 50, 100, 200 (не более) мест.

Кемпинги – стояночные площадки для летнего и зимнего туризма. Кемпинги располагаются в живописной местности в лесу, на берегу водоемов (рек, озер, морей). Наиболее посещаемы пляжные кемпинги.

В состав кемпингов входят: здания административно-хозяйственной службы, столовая, туалеты с душевыми кабинами, павильон бытового

обслуживания и проката палаток и оборудования, площадка для стоянки автомобилей (общая у палаток). В кемпингах отдыхающие живут в палаточных городках, ротелях (спальных автобусах), снабженных необходимыми удобствами, или в прицепах-дачах.

Вместимость кемпинга 100, 200, 300 (не более) мест.

При выполнении курсового проекта необходимо определить основные характеристики и разработать принципиальную схему комплекса обслуживания движения, включающего АЗС, СТО и пункт питания.

Последовательность выполнения работы:

1. Принять категорию дороги и интенсивность движения транспортных средств по дороге в соответствии с ранее выполненным проектом.

2. Мощность АЗС, расстояние между ними и способ размещения принять по табл. 3.3.

3. Необходимое количество топливозаправочных колонок на АЗС определить по приближенной зависимости:

$$n = S \cdot K_n \cdot t / 24,$$

где S – мощность АЗС, запр./сут;

K_n – коэффициент неравномерности реализации топлива на АЗС, $K_n = 1,5$;

t – средняя продолжительность одной заправки, $t = 0,15$ ч.

4. Необходимую площадь для стоянки автомобилей у АЗС определить по формуле (3.2), приняв количество легковых автомобилей на стоянке 3-4, грузовых – 2-3.

5. Расстояние между СТО, число постов на СТО и способ размещения СТО принять по табл. 3.4.

6. Пропускная способность СТО:

$$П = n \cdot a, \text{ авт./сут},$$

где $П$ – количество постов на СТО;

a – количество автозаездов в сутки на 1 пост, принять $a = 5,3$ авт./сут.

7. Площадь стоянки для автомобилей у СТО определить по формуле (3.2), приняв количество легковых автомобилей на стоянке 2, грузовых – 1.

8. Среднее расстояние между пунктами питания вычислить по формуле (3.10).

9. Необходимое число посадочных мест в пункте питания рассчитать по формуле (3.9).

10. Требуемое число мест на стоянке автомобилей у пункта питания определить по формуле (3.10), приняв суточный период работы пункта питания $T = 10$ ч, суммарную длительность периода наибольшей загрузки пункта питания $t = 6$ ч, число заездов автомобилей $a = 15$ авт./сут.

11. Площадь стоянки для автомобилей у пункта питания рассчитать по формуле (3.2).

12. Привести принципиальную схему комплекса с элементами организации дорожного движения.

Контрольные вопросы

1. На какие группы разделяются сооружения обслуживания движения?
2. Как устраиваются площадки отдыха водителей и пассажиров?
3. Для чего предназначены площадки-стоянки автомобилей?
4. Какие требования предъявляются к автобусным остановкам, пассажирским автостанциям и автовокзалам?
5. Как располагаются автозаправочные станции на дорогах?
6. Как определяются необходимое количество станций технического обслуживания и их мощность?
7. Как рассчитывается необходимое количество предприятий торговли и общественного питания на дорогах?
8. Как определяется необходимая вместимость придорожных гостиниц и кемпингов?

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ И ПРИМЫКАНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

4.1. Общие положения

Пересечения и примыкания автомобильных дорог рекомендуется проектировать на свободных площадках при рельефе, облегчающем технические решения проектирования, а также на прямолинейных в плане участках дорог. Недопустимо проектировать пересечения и примыкания в конце или начале участков с большими продольными уклонами. Основой для проектирования служат: перспективная интенсивность движения транспортных потоков по направлениям узла пересечения (примыкания) дорог; план местности; поперечный и продольный профили дорог; типы дорожных покрытий; грунтово-гидрологические и другие технические характеристики.

Пересечения и примыкания на дорогах I и II категорий вне пределов населенных пунктов следует проектировать, как правило, не чаще чем через 5 км, а на дорогах III категории – не чаще чем через 2 км. В случае проложения дорог I–III категорий через населенные пункты пропуск местного движения, как правило, должен осуществляться по параллельным улицам и дорогам, с которых устраивают въезды на основные дороги в начале и конце населенного пункта. При невозможности использования параллельных дорог или улиц следует предусматривать устройство дополнительных полос или проездов, как правило, отдельных от основных полос движения на дорогах I и II категорий независимо от размеров местного движения, а на дорогах III категории – при интенсивности местного движения более 30 % от транзитного.

Все съезды и въезды на дороги I – III категорий на подходах к основной дороге должны иметь твердые покрытия на протяжении: 50 м – при супесчаных и песчаных грунтах, 100 м – при легких суглинистых грунтах, 150 м – при глинистых и тяжелых суглинистых грунтах. При проектировании въездов на дороги IV категории с твердым покрытием следует предусматривать устройство твердых покрытий на въездах на протяжении не менее 25 м. Обочины съездов и въездов на указанных длинах надо укреплять на ширину не менее 0,75(0,5) м.

При проектировании дорог I – III категорий полевые дороги и пути прогона скота отводят под ближайшие искусственные сооружения с соответствующим их обустройством. В случае отсутствия на протяжении больше 2 км подходящих для этих целей отверстий искусственных сооружений при необходимости следует предусматривать устройство специальных сооружений или путепроводов с габаритами (ширина/высота), не менее: 6,0/4,5 м – для полевых дорог; 4,0/2,5 м – для путей прогона скота.

4.2. Проектирование пересечений и примыканий дорог в одном уровне

Пересечения и примыкания автомобильных дорог II категории с дорогами IV и V категорий, а также дорог III – V категорий между собой при суммарной интенсивности движения на пересечении менее 4000 авт./сут проектируют в одном уровне. При интенсивности движения 1000...4000 авт./сут необходимо принимать схемы пересечений и примыканий с переходно-скоростными полосами, зонами безопасности, островками на второстепенных дорогах и предусматривать другие мероприятия по канализированию потоков и четкой организации движения.

Основные требования к профилю и плану дорог в зоне пересечений и примыканий:

- продольный уклон на расстоянии видимости поверхности дороги должен быть не более 40 ‰;
- для улучшения обзорности пересечения или главной дороги рекомендуется обе дороги или хотя бы второстепенную дорогу проектировать с применением вогнутых вертикальных кривых;
- на пересекающихся дорогах не рекомендуются вертикальные выпуклые кривые;
- продольный уклон второстепенной дороги на расстоянии 20 м от кромки проезжей части главной дороги не должен превышать 20 ‰;
- оси пересекающихся или примыкающих дорог должны образовывать угол, близкий к прямому. Если транспортные потоки не пересекаются, а сливаются или разветвляются (участки съезда или въезда), указанное требование можно не учитывать;
- главная дорога по возможности должна быть прямолинейной;
- на участках виражей главной дороги устраивать примыкания нежелательно;
- рекомендуется обеспечить видимость пересечения из условия обгона, особенно на главной дороге. Расстояние видимости поверхности дороги L_a и L_b (рис. 4.1) из условия возможности остановки автомобилей до пересекаемых полос движения должно соответствовать расчетным скоростям движения на пересекаемых дорогах и продольным уклонам на подходах (табл. 4.1). При этом расположение глаз водителя принимают на расстоянии 1,75 м от кромки проезжей части и на высоте 1,20 м над проезжей частью.

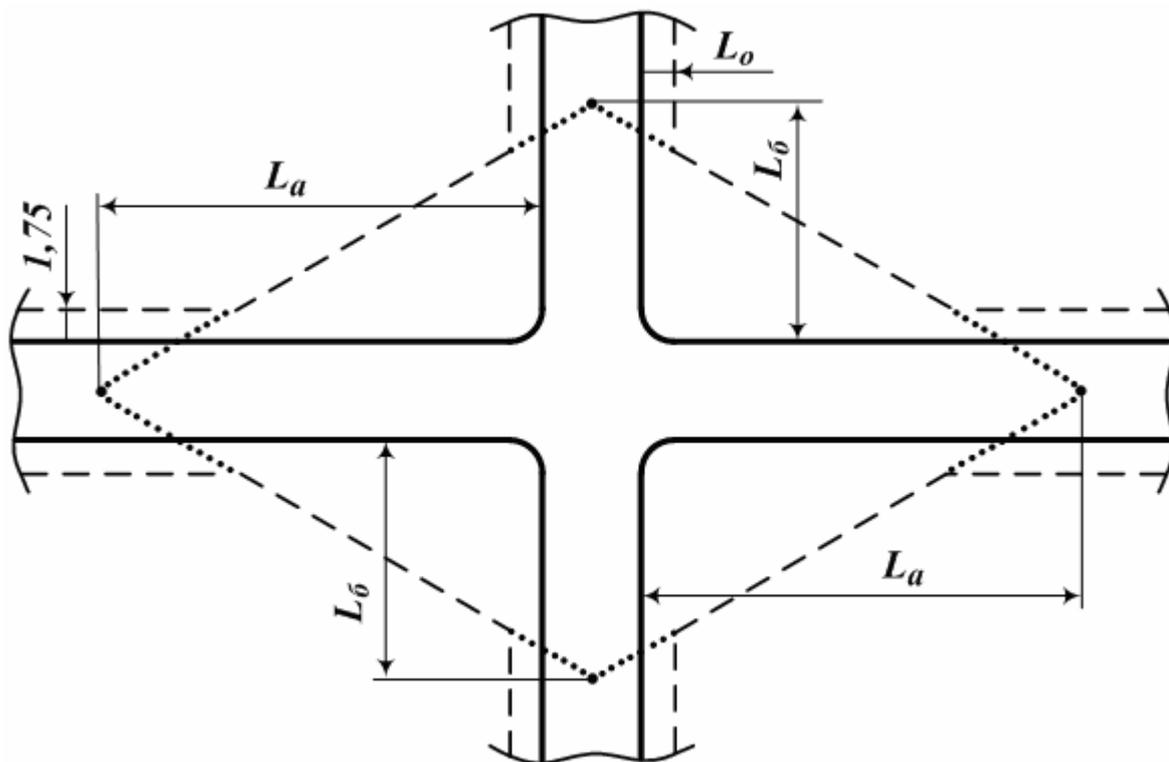


Рис. 4.1. Схема обеспечения видимости на пересечениях автомобильных дорог в одном уровне:

$L_a, L_б$ – расстояние продольной видимости дороги;
 $L_о$ – расстояние боковой видимости.

