МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА

И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

С В О Д П Р А В И Л СП 34.13330.20ХХ

**АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ**

**Актуализированная редакция**

# СНиП 2.05.02-85\*

**(Вторая редакция)**

**Москва 2020**

# Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила разработки - постановлением Правительства РФ от 01.07.2016 № 624 «Об утверждении Правил разработки, утверждения, опубликования, изменения и отмены сводов правил».

**Сведения о своде правил**

1 ИСПОЛНИТЕЛЬ – ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ», ФГБОУ «МАДИ»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Департаментом архитектуры, строительства и градостроительной политики Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой России)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_\_\_\_ и введен в действие с «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАН: Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

*В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в установленном порядке. Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика (Минстрой России) в сети Интернет.*

# *©* МинстройРоссии, 2020

# Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Минстроя России.

**Содержание**

1 Область применения 5

2 Нормативные ссылки 5

3 Термины и определения 10

4 Общие положения 17

5 Основные технические требования 22

6 Пересечения и примыкания 38

7 Земляное полотно 53

8 Дорожные одежды 69

9 Мосты, трубы и тоннели 78

10 Обустройство дорог и защитные дорожные сооружения 79

11 Комплекс зданий и сооружений обслуживания движения 82

12 Охрана окружающей среды 88

Приложение А Характеристика уровней удобства движения 92

Приложение Б Дорожно-климатическое районирование 93

Приложение В Классификация типов местности и грунтов 95

Приложение Г Типы болот 103

Приложение Д Типовые схемы пересечений в разных

уровнях (транспортных развязок) 104

Приложение Е Схемы организации участков примыкания транспортных потоков 107

Приложение Ж Коэффициенты приведения к расчётному легковому автомобилю 109

**Введение**

Настоящий свод правил разработан в целях соблюдения требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» с учетом требований федеральных законов от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», от 18 октября 2011 №014/2011 Технический регламент Таможенного союза «Безопасность автомобильных дорог», от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», от 8 ноября 2007 г. № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

Пересмотр выполнен авторским коллективом: ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ» (руководитель темы – д-р техн. наук *Л.А.* *Андреева*, *И.П. Потапов, И.В. Музыкин*), ФГБОУ «МАДИ» (д-р техн. наук *П.И. Поспелов*, д-р техн. наук *Э.М. Добров*, канд. техн. наук *А.В. Косцов (отв. исп.),* канд. техн. наук *А.В. Корочкин,* канд. техн. наук *А.П. Шевяков,* канд. техн. наук *В.П. Залуга,* канд. техн. наук *А.С. Холин,* канд. техн. наук *Д.С. Мартяхин,* канд. техн. наук *С.С. Мордвин,* канд. техн. наук *В.В. Рудакова,* инж. *Л.А. Лыгина,* инж. *В.В. Корчененкова, А.А. Зуйков*), ФГБОУ «СПбГАСУ» (канд. техн. наук *М.П. Клековкина*, канд. техн. наук *Э.Д. Бондарева*), ГБУ «МОСГОРГЕОТРЕСТ» (канд. техн. наук *Д.М. Немчинов*), ООО «Институт прикладных транспортных исследований» (канд. техн. наук *Д.В. Енин*)

**СВОД ПРАВИЛ**

**АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДОРОГИ**

**Automobile roads**

**Дата введения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**1 Область применения**

Настоящий свод правил устанавливает нормы проектирования на вновь строящиеся, реконструируемые и капитально ремонтируемые автомобильные дороги общего пользования, расположенных вне пределов населенных пунктов.

Требования настоящего свода правил не распространяются на городские улицы и дороги, улицы и дороги сельских поселений, временные дороги, парковые дороги, дороги промышленных предприятий и автозимники.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 17.5.3.06-85 Охрана природы (ССОП). Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ

ГОСТ 3344-83 Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия (с Изменением N 1)

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия (с Изменениями N 1-4)

ГОСТ 8736–2014 Песок для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 9128-2009 Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ 22733–2016 Грунты. Метод лабораторного определения максимальной плотности

ГОСТ 23558–94 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия (с изменениями N 1, N 2)

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация (с Поправками)

ГОСТ 25584–2016 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации

ГОСТ 25607–2009 Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия

ГОСТ 26633–2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 27751–2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 30491–2012 Смеси органоминеральные и грунты, укрепленные органическими вяжущими, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия

ГОСТ 31015–2002 Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия

ГОСТ Р 51256–2018 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Классификация. Технические требования

ГОСТ Р 52289-2019 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52766-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования

ГОСТ Р 55029–2020 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования асфальтобетонных слоев дорожной одежды. Технические требования

ГОСТ Р 56338–2015 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для армирования нижних слоев основания дорожной одежды. Технические требования

ГОСТ Р 56419–2015 Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для разделения слоев дорожной одежды из минеральных материалов. Технические требования

ГОСТ Р 58401.1–2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58401.2–2019 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58406.1–2020 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-мастичные асфальтобетонные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58406.2–2020 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические требования

ГОСТ Р 58653–2019 Дороги автомобильные общего пользования. Пересечения и примыкания автомобильных дорог. Технические требования

ГОСТ Р 58818–2020 Дороги автомобильные с низкой интенсивностью движения. Проектирование, конструирование и расчет

СП 14.13330.2018 «СНиП II–7–81\* Строительство в сейсмических районах» (с Изменением № 1)

СП 35.13330.2018 «СНиП 2.05.03–84\* Мосты и трубы» (с изменениями № 1, №2)

СП 39.13330.2012 «СНиП 2.06.05–84\* Плотины из грунтовых материалов» (с изменениями № 1, № 2)

СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01–89\* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (с изменениями №1, №2)

СП 48.13330.2019 «СНиП 12–01–2004 Организация строительства»

СП 52.13330.2016 «СНиП 23-05-95\* Естественное и искусственное освещение (с Изменением № 1)

СП 59.13330.2016 «СНиП 35–01–2001 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения

СП 78.13330.2012 «СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги (с изменением № 1)

СП 104.13330.2016 «СНиП 2.06.15-85 Инженерная защита территории от затопления и подтопления

СП 116.13330.2012 «СНиП 22-02-2003 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения

СП 122.13330.2012 «СНиП 32-04-97 Тоннели железнодорожные и автодорожные (с изменением № 1)

СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99\* Строительная климатология

СП 136.13330.2012 Здания и сооружения. Общие положения проектирования с учетом доступности для маломобильных групп населения (с изменением № 1)

СП 396.1325800.2018 Улицы и дороги населенных пунктов. Правила градостроительного проектирования (с изменением №1)

СП 461.1325800.2019 Биопереходы на объектах транспортной инфраструктуры. Правила проектирования

Примечание — При пользовании настоящим сводом правил целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего свода правил в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.».

**3 Термины и определения**

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями согласно [1], [2], СП 59.13330, СП 78.13330, ГОСТ Р 58818, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1. **автомобиль легковой, приведенный:** Равная легковому автомобилю расчетная единица, с помощью которой учитываются все другие виды транспортных средств на автомобильной дороге, с учетом их динамических свойств и размеров, с целью их усреднения для расчета характеристик движения (интенсивность, расчетная скорость и т.п.).

3.2. **видимость встречного автомобиля при обгоне**: Минимальное расстояние видимости до движущегося с расчетной скоростью встречного автомобиля, которое необходимо для безопасной остановки совершающего обгон и движущегося по встречной полосе автомобиля.

3.3. **вираж**: участок с обращенным к его центру односкатным поперечным профилем.

3.4. **диаметр кольцевого пересечения:** Диаметр внешней кромки кольцевой проезжей части.

3.5. **дорога скоростная:** Дорога для скоростного движения, доступ на которую возможен только через транспортные развязки, на проезжей части или проезжих частях, которых запрещены остановки и стоянки транспортных средств и которые оборудованы специальными местами отдыха и площадками для стоянки транспортных средств, доступ на которые возможен через пересечения в разных уровнях и примыкания в одном уровне (без пересечения потоков прямого направления)

3.6. **зрительное ориентирование:** Свойство геометрических закономерностей трассы дороги, конструктивных особенностей элементов ее обустройства и организации придорожной среды, обеспечивающих информирование водителей о тенденции развития трассы и предстоящих условий движения.

3.7. **интенсивность движения:** Количество транспортных средств, проходящих через поперечное сечение автомобильной дороги в единицу времени.

3.8 **категория автомобильной дороги:** Характеристика, определяющая технические параметры автомобильной дороги**;**

3.9. **кольцевое пересечение:** Пересечение в одном уровне с центральным островком, как правило, в форме окружности, и кольцевой проезжей частью, по которой осуществляется движение автомобилей против часовой стрелки.

3.10. **линейно-кабельные сооружения транспортной многоканальной коммуникации; ЛКС ТМК:** Объекты инженерной инфраструктуры на основе микротрубочной многоканальной коммуникации, проложенной в том числе вдоль линейных транспортных объектов в минитраншее для размещения в них кабелей различного назначения;

3.11. **объект тяготения**: территории или сооружения, которые обслуживает дорожная сеть.

3.12. **остановочная полоса:** Укрепленная полоса, расположенная вдоль проезжей части на обочине, имеющая равнопрочную с основной проезжей частью конструкцию дорожной одежды капитального типа и предназначенная для вынужденной остановки транспортных средств.

3.13. **пересечение в одном уровне:** Вид пересечения автомобильных дорог, в котором встречающиеся дороги и расположены в одном уровне.

3.14. **пересечение в разных уровнях:** Вид пересечения автомобильных дорог, на котором транспортные потоки пересекаются в разных уровнях, посредством путепроводов или других искусственных сооружений.

3.15. **переходная кривая:** геометрический элемент переменной кривизны, предназначенный для зрительного ориентирования и информирования водителей о тенденции развития трассы и принятия ими своевременных мер для плавного, безопасного и комфортного изменения режимов движения.

3.16. **полоса движения:** Полоса проезжей части автомобильной дороги, по которой происходит движение транспортных средств в один ряд.

3.17. **переходно-скоростная полоса разгона:** Переходно-скоростная полоса, в состав которой входит участок для увеличения скорости автомобилей до скорости транспортного потока по основной полосе движения для свободного вхождения в него.

3.18. **переходно-скоростная полоса торможения:** Переходно-скоростная полоса, в состав которой входит участок для снижения скорости транспортных средств при выезде из основной полосы транспортного потока для последующего въезда на съезд транспортной развязки или другую дорогу.

3.19. **правоповоротная полоса кольцевого пересечения**: Дополнительная полоса, предназначенная только для движения автомобилей, выполняющих правый поворот; устраивается при высокой интенсивности правоповоротного транспортного потока в пределах кольцевой проезжей части или вне ее.

3.20. **примыкание дорог:** Место соединения автомобильных дорог, где к одной дороге присоединяется в одном или разных уровнях другая дорога, не имеющая прямого продолжения и прерывающаяся в месте соединения.

3.21. **примыкание в одном уровне:** Пересечение, где к одной дороге присоединяется в одном уровне другая дорога, не имеющая прямого продолжения и прерывающаяся в месте соединения.

3.22. **противоослепляющий экран:** Система затеняющих элементов, устанавливаемая на пути распространения светового потока от фар легковых автомобилей одного направления движения к потоку автомобилей противоположного направления движения.

3.23. **расстояние между транспортными развязками**: расстояние между точкой конца последнего отгона уширения переходно-скоростной полосы разгона одной развязки и началом отгона переходно-скоростной полосы торможения следующей за ней развязки.

3.24. **расчетная скорость:** Наибольшая возможная (по условиям устойчивости и безопасности) скорость движения одиночного автомобиля при нормальных условиях погоды и сцепления шин автомобилей с поверхностью проезжей части, которой на наиболее неблагоприятных участках трассы соответствуют предельно допустимые значения элементов дороги.

3.25. **реконструкция автомобильной дороги:** Совокупность работ, при выполнении которых осуществляется изменение параметров автомобильной дороги, ее участков, ведущее к изменению класса и (или) категории автомобильной дороги, либо влекущее за собой изменение границы полосы отвода автомобильной дороги.

3.26. **строительство дорожное:** Комплекс всех видов работ, выполняемых при строительстве автомобильных дорог, мостовых и других инженерных сооружений, и дорожных линейных зданий.

3.27. **съезд**: конструктивный элемент дороги, обеспечивающий возможность поворота автомобиля с одной дороги на другую дорогу.

3.28. **транспортная развязка**: инженерное сооружение, устраиваемое на пересечениях и примыканиях дорог, включающее один или несколько путепроводов и систему соединительных ответвлений, обеспечивающих движение пересекающихся транспортных потоков в разных уровнях.

3.29. **транспортная сеть:** Совокупность всех транспортных путей на определенной территории.

3.30. **трассирование:** Прокладка трассы дороги в горизонтальной (план) и в вертикальной плоскости её проекции (продольный профиль) в соответствии с природно-климатическими факторами, топографо-геодезическими, геолого-гидрологическими, экологическими условиями района проектирования с учетом эксплуатационных, строительно-технологических, экономических и эстетических требований.

3.31 **трудные участки пересеченной местности**: Рельеф, прорезанный часто чередующимися глубокими долинами, с разницей отметок долин и водоразделов более 50 м на расстоянии не свыше 0,5 км, с боковыми глубокими балками и оврагами, с неустойчивыми склонами

3.32 **трудные участки горной местности**: Участки перевалов через горные хребты и участки горных ущелий со сложными, сильно изрезанными или неустойчивыми склонами

3.33. **ценные сельскохозяйственные угодья:** Орошаемые, осушенные и другие мелиорированные земли, занятые многолетними плодовыми насаждениями и виноградниками, а также участки с высоким естественным плодородием почв и другие приравниваемые к ним земельные угодья.

3.34. **центральный островок кольцевого пересечения:** Расположенный в центре элемент кольцевого пересечения, вокруг которого происходит перераспределение движения автомобилей по разным направлениям.

3.35. **ширина кольцевой проезжей части:** Сумма ширин полос движения, равная расстоянию от центрального островка до внешней кромки кольцевой проезжей части

3.36. **уклон виража:** Односторонний поперечный уклон проезжей части на кривой, по величине больший, чем поперечный уклон на прямом участке.

3.37. **участок переплетения транспортных потоков**: участок автомобильной дороги или съезда, в пределах которого расположена конфликтная точка переплетения транспортных потоков.

3.38. **участок разделения транспортных потоков**: участок автомобильной дороги или съезда, в пределах которого расположена конфликтная точка разделения транспортных потоков.

3.39. **участок слияния транспортных потоков**: участок автомобильной дороги или съезда, в пределах которого расположена конфликтная точка слияния транспортных потоков.

3.40. **участок отгона виража**: участок, на котором происходит переход от двускатного попереного профиля к односкатному и наоборот

3.41. **элементы обустройства автомобильной дороги**: комплекс зданий и сооружений обслуживания движения, технических средств и устройств, предназначенных для организации и обеспечения безопасности дорожного движения.

**Земляное полотно**

3.42. **армирование:** Усиление дорожных конструкций геоматериалами для повышения механических характеристик грунта или иной засыпки с использованием напряженно-деформированного состояния геоматериала.

3.43. **георешетка объемная:** Геосинтетическое изделие, выпускаемое в виде гибкого компактного модуля из полимерных или геотекстильных лент, соединенных между собой в шахматном порядке посредством линейных швов, и образующего в растянутом положении пространственную ячеистую конструкцию.

3.44. **грунтовые воды:** Подземные воды первого от поверхности земли постоянного водоносного горизонта, расположенного на первом водонепроницаемом слое.

3.45. **дренирование:** Сбор и перенос осадков, грунтовой воды и других жидкостей в плоскости материала.

3.46. **защита:** Предохранение поверхности объекта защиты от возможных повреждений.

3.47. **защита от эрозии поверхности:** Предотвращение или ограничение перемещения грунта или других частиц по поверхности защищаемого объекта под воздействием ветра и воды.

3.48. **земляное полотно:** Конструктивный элемент, служащий для размещения дорожной одежды, а также технических средств организации дорожного движения и обустройства автомобильной дороги.

3.49. **канава боковая придорожная:** Канава, проходящая вдоль земляного полотна для сбора и отвода поверхностных вод, с поперечным сечением лоткового, треугольного или трапецеидального профиля.

3.50. **канава нагорная:** Канава, расположенная с нагорной стороны от дороги для перехвата стекающей по склону воды и с отводом ее от дороги.

3.51. **коэффициент уплотнения грунта:** Отношение фактической плотности сухого грунта (скелета) в конструкции к максимальной плотности того же сухого грунта, определяемой в лаборатории при испытании методом стандартного уплотнения.

3.52. **морозозащитный слой:** Дополнительный слой основания дорожной одежды из непучинистых и слабопучинистых материалов с коэффициентом фильтрации не менее 0,5 м/сут, обеспечивающий совместно с другими слоями основания и покрытия защиту конструкции от недопустимых деформаций морозного пучения.

3.53. **нестабильные слои насыпи:** Слои из мерзлых или талых переувлажненных грунтов, которые в насыпи имеют переменный коэффициент уплотнения, вследствие чего при оттаивании или длительном действии нагрузок могут возникать неоднородные остаточные деформации слоя.

3.54. **откос (насыпи, выемки):** Боковая наклонная поверхность, ограничивающая искусственное земляное сооружение.

3.55. **основание выемки:** Массив грунта в условиях естественного залегания ниже границы рабочего слоя.

3.56. **основание насыпи:** массив грунта в условиях естественного залегания, располагающийся ниже насыпного слоя.

3.57. **поверхностный водоотвод:** Устройства, предназначенные для отвода воды с поверхности дороги; дренажные устройства, служащие для отвода воды с поверхности земляного полотна.

3.58. **рабочий слой земляного полотна (подстилающий грунт):** Верхняя часть земляного полотна в пределах от низа дорожной одежды до уровня, соответствующего 2/3 глубины промерзания конструкции, но не менее 1,5 м, считая от поверхности покрытия.

3.59. **разделение на контакте слоев:** Предотвращение взаимного проникновения частиц материалов смежных слоев дорожной конструкции.