Пунктиром показана граница зоны видимости

Т а б л и ц а 4.1

Минимальное расстояние видимости поверхности дороги на пересечениях и примыканиях

Продольный уклон, %	Расчетная скорость, км/ч						
	150	120	100	80	60	50	40
	Минимальное расстояние видимости поверхности дороги, м						
+ 40	230	160	130	90	65	50	40
+ 20	240	165	135	95	70	55	45
0	250	175	140	100	75	60	50
- 20	260	180	145	105	80	65	55
- 40	270	190	150	110	85	70	60

Примеры схем пересечений и примыканий дорог II – V категорий в одном уровне приведены на рис. 4.2, 4.3.

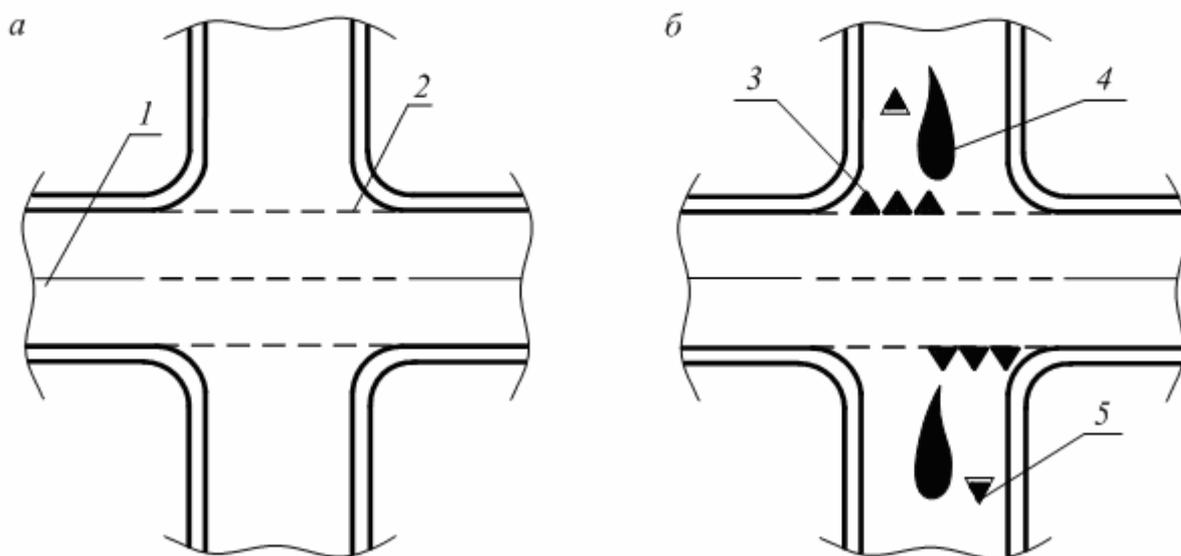


Рис. 4.2. Схемы пересечений дорог в одном уровне при менее 100 авт./сут, выходящих из потока и входящих в него:
a – пересечение дорог IV и V категорий; *б* – пересечение дорог III категории с дорогами IV и V категорий; 1 – разметка 1.1; 2 – разметка 1.7; 3 – разметка 1.13; 4 – каплевидный островок; 5 – разметка 1.20

Дороги V категории на протяжении не менее 20 м от кромки пересекаемой дороги должны быть двухполосными. Разметкой выделяют проезжую часть с преимущественным правом проезда.

При наличии в зоне пересечения более четырех, а в зоне примыкания более трех подходов дорог следует привести сложный узел к простым схемам (рис. 4.4), изменяя расположение некоторых дорог. Расстояние ℓ устанавливается из условия получения участка достаточного протяжения для автомобилей, ожидающих на второстепенной дороге, но не менее 20 м. При этом длина участков с твердым покрытием на подходах с каждой из местных дорог к главной должна составлять не менее указанной выше величины.

Минимальный радиус сопряжения (по внутренней кромке проезжей части) на пересечениях и примыканиях принимают в зависимости от категории дороги, с которой происходит съезд, независимо от угла пересечения и примыкания: при съездах с дорог I – II категорий – не менее 25 м, III и IV категорий – 20 м, V категории – 15 м. Если сопряжение выполняется под тупым углом, возможно увеличение радиусов до 30...50 м. При расчете на регулярное движение автопоездов радиусы кривых на съездах следует увеличивать до 30 м.

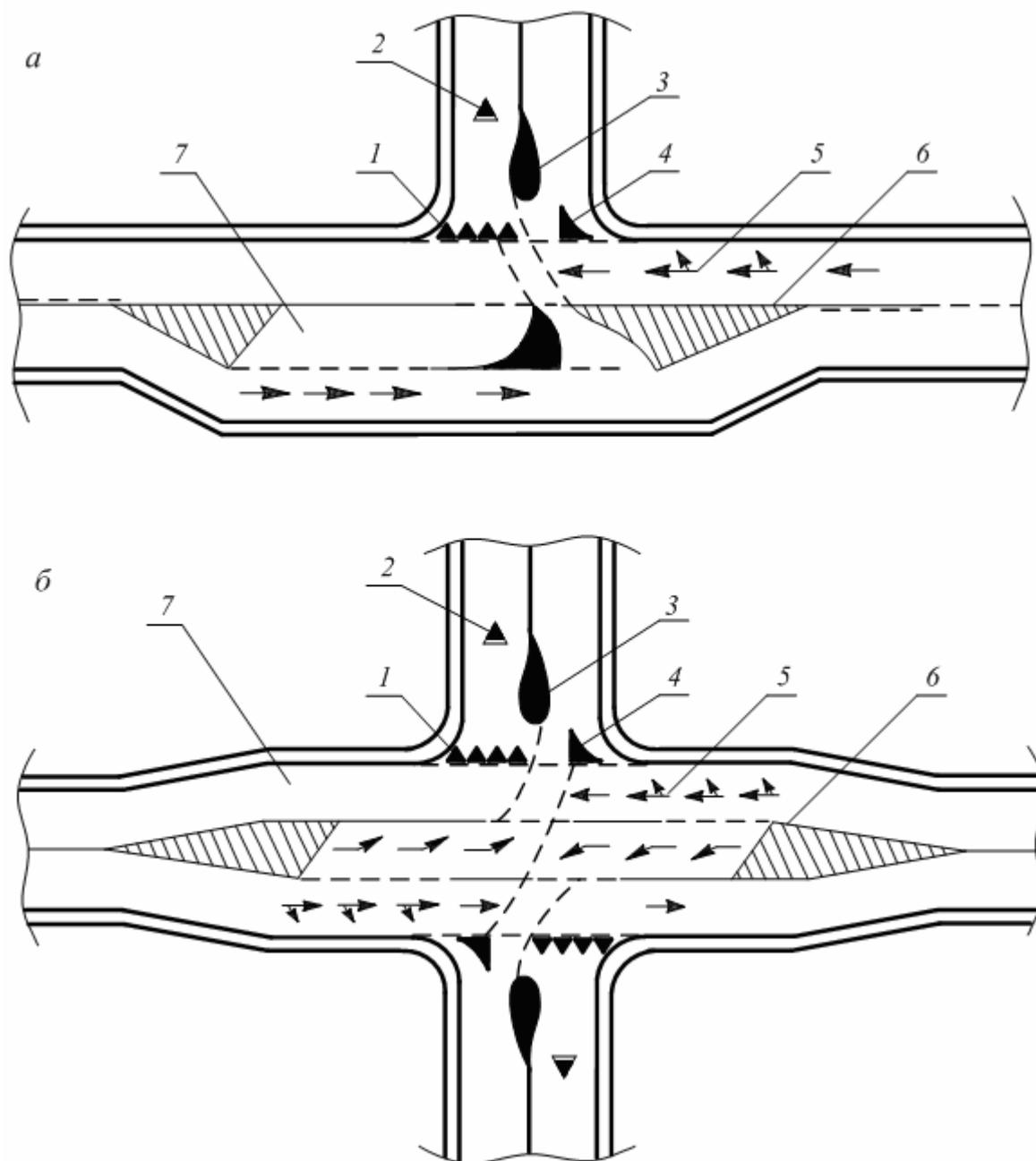


Рис. 4.3. Схемы пересечений и примыканий дорог II – III категорий в одном уровне при более 100 авт./сут, выходящих из потока:
a – примыкание дорог; *б* – пересечение дорог; 1 – разметка 1.13;
 2 – разметка 1.20; 3 – каплевидный островок; 4 – островок треугольной формы;
 5 – разметка 1.18; 6 – разметка 1.16.1; 7 – разметка 1.18

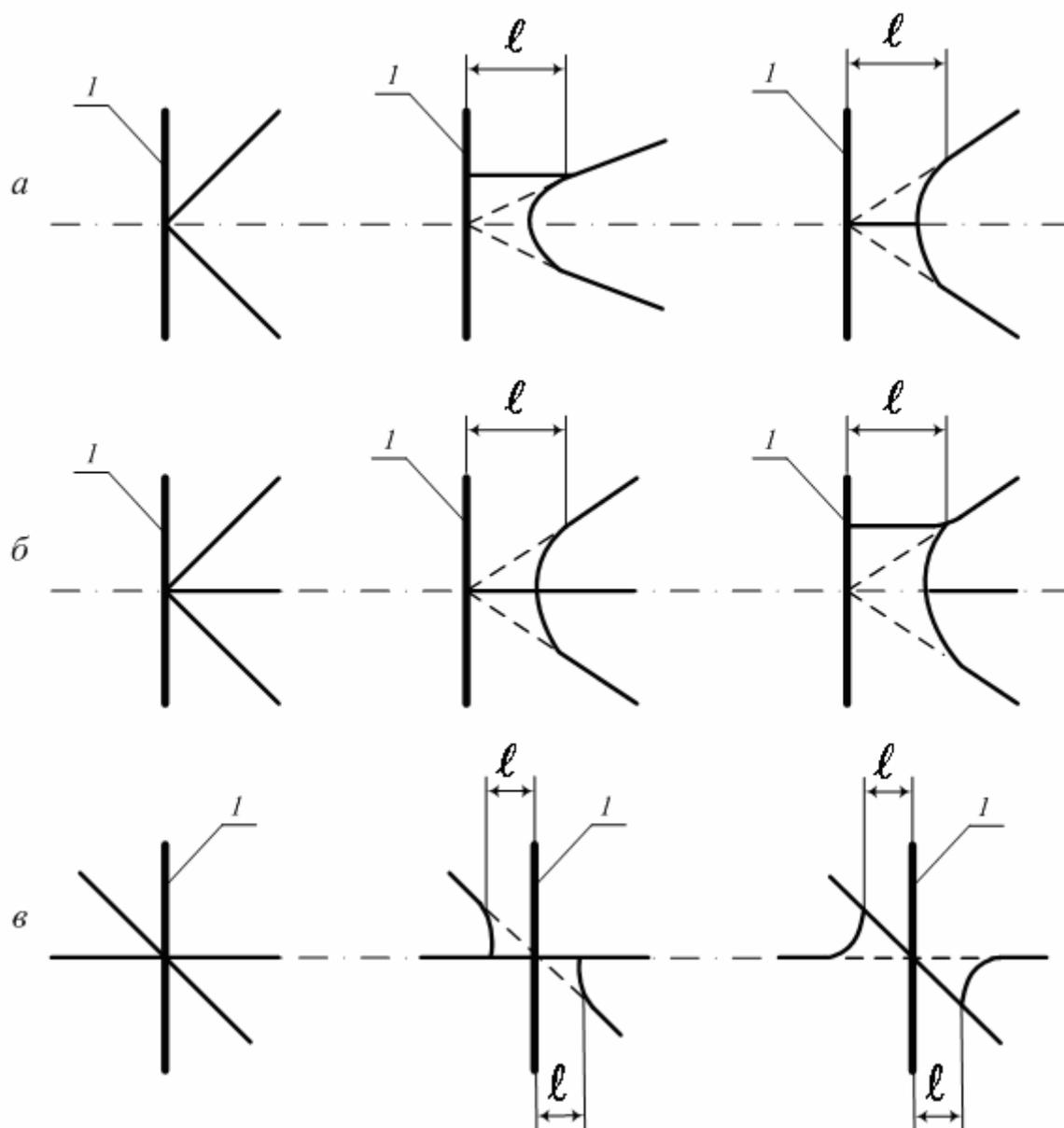


Рис. 4.4. Варианты приведения сложных узлов (а, б, в) к простым схемам (1 – главная дорога)

Сопряжение пересекающихся дорог должно включать входные и выходные переходные кривые. Переходные кривые сопряжения могут быть заменены круговыми (рис. 4.5), исходя из условия сопряжения входной кривой угла в 15° и выходной кривой угла в 20° . Радиус входной кривой R_1 принимают равным двум минимальным радиусам круговой кривой на сопряжении R_2 , а радиус выходной кривой R_3 – трем наименьшим радиусам второстепенной из сопрягающихся дорог.

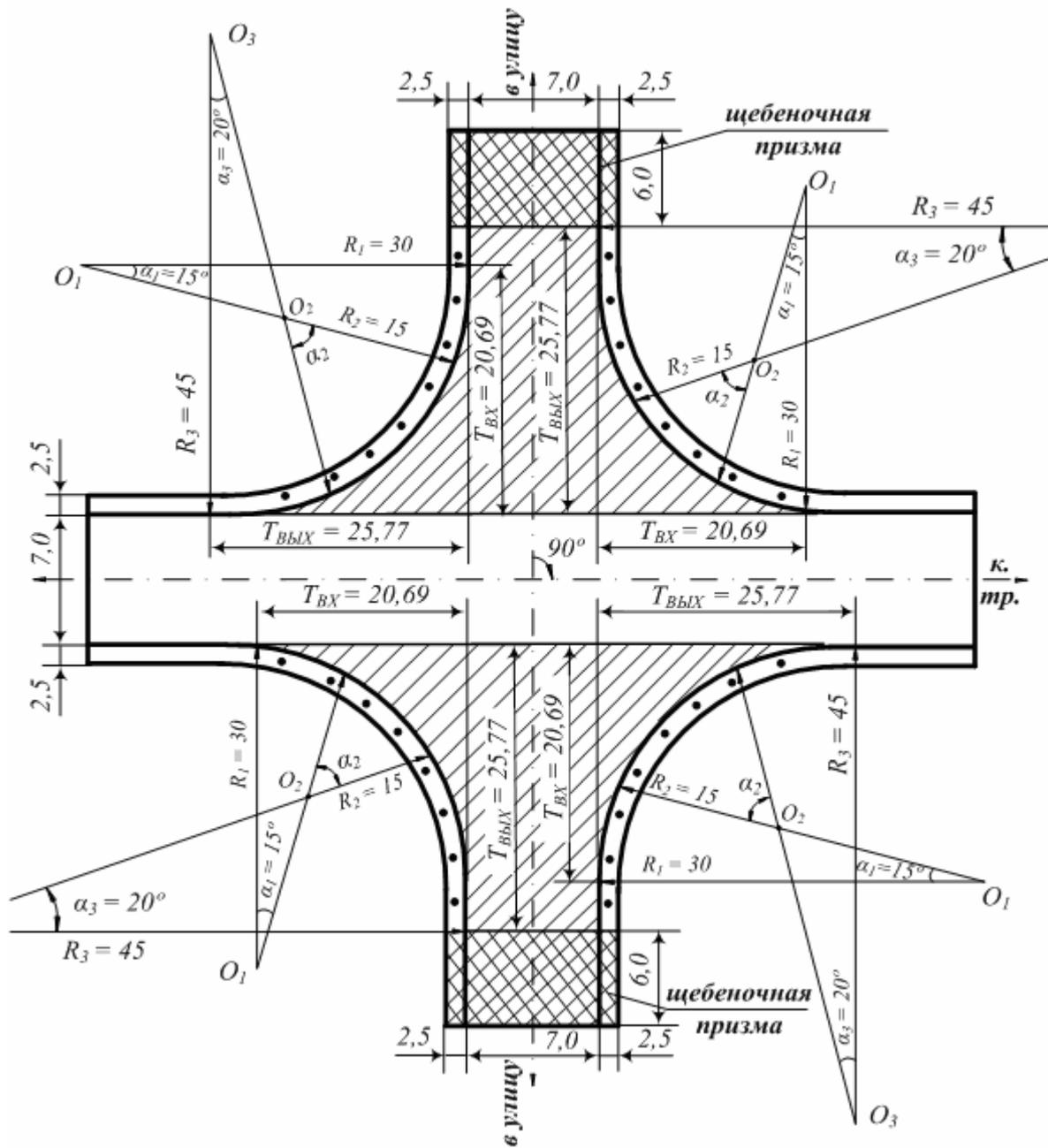


Рис 4.5. План пересечения дорог

При проектировании пересечений и примыканий автомобильных дорог используются типовые проектные решения. На рис. 4.5, 4.6, 4.7 приведены примеры планов и продольных профилей пересечения, примыкания и съезда дорог, спроектированных на основе типовых проектных решений.

В отдельных случаях вместо пересечения допускается проектировать два смещенных примыкания второстепенной дороги. Смещение вправо является предпочтительным по сравнению со смещением влево.

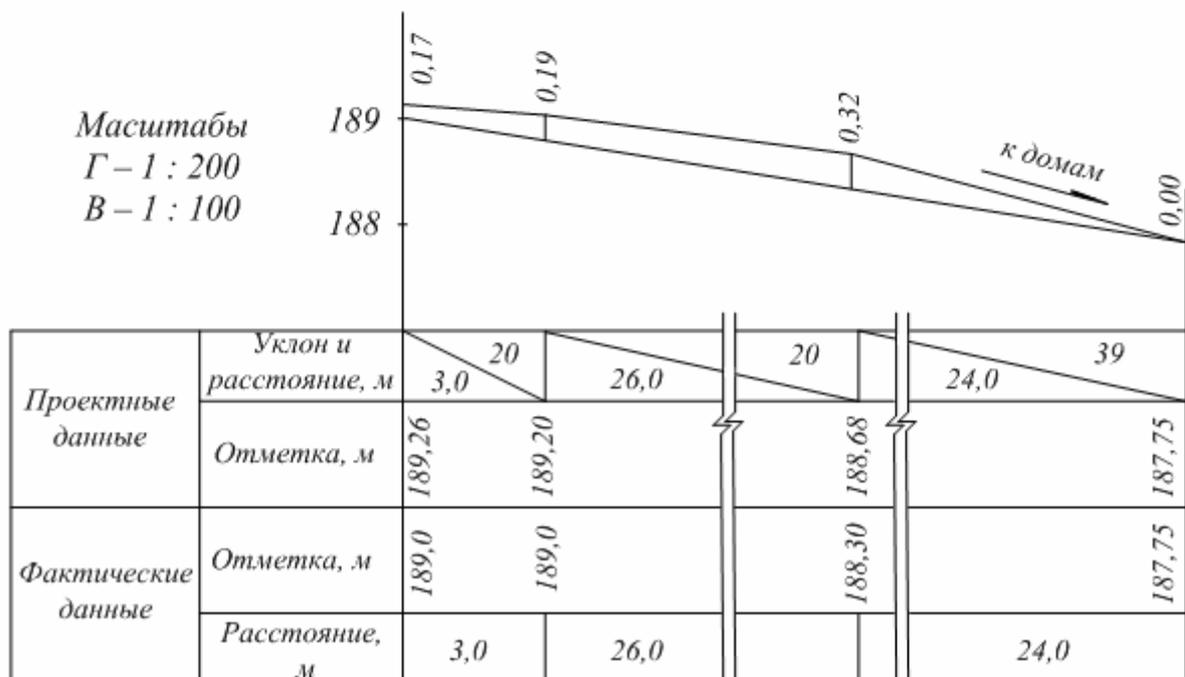
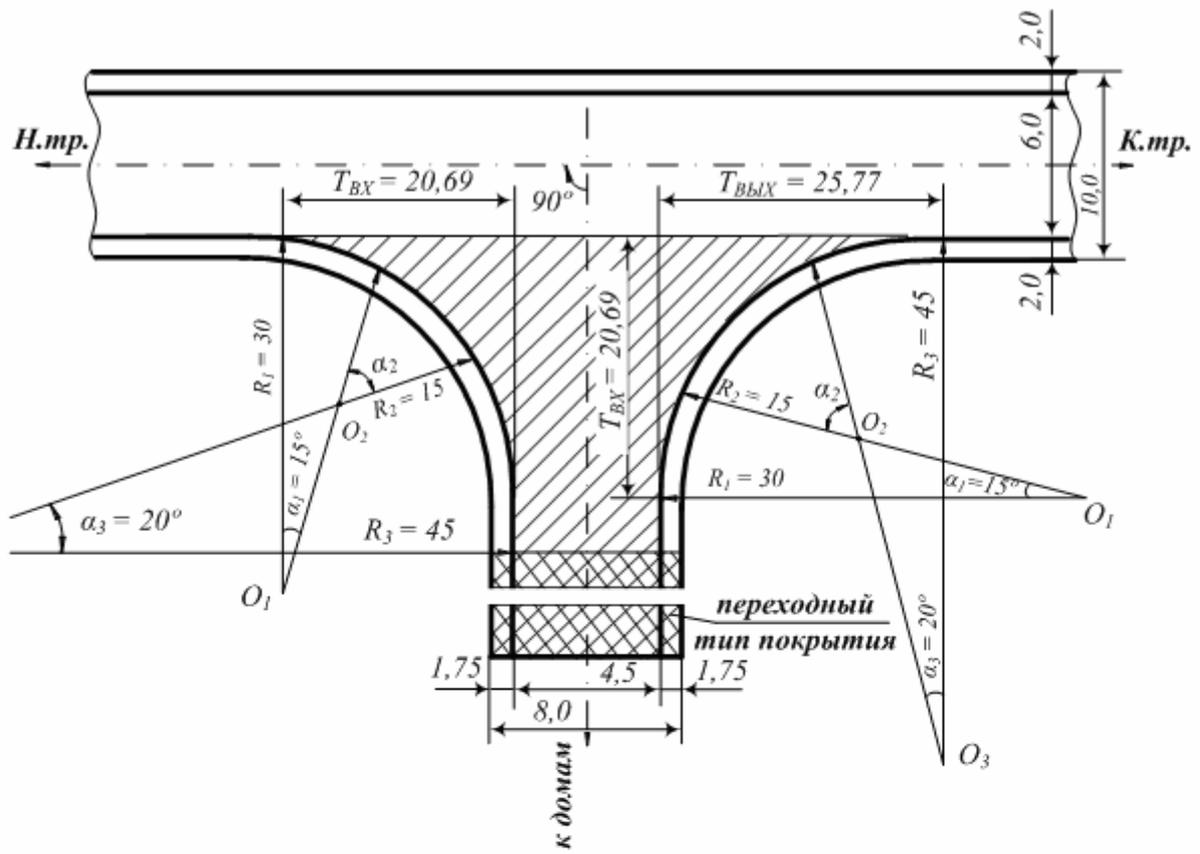