3.60. **стабилизация дискретных материалов:** Улучшение механического поведения несвязного каменного материала путем включения геосинтетических материалов, ограничивающих перемещения частиц заполнителя с целью снижения деформации слоя в случае приложения нагрузки.

3.61. **теплоизоляция:** Ограничение теплового потока между объектом теплозащиты и средой.

3.62. **укрепление откосов:** Обеспечение местной устойчивости откосов за счет применения конструкций укрепления различных типов и видов для защиты от погодно-климатических факторов, водной и ветровой эрозии, силовых воздействий поверхностных вод.

3.63. **фильтрация воды:** Прохождение воды через водопроницаемые материалы дорожной конструкции.

3.64. **ширина земляного полотна:** Расстояние между бровками земляного полотна.

**Дорожные одежды**

3.65. **дорожная конструкция:** Конструкция автомобильной дороги (участка автомобильной дороги), включающая основание земляного полотна, земляное полотно, дорожную одежду и водоотводные, удерживающие и укрепительные конструктивные элементы.

3.66. **дорожная одежда:** конструктивный элемент автомобильной дороги, воспринимающий нагрузку от транспортных средств и передающий ее на земляное полотно.

3.67. **дорожная одежда жесткая:** Дорожная одежда с цементобетонными монолитными покрытиями, со сборными покрытиями из железобетонных или армобетонных плит, а также с асфальтобетонным покрытием на цементобетонном основании.

3.68. **дорожная одежда нежесткая:** Дорожная одежда, не содержащая в своем составе конструктивных слоев из монолитного цементобетона, сборного железобетона или армобетона.

3.69. **дорожных одежд классификация** – разделение дорожных одежд по типам исходя из их капитальности, характеризующей работоспособность дорожной одежды.

3.70. **дополнительные слои основания:** Слои между несущим основанием и подстилающим грунтом, предусматриваемые для обеспечения требуемой морозоустойчивости и дренирования конструкции.

3.71. **защитный слой покрытия дорожной одежды**: Слой, устраиваемый на поверхности верхнего слоя покрытия, предназначенный для его защиты от непосредственного воздействия колес автомобильного транспорта и/или комплекса погодно-климатических факторов и не учитывающийся при расчетах на прочность.

3.72. **нормативная осевая нагрузка:** Полная нагрузка от наиболее нагруженной оси условного двухосного автомобиля, к которой приводятся все автомобили с меньшими осевыми нагрузками, устанавливаемая сводами правил для дорожных одежд при заданной капитальности и используемая для определения расчетной нагрузки при расчете дорожной одежды на прочность.

3.73. **номинальный максимальный размер зерен минерального заполнителя:** Размер зерен минерального заполнителя, соответствующий размеру ячейки сита, который на один размер больше размера ячейки первого сита, полный остаток минерального заполнителя на котором составляет более 10 %.

3.74. **основание:** Часть конструкции дорожной одежды, расположенная под покрытием и обеспечивающая совместно с покрытием перераспределение напряжений в конструкции и снижение их величины в грунте рабочего слоя земляного полотна (подстилающем грунте), а также морозоустойчивость и осушение конструкции. Следует различать несущую часть основания (несущее основание, состоящее из одного или нескольких слоев) и его дополнительные слои.

3.75. **несущее** **основание дорожной одежды:** Несущая часть дорожной одежды, обеспечивающая совместно с покрытием перераспределение и снижение давления на расположенные ниже дополнительные слои основания или грунт земляного полотна.

3.76. **покрытие дорожной одежды:** Верхняя часть дорожной одежды, состоящая из одного или двух слоев, непосредственно воспринимающая усилия от колес транспортных средств (при отсутствии защитного слоя) и подвергающаяся воздействию атмосферных факторов.

3.77. **покрытие дорожное сборное:** Покрытие, состоящее из отдельных плит различной формы и размера, изготовленных из бетона, железобетона или другого композиционного материала, укладываемых на подготовленное основание и соединенных между собой.

3.78. **расчетная осевая нагрузка:** Максимальная нагрузка на наиболее нагруженную ось для двухосных автомобилей или на приведенную ось для многоосных автомобилей, доля которых в составе движения с учетом перспективы изменения к концу межремонтного срока составляет не менее 5%. Дорожная одежда при заданной капитальности не может рассчитываться на расчетную осевую нагрузку меньше нормативной.

3.79. **расчетная удельная нагрузка:** Удельная нагрузка, действующая на площадь отпечатка расчетной шины расчетного двухосного автомобиля, характеризующаяся величиной давления в пневмошине и диаметром круга, равновеликого отпечатку расчетного колеса, и непосредственно используемая в расчете.

3.80. **слой износа покрытия дорожной одежды:** Верхний замыкающий слой дорожной одежды, непосредственно воспринимающий воздействие колес транспортных средств и погодно-климатических факторов, подлежит периодическому восстановлению в процессе эксплуатации. При отсутствии защитного слоя верхний слой покрытия выполняет функцию слоя износа и при расчете дорожных одежд на прочность учитывается его толщина, уменьшенная на величину максимально допустимой поперечной неровности в соответствии с действующими нормативными документами технического регулирования.

3.81. **твердое покрытие:** Дорожное покрытие в составе дорожных одежд капитального, облегченного и переходного типов.

**Безопасность движения**

3.82. **геометрическая плавность трассы автомобильной дороги:** свойство пространственной трассы дороги, оцениваемое в горизонтальной (план) и в вертикальной плоскости её проекции (продольный профиль)

3.83. **функциональная плавность автомобильной дороги:** свойство согласованного сочетания элементов геометрически плавной пространственной трассы автомобильной дороги, её поперечного профиля, элементов обустройства и прилегающей дорожной среды.

3.84. **уровень безопасности дорожного движения:** Соответствие дорожных условий безопасности дорожного движения.

3.85. **характерный участок дороги:** Участок проектируемой дороги, на протяжении которого основные элементы, параметры и характеристики остаются неизменными.

**4 Общие положения**

4.1. Проектирование автомобильных дорог должно осуществляться на основе планов территориального планирования объектов транспорта с учетом перспектив развития экономических районов, выделения дорог для обеспечения передвижений населения и грузов и для доступа к прилегающим к дороге территориям (земельным участкам).

Проектирование автомобильной дороги следует осуществлять как часть единой дорожной сети, состоящей из системы взаимосвязанных автомобильных дорог и имеющей иерархически построенную структуру в зависимости транспортной функции, выполняемой автомобильной дорогой.

4.2. Автомобильные дороги должны обеспечивать безопасное и удобное движение автомобилей (приложение А) и пешеходов, соблюдение принципа зрительного ориентирования водителей и иметь защитные дорожные сооружения и обустройства~~,~~ а также производственные объекты для ремонта и содержания дорог.

4.3 Надежность конструкций и сооружений автомобильных дорог должна соответствовать требованиям ГОСТ 27751.

4.4. При проектировании автомобильных дорог и дорожной инфраструктуры необходимо предусматривать мероприятия по обеспечению комфортных и безопасных условий для маломобильных групп населения (МГН) по СП 59.13330, СП 136.13330.

4.5. Категорию дороги следует устанавливать в зависимости от функционального класса дороги (таблица 4.2), класса автомобильной дороги (таблица 4.3) и расчетной среднесуточной приведенной интенсивности движения (таблица 4.4).

4.6. При определении расчетной среднесуточной интенсивности по прогнозным данным, коэффициенты приведения интенсивности движения различных транспортных средств к легковому автомобилю следует принимать в соответствии с требованиями табл.4.1.

Таблица 4.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| Группа транс- портного средства | Тип транспортного средства | Коэффициент приведения к легковому автомобилю |
| 1 | Легковые автомобили, небольшие грузовики (фургоны) и другие автомобили с прицепом и без него | 1,0 |
| 2 | Двухосные грузовые автомобили | 1,5 |
| 3 | Трехосные грузовые автомобили | 1,8 |
| 4 | Четырехосные грузовые автомобили | 2,0 |
| 5 | Четырехосные автопоезда (двухосный грузовой автомобиль с прицепом) | 2,2 |
| 6 | Пятиосные автопоезда (трехосный грузовой автомобиль с прицепом) | 2,7 |
| 7 | Трехосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом) | 2,2 |
| 8 | Четырехосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом) | 2,7 |
| 9 | Пятиосные седельные автопоезда (двухосный седельный тягач с полуприцепом) | 2,7 |
| 10 | Пятиосные седельные автопоезда (трехосный седельный тягач с полуприцепом) | 2,7 |
| 11 | Шестиосные седельные автопоезда | 3,2 |
| 12 | Автомобили с семью и более осями и другие | 3,2 |
| 13 | Автобусы | 3,0 |

4.7 Расчетную интенсивность движения следует принимать суммарно в обоих направлениях на основе данных экономических изысканий. За расчетную следует принимать среднегодовую суточную интенсивность движения, приведенную к легковому автомобилю за последний год перспективного периода.

В случаях, когда среднемесячная суточная интенсивность наиболее напряженного в году месяца более чем в 2 раза превышает установленную на основе расчетов среднегодовую суточную, последнюю для назначения категории дороги следует увеличивать в 1,5 раза.

Число полос движения, включая переходно-скоростные и поворотные полосы, следует определять на основе часовой пиковой интенсивности движения на перспективный период.

Т а б л и ц а 4.2

| Функциональный класс дороги | Транспортная функция | Соединяют |
| --- | --- | --- |
| Основные магистральные автомобильные дороги | - Обеспечивают международные и межрегиональные транспортные связи, включают непрерывные маршруты, обеспечивающие передвижения интенсивных транспортных потоков. | - столицу Российской Федерации г. Москву со столицами иностранных государств;  - столицу Российской Федерации г. Москву с административными центрами субъектов Российской Федерации;  - автомобильные дороги, включенные в перечень международных (в соответствии с международными соглашениями Российской Федерации) между собой или являются их частью;  - автомобильные дороги, являющиеся международными транспортными коридорами, входящих в европейскую (Е) и азиатскую (А) дорожную сеть или являются их частью. |
| Второстепенные магистральные автомобильные дороги | - Обеспечивают основные межрегиональные транспортные связи.  - Обеспечивают подъезд от магистральных автомобильных дорог или городов (административных центров субъектов РФ) к транспортным узлам, имеющим межгосударственное и федеральное значение. | - административные центры субъектов Российской Федерации, крупные и крупнейшие города между собой;  - магистральные автомобильные дороги с транспортными узлами (морские порты, речные порты, аэропорты, железнодорожные станции и другие транспортные объекты), имеющими международное и федеральное значение; |
| Основные распределительные автомобильные дороги | - Обеспечивают перераспределение транспортных потоков между магистральными автомобильными дорогами и автомобильными дорогами местного значения;  - Обеспечивают транспортную связь сети магистральных автомобильных дорог с крупными и крупнейшими городами;  - Обеспечивают транспортную связь крупнейших городов Российской Федерации с обслуживающими их транспортными узлами;  - Обеспечивают транспортную связь магистральных автомобильных дорог с объектами тяготения федерального значения. | - магистральные автомобильные дороги между собой;  - магистральные автомобильные дороги с крупными и крупнейшими городами;  - крупнейшие города Российской Федерации с обслуживающими их транспортными узлами (морскими и речными портами, аэропортами, железнодорожными станциями и другими транспортными объектами);  - магистральные автомобильные дороги с объектами тяготения (в том числе специального назначения) федерального значения. |
| Распределительные дороги автомобильные регионального значения, (распределительные автомобильные дороги\*) | - Обеспечивают перераспределение транспортных потоков между магистральными автомобильными дорогами и автомобильными дорогами местного значения;  - Обеспечивают связь магистральных и распределительных автомобильных дорог с административными центрами субъектов Российской Федерации, с административными центрами муниципальных районов, городских округов;  - Обеспечивают транспортную связь административных центров субъектов Российской Федерации с административными центрами муниципальных районов, городских округов;  - Обеспечивают транспортную связь административных центров субъектов Российской Федерации, муниципальных районов, городских округов с транспортными узлами регионального и межмуниципального значения;  - Обеспечивают подъезд к объектам тяготения регионального и межмуниципального значения. | - магистральные автомобильные дороги c распределительными автомобильными дорогами;  - магистральные автомобильные дороги c местными автомобильными дорогами;  - распределительные автомобильные дороги c местными автомобильными дорогами;  - магистральные и распределительные автомобильные дороги с административными центрами субъектов Российской Федерации, с административными центрами муниципальных районов, городских округов;  - административные центры субъектов Российской Федерации с административными центрами муниципальных районов, городских округов;  - административные центры субъектов Российской Федерации, муниципальных районов, городских округов с транспортными узлами (аэропортами, морскими, речными портами и другими транспортными объектами) регионального и межмуниципального значения;  - дорожная сеть общего пользования с объектами тяготения (в том числе специального назначения) регионального и межмуниципального значения. |
| Местные автомобильные дороги | Обеспечивают прочие транспортные связи. | - |
| \* - для автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения (НИД) | | |

Т а б л и ц а 4.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Функциональный класс | Класс автомобильной дороги | Категория автомобильной дороги | Допустимый уровень удобства движения |
| Основные магистральные автомобильные дороги | Автомагистраль | IA | B |
| Обычная дорога | II, III | A, B |
| Второстепенные магистральные автомобильные дороги | Скоростная дорога | IБ | B |
| Обычная дорога | IB, II, III | A, B |
| Основные распределительные автомобильные дороги | Скоростная дорога | IБ | B, C |
| Обычная дорога | IB, II, III | A, B, C |
| Распределительные автомобильные дороги регионального значения (распределительные автомобильные дороги\*\*\*) | Обычная дорога | II, III, IV, IVА-р, IVБ-р | A, B, C |
| Местные автомобильные дороги, подъезды\*\*\* | Обычная дорога | III, IV, IVА-п, IVБ-п, VА, VБ | - |
| \* Категорию IВ на второстепенных магистральных и основных распределительных автомобильных дорогах допускается назначать на трудных участках горной местности и при реконструкции.  \*\* Значения допустимого уровня удобства движения соответствует расчетной интенсивности движения на последний год перспективного периода.  \*\*\* - для автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения (НИД) в соответствии с ГОСТ Р 58818.  \*\*\*\* - характеристика уровней удобства приведена в приложении А. | | | |

Т а б л и ц а 4.4

|  |  |
| --- | --- |
| Категория автомобильной дороги | Расчетная среднесуточная интенсивность движения, приведенных ед/сут |
| IА, IБ, IВ | 14001 и более |
| II | 6001 и более |
| III | 2001 - 6000 |
| IV | 601\* - 2000 |
| IVА-р, IVБ-р, IVА-п, IVБ-п, VА, VБ | В соответствии с ГОСТ Р 58818 |
| П р и м е ч а н и е:  \* - уточняется по результатам экономических изысканий с учётом требований ГОСТ Р 58818. | |

Коэффициенты приведения, указанные в табл.4.1, допускается использовать для приведения часовой пиковой интенсивности движения различных транспортных средств к легковому автомобилю транспортных потоков, двигающихся без остановки. Для регулируемых, нерегулируемых и кольцевых пересечений в одном уровне следует использовать коэффициенты приведения, приведённые в приложении Ж.

4.8. Перспективный период при назначении категорий дорог (элементов плана, продольного и поперечного профилей) принимают равным 20 годам от планируемого года завершения строительства автомобильной дороги (или самостоятельного участка дороги).

4.9. Автомобильные дороги общего пользования предназначены для пропуска автомобилей: по длине одиночных автомобилей – до 12 м и автопоездов – до 20 м, по ширине – до 2,55 м, по высоте – до 4 м для дорог категорий I–IV.

4.10 При проектировании уширений проезжей части, пересечений и примыканий автомобильных дорог размеры расчётных автомобилей следует принимать согласно таблице 4.5.

Т а б л и ц а 4.5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип расчетного автомобиля | Обозначение по [4] | Размеры, м | | | |
| длина | ширина | база/расстояния между осями | передний свес |
| Легковой  автомобиль (Л) | M1 | 4,90 | 1,90 | 2,90 | 0,90 |
| Грузовой автомобиль (Г) | N3 | 12,0 | 2,50 | 5,70/1,40 | 1,50 |
| Автобус (А) | M3 | 12,0 | 2,50 | 6,20 | 2,75 |
| Сочлененный автобус (Ас) | M3 | 18,4 | 2,55 | 5,96/6,05 | 2,68 |
| Автопоезд (А20) | N3+O4 | 19,8 | 2,50 | 5,70/1,40 - 6,20/4,30 | 1,50 |

4.11. Принятые решения должны быть обоснованы разработкой вариантов, сравнивая технико-экономические показатели: стоимость строительства, затраты на ремонт и содержание дорог, потери, связанные с воздействием на окружающую среду при строительстве и эксплуатации, задержки и потери времени при передвижении, экономические потери от задержек при передвижении, безопасность движения, изменение производственных условий обслуживаемых дорогами хозяйств и прилегающих к дорогам территорий и другие факторы.

4.12. Вновь строящиеся автомобильные дороги проектируют в обход населенных пунктов.

4.13. Число полос движения дорог с многополосной проезжей частью, мероприятия по охране окружающей среды, выбор решений по пересечениям и примыканиям дорог, конструкции дорожных одежд, элементы обустройства, состав зданий и сооружений дорожной службы в целях снижения единовременных затрат принимают с учетом стадийности их строительства по мере роста интенсивности движения при соответствующем технико-экономическом обосновании.

Для автомобильных дорог категории I (в дальнейшем при указании в тексте категории I следует принимать нормативы и положения для проектирования дорог категорий IА, IБ, IB) допускается предусматривать раздельное трассирование проезжих частей встречных направлений с учетом стадийного увеличения числа полос движения и сохранения крупных самостоятельных форм ландшафта и особо охраняемых природных территорий.

4.14. При проектировании автомобильных дорог необходимо предусматривать мероприятия по охране окружающей среды, обеспечивающие минимальное нарушение сложившихся геологических, гидрогеологических и других естественных условий.

Требования по обеспечению безопасности движения транспорта, зданий и сооружений дорожной и автотранспортных служб выполняют с учетом наличия охранных зон, зон с особыми условиями использования территорий, зон транспортной безопасности.

Предусматривают проектные решения и мероприятия по снижению влияния вредных факторов воздействия движения автотранспортных средств (загрязнение атмосферного воздуха, шум, вибрация) на население и окружающую среду.

**5 Основные технические требования**

**Расчетные скорости**

5.1. Расчетные скорости движения для определения параметров плана, продольного и поперечного профилей и других параметров, зависящих от расчетной скорости движения, принимают по таблице 5.1

Т а б л и ц а 5.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Категория дороги | Расчетные скорости, км/ч | | |
| Основные | Допускаемые на трудных участках | |
| пересеченной местности | горной местности |
| IА | 150 / - | 120 / - | 80 / - |
| IБ | 120 / 100 | 100 / 80 | 60 / 50 |
| IВ | 100 / 80 | 100 / 80 | 60 / 50 |
| II | 100 / 80 | 100 / 80 | 60 / 40 |
| III | 100 / 80 | 80 / 60 | 50 / 40 |
| IV | 80 / 60 | 60 / 40 | 40 / 30 |
| Примечания:  1. В числителе даны значения для нового строительства, в знаменателе – допускаемые в условиях реконструкции.  2. При наличии вдоль трассы автомобильных дорог капитальных дорогостоящих сооружений и лесных массивов, а также в случаях пересечения дорогами земель, занятых ценными сельскохозяйственными угодьями, допускается принимать расчетные скорости, установленные в таблице 5.1 для трудных участков пересеченной местности.  3. При проектировании автомобильной дороги или ее отдельных участков на движение автомобилей с расчетной скоростью ниже разрешенной скорости движения (в соответствии с [5]), такие автомобильные дороги (участки автомобильных дорог) следует оборудовать знаками ограничения максимальной скорости по ГОСТ Р 52289. | | | |

Расчетные скорости на смежных участках автомобильных дорог не должны отличаться более чем на 20 %.

5.2. При разработке проектов реконструкции и капитального ремонта автомобильных дорог категорий IБ, IВ и II допускается сохранять элементы плана, продольного и поперечного профилей на отдельных участках существующих дорог, если они соответствуют расчетной скорости, установленной для дорог категории III, а по нормам категорий III – на категорию ниже.

**План и продольный профиль**

5.3. В качестве элементов проектируемой трассы, определяющих план и продольный профиль следует принимать прямые и кривые постоянной и переменной кривизны. Переломы проектной линии в продольном профиле следует сопрягать кривыми в продольном профиле.

В целях обеспечения постоянства скорости и безопасности движения, а также учитывая возможности последующей реконструкции дороги за пределами перспективного периода, в качестве основных параметров элементов плана и продольного профиля автомобильной дороги следует принимать:

а) расстояние видимости поверхности дороги - не менее 450 м;

б) расстояние видимости встречного автомобиля на обычных дорогах - не менее 750 м;

в) радиус кривой в плане - не менее 3000 м;

г) радиус кривой в продольном профиле:

1) на выпуклых переломах продольного профиля - не менее 70000 м,

2) на вогнутых переломах продольного профиля - не менее 8000 м;

д) длину криволинейного участка в продольном профиле:

1) выпуклого - не менее 300 м,

2) вогнутого - не менее 100 м;

е) продольный уклон - не более 30‰.

Трассу прокладывают из условия плавного сопряжения элементов плана трассы и проектной линии продольного профиля с учетом расчетной скорости движения.

При этом следует обеспечить для кривых в плане:

скорость нарастания центробежного ускорения – не более 1,0 м/с3;

коэффициент поперечной силы – в соответствии с таблицей 5.2;

П р и м е ч а н и е – На криволинейных участках плана трассы с нелинейным изменением кривизны следует проверять расчетом максимальную скорость нарастания центробежного ускорения. При проектировании плана и профиля следует учитывать возможность реконструкции трассы и не принимать минимально допустимые параметры трассы.

Т а б л и ц а 5.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расчетная скорость, км/ч | 150 | 120 | 100 | 80 | 60 | 50 | 40 | 30 |
| Коэффициент поперечной силы | 0,08 | 0,09 | 0,12 | 0,14 | 0,17 | 0,19 | 0,23 | 0,28 |

5.4. В случаях, когда выполнение требований 5.3 с технической и экономической признается нецелесообразным, допускается снижение требований к нормам проектирования отдельных геометрических элементов плана и продольного профиля автомобильной дороги исходя из расчетной скорости движения.

5.5. Предельно допустимые нормы следует принимать по таблице 5.3 исходя из расчетных скоростей движения по категориям дорог, приведенных в таблице 5.1.

Т а б л и ц а 5.3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Расчетная скорость, км/ч | Наибольшие продольные уклоны, ‰ | Наименьшие радиусы кривых, м | | | | |
|  |  | в плане | | в продольном профиле | | |
|  |  |  | | выпуклых | вогнутых | |
|  |  | Основные | В горной местности |  | Основные | В горной местности |
| 150 | 30 | 1200 | 1000 | 30000 | 8000 | 4000 |
| 120 | 40 | 800 | 600 | 15000 | 5000 | 2500 |
| 100 | 50 | 600 | 400 | 10000 | 3000 | 1500 |
| 80 | 60 | 300 | 250 | 5000 | 2000 | 1000 |
| 60 | 70 | 150 | 125 | 2500 | 1500 | 600 |
| 50 | 80 | 100 | 100 | 1500 | 1200 | 400 |
| 40 | 90 | 60 | 60 | 1000 | 1000 | 300 |
| 30 | 100 | 30 | 30 | 600 | 600 | 200 |
| Примечание: наименьший радиус кривых в плане допускается обосновывать расчетом по п.5.6 | | | | | | |

При сооружении автомобильных дорог на трудных участках горной и пересеченной местности (за исключением мест с абсолютными отметками более 3000 м над уровнем моря) для участков протяженностью до 500 м допускается увеличение значений наибольших продольных уклонов, приведенных в таблице 5.3, но не более чем на 20 ‰.

При сооружении на трудных участках горной и пересеченной местности проезжей части дорог категории I раздельно для направления на подъем и на спуск продольные уклоны для направлений спусков допускается увеличивать по сравнению с уклонами для движения на подъем, но не более чем на 20 ‰.

5.6. Наименьшие радиусы кривых в плане допускается вычислять по формуле 5.1.

** (5.1)

где *v* — расчетная скорость, км/ч;

μ — коэффициент поперечной силы, определяемый по таблице 5.2.

*iпп* — поперечный уклон проезжей части в долях единицы, принимается для виража со знаком «плюс», для двускатного поперечного профиля — со знаком «минус».

5.7. При назначении параметров элементов плана, продольного и поперечных профилей дорог по нормам, допускаемым 5.5, следует проводить оценку проектных решений по показателям скорости, безопасности движения и пропускной способности.

5.8. Во всех случаях, когда радиусы кривых в плане в месте их сопряжения отличаются более чем на 2000 м, а для автомагистралей - на 3000 м, при сопряжении кривых, радиусы которых отличаются более чем в 1,3 раза, а также в местах сопряжения кривых радиусом 2000 м и менее, а для магистралей – радиусом 3000 м и менее с прямыми в плане предусматривают их плавное сопряжение кривыми с переменной кривизной – переходными кривыми.

5.9. При сопряжении круговой кривой и прямой при помощи переходной кривой, наименьшую длину переходной кривой следует определять по таблице 5.4.

Т а б л и ц а 5.4

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| При расчетной скорости, км/час | Длина переходной кривой, м, для радиуса R, м | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 60 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 -800 | 800 -1200 | 1200-2000 | более 2000 |
| Менее 120 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 80 | 90 | 100 | 100 | 100 | - |
| 120 и более | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 120 | 0,1хR | 200 |

Наименьшую длину участков переходных кривых при сопряжении круговых кривых, а также длину переходных кривых в стесненных условиях (при реконструкции, когда необходимо сохранить положение оси, при близком расположении смежных закруглений и т.д.), м, следует определять по формуле:

(5.2)

где — расчетная скорость движения, км/ч,

Δ*R* — разность радиусов кривых в плане, сопрягаемых переходной кривой, м;

*I* — скорость нарастания центробежного ускорения, м/с3, принимаемая равной:

0,3 —  для радиусов кривых 300 м и более;

0,4 —  то же менее 300 м.

При реконструкции дорог, а также в горных условиях допускается увеличение этих значений до:

0,5 — для радиусов кривых 300 м и более;

0,7 — то же св. 150 до 300 м;

0,9 — то же до 150 м включительно.

Допускается не устраивать переходные кривые в условиях реконструкции автомобильных дорог, если введение переходных кривых приводит к изменению плана трассы дороги.

5.10. Наибольшие продольные уклоны на участках кривых в плане малых радиусов следует уменьшать согласнотаблице 5.5.

Т а б л и ц а 5.5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Радиус кривой в плане, м | 50 | 45 | 40 | 35 | 30 |
| Уменьшение наибольших продольных уклонов по сравнению с указанными в таблице 5.3, ‰, не менее | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |

5.11. Максимальная длина участка с уклонами более 60%o не должна превышать значений, приведенных в таблице5.6.

Т а б л и ц а 5.6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Продольный уклон, ‰ | Максимальная длина участка, м, при высоте над уровнем моря, м | | | |
| 1000 | 2000 | 3000 | 4000 |
| 60 | 2500 | 2200 | 1800 | 1500 |
| 70 | 2200 | 1900 | 1600 | 1300 |
| 80 | 2000 | 1600 | 1500 | 1100 |
| 90 | 1500 | 1200 | 1000 | – |

5.12. На дорогах, расположенных в горной местности с уклонами более 60%o необходимо проектировать участки с уменьшенными на 20%о продольными уклонами или площадки для остановки автомобилей с расстояниями (длинами) между ними не более указанных в таблице 5.6.

Вместимость площадок для остановки автомобилей должна назначаться не менее 3 грузовых автомобилей, а выбор места их расположения определяют из условий безопасности стоянки, исключающей возможность появления осыпей и камнепадов.

На затяжных спусках с уклонами более 50 ‰ необходимо предусматривать противоаварийные съезды, которые устраивают перед кривыми в плане радиусом менее 600м, расположенными в конце спуска, а также на прямых участках спуска через каждые 0,8–1,0 км.

5.13. В случаях необходимости резкого изменения направления плана трассы дорог категорий II–V в горных условиях допускается устройство серпантины с параметрами, принимаемыми по таблице 5.7.

Т а б л и ц а 5.7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Параметры элементов серпантины | Параметры серпантины при расчетной скорости движения, км/ч | | |
| 30 | 20 | 15 |
| Наименьший радиус кривых в плане, м | 30 | 20 | 15 |
| Поперечный уклон проезжей части на вираже, ‰ | 60 | 60 | 60 |
| Длина переходной кривой, м | 30 | 25 | 20 |
| Уширение проезжей части, м | 2,2 | 3,0 | 3,5 |
| Наибольший продольный уклон в пределах серпантины, ‰ | 30 | 35 | 40 |

Серпантины радиусом менее 30 м проектируют только на дорогах категорий IV и при запрещении движения автопоездов длиной свыше 11 м.

5.14. Расстояние между концом сопрягаемой кривой одной серпантины и началом сопрягающей кривой другой следует принимать возможно большим, но не менее 400 м для дорог категорий II и III, 300 м – для дорог категории IV.

5.15. Проезжую часть на серпантине необходимо уширять на 0,5 м за счет внешней обочины, а остальную часть уширения предусматривают за счет внутренней обочины и дополнительного уширения земляного полотна.

**Условия видимости**

5.16. Расстояние видимости препятствия на покрытии проезжей части на всем протяжении дороги должно быть не менее остановочного пути при торможении автомобиля.

5.17. Наименьшее расстояние видимости для остановки должно обеспечивать видимость препятствий, имеющих высоту 0,2 м и более, находящихся на середине полосы движения, с высоты глаз водителя автомобиля, равной 1,0 м от поверхности проезжей части.

Наименьшие расстояния видимости следует назначать по таблице 5.8.

Т а б л и ц а 5.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Расчетная скорость движения, км/час | Наименьшие расстояния видимости, м | |
| Для остановки | Встречного автомобиля |
| 150 | 300 | - |
| 120 | 250 | - |
| 100 | 200 | 350 |
| 80 | 150 | 250 |
| 60 | 85 | 170 |
| 50 | 75 | 130 |
| 40 | 55 | 110 |
| 30 | 45 | 90 |

Наименьшее расстояние видимости для остановки автомобиля допускается определять индивидуально по формуле (5.3).

, (5.3)

где – расчетное расстояние видимости покрытия проезжей части для остановки;

*V*расч. – расчетная скорость движения в начале торможения, км/ч;

*φ* – расчетный коэффициент продольного сцепления, в долях единицы: *φ* =0,30;

*i* – продольный уклон автомобильной дороги, в долях единицы.

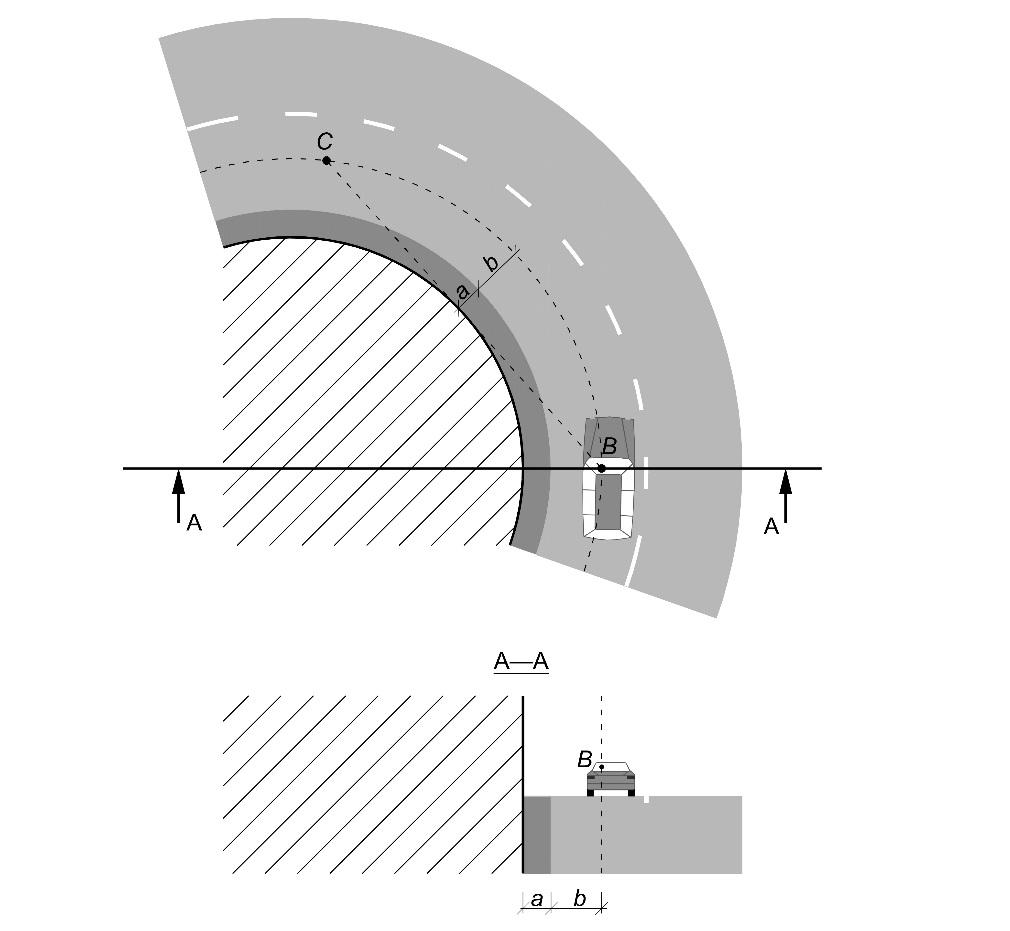
*tp* – время реакции водителя, принимаемое в зависимости от категории дороги:

− автомагистрали, скоростные дороги – 2,5 сек;

– обычные дороги – 2,0 сек.

коэффициент эксплуатационного состояния тормозной системы автомобиля, Кэксп = 1,0.

5.18. На кривых в плане должна быть обеспечена видимость, достаточная для безопасной остановки автомобиля на многополосной проезжей части в крайней, внутренней по отношению к повороту оси трассы, полосе движения (при повороте налево – крайней левой полосе, при повороте направо – крайней правой полосе). Минимальное расстояние, достаточное для обеспечения видимости препятствия в точке «С» (рисунок 5.1) следует определять в соответствии с формулой (5.3).



В – положение глаз водителя; С – положение препятствия) на проезжей части; b – расстояние от положения глаз водителя) до кромки полосы движения (b = 1,8 м); а – расстояние между кромкой полосы движения и препятствием (шумозащитный экран, барьерное ограждение, откос выемки и др.).

Рисунок 5.1 – Схема к определению расстояния боковой видимости на многополосной проезжей части

5.19. Расположение барьерных ограждений, шумозащитных экранов и других препятствий должно обеспечивать расстояние видимости в точке «С», (рисунок 5.1), имеющего высоту 1,0 м и более, находящего на середине полосы движения, являющейся внутренней относительно радиуса кривой в плане, с высоты глаз водителя автомобиля, равной 1,0 м от поверхности проезжей части.

5.20. Оценку боковой видимости на кривых в плане следует выполнять для каждого из двух направлений движения.

5.21. В случае, если не представляется возможным обеспечить минимальное расстояние видимости с внутренней полосы проезжей части на кривой в плане малого радиуса и нет возможности проложения трассы с большим радиусом, минимальное расстояние видимости может быть обеспечено увеличением ширины разделительной полосы за счет увеличения ширины полосы безопасности (расстояние «а», рисунок 5.1), в том числе путем раздельного размещения проезжих частей. На трудных участках пересеченной и горной местности, а также в условиях реконструкции, на участках кривых в плане с необеспеченной видимостью допускается снижение расчетной скорости движения до значений, соответствующих минимальному расстоянию видимости, но не более чем на 20%.