Рис 4.6. План и продольный профиль примыкания дорог

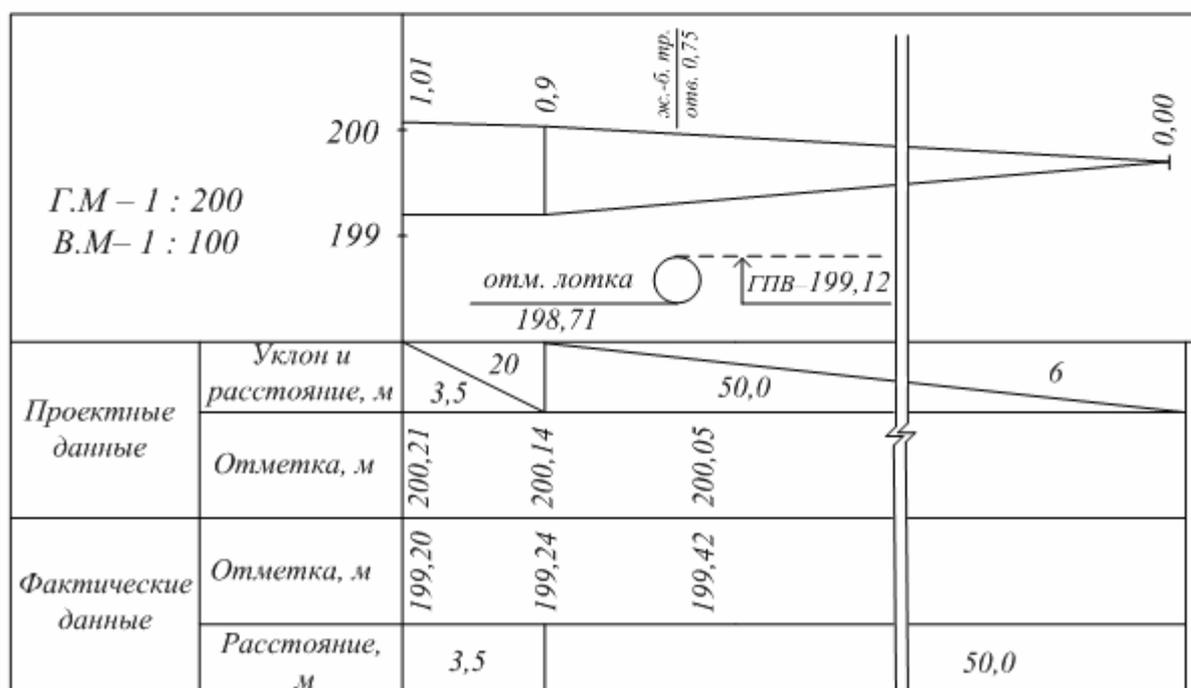
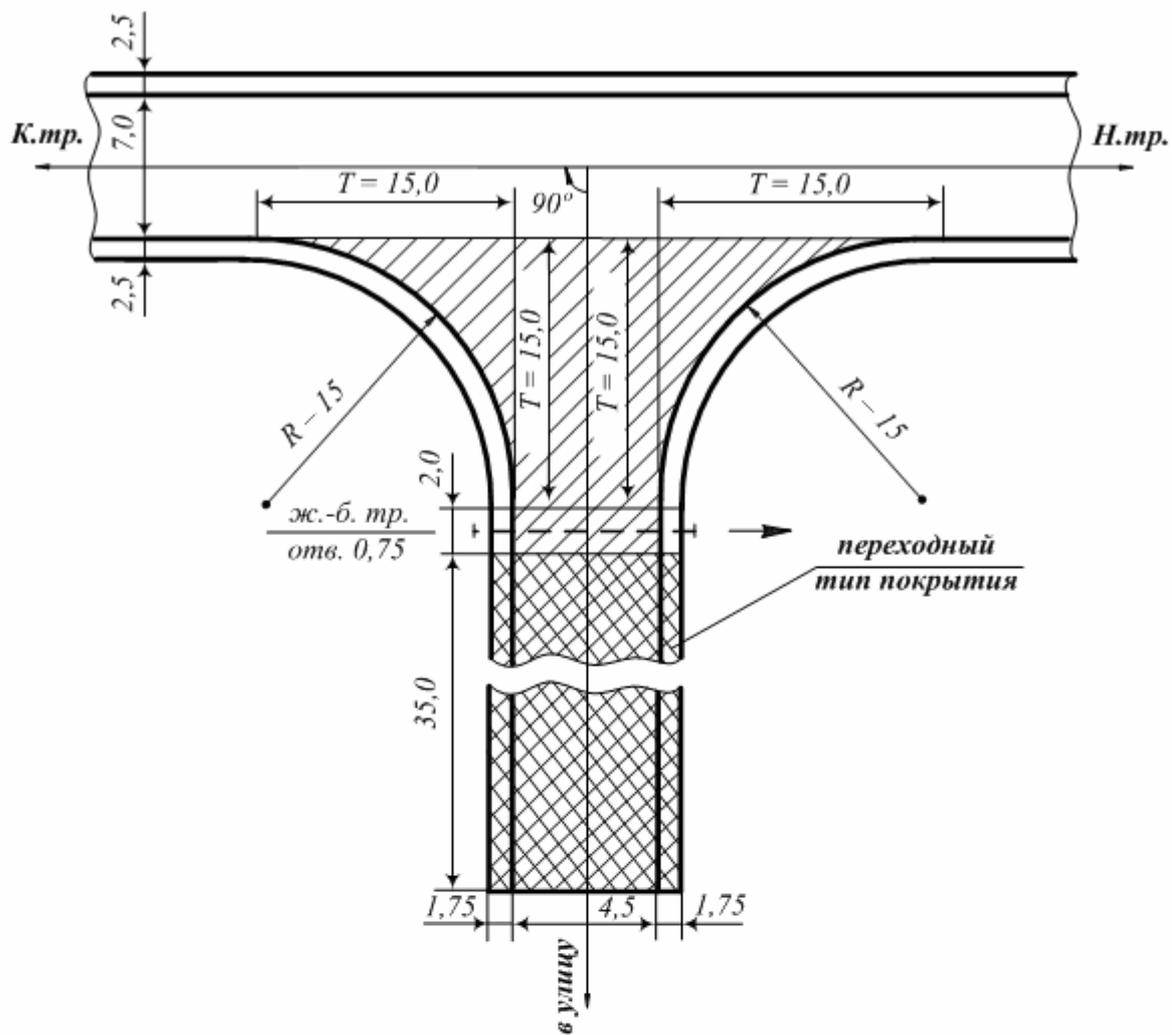


Рис 4.7. План и продольный профиль съезда

Кольцевые пересечения рекомендуется проектировать при сложности устройства обычных пересечений, например, когда соединяется более четырех примыканий дорог, а приведение к простым схемам затруднено, или когда интенсивность движения на пересекающихся дорогах одинакова или отличается не более чем на 20 %, а число автомобилей с левоповоротным движением составляет не менее 40 % от суммарной интенсивности движения на пересекающихся дорогах.

Диаметр центрального островка на кольцевом пересечении рекомендуется принимать 100 м, а наименьший – 60 м. Кольцевая проезжая часть должна иметь ширину не менее 11 м.

4.3. Проектирование пересечений и примыканий дорог в разных уровнях

Пересечение автомобильных дорог I категории с дорогами всех категорий, дорог II категории с дорогами II и III категорий, а также дорог III категорий между собой (при суммарной интенсивности на пересечении более 4000 авт./сут) следует проектировать в разных уровнях.

Пересечения дорог в разных уровнях проектируются с таким расчетом, чтобы на дорогах I и II категорий не было левых поворотов, при которых основные потоки движения пересекаются в одном уровне.

В зависимости от размеров, состава и распределения движения по направлениям, а также от местных условий можно применять различные схемы развязок в разных уровнях.

Пересечение типа «клеверный лист» (рис. 4.8, а) – наиболее распространенный и сравнительно недорогой.

Неполный «клеверный лист» с четырьмя съездами (рис 4.8, б) целесообразно применять при стадийном строительстве, в ходе которого предполагается дальнейшая достройка левоповоротных съездов, и при пересечении с второстепенной дорогой. При отсутствии перспективы развития пересечения в полный «клеверный лист» схема может быть изменена в «ромбовидный» тип, в котором места примыкания правоповоротных съездов к второстепенной дороге приближаются к путепроводу (на рис 4.8, б изображен пунктиром).

Неполный «клеверный лист» с двумя двухпутными съездами в смежных секторах (рис. 4.8, в) используется при пересечении с второстепенной дорогой в стесненных условиях (при прохождении второстепенной дороги вдоль железной дороги, реки и т.д.).

Распределительное кольцо с пятью путепроводами (рис. 4.8, г) возможно при пересечении дорог I и II категорий с большой интенсивностью движения и значительным удельным весом поворачивающих налево автомобилей, а также в стесненных условиях.