5.22. В пересеченной местности для осуществления обгонов необходимо не реже чем через 3–4 км устраивать на прямых и кривых больших радиусов (см. 5.3) специальные обгонные участки для реализации обгонов с обеспеченным расстоянием видимости как для равнинных участков.

5.23. На участках автомобильных дорог, где возможно попадание на дорогу с придорожной полосы людей и животных, следует обеспечить боковую видимость прилегающей к дороге полосы на расстоянии 25 м от кромки проезжей части для дорог категорий I–III и 15 м для дорог IV категории.

**Поперечный профиль**

5.24. Основные параметры поперечного профиля проезжей части и обочин автомобильных дорог принимают в зависимости от их категории   
по таблице 5.9 и таблице 5.10.

Т а б л и ц а 5.9

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент поперечного профиля | | Категория автомобильной дороги | | | | | |
| IA | IБ | IВ | II | III | IV |
| Количество полос движения | | 4 - 8 | | | 2,3\*,4 | 2,3\* | 2 |
| Ширина полосы движения, м | | 3,5-3,75\*\* | | | | 3,5 | 3,0 |
| Ширина обочины, м | | 3,75 | | 3,5 | 3,0 | 2,5 | 2,0 |
| Ширина остановочной полосы, м / в том числе краевой полосы, м | | 2,5 / 0,75 | | | - | | |
| Ширина укрепленной части обочины, м | всего | - | | | 2,0 | 1,5 | 1 |
| в том числе краевой полосы у обочины | - | | | 0,5 | | |
| \* - С чередованием направления движения по средней полосе. Порядок устройства полосы для опережения см. п.5.26  \*\* - Для двухполосных дорог II категории и четырехполосных дорог I категории ширину всех полос движения следует принимать 3,75м, для дорог I категории с числом полос движения 6 – 8 ширину первой и второй полосы (от обочины) следует принимать 3,75м, остальных полос – 3,5м, для дорог II категории с 3 и 4 полосами движения ширину всех полос движения следует принимать 3,5 м.  Примечания  1 Автомобильные дороги категории II с количеством полос движения более 2 допускаются в стесненных условиях при капитальном ремонте и реконструкции.  2. Ширину обочин дорог в горной местности, на участках, проходящих по ценным сельскохозяйственным угодьям, в местах с переходно-скоростными полосами и с дополнительными полосами на подъем допускается уменьшать до 1,5 м – для дорог категорий IА, IБ, IВ и II и до 1 м – для дорог остальных категорий. | | | | | | | |

Т а б л и ц а 5.10

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Элемент разделительной полосы | | Категория автомобильной дороги | |
| I | II |
| Наименьшая ширина центральной разделительной полосы, м | без дорожных ограждений | 6 | См. прим.1 |
| с дорожными ограждениями | 1.0 + S\* + 1.0 | |
| Наименьшая ширина краевой полосы, м | | 0,75 | |
| \* S - ширина ограждения, располагаемого в середине разделительной полосы, м.  Примечания:   1. Сопряжение проезжих частей противоположных направлений на дорогах II категории с 2 и 3 полосами движения устраивают без разделительной полосы. Допускается устройство центральных разделительных полос на дорогах II категории с 3 полосами движения при соответствующем обосновании. Центральные разделительные полосы на дорогах II категории с 4 полосами движения следует проектировать с дорожными ограждениями. 2. Ширину разделительной полосы на участках дорог категории I, проложенных в горной местности, на искусственных сооружениях (мостах, путепроводах), при устройстве дорог в застроенных районах и т.п., допускается уменьшать до ширины, равной ширине полосы для установки ограждений плюс 1,5 м. 3. В стесненных условиях при капитальном ремонте автомобильных дорог II категории c 3 и 4 полосами движения, для разделения транспортных потоков встречных направлений допускается установка тросовых ограждений или ограждений с отделяющейся балкой по ГОСТ Р 52289. Ширину разделительной полосы при этом допускается уменьшать до ширины, равной ширине полосы для установки ограждений (*S*) плюс не менее 1,0 м. | | | |

5.25. Число полос движения на дорогах I и II категории устанавливают в зависимости от интенсивности движения и рельефа местности по таблице 5.11.

Т а б л и ц а 5.11

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рельеф местности | Интенсивность движения, приведенных ед./сут | Количество полос движения |
| Равнинный, пересеченный, горный | 14001-40000 | 4 |
|  | 40001-80000 | 6 |
|  | Св. 80000 | 8 |
| Трудные участки пересеченной и горной местности | 14001-34000 | 4 |
|  | 34001-70000 | 6 |
|  | Св. 70000 | 8 |

5.26. Для улучшения условий движения на участках автомобильных дорог категории II допускается устройство полос опережения на всем протяжении дороги. На автомобильных дорогах категории III устройство полос опережения должно быть обосновано с учетом данных таблицы 5.12.

Т а б л и ц а 5.12

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименьшее значение суточной интенсивности движения (в двух направлениях), прив. авт./ сут. для устройства полос опережения при проценте грузовых автомобилей в потоке, % | | | Длина полос опережения (Процент от протяженности дороги, %) |
| 20% и более | 10%-20% | Менее 10% |
| 4300 | 5000 | 5700 | 70-100\* |
| 3300 | 3700 | 4300 | 30-70 |
| 2500 | 2800 | 3100 | 10-30 |
| 2000 | | 2300 | 5-10 |
| \* С устройством реверсивного движения по полосе обгона, чередуя направление движения по длине автомобильной дороги. | | | |

Дополнительной полосой, предназначенной для опережения, следует считать левую полосу движения. Длина полос опережения (не включая участки отгона) должна составлять от 1 000 до 2 000 м. Места смены числа полос рекомендуется располагать на прямолинейных участках или на участках кривых в плане радиусом более 2000 м. Длину участков отгона следует принимать по нормам проектирования переходно-скоростных полос.

Не допускается расположение мест смены числа полос движения на участках с затрудненным отводом воды и подверженных обледенению (на мостах и путепроводах). В пересеченной или горной местности полосы опережения должны находиться, по возможности, в направлении подъема и соответствовать требованиям устройства дополнительных полос проезжей части на подъем.

5.27. Полосу опережения (дополнительную полосу проезжей части на подъем) следует также предусматривать на участках дорог II и III категорий, расположенных на подъемах, соответствующих требованиям таблицы 5.13.

Т а б л и ц а 5.13

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Продольный уклон, %о | Минимальная длина участка подъема, требующая устройства полосы опережения (дополнительной полосы проезжей части на подъем), м, при суточной интенсивности (прив. авт./сут) | | | |
| 2000-6000 | 6001-8000 | 8001-12000 | Более 12000 |
| 40-50 | 1000 | 1000 | 800 | 500 |
| 60-70 | 625 | 500 | 350 |
| 80-90 | 100 | | |

5.28. Полосу опережения (дополнительную полосу проезжей части на подъем), следует начинать за 50 м до начала подъема и завершать за пределами подъема на расстоянии не менее приведенных в таблице 5.14.

Т а б л и ц а 5.14

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Интенсивность движения в сторону подъема, прив. ед./сут. | менее 4000 | от 4000 до 5000 | от 5000 до 8000 | 8000 и более |
| Протяженность полосы опережения (дополнительной полосы проезжей части на подъем) за пределами подъема, м | 50 | 100 | 150 | 200 |

5.29. Ширину полосы опережения (дополнительной полосы проезжей части на подъем) принимают равной 3,5 м на всем протяжении подъема.

5.30. Ширина насыпей автомобильных дорог поверху на участке примыкания к мостам и путепроводам длиной не менее 10 м должна превышать расстояние между перилами искусственных сооружений на 0,5 м в каждую сторону. Переход от уширенного земляного полотна к нормативному выполняют на длине 25 м.

5.31. Ширину разделительной полосы на участках дорог, где в перспективе может потребоваться увеличение числа полос движения, увеличивают на 7,5 м по сравнению с показателями таблицы 5.9 и принимают равной не менее: 13,5 м – для дорог категории IА, не менее 12,5 м – для дорог категории IБ.

Поверхности разделительных полос в зависимости от их ширины, применяемых грунтов, вида укрепления и природно-климатических условий придают уклон к середине разделительной полосы или в сторону проезжей части. При уклоне поверхности разделительной полосы к середине предусматривают устройство специальных лотков и коллекторов для отвода воды.

5.32 Разделительные полосы предусматривают с разрывами не более чем через 5 км для организации пропуска движения автотранспортных средств и для проезда специальных машин в периоды ремонта дорог. Длину разрыва предусматривают равной 30 м.

5.33. Проезжую часть предусматривают с двускатным поперечным профилем на прямолинейных участках дорог всех категорий и, на кривых в плане радиусом 3000 м и более для дорог категории I и радиусом 2000 м и более – для дорог других категорий.

На кривых в плане меньшим радиусом предусматривают устройство проезжей части с односкатным поперечным профилем (виражей).

5.34. Поперечные уклоны проезжей части (кроме участков кривых в плане, на которых предусматривается устройство виражей) принимают в зависимости от климатических условий по таблице 5.15.

Т а б л и ц а 5.15

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Категория дороги | Поперечный уклон, % | | | |
| Дорожно-климатические зоны | | | |
| I | II, III | IV | V |
| I | 15 | 25 | 25 | 20 |
| II–IV | 20 | 15 |
| Примечание: поперечный уклон проезжей части на полосах опережения рекомендуется выполнять в сторону проезжей части попутного движения | | | | |

На гравийных и щебеночных покрытиях поперечный уклон принимают   
25–30 ‰, а на покрытиях из грунтов, укрепленных местными материалами, и на мостовых из колотого и булыжного камня – 25–35 ‰.

5.35. Для недопущения застоя воды, минимальный уклон проезжей части в любой точке участка отгона виража должен составлять не менее 4‰.

5.36. Поперечные уклоны обочин при двускатном поперечном профиле следует принимать на 10–30 ‰ больше поперечных уклонов проезжей части. В зависимости от климатических условий и типа укрепления обочин предусматривают следующие величины поперечных уклонов:

30–40 ‰ – при укреплении с применением вяжущих;

40–60 ‰ – при укреплении гравием, щебнем, шлаком или замощении каменными материалами и бетонными плитами;

50–60 ‰ – при укреплении дернованием или засевом трав.

Для районов с небольшой продолжительностью снегового покрова и отсутствием гололеда для обочин, укрепленных дернованием, может быть установлен поперечный уклон 50–80 ‰.

П р и м е ч а н и е – При устройстве земляного полотна из крупно- и среднезернистых песков, а также из тяжелых суглинистых грунтов и глин уклон обочин, укрепленных засевом трав, допускается принимать равным 40 ‰.

5.37. Уклоны виража на всем участке круговой кривой назначают по таблице 5.16.

Т а б л и ц а 5.16

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Радиусы кривых в плане, м | Поперечный уклон проезжей части на виражах, ‰ | |
| Основной | Допускаемый в районах с гололедом не более 3 дней в году и продолжительностью снегового покрова не более 30 дней в году |
| от 3000 до 1000 на дорогах I категории и от 2000 до 1000 на дорогах других категорий | 20-30 | |
| от 1000 до 700 | 30-40 | |
| от 700 до 650 | 40 | 40-50 |
| от 650 до 600 | 40-60 |
| менее 600 | 40-60\* |
| \* В равнинных районах V дорожно-климатической зоны наибольший поперечный уклон проезжей части на виражах допускается увеличивать до 80 ‰. | | |

Если расстояние между двумя смежными кривыми, обращенными радиусами в одну сторону меньше суммы длин отгонов виражей для этих кривых, то между ними предусматривают также непрерывно односкатный профиль с уклоном этих виражей.

5.38. Переход от двускатного профиля дороги к односкатному следует осуществлять на переходной кривой или на предшествующем виражу прямолинейном и криволинейном участках трассы, радиусы которых больше значений, приведенных в 5.33. Длину участка отгона виража определяют из условия обеспечения минимального 3‰ и максимального дополнительного уклона (таблица 5.17) наружной кромки проезжей части по отношению к проектному продольному уклону.

При этом минимальный уклон односкатного профиля должен быть не менее 20 ‰, а дополнительный продольный уклон наружной кромки проезжей части по отношению к проектному продольному уклону не должен превышать соответствующие значения, принимаемые для участков отгона виража.

Т а б л и ц а 5.17

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория дороги | Тип местности | Максимальный дополнительный продольный уклон, ‰ |
| I и II | Любой | 5 |
| III–IV | В равнинной местности | 10 |
| III–IV | В горной местности | 20 |

5.39. При радиусах кривых в плане 1000 м и менее предусматривают уширение проезжей части как правило с внутренней стороны за счет обочин, с тем чтобы ширина обочин была не менее 1,5 м для дорог категорий I и II и не менее 1 м – для дорог остальных категорий.

Величину уширения на кривых в плане следует принимать по таблице 5.18.

Т а б л и ц а 5.18

|  |  |
| --- | --- |
| Радиусы кривых в плане, м | Значение уширения на каждую полосу движения, м |
| 601 - 1000 | 0,05 |
| 401 - 600 | 0,10 |
| 201 - 400 | 0,20 |
| 151 - 200 | 0,30 |
| 101 - 150 | 0,40 |
| 91 - 100 | 0,45 |
| 81 - 90 | 0,50 |
| 71 - 80 | 0,55 |
| 61 - 70 | 0,65 |
| 51 - 60 | 0,80 |
| 41 - 50 | 1,00 |
| 31 - 40 | 1,30 |
| 30 и менее | По расчету |

Уширения на кривых в плане при радиусе 30 м и менее следует определять по формуле 5.4:

(5.4)

где:

*L* – расстояние от переднего бампера до задней оси расчетного транспортного средства, м (таблица 4.4);

*R* –радиус кривой в плане, м.

Уширение полосы движения проезжей части дорог производят в пределах переходных кривых, а при их отсутствии – на расстоянии 50 м.

При недостаточной ширине обочин для размещения уширений проезжей части с соблюдением этих условий предусматривают уширение земляного полотна. Уширение проезжей части выполняют пропорционально расстоянию от начала криволинейного участка трассы.

В горной местности в виде исключения допускается размещать уширения проезжей части на кривых в плане частично с внешней стороны закругления.

Целесообразность применения кривых с уширениями проезжей части более 2–3 м необходимо обосновывать сопоставлением с вариантами увеличения радиусов кривых в плане, при которых не требуется устройств таких уширений.

**Трассирование с учетом ландшафта**

5.40. Трассу проектируемых дорог, следует предусматривать в виде плавной линии в пространстве. При этом необходима взаимная увязка элементов плана, продольного и поперечного профилей между собой и с окружающим ландшафтом, с оценкой их влияния на условия движения и зрительное восприятие дороги с учетом требований настоящего подраздела.

Для дорог категорий I и II не допускается сочетание продольных уклонов, кривых в плане и продольном профиле с такими величинами, при которых создается впечатление провалов.

5.41. Кривые в плане и продольном профиле рекомендуетсясовмещать. При этом кривые в плане должны быть на 100–150 м длиннее кривых в продольном профиле, а смещение вершин кривых должно быть не более 1/4 длины меньшей из них.

Следует избегать сопряжений концов кривых в плане с началом кривых в продольном профиле. Расстояние между ними должно быть не менее 150 м. Если кривая в плане расположена в конце спуска длиной свыше 500 м и с уклоном более 30 ‰, то радиус ее должен быть увеличен не менее чем в 1,5 раза по сравнению с расчетными значениями, получаемыми по формуле 5.1, с совмещением кривой в плане и вогнутой кривой в продольном профиле в конце спуска.

5.42. Длину прямых в плане следует ограничивать согласно таблице 5.19.

Т а б л и ц а 5.19

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Категория дороги | Предельная длина прямой в плане, м, на местности | |
| равнинной | пересеченной, горной |
| I | 3500–5000 | 2000–3000 |
| II, III | 2000–3500 | 1500–2000 |
| IV | 1500–2000 | 1500 |

5.43. Минимальные радиусы смежных кривых в плане и максимальные скорости нарастания центробежного ускорения смежных переходных кривых рекомендуется назначать одинаковыми или различающимися не более чем в 1,3 раза.

5.44. При углах поворота трассы до 5 длина кривой в плане должна быть не менее значений, приведенных в таблице 5.20.

Т а б л и ц а 5.20

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Расчетная скорость, км/ч | 150 | 120 | 100 | 80 |
| Длина кривой, м, не менее | 500 | 300 | 200 | 150 |

**Велосипедные дорожки**

5.45. Проектирование велосипедных полос и велопешеходных дорожек следует проектировать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

**Пешеходные переходы**

5.47. Пешеходные переходы через автомобильные дороги выполняют согласно требованиям ГОСТ Р 52766, СП 42.13330, СП 396.1325800, СП 35.13330 и настоящего свода правил.

Тип пешеходного перехода в одном или разных уровнях, следует принимать согласно табл. 5.21.

Таблица 5.21

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| I | II | III-IV |
| Надземный п подземный пешеходный переход | Наземные регулируемые пешеходные переходы при количестве полос движения на проезжей части не более 2.  На многополосных дорогах – надземные и подземные пешеходные переходы | Наземные нерегулируемые пешеходные переходы |

**Наземные нерегулируемые и регулируемые пешеходные переходы**

5.48. Наземные нерегулируемые и нерегулируемые пешеходные переходы проектируют и оборудуют средствами организации движения в соответствии с ГОСТ Р 52289, обозначают разметкой согласно ГОСТ Р 51256.

5.49. На наземных нерегулируемых пешеходных переходах должна быть обеспечена видимость пешеходов для водителей автомобилей и видимость приближающихся автомобилей для пешеходов согласно требований ГОСТ Р 58653, а на кольцевых пересечениях – согласно требованиям п.6.39.

**Надземные и подземные пешеходные переходы**

5.50. Надземные и подземные пешеходные переходы должны отвечать требованиям СП 35.13330, СП 42.13330, СП 396.1325800. Пешеходные переходы должны быть обустроены техническими средствами информации в соответствии с ГОСТ Р 52289.

**6 Пересечения и примыкания**

**Пересечения и примыкания автомобильных дорог**

6.1. Пересечения и примыкания автомобильных дорог проектируют исходя из функционального назначения, класса и категорий пересекаемых дорог, с учетом перспективной интенсивности и состава движения по отдельным направлениям. При проектировании учитывают возможность стадийного развития пересечения или примыкания. Пересечения и примыкания могут устраиваться в одном и разных уровнях.

Примыкания автомобильных дорог и улиц населенных пунктов, проездов, съездов объектов дорожного и придорожного сервиса, съездов транспортных развязок (за исключением смежных съездов, расположенных в пределах одной транспортной развязки), к дорогам категории IA рекомендуется предусматривать не чаще чем через 10 км, на дорогах категорий IБ, IB, II – 5 км. При отступлении от рекомендуемых значений расстояний между примыканиями проектные решения следует обосновывать расчетами обеспечения пропускной способности и безопасности движения, рассматривая возможность увеличения расстояний между примыканиями путем устройства дополнительных дорог, располагаемых вдоль основных проезжих частей дорог I и II категорий, проектирование которых допускается вести по нормам проектирования автомобильных дорог III категории с расчетной скоростью движения – 60 км/ч.

6.2. При проектировании пересечения или примыкания следует обеспечивать:

- расстояния и условия видимости, соответствующие расчётной скорости движения на участке дороги, где расположено пересечение;

- учет потребностей всех групп пользователей проектируемого пересечения: пешеходов (при наличии пешеходного движения), в т.ч. МГН, велосипедистов (при наличии велосипедного движения), автомобильного движения;

- необходимую для пропуска существующих и перспективных транспортных потоков пропускную способность пересечения или примыкания;

- возможность принятия однозначных решений на пересечении (стандартизация проектных решений);

6.3. Обустройство пересечений и примыканий следует выполнять в соответствии с ГОСТ Р 52289, ГОСТ Р 58653.

6.4. Полевые дороги и скотопрогоны при пересечении с дорогами категорий I – III следует отводить под ближайшие искусственные сооружения.

В случае отсутствия таких сооружений на участках дорог протяженностью свыше 2 км при необходимости предусматривают их устройство.

Габариты искусственных сооружений для полевых дорог и дорог для прогона скота при принимают по таблице 6.1.

Т а б л и ц а 6.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назначение сооружения | Ширина, м | Высота, м |
| Для полевых дорог | 6 | 4,5 |
| Для прогона скота | 4 | 2,5 |

**Пересечения и примыкания в одном уровне**

6.5. Выбор схем пересечений и примыканий в одном уровне проводится на основе технико-экономического сопоставления вариантов с учетом категорий пересекающихся дорог, безопасности движения, пропускной способности, вида использования прилегающей территории. При назначении типа пересечения или примыкания в одном уровне следует рассмотреть возможность применения кольцевого пересечения.

Расстояния между пересечениями и примыканиями в одном уровне, следует принимать по ГОСТ Р 58653. Расстояние между самостоятельным примыканием в одном уровне и пересечением в разных уровнях следует определять, как расстояние между примыканием в одном уровне и ближайшим к нему съездом пересечения в разных уровнях.

6.6. Пересечения и примыкания в одном уровне могут быть следующих видов:

* примыкание в одном уровне с тремя подходами;
* пересечение в одном уровне с четырьмя подходами;
* смещенные пересечения в одном уровне;
* пересечение в одном уровне с отнесёнными на разворот левыми поворотами;
* кольцевое пересечение.

Область применения пересечений и примыканий в одном уровне следует принимать по ГОСТ Р 58653.

Следует избегать применения пересечений со светофорным регулированием на магистральных автомобильных дорогах. Применение кольцевых пересечений на магистральных автомобильных дорогах не рекомендуется, однако предпочтительнее применения светофорного регулирования.

В случае использования пересечений со светофорным регулированием и кольцевых пересечений на магистральных автомобильных дорогах следует обеспечивать постепенное снижение скорости движения транспортного потока на подходах к пересечению, в том числе за счёт геометрических параметров подходов к пересечению в случае кольцевого пересечения.

6.7. При проектировании пересечений (примыканий) различают главные и по отношению к ним второстепенные дороги.

Главная дорога определяется на основании категории пересекающихся дорог, а если пересекающиеся дороги одной категории – на основании интенсивности движения.

Форма пересечения или примыкания должна быть выбрана таким образом, чтобы главная дорога на пересечении или примыкании имела естественное продолжение. Если форма пересечения или примыкания не предусматривает визуальное выделение главной дороги, необходимо исправить формы пересечения или примыкания в соответствии с ГОСТ Р 58653.

**Регулируемые и нерегулируемые пересечения и примыкания в одном уровне**

6.8. Пересечения и примыкания в одном уровне, кроме кольцевых, могут быть канализированными, частично канализированными и неканализированными. На канализированных и частично канализированных пересечениях устраиваются полосы для поворотов направо и/или налево, в том числе дополнительные при необходимости, направляющие центральные и треугольные островки.

Длины полос торможения, накопления очереди и разгона определяются расчётом по ГОСТ Р 58653.

На пересечениях в одном уровне применяют следующие схемы организации движения:

* без установки знаков приоритета на пересечениях равнозначных дорог;
* с установкой знаков приоритета на пересечениях равнозначных дорог;
* светофорное регулирование.

6.9. Пересечение или примыкание следует устраивать под углом от 60о до 100°, отмеряя его от направления главной дороги к второстепенной против часовой стрелки. Рекомендуемым является угол, близкий к значению 90º.

6.10. При необходимости устройства пересечения или примыкания двух дорог, оси которых пересекаются под углом менее 60о и более 100°, следует, как правило, устраивать смещенное пересечение по ГОСТ Р 58653.

6.11. Не допускается располагать пересечения и примыкания с внутренней стороны на кривых в плане радиусами менее: 2000 м – на дорогах категорий I и II и с радиусами, как правило, менее 800 м – на дорогах категорий III, IV. Примыкания второстепенной дороги с внешней стороны кривой в плане допускается размещать, как правило, при радиусе круговой кривой не менее 600 м. Допускается уменьшать радиусы кривых в плане, на которых располагаются примыкания второстепенных дорог, при условии обеспечения видимости.

6.12. Геометрические параметры пересечений и примыканий в одном уровне следует принимать по ГОСТ Р 58653.

6.13. Минимальный радиус круговой кривой единого радиуса при сопряжениях дорог в местах пересечений или примыканий в одном уровне принимают в зависимости от категории дороги, с которой происходит поворот направо:

категорий I, II – не менее 25 м;

категории III – 20 м;

категорий IV – 15 м.

При расчете на регулярное движение автопоездов (более 25 % в составе потока) радиусы кривых на съездах следует увеличивать до 30 м.

6.14. На пересечениях и примыканиях автомобильных дорог в одном уровне должна быть обеспечена видимость пересекающего или примыкающего направления с учётом принятой на пересечении организации дорожного движения согласно требований ГОСТ Р 58653.

6.15. Вертикальную планировку пересечений и примыканий, а также подходов к ним следует проектировать по ГОСТ Р 58653.

Суммарный (косой) уклон в любой точке проезжей части (от начала полос торможения и до завершения полос разгона, а при их отсутствии от точек начала закруглений, сопрягающих проезжие части пересекающихся дорог) должен быть не менее 5 ‰.

Продольные уклоны главной дороги на подходах к пересечениям и примыканиям в одном уровне следует принимать по ГОСТ Р 58653.

6.16. Продольный уклон второстепенной дороги на расстоянии 20 м от кромки проезжей части главной дороги, как правило, не должен превышать 20 ‰. На второстепенных дорогах допускается применение перелома продольного профиля при примыкании к поперечному профилю главной дороги не более 40 ‰.

6.17. Все (кроме сезонных) съезды и въезды на подходах к дорогам категорий IБ, IВ, II и III должны иметь покрытия:

при песчаных, супесчаных и легких суглинистых грунтах – на протяжении 100 м;

при черноземах, глинистых, тяжелых и пылеватых суглинистых грунтах – 200 м.

Протяженность покрытий въездов на дороги категории IV предусматривают в два раза меньше, чем покрытий въездов на дороги категорий I – III.

Обочины на съездах и въездах при длине, установленной в настоящем пункте, следует укреплять на ширину не менее 0,5 – 0,75 м.

6.18. Пересечения и примыкания с отнесенным на разворот левоповоротным движением применяют в случаях, когда необходимо обеспечить повышение пропускной способности по одному или обоим направлениям прямого движения. Пересечения с отнесенным на разворот левоповоротным движением следует проектировать согласно по ГОСТ Р 58653.

**Кольцевые (саморегулируемые) пересечения**

6.19. Классификация кольцевых (саморегулируемых) пересечений приведена в таблице 6.2.

Т а б л и ц а 6.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип кольцевого пересечения | Наибольшая расчетная скорость движения на пересечении, км/ч | Диаметр внешний кромки кольцевой проезжей части, м |
| Мини-кольцевые пересечения | 25 | 24 – 30 |
| Кольцевые пересечения | 35 | 30 – 40 |
| 40 | 35 – 50 |

6.20. Центральный островок, как правило, должен иметь форму круга. Допускается в отдельных обоснованных случаях применение центральных островков овальной, 8-образной или эллиптической формы.

Диаметр центрального островка должен быть не менее ширины проезжей части наиболее широкого подхода к кольцевому пересечению.

Подходы к кольцевому пересечения рекомендуется располагать перпендикулярно к оси кольцевой проезжей части.

6.21. Радиус траектории выезда с кольцевого пересечения должен быть равен или больше радиуса въезда на кольцевое пересечение. Минимальным радиусом траектории свободного движения через кольцевое пересечение может быть радиус траектории на участке въезда на кольцевое пересечение или радиус траектории проезда центрального островка. Траектория свободного проезда кольцевого пересечения строится с учетом ширины легкового автомобиля 2,0 м и приближения к краю проезжей части от 1,0 до 1,5 м.

6.22. На автомобильных дорогах с двумя полосами движения, как правило, следует принимать однополосные кольцевые пересечения; двухполосные кольцевые пересечения допускается применять на автомобильных дорогах с четырьмя полосами движения или при необходимости обеспечить повышенную пропускную способность пересечения.

6.23. Ширину кольцевой проезжей части следует определять с учётом необходимого числа полос движения, соответствующего прогнозируемой интенсивности движения, расчетного автомобиля; и радиуса центрального островка.

Как правило, количество полос на кольцевой проезжей части должно соответствовать количеству полос на подходе и на выходе с пересечения с наибольшим количеством полос движения. Исключения составляют кольцевые пересечения с самостоятельной проезжей частью, предназначенной для организации правого поворота, а также кольцевые пересечения со спиральными полосами движения и с постоянным светофорным регулированием.

Допускается устраивать две полосы движения на кольцевой проезжей части при наличии только одной полосы движения (в каждом направлении) на пересекающихся дорогах, а также увеличивать число полос на кольцевом пересечении при наличии светофорного регулирования.

На нерегулируемых кольцевых пересечениях не следует устраивать более двух полос движения на кольцевой проезжей части.

Кольцевые пересечения с числом полос более двух следует устраивать со светофорным регулированием, либо со спиральными полосами движения на кольцевой проезжей части.

6.24. Ширина кольцевой проезжей части должна быть достаточной для пропуска расчетного автомобиля. На кольцевой проезжей части следует исключать возможность параллельного движения двух легковых автомобилей по одной полосе движения или обгона в случае ее однополосного исполнения.

Ширину кольцевой проезжей части кольцевых пересечений с одной полосой движения следует принимать в зависимости от принятого расчётного автомобиля, но не менее 4,0 м.

6.25. Кольцевые пересечения с двумя полосами движения на кольцевой проезжей части следует проектировать исходя из нахождения на кольцевой проезжей части двух расчетных автомобилей типов А20 и Л, проезжающих через кольцевое пересечение одновременно, параллельно друг другу. Ширина проезжей части за пределами застроенных территорий должна быть не менее 7,8 м.

6.26. Краевая полоса центрального островка устраивается в следующих случаях:

– при радиусах центрального островка менее 15 м – за счет центрального островка шириной не менее 1 м;

– при потребности снижения скорости движения легковых автомобилей и недостаточном размере центрального островка для создания необходимого для такого снижения скорости принудительного отклонения. В этом случае краевая полоса центрального островка устраивается за счет уменьшения ширины проезжей части.

6.27. Ширина въезда/выезда с двумя полосами движения определяется исходя из возможности проезда расчетного автомобиля А20 параллельно с расчетным автомобилем Л.

6.28. Угол въезда автомобиля на кольцевое пересечение рекомендуется принимать от 30° до 40°. Угол выезда должен быть таким, чтобы радиус траектории свободного проезда на выезде был равен или больше радиуса такой траектории на въезде.

Необходимое соотношение радиусов въезда и выезда может быть обеспечено смещением въезда влево от центра кольцевого пересечения. Величина смещения определяется на основе оценки фактических скоростей проезда по кольцевому пересечению и их соотношения, но не более 9 м.

Смещение въезда вправо от центра кольцевого пересечения не допускается.

6.29. Если на участке автомобильной дороги, примыкающем к кольцевому пересечению, необходимо уменьшить число полос движения, такое уменьшение производится за счет левой полосы, с отгоном 1:30.

6.30. На выезде с кольцевого пересечения допускается устраивать две полосы движения при наличии только одной полосы в каждом направлении на пересекающихся дорогах. Протяженность участка с двумя полосами движения в этом случае должна быть не менее 60 м, отгон дополнительной левой полосы – 1:30.

6.31. Направляющий островок следует устраивать на каждом подходе, где это возможно. Длина островка должна быть не менее 6,0 м.

6.32. На кольцевых пересечениях может устраиваться самостоятельная проезжая часть для организации правого поворота, отделённая от кольцевой проезжей части.

6.33. Проезжую часть для организации правого поворота следует отделять от кольцевой проезжей части островком безопасности. Ширина островка между проезжей частью, устраиваемой для организации правого поворота и кольцевой проезжей частью должна быть:

– при выделении островка разметкой – не менее 1 м;

– при выделении островка бордюром – не менее 1,5 м;

– при наличии движения пешеходов и велосипедистов – не менее 2 м.

При наличии пешеходного перехода расстояние от начала направляющего островка правоповоротной полосы до пешеходного перехода должно быть не менее 1,5 м.

Отгон полосы для организации правого поворота, как правило, следует принимать 1:30. В стесненных условиях и в горной местности допускается изменение отгона до 1:10.

6.34. Кольцевое пересечение не допускается располагать на участках дорог с продольным уклоном более 60 ‰ (80 ‰ – в горных районах).

При расположении кольцевого пересечения в верхней точке выпуклой кривой продольного профиля участка автомобильной дороги следует ограничивать скорость движения на подходах в соответствии с требованиями по обеспечению расстояния видимости.

6.35. Продольный уклон проезжей части, устраиваемой для организации правого поворота, должен быть не более 40 ‰.

6.36. Суммарный (косой) уклон в любой точке проезжей части кольцевого пересечения должен быть не менее 5 ‰, но не более 40 ‰. Допускается увеличивать суммарный уклон при расположении кольцевого пересечения на уклонах местности более 40 ‰.

6.37. Поперечный уклон кольцевой проезжей части, как правило, следует назначать от центрального островка в сторону внешнего края. При радиусе центрального островка более 20 м может устраиваться двухскатный поперечный профиль. Перелом поперечного профиля кольцевой проезжей части должен быть на линии, разделяющей полосы кольцевого движения.

Рекомендуемые значения поперечного уклона от центра пересечения в сторону внешнего края пересечения – от 20 ‰ до 25 ‰. При скорости движения автомобилей по кольцевой проезжей части 50 км/ч и более поперечный уклон от центра пересечения в сторону внешнего края не должен превышать 20 ‰.

6.38. На подходе к кольцевому пересечению, на кольцевой проезжей части и на выезде с кольцевого пересечения необходимо обеспечивать видимость других участников дорожного движения и пешеходных переходов (при их наличии).

6.39. Следует выполнять следующие условия видимости на кольцевых пересечениях:

а) видимость кольцевой проезжей части на подходе к пересечению;

б) Наименьшее расстояние видимости из условий полной остановки:

1) пешеходного перехода и/или граничной линии на подходе к кольцевому пересечению;

2) пешеходного перехода на ближайшем выезде с кольцевого пересечения;

3) при движении по кольцевой проезжей части.

6.40. Допускается устройство кольцевых пересечений со спиральными полосами движения, которые могут быть реализованы в виде кольцевых пересечений со спиральной разметкой или выделенных разделителями спиральных полос движения.

6.41. На кольцевых пересечениях со спиральными полосами движения допускается использовать разделители полос движения на кольцевой проезжей части.

**Пересечения и примыкания в разных уровнях**

6.42. Пересечения и примыкания в разных уровнях (транспортные развязки) следует проектировать на пересечениях:

- автомобильных дорог категорий IА и IБ – с автомобильными дорогами всех функциональных классов и категорий;

- автомобильных дорогах категории IВ – с основными распределительными автомобильными дорогами категории IВ;

- с дорогами, расчетная интенсивность движения на которых превышает 1000 ед./сут. при числе полос движения 4 на дороге категории IВ;

- с автомобильными дорогами всех категорий при количестве полос движения на дороге категории IВ шесть и более;

- магистральных дорогах категорий II и III – между собой и с распределительными автомобильными дорогами категорий II и III при суммарной расчетной интенсивности движения более 12000 ед./сут.

6.43. В зависимости от планировочных решений пересечения в разных уровнях следует подразделять на типы:

- полные – 1-го класса;

- неполные – 2-го класса.

Пересечения в разных уровнях 1-го класса следует предусматривать на пересечениях:

- автомагистралей между собой;

- скоростных автомобильных дорог между собой;

- автомагистралей с дорогами категорий IB и II;

- дорог категорий IB и II между собой.