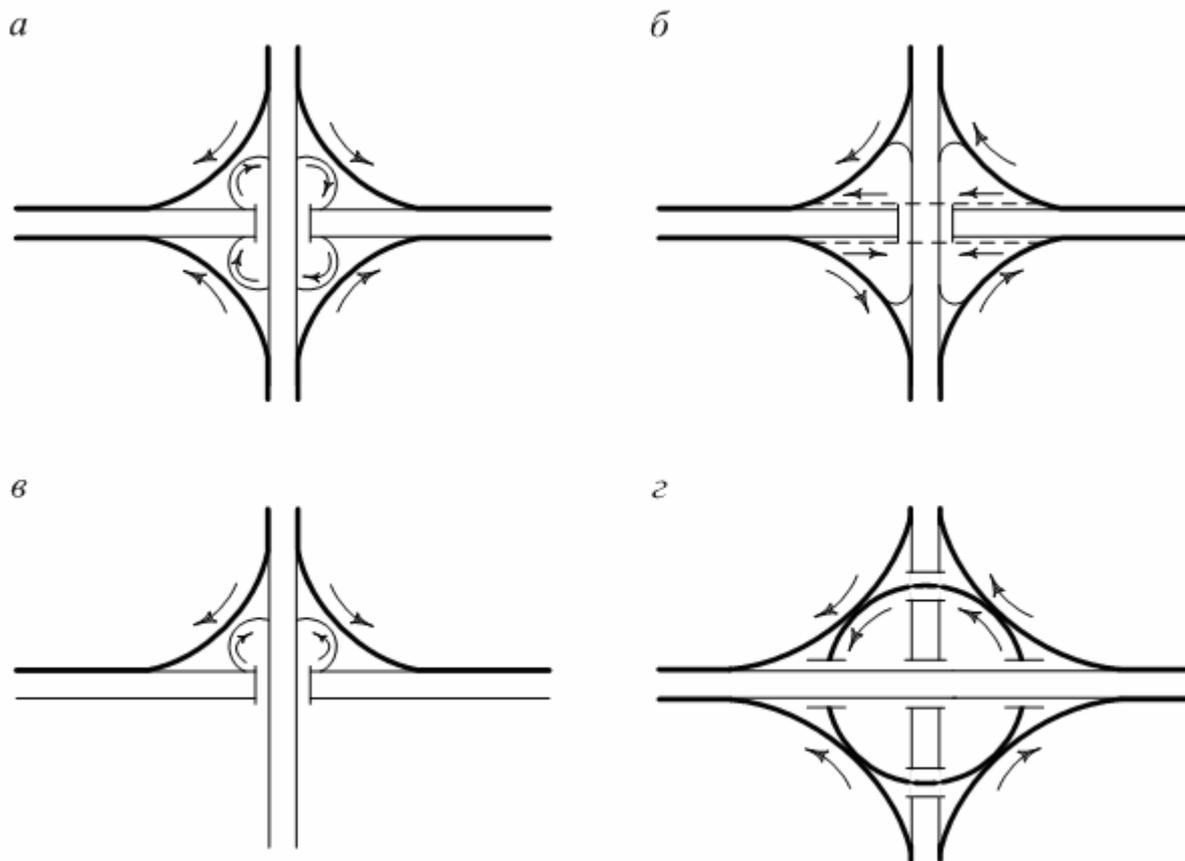


Рис. 4.8. Схемы пересечений автомобильных дорог в разных уровнях:
a – «клеверный лист»; *б* – неполный «клеверный лист»; *в* – неполный
«клеверный лист» с двумя двухпутными съездами в смежных секторах;
г – распределительное кольцо с пятью путепроводами

Распределительное кольцо с двумя путепроводами можно применять при пересечении дорог I и II категорий с дорогами III – V категорий и при большой интенсивности движения поворачивающих налево автомобилей. Используются также другие виды пересечений: турбинное; линейное пересечение с искривлением трассы одной дороги; направленный тип пересечения в четырех уровнях; пересечение по типу криволинейного четырехугольника.

Примыкания могут быть запроектированы по следующим схемам:

«Труба» (рис 4.9, *a*) – сравнительно недорогое и компактное примыкание – применяется при отсутствии перспективы развития примыкания в пересечение. Если такое развитие предполагается, предпочтительным является «листовидный» (рис. 4.9, *б*) или кольцевой (рис. 4.9, *в*) тип примыкания.

Возможны и другие варианты примыканий на основе изменений отдельных элементов примыканий и пересечений. При этом нужно учитывать распределение потоков и местные условия.

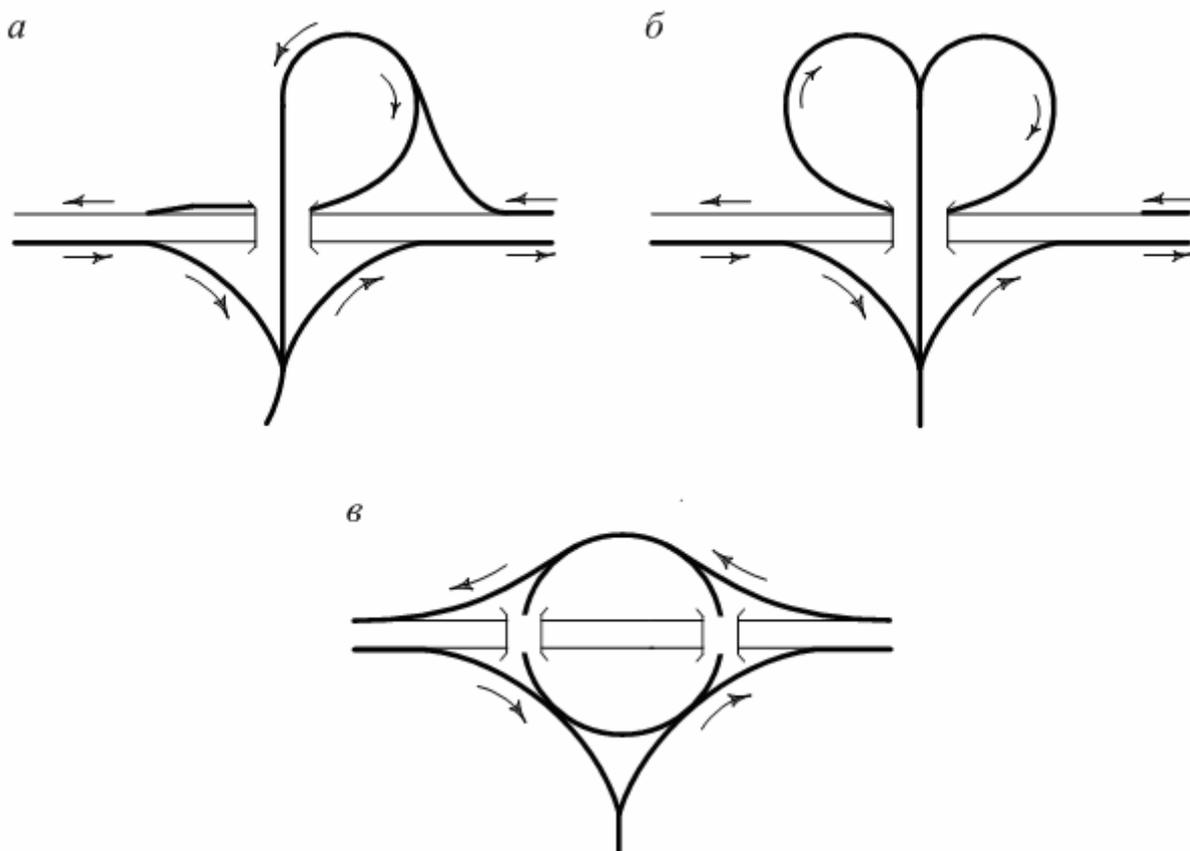


Рис. 4.9. Схемы примыканий автомобильных дорог в разных уровнях:
a – по типу трубы; *б* – листовидный тип; *в* – кольцевой тип

Элементы съездов дорог необходимо рассчитывать и назначать исходя из переменной скорости движения.

Правоповоротные съезды на пересечениях в разных уровнях выполняют, как правило, в виде сочетания переходных и круговых кривых, а также прямых вставок. Радиусы кривых принимают из условия, чтобы в местах въездов на основные дороги и съездов с них были обеспечены расчетные скорости: для дорог I – II категорий – не менее 80 км/ч (наименьший радиус 250 м), для дорог III категории – не менее 60 км/ч (наименьший радиус 125 м).

Левоповоротные съезды пересечений типа «клеверный лист» в плане следует максимально приближать к центру пересечения, выдерживая допустимые параметры элементов плана и профиля. Расстояние между концом и началом смежных левоповоротных съездов назначают из условия обеспечения плавного вписывания автомобилей в соответствующие полосы движения. Это расстояние должно составлять не менее 50 м. Радиус кривых съездов следует принимать таким, чтобы обеспечить скорость движения на съездах дорог I – II категорий не менее 50 км/ч и на съездах дорог III категории не менее 40 км/ч (наименьший радиус 60 м).

Элементы левоповоротных съездов назначают по категории дороги, с которой происходит съезд.

Ширину проезжей части однопутных левоповоротных съездов на пересечении типа «клеверный лист» назначают 5,5 м, а правоповоротных соединительных съездов – 5 м на всем протяжении без дополнительного уширения на кривых.

Ширина обочины с внутренней стороны кривых на съездах должна быть не менее 1,5 м, а с внешней стороны – 3 м. Обочины на всю ширину должны иметь твердое укрепление. При этом рекомендуется, чтобы цвет сопряжений проезжей части съездов с обочинами через укрепленные полосы шириной 0,5...0,75 м отличался от цвета сопрягаемых элементов.

На всех однопутных съездах устраивают вираж с уклоном 20...60 ‰.

Продольный уклон на подходах дорог к путепроводу и съездах должен быть не более 40 ‰.

Если расчетная интенсивность движения на съезде больше, чем пропускная способность одной полосы, следует проектировать двухполосные съезды, ширина проезжей части которых должна быть не менее 7,5 м с дополнительным уширением на кривых. Ширина внешней обочины на таких съездах – не менее 3 м, внутренней – не менее 1,5 м. Примыкания двухполосных съездов к основной дороге необходимо проектировать с устройством на ней дополнительной полосы протяжением не менее 600 м.

На дорогах I и II категорий выезд со съездов и въезд на них следует выполнять через полосы разгона и торможения. Минимальная их длина: не менее 50 м – для дорог I и II категорий и 30 м – для дорог III категории.

Полосы разгона и торможения должны иметь ширину, равную ширине полосы движения основной дороги, но не менее 3,5 м.

Габариты путепроводов должны соответствовать категории дороги, определенной с учетом 20-летнего развития движения. Опоры путепроводов и пешеходных мостов располагают:

а) при пересечении автомобильных дорог I – III категорий за пределами земляного полотна – от бровок боковых водоотводных устройств на расстоянии не менее 0,5 м, а при их отсутствии – от бровок земляного полотна на расстоянии не менее 4 м для устоев и опор в виде сплошных стенок и не менее 2 м для опор стоечного типа. При наклонных опорах указанные расстояния принимают на уровне 1 м над проезжей частью, а на уровне низа пролетных строений внутренние грани опор не должны заходить за бровку земляного полотна в сторону проезжей части более чем на 0,5 м;

б) при пересечении дорог IV – V категорий – от бровок земляного полотна на расстоянии не менее 0,5 м, если по условиям видимости не требуется большего отверстия.

На пересечениях автомобильных дорог в разных уровнях при размещении опор следует обеспечивать видимость проезжей части на крайних полосах движения с учетом расчетных скоростей на них и траекторий движения, особенно на пересечениях типа «клеверный лист» с левоповоротными съездами.

При установке опор путепроводов на разделительной полосе необходимо устраивать ограждения барьерного типа, предохраняющие опоры от наезда автомобилей. Барьерные ограждения должны быть смещены от кромок внутренних полос движения на ширину полос безопасности (не меньше 2 м). Для предупреждения передачи усилий на опоры между барьерным ограждением или его столбами до промежуточных опор путепроводов следует обеспечить зазор не меньше 0,5 м. Ширина разделительной полосы, удовлетворяющая этим требованиям, должна быть не меньше 6 м.

Опоры и устои путепроводов окрашиваются чередующимися черно-белыми полосами.

При проектировании путепроводов через автомобильные дороги I категории следует учитывать возможность увеличения числа полос в перспективе, через дороги II категории – возможность перевода в I категорию, а через дороги III категории – во II категорию с переходно-скоростными полосами. Стадийное совершенствование рекомендуется учитывать при перспективной интенсивности движения 10000...15000 авт./сут для дорог I категории, 5000...7000 авт./сут для дорог II категории и 2000...3000 авт./сут для дорог III категории.

Высоту габарита под путепроводами принимают при пересечении:

✓ дорог I–III категорий – 5 м;

✓ дорог IV–V категорий – 4,5 м;

✓ дорог III-п и IV-п категорий – не меньше габаритов по высоте расчетных автомобилей или самоходных машин и установок, намечаемых к пропуску по дороге, плюс 1 м, но не менее указанных выше для соответствующих категорий дорог;

✓ велосипедных и пешеходных дорожек (тротуаров) – 2,5 м.

Габарит высоты измеряют от наиболее возвышенных отметок проезжей части моста или пересекаемой дороги, покрытия тротуара или велосипедной дорожки. Целесообразно предусматривать увеличение габарита высоты на 10...15 см для усиления дорожной одежды.

Ширина габарита путепроводов включает проезжую часть и полосы безопасности (предохранительные полосы), а на дорогах I категории – дополнительно разделительную полосу (табл. 4.2).

Габарит путепроводов на пересечениях в разных уровнях дорог I и II категорий при устройстве переходно-скоростных полос увеличивают в соответствии с шириной переходно-скоростных полос и их количеством.

На путепроводах дорог I и II категорий при отделении переходно-скоростных полос на 0,75 м от основных полос полосы безопасности уменьшают на эту величину. Разделительные полосы, полосы безопасности и полосы, отделяющие переходно-скоростные полосы от основных полос, должны быть выделены цветом покрытия или разметкой.

Ширину многополосных тротуаров, пешеходных мостов и переходов назначают кратной 0,75 м, в зависимости от интенсивности пешеходного движения. На путепроводах с разделительными пролетными строениями для каждого направления движения тротуары устраивают с одной стороны. При отсутствии регулярного пешеходного движения (в сутки менее 200 пешеходов) предусматривают только служебные тротуары шириной 0,75 м.

Т а б л и ц а 4.2

Габариты путепроводов

Категория дороги	Число полос движения	Ширина проезжей части, м	Ширина обочин, м	Габарит путепровода (Г), м	Ширина тротуара, м
I	6	$(11,25) \cdot 2$	2,0	$\frac{13,25 + C + 13,25}{2(G - 15,25)}$	1,5
I	4	$(7,5) \cdot 2$	2,0	$\frac{9,5 + C + 9,5}{2(G - 11,5)}$	1,5
II	2	7,5	2,0	11,5	1,5
III	2	7,0	1,5	10	1
IV	2	6,0	1,0	8	1
V	1	4,5	1,25	7	1

Примечания: 1. С – ширина разделительной полосы. 2. В знаменателе приведены габариты при раздельных пролетных строениях для каждого направления движения.

Велосипедные дорожки на путепроводах располагают между тротуаром и ограждениями, отделяющими проезжую часть от велосипедной дорожки, устраивая дополнительные перила в зоне установки ограждений. Со стороны тротуара велосипедные дорожки выделяют продольной разметкой.

На пересечениях в разных уровнях следует разрабатывать мероприятия по обеспечению боковой видимости, видимости при движении на кривых и видимости в зонах выезда со съездов на автомобильные дороги.

Минимальные расстояния боковой видимости от кромки проезжей части следует принимать: 25 м – для дорог I – III категорий и 15 м – для дорог IV – V категорий. Боковая видимость обеспечивается путем плани-

ровки и расчистки прилегающей территории. Тротуары и велосипедные дорожки рекомендуется удалять от земляного полотна на расстояние, не меньшее боковой видимости.

На кривых в плане с внутренней стороны должна быть обеспечена видимость поверхности дороги – в соответствии с расчетными скоростями движения на подходах к кривым и в пределах кривых, в зависимости от их параметров (радиус, поперечный уклон, коэффициент поперечного сцепления), а также в соответствии с допускаемыми скоростями движения. Особое внимание обеспечению видимости внутри кривых следует уделять:

- в зоне съезда с основных дорог, так как съезжающие автомобили при неопределенности ситуации впереди (значительным снижением скоростей и резким изменением траекторий движения) могут создавать помехи основным потокам и предопределять аварийную обстановку;
- в зоне выезда на дорогу со съезда, так как водители должны быстро оценивать обстановку в секторе до 180°.

В зоне выезда со съездов необходимо обеспечивать видимость автомобилей, движущихся по основной дороге и препятствующих выезду на нее. Треугольник минимальной видимости на выезде со съезда может быть построен из условия расчетной скорости движения на ней и скорости на съезде. Расстояния видимости поверхности дороги и съезда в соответствии с указанными скоростями откладываются по осям крайней полосы движения главной дороги и съезда от их сечений в точке сопряжения кромок проезжих частей навстречу движению и соединяются.

Обеспечение видимости внутри кривых и в зонах выездов на основную дорогу осуществляют путем срезки откосов или удаления препятствий на уровне бровок земляного полотна.

В зоне пересечений в разных уровнях, как правило, не допускается устройство стоянок автомобилей, автобусных остановок и других сооружений, ограничивающих видимость или влияющих на режимы движения.

4.4. Проектирование переходно-скоростных полос проезжей части на пересечениях и примыканиях дорог

Переходно-скоростные полосы (рис. 4.10) следует предусматривать на пересечениях и примыканиях в местах съездов и въездов: на дорогах I категории – при 25 авт./сут и больше, въезжающих на дорогу и съезжающих с нее; на дорогах II и III категорий – при 50 авт./сут и больше, при 100 авт./сут и больше, выходящих из потока и входящих в него. Переходно-скоростные полосы на дорогах всех категорий должны быть в местах расположения остановок автобусов и троллейбусов, площадок для отдыха и обзора местности, у автозаправочных станций. Длину переходно-скоростных полос принимают по табл. 4.3.

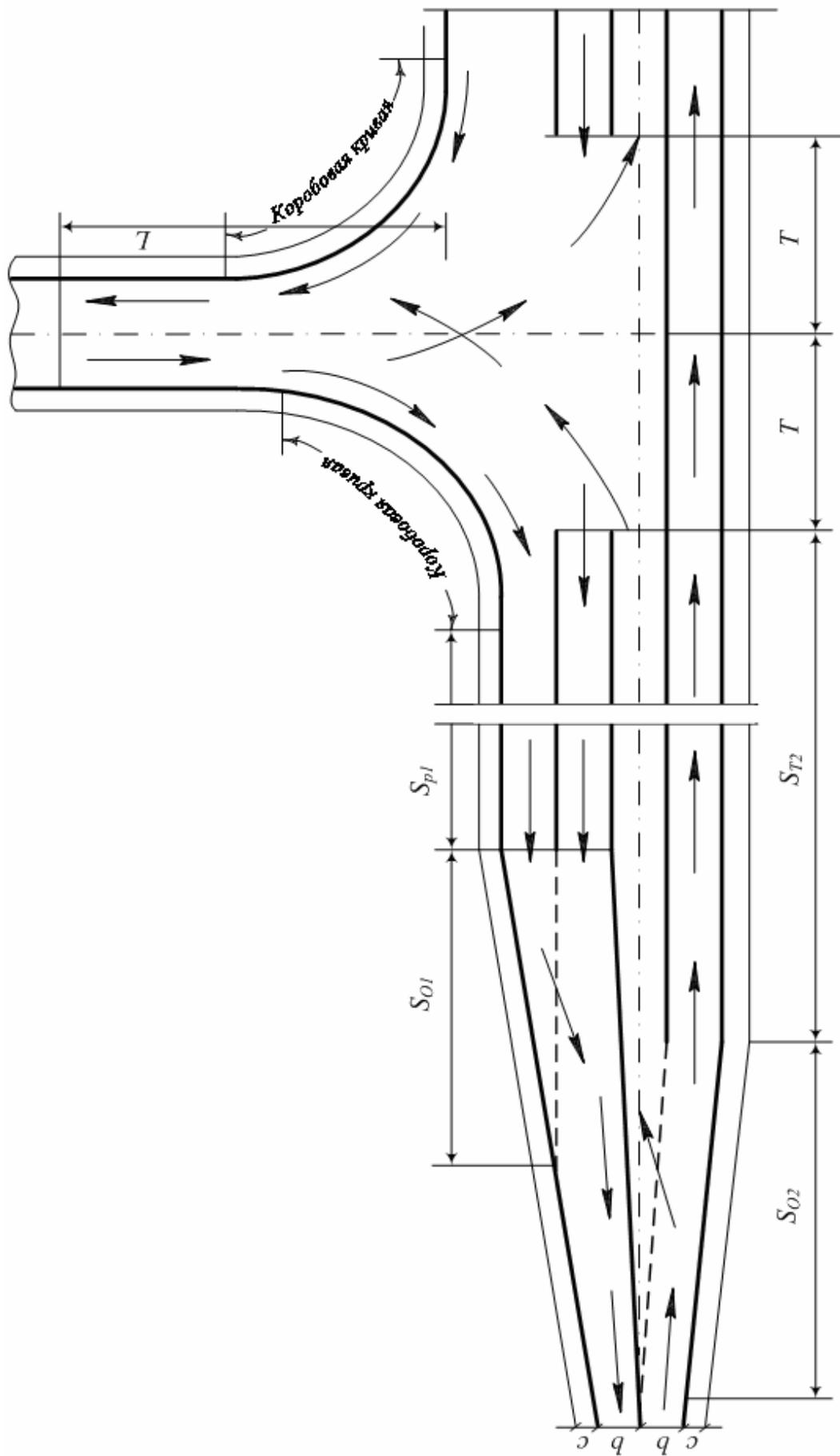


Рис. 4.10. Переходно-скоростные полосы на примыкании дорог

Переходно-скоростные полосы для дорог I категории на пересечениях типа «клеверный лист» следует проектировать в виде единых по длине полос для смежных съездов, включая правоповоротные съезды и участок под путепроводом. На дорогах II категории единые по длине переходно-скоростные полосы устраивают на участках смежных левоповоротных съездов.