Устройство пересечений в разных уровнях 2-го класса допускается на пересечениях с дорогами категорий III – IV; при этом не допускаются пересечения в одном уровне основных направлений движения.

6.44. Проектирование транспортных развязок рекомендуется выполнять в соответствии с их стандартными схемами, приведенными в приложении Ж.

В сложных грунтово-геологических и топографических условиях, в условиях ограничений отвода территорий допускается индивидуальное обоснование схемы пересечения в разных уровнях на основе расчетов пропускной способности элементов пересечений.

Окончательный выбор схемы пересечения в разных уровнях должен обосновываться расчетами пропускной способности.

**Требования к взаимному расположению пересечений в разных уровнях**

6.45. Взаимное расположение пересечений в разных уровнях должно обеспечивать минимальное влияние въезжающего и съезжающего транспортного потока на движение транзитных автомобилей, с этой целью пересечения в разных уровнях необходимо располагать на достаточном расстоянии друг от друга.

6.46. Расстояния между пересечениями в разных уровнях следует принимать:

* на автомагистралях следует принимать – не менее 5000 м;
* на скоростных автомобильных дорогах – не менее 3000 м.

6.47. При обосновании пропускной способности участков переплетения транспортных потоков, обусловленных близким расположением пересечений в разных уровнях и расположенных в пределах основных направлений движения или на распределительных проезжих частях, распределительных автомобильных дорогах в составе пересечений в разных уровнях, допускается расположение пересечений в разных уровнях на расстоянии менее указанных в 6.46, но не менее 1000 м.

**Поперечный профиль съездов**

6.48. Количество полос движения на съездах пересечений в разных уровнях следует назначать на основании расчетов по формуле:

, (6.1)

где *n* – число полос движения, ед.;

*N* – суммарная интенсивность движения по проектируемой автомобильной дороге, прив. авт/сут.;

*Z* – коэффициент загрузки дороги движением (таблица А.1);

*P* – пропускная способность полосы движения, прив. авт./сут,

6.49. Пропускную способность одной полосы движения проезжей части съезда следует определять расчетом. Для ориентировочных (на этапе выбора схемы и типа пересечения) расчетов допускается принимать P = 24 000 прив. авт/сут.

6.50. Ширину полосы движения однополосных съездов и распределительных проезжих частей следует принимать 4,5 м без дополнительных уширений на кривых в плане.

6.51. Ширину каждой полосы движения проезжей части многополосных съездов, распределительных проезжих частей и распределительных дорог в составе пересечений следует принимать 3,5 м.

6.52. Проезжую часть многополосных съездов на кривых в плане необходимо уширять. Величину уширения одной полосы движения в зависимости от радиуса кривой в плане и длины расчетного автомобиля следует принимать в соответствии с 5.39.

6.53. Съезды транспортных развязок длиной 500 м и более следует проектировать с двумя и более полосами движения, независимо от интенсивности движения по ним, за исключением петлевых съездов пересечений типа «клеверный лист».

6.54. При проектировании съездов противоположных направлений на общем земляном полотне, на разделительной полосе следует предусматривать установку барьерного ограждения.

6.55. Для съездов и распределительных проезжих частей, не имеющих в своем составе барьерных ограждений, ширину обочин следует принимать 2,0 м, в том числе краевых полос – 0,5 м. При обосновании (необходимость устройства технических проходов, тротуаров, элементов инженерного обеспечения, остановочных полос, дорожных ограждений и др.) допускается уточнение ширины обочин.

6.56. Проектирование плана и продольного профиля съездов транспортных развязок следует производить из условия наименьшего ограничения и изменения скорости, а также обеспечения безопасности и удобства движения.

6.57. Расчетную скорость движения на прямых и полупрямых съездах следует назначать в зависимости от расчетной скорости по основному направлению с наибольшей интенсивностью движения в соответствии с таблицей 6.3, а для левоповоротных съездов – в соответствии с таблицей 6.4.

Т а б л и ц а 6.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Расчетная скорость движения, км/ч | | |
| на основном направлении движения | на съездах | |
| основная | минимально допустимая\* |
| 140 | 60 - 80 | 40 |
| 120 | 50 - 80 |
| 100 |
| 80 | 50 - 60 |
| 60 и менее |
| \* Допускается в горной местности и в условиях реконструкции. | | |

Т а б л и ц а 6.4

|  |  |
| --- | --- |
| Тип транспортной развязки | Расчетная скорость, км/ч |
| Все типы в условиях нового строительства | 40 – 50 |
| В горной местности и условиях реконструкции | 30 |

6.58. При назначении элементов плана и продольного профиля съездов транспортных развязок, в качестве основных параметров следует принимать указанные в таблице 5.3.

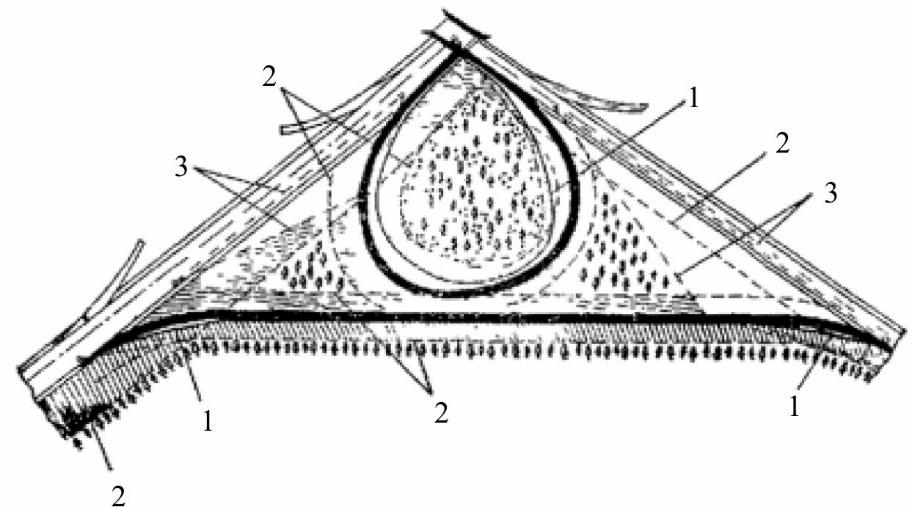
6.59. Переходные кривые в пределах съездов пересечений в разных уровнях следует предусматривать при радиусах кривых в плане 2000 м и менее. Наименьшие длины переходных кривых следует принимать в соответствии с 5.9. Нарастание центробежного ускорения допускается принимать не более 1,0 м/с3. Допускается сопряжение кривых в плане без устройства переходных кривых при соотношении их радиусов не более 1,3.

6.60. Наибольшие продольные уклоны на участках кривых в плане малых радиусов следует уменьшать по сравнению с нормами таблицы 5.3 согласно данным таблицы 5.4.

6.61. Односкатный поперечный профиль закругления (вираж) следует предусматривать при радиусах кривизны меньше, чем 2000 м. Уклоны виража на всем участке круговой кривой назначают в зависимости от радиусов кривизны по таблице 5.15.

**Обеспечение видимости на пересечениях в разных уровнях**

6.62. Для пересечений в разных уровнях разрабатывают мероприятия по обеспечению боковой видимости, видимости при движении на кривых и видимости в зонах выезда со съездов на автомобильные дороги (рисунок 6.1).



*1*– границы зоны видимости внутри кривых; *2*– границы зоны боковой видимости; *3*– границы зоны видимости на въездах и съездах на магистраль

*Рисунок 6.1* – Обеспечение видимости на пересечениях в разных уровнях типа «клеверного листа»

Минимальные расстояния боковой видимости от кромки проезжей части следует принимать 25 м для дорог категорий I – III и 15 м – для дорог категории IV. Боковая видимость обеспечивается путем планировки и расчистки прилегающей территории. Тротуары и велосипедные дорожки рекомендуется удалять от земляного полотна на расстояние не меньше 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 (см. рисунок 6.1).

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 транспортных развязок не допускается устройство стоянок автомобилей, автобусных остановок и других сооружений, ограничивающих видимость или влияющих на режимы движения.

П р и м е ч а н и я:

1 При обеспечении боковой видимости следует учитывать положение дороги в насыпи или в выемке, так как это влияет на величину расстояния боковой видимости.

2 Боковую видимость с внутренней стороны кривых на съездах целесообразно уточнять из условия ее обеспечения с расстояния видимости поверхности дороги. Для этого из конечных точек расстояний видимости поверхности дороги, принятых для определения видимости внутри кривых, проводят прямые, равные расстоянию боковой видимости, а сопрягают их дальние точки обертывающей (см. на рис. 6.4 пунктир внутри левого поворотного съезда).

3 При определении видимости рекомендуется учитывать продольный уклон на съездах и на основных дорогах, за счет которого расстояние видимости поверхности дороги увеличивается на спусках примерно на 5 м на каждые 20 ‰ уклона, а на подъемах соответственно уменьшается.

6.63. Путепроводы транспортных развязок через дороги всех категорий должны соответствовать требованиям СП 35.13330.

6.64. При назначении габарита приближения конструкций сооружений следует учитывать возможность перспективного развития дороги.

**Пересечения автомобильных дорог с железными дорогами и другими коммуникациями**

6.65. Пересечения автомобильных дорог с магистральными железными дорогами предусматривают 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°. Указанные пересечения должны согласовываться с соответствующими структурами железной дороги.

6.66. Пересечения автомобильных дорог категорий I–III с железными дорогами предусматривают в разных уровнях.

Пересечения автомобильных дорог категории IV с железными дорогами необходимо проектировать в одном уровне, за исключением следующих случаев:

- на пересечении трех и более главных железнодорожных путей

- пересечение располагается на участках железных дорог со скоростным (свыше 120 км/ч) движением поездов;

- при интенсивности движения более 100 поездов в сутки;

- при расположении пересекаемых железных дорог в выемках, а также в случаях, когда не обеспечены нормы видимости;

- при движении по автомобильным дорогам троллейбусов или устройстве на них совмещенных трамвайных путей.

6.67. На вновь строящихся и реконструируемых автомобильных дорогах и подъездных дорогах к промышленным предприятиям на переездахдолжна быть обеспечена видимость, при которой водитель автомобиля, находящегося от переезда на расстоянии не менее расстояния видимости для остановки мог видеть приближающийся к переезду поезд не менее чем за 400 м, а машинист приближающегося поезда мог видеть середину переезда на расстоянии не менее 1000 м.

6.68. Для существующих переездов удовлетворительной считается такая видимость, при которой из автомобиля, находящегося от ближайшего рельса на расстоянии 50 м и менее, приближающийся с любой стороны поезд виден на расстоянии, приведенном в таблице 6.5.

Т а б л и ц а 6.5

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

6.69. Ширину проезжей части автомобильных дорог на пересечениях в одном уровне с железными дорогами принимают равной ширине проезжей части дороги на подходах к пересечениям.

Автомобильная дорога на расстоянии не менее 2 м от крайнего рельса должна иметь в продольном профиле горизонтальную площадку, кривую большого радиуса или уклон, обусловленный превышением одного рельса над другим, когда пересечение располагается в месте закругления железной дороги.

Подходы автомобильной дороги к пересечению на протяжении 50 м следует предусматривать с продольным уклоном не более 30 ‰.

Ограждающие тумбы и столбы шлагбаумов на пересечениях располагают на расстоянии не менее 0,75 м, а стойки габаритных ворот – на расстоянии не менее 1,75 м от кромки проезжей части.

6.70. При прокладке путепроводов над железнодорожными путями наряду с требованиями по обеспечению габаритов приближения строений к железнодорожным путям необходимо:

обеспечить видимость пути и сигналов, требуемую по условиям безопасности движения поездов;

предусмотреть водоотвод с учетом устойчивости земляного полотна железных дорог.

6.71. При пересечении автомобильных дорог с трубопроводами (водопровод, канализация, газопровод, нефтепровод, теплофикационные трубопроводы и т. п.), а также с кабелями линий связи, электропередачи и ЛКС ТМК на основе минитраншейных и микротрубочных технологий необходимо соблюдать требования нормативных документов на эти коммуникации.

Пересечения подземных коммуникаций с автомобильными дорогами рекомендуется предусматривать под прямым углом. Прокладка этих коммуникаций (кроме мест пересечений) под насыпями дорог не допускается, за исключением прокладки линейно-кабельных сооружений транспортной многоканальной коммуникации (ЛКС ТМК).

6.72. Линейно-кабельные сооружения транспортной многоканальной коммуникации допускается прокладывать в обочине автомобильных дорог и в искусственных сооружениях при соблюдении следующих основных условий:

- прокладку ЛКС ТМК следует осуществлять в границах обочины автомобильной дороги на расстоянии не менее 50 см от края проезжей части, при этом расстояние от края насыпи должно быть не менее 50 см;

- глубина траншеи для прокладки ЛКС ТМК от поверхности автомобильной дороги до низа ЛКС ТМК, уложенного в траншею, не должна нарушать целостность слоев дорожной одежды, обеспечивающих водно-тепловой режим работы дорожной конструкции в целом. Глубина от верха ЛКС ТМК до поверхности дороги должна быть не менее 40 см;

- ширина траншеи для укладки ЛКС ТМК должна быть не более 15 см;

- при уменьшении ширины обочины автомобильной дороги трасса прокладки ЛКС ТМК смещается в сторону проезжей части, а при отсутствии обочины автомобильной дороги при обосновании – на проезжую часть;

- смотровые устройства (колодцы) для ЛКС ТМК следует располагать в пределах обочины дороги, не создавая препятствий для проведения работ по содержанию дороги.

6.73. Вертикальное расстояние от проводов воздушных телефонных и телеграфных линий до проезжей части в местах пересечений автомобильных дорог должно быть не менее 5,5 м (в теплое время года). Возвышение проводов при пересечении с линиями электропередачи должно быть, м, не менее:

6 – при напряжении до 1 кВ;

7  – » » » 110 » ;

7,5  – » » » 150 » ;

8  – » » » 220 » ;

8,5  – » » » 330 » ;

9  – » » » 500 » ;

16  – » » » 750 ».

П р и м е ч а н и е – Расстояние определяется при высшей температуре воздуха без учета нагрева проводов электрическим током или при гололеде без ветра.

Расстояние от бровки земляного полотна до основания опор воздушных телефонных и телеграфных линий, а также высоковольтных линий электропередачи при пересечении дорог принимают не менее высоты опор.

Наименьшее расстояние от бровки земляного полотна до опор высоковольтных линий электропередачи, расположенных параллельно автомобильным дорогам, принимают равным высоте опор плюс 5 м.

Опоры воздушных линий электропередачи, а также телефонных и телеграфных линий допускается располагать на меньшем удалении от дорог при их расположении в стесненных условиях, на застроенных территориях, в ущельях и т. п., при этом расстояние по горизонтали для высоковольтных линий электропередачи должно составлять:

а) при пересечении от любой части опоры до подошвы насыпи дороги или до наружной бровки боковой канавы для дорог:

категорий I и II при напряжении до 220 кВ – 5 м и при напряжении 330 – 500 кВ – 10 м;

остальных категорий при напряжении до 20 кВ – 1,5 м, от 35 до 220 кВ – 2,5 м и при 330 – 500 кВ – 5 м;

б) при параллельном следовании от крайнего провода при не отклоненном положении до бровки земляного полотна при напряжении до 20 кВ – 2 м, 35 – 110 кВ – 4 м, 150 кВ – 5 м, 220 кВ – 6 м, 330 кВ – 8 м и 500 кВ – 10 м.

На автомобильных дорогах в местах пересечения с воздушными линиями электропередачи напряжением 330 кВ и выше устанавливают дорожные знаки, запрещающие остановку транспорта в охранных зонах этих линий.

Охранные зоны электрических сетей напряжением свыше 1,0 кВ устанавливаются:

а) вдоль воздушных линий электропередачи в виде земляного участка или воздушного пространства, ограниченных вертикальными плоскостями, отстоящими по обеим сторонам от крайних проводов при не отклоненном их положении на расстоянии, м:

10  – при напряжении до 20кВ;

15  – » » » 35 кВ;

20  – » » » 110 кВ;

25  – » » » 150, 220 кВ;

30  – » » » 330, 500, ± 400 кВ;

40  – » » » 750, ±750 кВ;

55  – » » » 1150 кВ;

б) вдоль подземных кабельных линий связиэлектропередачи в виде земельного участка, ограниченного вертикальными плоскостями, отстоящими по обеим сторонам линии от крайних кабелей на расстоянии 1 м.

**Переходно-скоростные полосы**

6.74. Переходно-скоростные полосы проектируют на пересечениях и примыканиях в одном уровне в местах съездов на дорогах категорий I – III, в том числе к зданиям и сооружениям, располагаемым в придорожной зоне:

- на дорогах категории I при интенсивности 50 приведенных ед/сут и более съезжающих или въезжающих на дорогу (соответственно для полосы торможения или разгона);

- на дорогах категорий II и III при интенсивности 200 приведенных ед/сут и более соответственно.

На пересечениях в разных уровнях (транспортных развязках) переходно-скоростные полосы для съездов, примыкающих к дорогам категорий I–III, проектируют обязательно.

Переходно-скоростные полосы на дорогах категорий I–IV предусматривают в местах расположения площадок для остановок автобусов и троллейбусов, а на дорогах категорий I–III – также у автозаправочных станций и площадок для отдыха (у площадок, не совмещенных с другими сооружениями обслуживания, полосы разгона допускается не устраивать).

У постов дорожно-патрульной службы следует предусматривать остановочные полосы длиной по нормам для полос разгона и торможения.

**Требования к проектированию участков слияния транспортных потоков (переходно-скоростных полос разгона)**

6.75. Проектное решение участков примыкания транспортных потоков должно обеспечивать достаточную пропускную способность и безопасные условия для совершения маневра вливания второстепенного транспортного потока в основной. Расположение участков примыкания транспортных потоков к основным направлениям (главной и второстепенной автомобильной дороге) следует осуществлять с правой стороны по ходу движения.

6.76. Безопасные условия для вливания второстепенного транспортного потока в основной следует обеспечивать устройством полос разгона параллельного типа длиной (, в соответствии с приложением К, где представлены их основные схемы.

6.77. Полосы для разгона типа В1 и В2, (см. приложение Е, рис. Е.1а и рис. Е.1б), следует применять при необходимости обеспечения неизменного числа полос основного направления движения (главной дороги).

Полосы для разгона типа В3 и В4 (см. приложение Е, рис. Е.1в и рис. Е.1г), следует применять при необходимости увеличения числа полос на основном направлении (главной дороге) на одну полосу движения.

Тип примыкания В5 (см. приложение Е, рис. Е.1д), следует применять при необходимости увеличения числа полос на основном направлении на две полосы движения.

6.78. Все типы примыканий, за исключением В4 и В5, должны быть проверены на обеспечение их пропускной способности. Для предварительных расчетов допускается использовать таблицу 6.6.

Т а б л и ц а 6.6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень обслуживания на главной дороге | Интенсивность движения на правой полосе главной дороги, прив.авт./ч | Пропускная способность одной полосы разгона, прив. авт./ч |
| А | 400 | 900 |
| В | 700 | 750 |
| C, D | 900 | 700 |

6.79. Длину участков разгона () переходно-скоростных полос на участках примыкания транспортных потоков следует принимать в соответствии с таблицей 6.7.

Т а б л и ц а 6.7

|  |  |
| --- | --- |
| Расчетная скорость основного направления, км/ч | Длина участка разгона, (), м |
| 140 | 250 |
| 120 |
| 100 | 220 |
| 80 | 200 |
| 60 | 180 |
| П р и м е ч а н и е – При интенсивности грузового движения в пределах примыкающего съезда более 40 % длину участка разгона переходно-скоростной полосы следует принимать – 400 м. | |

6.80. Длину участков отгона () переходно-скоростных полос на участках примыкания транспортных потоков следует принимать в соответствии с таблицей 6.8.

Т а б л и ц а 6.8

|  |  |
| --- | --- |
| Категория дороги | Длина отгона, м |
| IA | 120 |
| IБ,IВ,II | 80 |
| III | 60 |
| IV | 30 |

6.81. Ширину полос движения переходно-скоростных полос на участках примыкания транспортных потоков следует принимать равной ширине смежной с ней полосы движения съезда или основного направления.

**Требования к проектированию участков разделения транспортных потоков**

6.82. Проектное решение участков разделения транспортных потоков должно обеспечивать достаточную пропускную способность, а также распознаваемость съезда водителями транспортных средств. Расположение участков разделений транспортных потоков от основных направлений (главной и второстепенной автомобильной дороги) следует осуществлять с правой стороны по ходу движения.

6.83. Распознаваемость участков разделения транспортных потоков следует обеспечивать путем устройства полос торможения параллельного типа длиной , а также надлежащей расстановкой указателей направленияв соответствии с ГОСТ Р 52289.

6.84. Полосы торможения типа С1, представленные на рисунке Е.2а), следует применять при интенсивности поворачивающего транспортного потока не более указанного в таблице 6.9 и неизменном числе полос основного направления движения.

Т а б л и ц а 6.9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Уровень обслуживания | Пропускная способность, прив. авт./ч, по типам участков разделения транспортных потоков | |
| С1, С4, С5, С6 | С2, С3 |
| A | 400 | 600 |
| B | 900 | 1400 |
| C | 1400 | 2300 |

6.85. Полосы торможения типа С2, представленные на рисунке Е.2б), следует применять при интенсивности поворачивающего транспортного потока не более указанного в таблице 6.9 и неизменном числе полос основного направления движения.

Полосы торможения типа С3, представленные на рисунке Е.2в), следует применять при интенсивности поворачивающего транспортного потока не более указанного в таблице 6.9 на двухполосных и многополосных съездах и необходимости снижения числа полос основного направления на одну полосу движения.

Тип разделения транспортных потоков С4, представленный на рисунке Е.2г), следует применять при интенсивности поворачивающего транспортного потока не более указанного в таблице 6.9 и снижении числа полос на основном направлении на одну полосу движения.

Тип разделения транспортных потоков С5, представленный на рисунке Е.2д), следует применять при интенсивности поворачивающего транспортного потока более указанного в таблице 6.9 и снижении числа полос на основном направлении на одну полосу движения.

Тип разделения транспортных потоков С6, представленный на рисунке Е.2е), следует применять при интенсивности поворачивающего транспортного потока более указанного в таблице 6.9 и необходимости снижения числа полос на основном направлении на две полосы движения.

6.86. Длину участков торможения переходно-скоростных полос следует принимать в соответствии с таблицей 6.10.

Т а б л и ц а 6.10

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Расчетная скорость движения на съезде, км/ч | Длина участка торможения (), м, при расчетной скорости движения основного направления, , км/ч | | | | |
| 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |
| 30 | 70 | 90 | 160 | 240 | 250 |
| 40 | 70 | 130 | 210 |
| 50 | 90 | 180 |
| 60 | 70 | 130 |
| 70 | 80 | 240 |
| 80 | 70 | 180 |

6.87. Длину участков отгона () переходно-скоростных полос транспортных развязок на участках разделения транспортных потоков следует принимать в соответствии с таблицей 6.8.

6.88. Ширину переходно-скоростных полос на участках разделения транспортных потоков следует принимать равной ширине смежной с ней полосы движения съезда или основного направления.

6.89. Полосы торможения для левых поворотов на пересечениях и примыканиях в одном уровне дорог категорий II и III рекомендуется предусматривать с устройством направляющих островков, располагаемых в одном уровне с прилегающими полосами и выделяемых разметкой.

**Требования к проектированию участков переплетения транспортных потоков**

6.90. Участки переплетения транспортных потоков следует устраивать при необходимости одновременной встречной смены полос движения автомобилями, движущимися по соседним полосам проезжей части.

6.91. На транспортных развязках типа «клеверный лист», устраиваемых на автомагистралях и скоростных дорогах при расчетной скорости 100 км/час и более, следует предусматривать распределительную проезжую часть или распределительную дорогу.

6.92. Ширину полосы движения на участках переплетения следует принимать равной ширине смежной с ней полосы движения основного направления.

6.93. Длину участков переплетения транспортных потоков следует назначать в соответствии с расчетом их пропускной способности.

**7 Земляное полотно**

7.1. Земляное полотно должно быть запроектировано и возведено с учетом категории дороги, типа дорожной одежды, высоты насыпи и глубины выемки, свойств грунтов, используемых в земляном полотне, условий производства работ по возведению полотна, природных условий района строительства и особенностей инженерно-геологических условий участка строительства, опыта эксплуатации дорог в данном районе, исходя из обеспечения требуемых прочности, устойчивости и стабильности как самого земляного полотна, так и дорожной одежды при наименьших затратах на стадиях строительства и эксплуатации, а также при максимальном сохранении ценных земель и наименьшем ущербе окружающей природной среде.

7.2. Земляное полотно включает в себя следующие элементы:

верхнюю часть земляного полотна (рабочий слой);

тело насыпи (с откосными частями);

основание насыпи;

основание выемки;

откосные части выемки;

устройства поверхностного водоотвода;

устройства для понижения или отвода грунтовых вод (дренаж);

поддерживающие и защитные геотехнические устройства и конструкции, предназначенные для защиты земляного полотна от опасных геологических процессов (эрозии, абразии, селей, лавин, оползней и т. п.).

7.3. Природные условия района строительства характеризуются комплексом погодно-климатических, инженерно-геологических (включая геоморфологические), гидрологических и геокриологических факторов. Для первоначальной оценки природных условий района строительства следует использовать дорожно-климатическое районирование территории в соответствии с приложением Б.

Особенностигидрологических иинженерно-геологических условий участкатрассыследует оценивать в связи с типом местности по условиям увлажнения территории (таблица В.1. приложения В), гидрологическими и мерзлотными условиями и процессами, включая воздействие техногенных факторов (с учетом освоенности территории), геоморфологическими особенностями (рельефом) и др.

По условиям увлажнения верхней толщи грунтов различают три типа местности:

1-й – сухие участки;

2-й – сырые участки с избыточным увлажнением в отдельные периоды года;

3-й – мокрые участки с постоянным избыточным увлажнением.

7.4 Параметры конструкции земляного полотна назначаются с применением:

широко апробированных и не требующих дополнительного обоснования специальными расчетами решений, отвечающими настоящему своду правил;

индивидуальных конструктивных решений, требующих обоснования специальными расчетами.

Индивидуальные решения следует применять:

для насыпей с высотой откоса более 12 м;

для насыпей на участках временного подтопления, а также при пересечении постоянных водоемов и водотоков;

для насыпей, сооружаемых на болотах глубиной более 4 м при наличии поперечных уклонов дна болота более 1:10;

для насыпей, сооружаемых на слабых основаниях (7.25);

при использовании в насыпях грунтов повышенной влажности;

при возвышении поверхностей покрытия над расчетным уровнем воды менее, указанного в [7.1](#bookmark=id.2s8eyo1)1;

при использовании в насыпях прослоек из геосинтетических материалов (разделительных, армирующих, дренирующих, капилляропрерывающих, гидроизолирующих, теплоизолирующих и т.п.) для регулирования водно-теплового режима верхней части земляного полотна, а также при специальных поперечных профилях;

при сооружении насыпей на просадочных грунтах;

при сооружении насыпей из крупнообломочных грунтов размерами обломков более 0,2 м;

для выемок высотой откоса более 12 м в нескальных грунтах и более 16 м в скальных при благоприятных инженерно-геологических условиях;

для выемок в слоистых толщах, имеющих наклон пластов в сторону проезжей части;

для выемок, вскрывающих водоносные горизонты или имеющих в основании водоносный горизонт, а также в глинистых грунтах с показателем текучести более 0,5;

для выемок высотой откоса более 6 м в пылеватых грунтах в районах избыточного увлажнения, а также в глинистых грунтах и скальных размягчаемых грунтах, теряющих прочность и устойчивость в откосах под воздействием погодно-климатических факторов;

для выемок в набухающих грунтах при неблагоприятных условиях увлажнения;

для насыпей и выемок, сооружаемых в сложных инженерно-геологических условиях: на косогорах круче 1:3, на участках с наличием или возможностью развития склоновых процессов, оврагообразования, карста, наледи, вечной мерзлоты и т. п.;

при возведении земляного полотна с применением взрывов или гидромеханизации;

при сооружении периодически затопляемых дорог при пересечении водопотоков;

при применении теплоизолирующих слоев на участках многолетнемерзлых грунтов.

Необходимо также предусматривать водоотводные, дренажные, поддерживающие, защитные и другие сооружения, обеспечивающие устойчивость земляного полотна в сложных условиях, а также участки сопряжения земляного полотна с мостами и путепроводами.

7.5. Требования к конструктивным элементам земляного полотна при их устройстве представлены в приложении А СП 78.13330.2012.

**Грунты**

7.6. Грунты по происхождению, составу, состоянию в природном залегании, набуханию, просадочности и степени цементации льдом подразделяются в соответствии с ГОСТ 25100. Типы и подтип глинистых грунтов приведены в таблице В.2 приложения В, разновидности грунтов по характеру и степени засоления устанавливают в соответствии с таблицей В.3 приложения В.

Грунты для рабочего слоя земляного полотна следует дополнительно подразделять по набухаемости, относительной просадочности и склонности к морозному пучению, а также по льдистости и просадочности при оттаивании в соответствии с [таблицами](#bookmark=id.3l18frh) В.[4](#bookmark=id.4k668n3) – В.10 [приложения](#bookmark=id.43ky6rz) В.

Грунты для сооружения насыпей и рабочего слоя подразделяют по степени увлажнения, в соответствии с [таблицей В.11](#bookmark=id.1rvwp1q) [приложения](#bookmark=id.43ky6rz) В. При этом к грунтам с допустимой влажностью следует относить грунты, влажность которых соответствует требованиям [таблицы В.12](#bookmark=id.4bvk7pj) [приложения](#bookmark=id.43ky6rz) В.

7.7. К особым грунтам следует относить: торфяные и заторфованные; сапропели; илы; иольдиевые глины; лессы; аргиллиты и алевролиты; мергели, глинистые мергели и мергелистые глины; трепел; тальковые и пирофиллитовые; дочетвертичные глинистые грунты, глинистые сланцы и сланцевые глины; черноземы; пески барханные; техногенные грунты (отходы промышленности).

7.8. К слабым следует относить связные грунты, имеющие прочность на сдвиг в условиях природного залегания менее 0,075 МПа (при испытании прибором вращательного среза) или модуль осадки более 50 мм/м при нагрузке 0,25 МПа (модуль деформации ниже 5,0 МПа). К числу слабых грунтов также следует относить такие разновидности дисперсных связных грунтов, как органические разновидности (торфы, органосапропели), органоминеральные разновидности (органоминеральные сапропели, болотный мергель, заторфованные грунты) и минеральные разновидности (илы, мокрые солончаки, переувлажненные глинистые грунты, иольдиевые глины). При отсутствии данных испытаний к слабым грунтам следует относить торф и заторфованные грунты, илы, сапропели, глинистые грунты с коэффициентом консистенции свыше 0,5, иольдиевые глины, грунты мокрых солончаков.

7.9. К дренирующим следует относить грунты, имеющие при максимальной плотности при стандартном уплотнении по [ГОСТ 22733](about:blank) коэффициент фильтрации не менее 0,5 м/сут, определяемый по ГОСТ 25584.

7.10. Пески со степенью неоднородности менее 3 по ГОСТ 25100, а также мелкие пески с содержанием по массе не менее 90 % частиц размером 0,10–0,25 мм следует относить к однородным.

**Рабочий слой земляного полотна**

7.11. Для обеспечения устойчивости и прочности рабочего слоя земляного полотна и дорожной одежды возвышение поверхности покрытия над расчетным уровнем грунтовых вод, верховодки или длительно (более 30 сут) стоящих поверхностных вод, а также над поверхностью земли на участках с необеспеченным поверхностным стоком или над уровнем кратковременно (менее 30 сут) стоящих поверхностных вод должно соответствовать требованиям таблицы 7.1.

За расчетный уровень грунтовых вод надлежит принимать максимально возможный осенний (перед промерзанием) уровень за период между восстановлениями прочности дорожных одежд (капитальными ремонтами). В районах, где наблюдаются частые продолжительные оттепели, за расчетный принимают максимально возможный весенний уровень грунтовых вод за период между капитальными ремонтами. В районах с глубиной промерзания менее толщины дорожной одежды за расчетный уровень принимают максимальный возможный уровень грунтовых вод требуемой вероятности превышения в период его сезонного максимума. Положение расчетного уровня грунтовых вод устанавливают по данным разовых краткосрочных замеров на период изысканий и прогнозов. При отсутствии указанных данных, а также при наличии верховодки за расчетный допускается принимать уровень, определяемый по верхней линии оглеения грунтов.

Возвышения поверхности покрытия дорожной одежды над уровнем грунтовых вод или уровнем поверхностных вод, в слабо- и среднезасоленных грунтах следует увеличивать на 20 % (для суглинков и глин – 30 %), а при сильнозасоленных грунтах – 40–60 %.

В районах постоянного искусственного орошения возвышение поверхности покрытия над зимне-весенним уровнем грунтовых вод в зонах IV, V следует увеличивать на 0,4 м, а в зоне III – на 0,2 м.

При невозможности или нецелесообразности обеспечения требуемого возвышения должны быть предусмотрены меры по регулированию водно-теплового режима рабочего слоя (замена грунта, устройство прослоек, в том числе из геосинтетических материалов, и т. п.), обосновываемых расчетами.

Т а б л и ц а 7.1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Грунт рабочего слоя | Наименьшее возвышение поверхности покрытия, м,  в пределах дорожно-климатических зон | | | |
| II | III | IV | V |
| Песок мелкий, супесь легкая крупная, супесь легкая | 1,1  0,9 | 0,9  0,7 | 0,75  0,55 | 0,5  0,3 |
| Песок пылеватый, супесь пылеватая | 1,5  1,2 | 1,2  1,0 | 1,1  0,8 | 0,8  0,5 |
| Суглинок легкий, суглинок тяжелый, глины | 2,2  1,6 | 1,8  1,4 | 1,5  1,1 | 1,1  0,8 |
| Супесь тяжелая пылеватая, суглинок легкий пылеватый, суглинок тяжелый пылеватый | 2,4  1,8 | 2,1  1,5 | 1,8  1,3 | 1,2  0,8 |
| П р и м е ч а н и е – В числителе – возвышение поверхности покрытия над уровнем грунтовых вод, верховодки или длительно (более 30 сут) стоящих поверхностных вод, в знаменателе – то же, над поверхностью земли на участках с необеспеченным поверхностным стоком или над уровнем кратковременно (менее 30 сут) стоящих поверхностных вод. | | | | |

7.12. Возвышение отметки оси поверхности покрытия на участках насыпей, сооружаемых с откосами круче, чем 1:1,5, а также с бермами, при необходимости следует уточнять на основе расчета.

7.13. Минимальное возвышение отметки поверхности покрытия в дорожно-климатической зоне I устанавливают на основе теплотехнических расчетов (7.49), но не менее норм для дорожно-климатической зоны II согласно таблице 7.1.

7.14. При наличии в рабочем слое различных грунтов возвышение следует назначать по грунту, для которого требуемое возвышение имеет наибольшее значение.

7.15. Рабочий слой на глубину 1,2 м от поверхности цементобетонных и на глубину 1 м асфальтобетонных покрытий в дорожно-климатической зоне II и на 1 и 0,8 м соответственно в дорожно-климатической зоне III должен состоять из непучинистых или слабопучинистых грунтов. При использовании в пределах 2/3 глубины промерзания грунтов групп III–V по пучинистости ([таблицы В.6](#bookmark=id.2iq8gzs) и [В.7](#bookmark=id.xvir7l) приложения В) при назначении конструкции дорожной одежды величину морозного пучения проверяют расчетом по результатам испытаний. Для дорог в зонах II и III при глубине промерзания до 1,5 м допускается величину морозного пучения определять по [таблице В.8](#bookmark=id.3hv69ve) приложения В.