Т а б л и ц а 4.3

Зависимость длины переходно-скоростных полос
от продольного уклона и категории дорог

Категория дорог	Продольный уклон, ‰, на		Длина полос полной ширины, м, для		Длина отго- на полос разгона и торможения, м, S_O
	спуске	подъеме	разгона S_P	торможения S_T	
I, II	40	–	140	110	80
	20	–	160	105	80
	0	0	180	100	80
	–	20	200	95	80
	–	40	230	90	80
III, III _П	40	–	110	85	60
	20	–	120	80	60
	0	0	130	75	60
	–	20	150	70	60
	–	40	170	65	60
IV, V	40	–	30	50	30
	20	–	35	45	30
	0	0	40	40	30
	–	20	45	35	30
	–	40	50	30	30

При определении длины полосы торможения для левых поворотов следует иметь в виду возможные помехи от автомобилей, въезжающих на полосу торможения со смежного левоповоротного съезда. Длина полос разгона для автомобилей, въезжающих с левоповоротного съезда, должна быть определена с учетом скоростей движения автомобилей, съезжающих с основной дороги и использующих эту полосу для торможения перед выездом на смежный левоповоротный съезд.

Ширину полос разгона и торможения принимают равной ширине основных полос проезжей части. При установке бордюров по кромке переходно-скоростных полос последние следует уширять на величину, равную двум возвышениям бордюра над проезжей частью при размещении бордюра с одной стороны, и на величину, равную пяти возвышениям при

двустороннем расположении бордюров. Уширение в пределах остановочных площадок автобусов не выполняется.

Сопряжения полос разгона и торможения с обочиной следует выполнять, как правило, через укрепленные полосы шириной 0,75 м на дорогах I и II категорий и шириной 0,5 м на дорогах III категории. Обочины должны быть укреплены.

Покрyтия переходно-скоростных полос выполняют с повышенной шероховатостью для обеспечения надлежащего сцепления колес автомобиля с покрытием, выделяя их, по возможности, по внешнему виду. Переходно-скоростные полосы рекомендуется осветлять или выполнять цветными.

Полосы разгона и торможения в зоне пересечений и примыканий на протяжении не менее 20 м от начала или конца кривой, а в зоне автобусных остановок остановочные площадки и прилегающие участки полос торможения и разгона на длине не менее 20 м следует отделять от основных полос движения разделительной полосой шириной 0,75 м на дорогах I и II категорий и 0,5 м на дорогах III категории. Устраивают разделительную полосу в одном уровне с прилегающими полосами движения или возвышающейся над ними до 8 см. Их рекомендуется выполнять отличными по цвету от прилегающих полос или маркировать сплошной линией.

В зоне пересечений в одном уровне полосы торможения и разгона на кривых отделяют от основных полос движения островками или маркированными зонами, форма которых определяется траекторией движения автомобилей и общей планировкой пересечения. На дорогах IV и V категорий переходно-скоростные полосы отделяют от основных полос сплошной линией в пределах остановочной площадки автобусов и прилегающих к ней переходно-скоростных полос на длине не менее 20 м в каждую сторону.

На дорогах всех категорий участки отгонов и прилегающие участки переходно-скоростных полос, где не предусматривается выделение их или разметка сплошными линиями, размечают пунктирной линией для четкого обозначения основных полос движения, а также мест перехода с них на полосу торможения и с полос разгона на основные полосы движения.

На дорогах II и III категорий для выполнения левых поворотов необходимо устраивать полосы для торможения и стоянки поворачивающих автомобилей.

4.5. Назначение основных требований к пересечениям автомобильных дорог с железной дорогой

Пересечения автомобильных дорог с железными дорогами проектируют, как правило, вне пределов станций и путей маневрового движения, преимущественно на прямых участках пересекающихся дорог. Острый угол между пересекающимися дорогами в одном уровне должен быть не менее 60° .

Пересечения автомобильных дорог I – III и III-п категорий с железными дорогами следует проектировать в разных уровнях.

Пересечения автомобильных дорог IV, V и IV-п категорий с железными дорогами проектируют в разных уровнях в случаях:

- ✓ если пересекаются три и больше главных железнодорожных пути;
- ✓ когда пересечение находится на участках железных дорог со скоростным (больше 120 км/ч) движением;
- ✓ если пересекаемые железные дороги расположены в выемках;
- ✓ если не обеспечены нормы видимости;
- ✓ когда на автомобильных дорогах предусматривается троллейбусное движение или устройство трамвайных путей.

При проложении трассы автомобильных дорог IV – V категорий изыскивают варианты, исключаящие пересечения в одном уровне.

Расположение путепроводов в плане на пересечениях в разных уровнях должно быть подчинено проложению автомобильной дороги и обеспечивать безопасность и удобство движения автомобилей.

Продольный уклон автомобильных дорог на подходах к путепроводу должен быть не более 40 ‰. Радиусы кривых в продольном профиле принимают в соответствии с категорией дороги.

Габариты путепроводов через железнодорожные пути назначают в зависимости от категории автомобильной дороги, определенной на перспективу 20 лет.

На подходах к путепроводу через железные дороги проектируют пешеходные и велосипедные дорожки (раздельные или совмещенные) с обеих сторон проезжей части. Минимальная длина дорожек должна быть равна расстоянию от путепровода до начала развития насыпи подходов к путепроводу.

При проектировании путепроводов над существующими железнодорожными линиями следует предусматривать конструктивные решения и способы производства работ, обеспечивающие полную безопасность движения поездов, как правило, без снижения скорости.

При расположении железной дороги в сильно заносимых выемках (кроме скальных) и на выходах из них на участке длиной 100 м принимают расстояние от оси путей до опор путепровода не меньше 5,7 м.

На пересечениях и одном уровне должна быть обеспечена видимость, при которой водитель автомобиля, приближающегося к переезду, на расчетном расстоянии видимости поверхности дороги (см. табл. 4.1) видит приближающийся к переезду поезд на расстоянии не менее чем за 400 м от переезда, а машинист приближающегося к переезду поезда должен видеть середину переезда на расстоянии не менее 1000 м.

В пределах зоны видимости у пересечения посадка деревьев или застройка не допускаются, а имеющиеся препятствия должны быть устранены.

Ширина проезжей части и земляного полотна автомобильных дорог в зоне переездов должна быть не меньше ширины, принятой на прилегающих участках, не меньше 6 м на расстоянии 200 м в обе стороны от переезда. В отдельных случаях при пересечении автомобильных дорог с железными дорогами в одном уровне можно предусматривать дополнительные полосы проезжей части для увеличения пропускной способности переезда и уменьшения времени простоя автомобилей.

На переездах ограждающие тумбы (сигнальные столбики), стойки габаритных ворот и столбы шлагбаумов устанавливаются на расстоянии не менее 0,75 м от кромок проезжей части. Шлагбаумы в открытом положении также не должны входить в створ ближе 0,75 м от кромки проезжей части.

Автомобильная дорога на протяжении 10 м от крайнего рельса при расположении переезда в насыпи и на протяжении 20 м при расположении в выемке должна иметь в продольном профиле горизонтальную площадку, кривую большого радиуса или уклон, обусловленный возвышением одного рельса над другим на закруглении железной дороги.

Подходы автомобильной дороги к пересечению на протяжении 50 м следует проектировать с продольным уклоном не более 30 ‰.

При выполнении курсового проекта студент:

1. Разрабатывает и приводит схемы пересечений (примыканий) дорог в одном уровне в местах: пересечений (примыканий) существующих дорог III – V категорий или полевых дорог; остановок общественного транспорта; расположения СТО, АЗС, мотелей и т.п.

2. Приводит принципиальные схемы и основные требования к пересечениям в разных уровнях с существующими дорогами I – II категорий (при их наличии) и железными дорогами (при их наличии).

3. Разрабатывает и приводит схемы переходно-скоростных полос (при их необходимости) на пересечениях (примыканиях).

Контрольные вопросы

1. В каких случаях допускается выполнять пересечения и примыкания дорог в одном уровне?

2. Какие требования предъявляются к профилю и плану дорог в зоне пересечений и примыканий в одном уровне?

3. Какова методика проектирования простых пересечений в одном уровне?

4. В каких случаях необходимо выполнять пересечения и примыкания дорог в разных уровнях?

5. Что представляет собой пересечение типа «клеверный лист»?

6. Чем определяются схемы пересечений и примыканий дорог в разных уровнях?

7. Какие требования предъявляются к путепроводам на пересечениях дорог?

8. В каких случаях предусматриваются переходно-скоростные полосы на пересечениях и примыканиях дорог?

9. Какие требования предъявляются к переходно-скоростным полосам на пересечениях и примыканиях дорог?

10. Какие требования предъявляются к пересечениям дорог с железными дорогами?

Порядок выполнения курсового проекта

1. Определить основные характеристики и разработать принципиальные схемы сооружений обслуживания дороги: площадок отдыха (п. 3.1), площадок-стоянок для автомобилей (п. 3.2), автобусных остановок (п. 3.3), АЗС (п. 3.5), СТО (п. 3.6), предприятий общественного питания и торговли (п. 3.7). Возможно объединение АЗС, СТО и пунктов питания в один комплекс. Пассажи́рские автостанции и автовокзалы, придорожные гостиницы и кемпинги разрабатываются (при необходимости) по указанию преподавателя.

2. Разработать принципиальные схемы пересечений (примыканий) дорог в одном уровне, в разных уровнях (при необходимости) и с железными дорогами (при их наличии) (п. 4.2, 4.3); переходно-скоростных полос проезжей части на пересечениях и примыканиях дорог (п. 4.4).

3. Разработать принципиальные конструкции и схемы установки средств обеспечения безопасности дорожного движения: удерживающих ограждений для автомобилей (п. 2.1); удерживающих и ограничивающих ограждений для пешеходов (п. 2.2); направляющих устройств (п. 2.3); освещения автомобильных дорог (п. 2.4).

4. Привести схемы и ведомости элементов организации дорожного движения: дорожных знаков (п. 1.1); дорожной разметки (п. 1.2); светофорных объектов (п. 1.3).

5. Спроектировать схему инженерного обустройства участка дороги (рис. 4.11), на которой указать пикетажное положение всех запроектированных на дороге элементов оборудования и обустройства. Схему сопроводить ведомостями элементов обустройства и оборудования дороги с указанием их расположения и основных характеристик.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для разработки курсового проекта по дисциплине «Пути сообщения, технологические сооружения» студентам необходимо выполнить большой объем работ по проектированию основных элементов путей сообщения и их инженерного обустройства.

Авторы данного учебного пособия поставили перед собой задачу систематизировать и представить известные материалы по рассматриваемым вопросам в объеме, предусмотренном образовательным стандартом направления подготовки бакалавров 190700 «Технология транспортных процессов».

Теоретический материал сопровождается примерами и справочными сведениями, позволяющими студентам в полной мере понять методику, последовательность, правила выполнения и оформления текстовой и графической частей проекта.

Список рекомендуемой литературы включает нормативно-справочные и учебные издания, которые отражают современный уровень науки и практики в области проектирования путей сообщения и технологических сооружений. Указанная литература позволяет студентам более подробно ознакомиться с решением вопросов, рассмотренных в пособии.

Последовательность, системность, аргументированность и доступность изложения материала облегчает самостоятельную работу студентов по выполнению данного проекта. Кроме того, студент знакомится с методикой и практикой организации курсового проектирования по другим смежным дисциплинам.

В пособии использован собственный опыт авторов в преподавании и организации учебного процесса по дисциплине «Пути сообщения, технологические сооружения» в Пензенском государственном университете архитектуры и строительства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

I. Нормативно-техническая и справочная

1. ВСН 103-74 Технические указания по проектированию пересечений и примыканий автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1975.

2. ГОСТ Р 52290-2004. Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2004.

3. ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. – М.:ИПК Изд-во стандартов, 2004.

4. ГОСТ 51256-99. Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования. – М.: Госстандарт России, 1999.

5. ГОСТ 25458-82. Опоры деревянные дорожных знаков. Технические условия. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1982.

6. ГОСТ 25459-82. Опоры железобетонные дорожных знаков. Технические условия. – М.:ИПК Изд-во стандартов, 1982.

7. ГОСТ 25869-90. Отличительные знаки и информационное обеспечение подвижного состава пассажирского наземного транспорта, остановочных пунктов и пассажирских станций. Общие технические требования. – М.:ИПК Изд-во стандартов, 1991.

8. ГОСТ Р 50970-96. Технические средства организации дорожного движения. Столбики сигнальные дорожные. Общие технические требования. Правила применения. – М.: Госстандарт Российской Федерации, 1996.

9. ГОСТ Р 50971-96. Технические средства организации дорожного движения. Световозвращатели дорожные. Общие технические требования. Правила применения. – М.: Госстандарт России, 1996.

10. ГОСТ Р 50597-93. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. – М.: Госстандарт России, 1994.

11. ГОСТ 26804-86. Ограждения дорожные металлические барьерного типа. Технические условия. – М.: Госстандарт России, 1986.

12. ГОСТ 10807-78. Знаки дорожные. Общие технические условия. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1978.

13. ГОСТ 24451-80 Тоннели автодорожные. Габариты приближения конструкций и оборудования. – М.: Госстандарт России, 1980.

14. Пособие по проектированию элементов плана, продольного и поперечного профилей, инженерных обустройств, пересечений и примыканий автомобильных дорог [Текст]. – М.: СоюздорНИИ, 1989.

15. Правила установки дорожных знаков на автомобильных дорогах [Текст]. – М.: Транспорт, 1978.

16. Проектирование автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника [Текст] / под ред. Г.А. Федотова. – М.: Транспорт, 1989.

17. Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах [Текст]. – Информавтодор, 2002.

18. СНиП 2.07.01-89* Планировка и застройка городских с сельских поселений / Госстрой СССР. – М.: АППЦНТП, 1990.

19. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение. Основные требования / Госстрой России. – М.: ФГУПЦПП, 1996.

20. СНиП 32-04-97. Тоннели железнодорожные и автомобильные / Госстрой России. – М.: АППЦИТП, 1997.

II. Учебная

21. Гридчин, А.М. Основы проектирования автомобильных дорог [Текст]: учеб. пособие / А.М. Гридчин, Н.Г. Горшков. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 198 с. – Ч.2.

22. Девятов, М.М. Основы теории транспортных потоков, организации и управления дорожным движением в России и Германии [Текст]: учеб. пособие на русском и немецком языках / М.М. Девятов, Р. Кюхлер, В. Девятов, С. Витолин. – Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2009. – 498 с.

23. Девятов, М.М. Основы проектирования автомобильных дорог [Текст]: учеб. пособие на русском и немецком языках / М.М. Девятов. – Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2009. – 428 с.

24. Домке, Э.Р. Пути сообщения, технологические сооружения: Курсовое проектирование. Кн. 1. Проектирование путей сообщения [Текст]: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений / Э.Р. Домке, К.С. Подшивалова. – Пенза: ПГУАС, 2013.

25. Домке, Э.Р. Пути сообщения, технологические сооружения [Текст]: учебник / Э.Р. Домке, Ю.М. Ситников, К.С. Подшивалова. – М.: ИЦ «Академия», 2013.

26. Васильев, А.П. Эксплуатация автомобильных дорог: в 2 т. [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / А.П. Васильев. – М.: ИЦ «Академия», 2010. – Т 1.

27. Иванов, С.Е. Организация и безопасность движения [Текст]: учеб. пособие / С.Е. Иванов. – 2-е изд. – СПб.: Изд-во СЗТУ, 2011. – 201 с.

28. Клинковштейн, Г.И. Организация дорожного движения [Текст]: учебник для вузов / Г.И. Клинковштейн, М.Б. Афанасьев. – М.: Транспорт, 2001.

29. Коноплянко, В.И. Организация и безопасность движения [Текст]: учеб. пособие / В.И. Коноплянко. – М.: Высшая школа, 2007. – 383 с.
30. Кременец, Ю.А. Технические средства организации дорожного движения [Текст] / Ю.А. Кременец, М.А. Печерский, М.Б. Афанасьев. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005.
31. Левашев, А.Г. Проектирование регулируемых пересечений [Текст]: учеб. пособие / А.Г. Левашев, А.Ю. Михайлов, И.М. Головных. – Иркутск: Изд-во Иркутского ГТУ, 2007.
32. Николашин, В.М. Сервис на транспорте [Текст]: учеб. пособие / В.М. Николашин [и др.]. – М.: ИЦ «Академия», 2004.
33. Новизенцев, В.В. Повышение безопасности дорожных условий [Текст]: учеб. пособие / В.В. Новизенцев. – М.: Изд-во МАДИ, 2012. – 139 с.
34. Орнатский, Н.П. Благоустройство автомобильных дорог [Текст] / Н.П. Орнатский. – М.: Транспорт, 1986.
35. Плотников, А.М. Разработка схем организации движения транспортных потоков на регулируемых перекрестках [Текст]: учеб. пособие / А.М. Плотников. – СПб.: Нестор-История, 2010. – 110 с.
36. Поздняков, М.Н. Организация движения на участках дорожных работ [Текст]: учеб. пособие / М.Н. Поздняков. – Ростов н/Д: Изд-во РГСУ, 2007. – 106 с.
37. Поздняков, М.Н. Организация движения на кольцевых пересечениях [Текст]: учеб. пособие / М.Н. Поздняков. – Ростов н/Д: Изд-во РГСУ, 2010. – 132 с.
38. Пугачев, И.Н. Организация и безопасность дорожного движения [Текст]: учеб. пособие / И.Н. Пугачев, А.Э. Горев, Е.М. Олешенко. – М.: ИЦ «Академия», 2009.
39. Сильянов, В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог и городских улиц [Текст]: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Сильянов, Э.Р. Домке. – 3-е изд. стер. – М.: ИЦ «Академия», 2009.
40. Федотов, Г.А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. [Текст]: учебники / Г.А. Федотов, П.И. Поспелов. – М.: Высш. шк., кн.1. – 2009; кн. 2. – 2010.
41. Шевяков, А.П. Реконструкция транспортных развязок [Текст]: учеб. пособие / А.П. Шевяков. – М.: Изд-во МАДИ (ГТУ), 2009. – 94 с.
42. Яхьяев, Н.Я. Информационное обеспечение организации и безопасности дорожного движения [Текст]: учеб. пособие / Н.Я. Яхьяев, А.Н. Романов, Т.Б. Залимханов, А.В. Кораблин. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2011. – 200 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
1. СРЕДСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	4
1.1. Правила установки дорожных знаков	4
1.2. Нанесение дорожной разметки	28
1.3. Установка светофоров	47
2. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	57
2.1. Удерживающие ограждения для автомобилей	57
2.2. Удерживающие и ограничивающие ограждения для пешеходов	70
2.3. Направляющие устройства	73
2.4. Освещение автомобильных дорог	78
3. СООРУЖЕНИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ	82
3.1. Площадки отдыха	82
3.2. Площадки-стоянки для автомобилей	85
3.3. Автобусные остановки	86
3.4. Пассажи́рские автостанции и автовокзалы	88
3.5. Автозаправочные станции	90
3.6. Дорожные станции технического обслуживания	92
3.7. Предприятия торговли и общественного питания	94
3.8. Придорожные гостиницы и кемпинги	95
4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ И ПРИМЫКАНИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	98
4.1. Общие положения	98
4.2. Проектирование пересечений и примыканий дорог в одном уровне	99
4.3. Проектирование пересечений и примыканий дорог в разных уровнях	107
4.4. Проектирование переходно-скоростных полос проезжей части на пересечениях и примыканиях дорог	113
4.5. Назначение основных требований к пересечениям автомобильных дорог с железной дорогой	117
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	121
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	122

Учебное издание

Домке Эдуард Райнгольдович
Подшивалова Кристина Сергеевна

ПУТИ СООБЩЕНИЯ,
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ:
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Книга 2
ОБОРУДОВАНИЕ И ОБУСТРОЙСТВО
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
Учебное пособие

Редактор М.А. Сухова
Верстка Н.В. Кучина



Подписано в печать 29.05.13. Формат 60x84/16.
Бумага офисная «Снегурочка». Печать на ризографе.
Усл.печ.л. 7,32. Уч.-изд.л. 7,875. Тираж 300 экз. 1-й завод 100 экз.
Заказ № 113.

Издательство ПГУАС.
440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28