В условиях дорожно-климатических зон IV и V рабочий слой должен состоять из ненабухающих и непросадочных грунтов (таблицы В.4 и В.5 приложения В) на глубину 1 и 0,8 м от поверхности цементобетонного и асфальтобетонного покрытий соответственно.

Для дорог высоких категорий (III и выше), при толщине дорожных одежд 0,8-1,0 м и более, мощность рабочего слоя назначается с учетом, чтобы расстояние от низа конструкции дорожной одежды до земляного полотна было не менее 0,5 м.

7.16. Степень уплотнения грунта рабочего слоя, определяемая величиной коэффициента уплотнения, должна отвечать требованиям таблицы 7.2.

Т а б л и ц а 7.2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Элементы земляного полотна | Глубина расположения слоя от поверхности покрытия, м | Наименьший коэффициент уплотнения грунта при типе дорожных одежд | | | | | |
| капитальном | | | облегченном и переходном | | |
| в дорожно-климатических зонах | | | | | |
| I | II, III | IV, V | I | II, III | IV, V |
| Рабочий слой | До 1,5 | 0,98–0,96 | 1,0–0,98 | 0,98–0,95 | 0,95–0,93 | 0,98–0,95 | 0,95 |
| Неподтопляемая часть насыпи | Свыше 1,5 до 6 | 0,95–0,93 | 0,95 | 0,95 | 0,93 | 0,95 | 0,90 |
| Свыше 6 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,93 | 0,95 | 0,90 |
| Подтопляемая часть насыпи | Свыше 1,5 до 6 | 0,96–0,95 | 0,98–0,95 | 0,95 | 0,95–0,93 | 0,95 | 0,95 |
| Свыше 6 | 0,96 | 0,98 | 0,98 | 0,95 | 0,95 | 0,95 |
| В рабочем слое выемки ниже зоны сезонного промерзания | До 1,2 | – | 0,95 | – | – | 0,95–0,92 | – |
| До 0,8 | – | – | 0,95–0,92 | – | – | 0,90 |
| П р и м е ч а н и е – Большие значения коэффициента уплотнения грунта следует принимать при цементобетонных покрытиях и цементогрунтовых основаниях, а также при дорожных одеждах облегченного типа, меньшие значения – во всех остальных случаях. | | | | | | | |

В районах поливных земель при возможности увлажнения земляного полотна требования к плотности грунта для всех типов дорожных одежд принимают такими же, как указано в графах для дорожно-климатических зон II и III.

Для земляного полотна, сооружаемого в районах распространения островной высокотемпературной вечной мерзлоты, коэффициенты уплотнения принимают как для дорожно-климатической зоны II.

7.17 При сохранении стабильной плотности и влажности грунтов в дорожно-климатических зонах II и III допускается при обосновании более значительное уплотнение верхней части рабочего слоя земляного полотна для использования в качестве нижнего конструктивного слоя дорожной одежды.

7.18 В зонах IV и V при технико-экономическом обосновании следует повышать плотность грунтов рабочего слоя земляного полотна по сравнению с таблицей 7.2 и предусматривать защиту грунта от влагонакопления и набухания в процессе эксплуатации дороги. Для зоны V следует повышать степень уплотнения (до 1–1,05) верхней части рабочего слоя толщиной 0,2–0,3 м. То же следует предусматривать на дорогах категории I во всех дорожно-климатических зонах.

7.19 Требуемую степень уплотнения крупнообломочных природных и техногенных грунтов в рабочем слое устанавливают по результатам пробного уплотнения.

7.20. Не допускается использовать в пределах рабочего слоя особые грунты (7.7)*,* атакже грунты с влажностью более нормальной (таблица В.11 приложения В) без их непосредственных испытаний.

7.21 При соблюдении требований 7.11[–](#bookmark=id.2s8eyo1)7.20 допускается применение табличных значений расчетной влажности (с учетом расчетной схемы увлажнения, [таблица В.13](#bookmark=id.2r0uhxc) [приложения](#bookmark=id.43ky6rz) В) и показателей механических свойств грунтов рабочего слоя при расчете дорожных одежд.

При обосновании нецелесообразности выполнения требований 7.11-7.20, обеспечение прочности и устойчивости рабочего слоя дорожной одежды допускается обеспечивать выполнением следующих мероприятий:

- устройство морозозащитного слоя;

- регулирование водно-теплового режима земляного полотна с помощью гидроизолирующих, теплоизолирующих, дренирующих или капилляропрерывающих прослоек из нетканого геотекстиля и геокомпозитов по ГОСТ Р 56419;

- укрепление и улучшение грунта рабочего слоя с использованием вяжущих, гранулометрических добавок и др.;

- применение армирующих прослоек из геосинтетических материалов по ГОСТ Р 56338;

- понижение уровня подземных вод с помощью дренажа;

- применение специальных поперечников земляного полотна в целях его защиты от поверхностной воды (уположенные откосы, бермы);

- сооружение дорожных одежд с техническим перерывом или в две стадии.

Указанные мероприятия назначают на основе технико-экономических расчетов.

7.22 Рабочий слой проектируют в комплексе с дорожной одеждой для получения наиболее оптимальных решений.

Расчетные характеристики грунтов рабочего слоя определяют с учетом расчетной схемы увлажнения, устанавливаемой по таблице В.13 приложения В.

**Насыпи**

7.23 Для устройства насыпей ниже границы рабочего слоя разрешается с учетом [3] и санитарных требований применять грунты и отходы промышленности, устойчивые под воздействием погодно-климатических факторов (циклов увлажнения-высушивания, промерзания-оттаивания). Грунты, а также отходы промышленного производства, изменяющие прочность и устойчивость под воздействием этих факторов и нагрузок с течением времени, в том числе особые грунты, допускается применять с ограничениями, обосновывая их применение результатами испытаний и специальных расчетов. В необходимых случаях предусматривают конструктивные меры по защите неустойчивых грунтов от воздействия погодно-климатических факторов.

7.24 Участок сопряжения насыпи с мостом на длине поверху не менее высоты насыпи плюс 2 м (считая от устоя) и понизу не менее 2 м необходимо возводить из непучинистых дренирующих грунтов.

7.25 Насыпи возводят с учетом несущей способности основания. Основания разделяют на прочные и слабые.

Расчеты устойчивости основания насыпей на слабых грунтах выполняют на расчетную нагрузку АК. Для насыпи с высотой откоса более 12 м проверяют устойчивость откосов. В качестве расчетной нагрузки принимают нагрузку НК. Коэффициент устойчивости насыпей следует принимать Ктр ≥1,3.

7.26 Предельную крутизну откосов насыпей на прочном основании назначают в соответствии с [таблицей](#bookmark=id.3j2qqm3) 7.3.

Т а б л и ц а 7.3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Грунты насыпи | Наибольшая крутизна откосов при высоте откоса насыпи, м | | |
| До 6 | До 12 | |
| в нижней части (0–6) | в верхней части (6–12) |
| Глыбы из слабовыветривающихся пород | 1:1 – 1:1,3 | 1:1,3 – 1:1,5 | 1:1,3 – 1:1,5 |
| Крупнообломочные и песчаные (за исключением мелких и пылеватых песков) | 1:1,5 | 1:1,5 | 1:1,5 |
| Песчаные мелкие и пылеватые, глинистые и лессовые | 1:1,5  1:1,75 | 1:1,75  1:2 | 1:1,5  1:1,75 |
| П р и м е ч а н и я :  1 В знаменателе даны значения для пылеватых разновидностей грунтов в дорожно-климатических зонах II и III и для одноразмерных мелких песков.  2 Высота откоса насыпи определяется разностью отметок верхней и нижней бровок откоса. При наличии косогорности высота откоса насыпи определяется разностью отметок верхней и нижней бровок низового откоса.  3 Наибольшую крутизну откоса насыпей из мелких барханных песков в районах с засушливым климатом назначают 1:2 независимо от высоты. | | | |

7.27 Крутизну откосов насыпей высотой до 3 м на дорогах категорий I–III назначают с учетом обеспечения безопасного съезда транспортных средств в аварийных ситуациях, как правило, не круче 1:4, а для дорог остальных категорий при высоте откоса насыпи до 2 м – не круче 1:3. На участках ценных сельскохозяйственных угодий, а также в условиях городской застройки допускается увеличение крутизны откосов до предельных значений, приведенных в таблице 7.3, с разработкой мероприятий по обеспечению безопасности движения (устройство ограждений и др.).

7.28 Крутизна откосов насыпей, приведенная в [7.2](about:blank)6 и [7.2](about:blank)7 рассчитана на возможность их укрепления методом травосеяния или одерновки.

7.29 В случае использования в насыпях на слабых основаниях и в подтопляемых насыпях связных грунтов повышенной влажности крутизну откосов назначают на основе расчетов.

7.30 Фактический объем требуемого для насыпей из резервов грунта *V*ф определяют по формуле

*V*ф = *Vk*1, (7.1)

где *V* – объем насыпи, м3;

*k*1 – коэффициент относительного уплотнения (отношение требуемой плотности грунта в насыпи, устанавливаемой с учетом таблицы 7.2, к его плотности в резерве или карьере, устанавливаемой при изысканиях). Ориентировочно коэффициент относительного уплотнения допускается принимать по таблице В.14 приложения В.

7.31 К насыпям на слабых основаниях предъявляются дополнительные требования:

боковое выдавливание слабого грунта в основании насыпи в период эксплуатации должно быть исключено;

интенсивная часть осадки основания должна завершиться до устройства покрытия (исключение допускается при применении сборных покрытий в условиях двухстадийного строительства);

упругие колебания насыпей на торфяных основаниях при движении транспортных средств не должны превышать величины, допустимой для данного типа дорожной одежды.

Устойчивость и осадки основания насыпи, а также ее упругие колебания прогнозируют на основе расчетов.

П р и м е ч а н и я

1 За завершение интенсивной части осадки допускается принимать момент достижения 90 %-ной консолидации основания или интенсивности осадки не более 2,0 см/год при дорожных одеждах капитального типа и 80 %-ной консолидации или интенсивности осадки не более 5,0 см/год при дорожных одеждах облегченного типа.

2 Допустимую интенсивность осадки разрешается уточнять на основе опыта эксплуатации дорог в тех или иных природных условиях.

7.32 Для насыпей из грунтов, влажность которых превышает допустимую ([таблица В.12](#bookmark=id.4bvk7pj)), предусматривают специальные мероприятия, обеспечивающие необходимую устойчивость земляного полотна. К числу таких мероприятий относят:

осушение грунтов как естественным путем, так и за счет обработки их активными веществами: негашеная известь, активные золы уноса и др.;

ускорение консолидации грунтов повышенной влажности в нижней части насыпи (горизонтальные дренажи из зернистых или геосинтетических материалов – нетканых геотекстилей, дренажных матов, полимерных дренажных труб и др.) и предупреждение деформаций насыпей, связанных с их расползанием (уположение откосов и защита их от размыва, устройство горизонтальных прослоек из зернистых или армирующих геосинтетических материалов и т. д.).

Устройство покрытий дорожных одежд капитального и облегченного типов на таких насыпях предусматривают после завершения соответственно 90% и 80% консолидации грунта насыпи.

При влажности грунтов ниже 0,9 оптимальной предусматривают в проекте специальные меры по их уплотнению (доувлажнение, уплотнение более тонкими слоями и т. п.).

7.33 Для насыпей с высотой откосов более 12 м в зависимости от конкретных условий в целях обеспечения устойчивости насыпи и ее откосов следует определять расчетом:

возможную осадку насыпи за счет ее доуплотнения под действием собственной массы и ход этой осадки во времени;

очертание поперечного профиля, обеспечивающее устойчивость откосов насыпи;

безопасную нагрузку на основание, исключающую процессы бокового выдавливания грунта;

величину и ход во времени осадки основания насыпи за счет его уплотнения под нагрузкой от массы насыпи.

7.34 Высоту насыпи на участках дорог, проходящих по открытой местности, по условию снегонезаносимости во время метелей определяют расчетом по формуле

*h* = *hs* + Δ*h*, (7.2)

где *h* – высота незаносимой насыпи, м;

*hs* – расчетная высота снегового покрова в месте, где возводится насыпь,   
 с вероятностью превышения 5 %, м;

Δ*h* – возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова,   
 необходимое для обеспечения ее незаносимости, м.

П р и м е ч а н и е – В случаях, когда Δ*h* оказывается меньше возвышения бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова по условиям снегоочистки Δ*hsc*(7.35), в [формулу (7.2)](#bookmark=id.1ci93xb) вместо Δ*h* вводится Δ*hsc*.

Возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова необходимо назначать, м, не менее:

1,2 – для дорог категории I;

0,7 – для дорог категории II;

0,6 – для дорог категории III;

0,5 – для дорог категории IV;

7.35 В районах, где расчетная высота снегового покрова превышает 1 м, необходимо проверять достаточность возвышения бровки насыпи над снеговым покровом по условию беспрепятственного размещения снега, сбрасываемого с дороги при снегоочистке, используя формулу

Δ*hsc* = 0,375*hs* *B/a*, (7.3)

где Δ*hsc* – возвышение бровки насыпи над расчетным уровнем снегового покрова по   
 условиям снегоочистки, м;

*B* – ширина земляного полотна, м;

*a* – расстояние отбрасывания снега с дороги снегоочистителем, м; для дорог   
 с регулярным режимом зимнего содержания допускается принимать *а* = 8 м.

**Выемки**

7.36. Крутизну откосов выемок назначают в соответствии с таблицей [7.](#bookmark=id.2bn6wsx)4.

Т а б л и ц а 7.4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Грунты | Высота откоса, м | Наибольшая крутизна откосов |
| Скальные: |  |  |
| слабовыветривающиеся | До 16 | 1:0,2 |
| легковыветривающиеся: |  |  |
| неразмягчаемые | До 16 | 1,05–1:1,5 |
| размягчаемые | До 6 | 1:1 |
| Свыше 6 до 12 | 1:1,5 |
| Крупнообломочные | До 12 | 1:1–1:1,5 |
| Песчаные, глинистые однородные твердой, полутвердой и тугопластичной консистенции | До 12 | 1:1,5 |
| Пески мелкие барханные | До 2 | 1:4 |
| От 2 до 12 | 1:2 |
| Лесс | До 12 | 1:0,1–1:0,5  1:0,5–1:1,5 |
| П р и м е ч а н и я  1 В числителе приведена крутизна откосов в засушливой зоне, в знаменателе – вне засушливой зоны.  2 В скальных слабовыветривающихся грунтах допускаются вертикальные откосы.  3 На территориях с закрепленными растительностью песками допускается наибольшую крутизну при высоте откоса до 12 м принимать 1:2.  4 Высоту откоса выемки определяют разностью отметок верхней и нижней бровок откоса. В случае косогорности при пользовании настоящей таблицей в расчет берут верховой откос. | | |

7.37 Выемки глубиной до 1 м в целях предохранения от снежных заносов предусматривают с крутизной откосов от 1:5 до 1:10 или разделанными под насыпь. Выемки глубиной от 1 до 5 м на снегозаносимых участках предусматривают с крутыми откосами (1:1,5–1:2) и дополнительными полками или обочинами шириной не менее 4 м.

7.38 Выемки глубиной более 2 м в мелких и пылеватых песках, переувлажненных глинистых грунтах, легковыветривающихся или трещиноватых скальных породах, в пылеватых лессовидных и лессовых породах, а также в многолетнемерзлых грунтах, переходящих при оттаивании в мягкопластичное состояние, предусматривают с закюветными полками. Ширину закюветных полок принимают при мелких и пылеватых песках равной 1 м, в случае остальных указанных грунтов при высоте откоса до 6 м – 1 м, при высоте откоса до 12 м (для скальных пород – до 16 м) – 2 м. Для дорог категорий I–III при сооружении выемок в легковыветривающихся скальных грунтах допускается предусматривать кювет-траншею шириной не менее 3 м и глубиной не менее 0,8 м.

Поверхности закюветных полок придается уклон 20–40 % в сторону кювета. Уклон можно не предусматривать в случае скальных пород, а также песков в условиях засушливого климата.

На откосах выемок в нескальных грунтах крутизной 1:2 и круче, и высотой более 6,0 м, следует предусматривать устройство полок в целях придания дополнительной устойчивости откосам и обеспечения их обслуживания и ремонта. Полки следует располагать параллельно бровке дороги на высоте, как правило, половины наибольшей высоты откоса, но не более 6,0 м. При большей высоте откоса следует предусматривать устройство дополнительных полок на расстоянии 6,0 м между ними по высоте.

Следует учитывать возможность доступа на полки техники в целях обслуживания откосов (обкашивание, ремонт), для чего ширину полок следует назначать не менее 3,0 м.

7.39 Для выемок, не удовлетворяющих требованиям п.7.36, а также проектируемых в сложных грунтово-геологических условиях, выполняют расчеты по оценке общей и местной устойчивости откосов, разрабатывают мероприятия по ее обеспечению, включая назначение соответствующего поперечного профиля, устройство дренажей, защитных слоев, укрепление откосов геосинтетическими материалами (объемные георешетки, геоматы, габионы) и т. п.

**Земляное полотно в сейсмически опасных районах**

7.40 Сейсмобезопасность земляного полотна автомобильной дороги необходимо обеспечивать в соответствии с требованиями СП 14.13330.

7.41 Конструкции земляного полотна на косогорах следует обосновывать соответствующими расчетами с учетом устойчивости косогора как в природном состоянии, так и после сооружения дороги.

На устойчивых горных склонах крутизной более 1:3 земляное полотно рекомендуется располагать на полке, врезанной в косогор. На склонах крутизной   
1:10–1:5 земляное полотно следует устраивать в виде насыпи без устройства уступов в основании. При крутизне склонов от 1:5 до 1:3 земляное полотно устраивают в виде насыпи, полунасыпи-полувыемки либо на полке. В основании насыпи и полунасыпи-полувыемки устраивают уступы шириной 3–4 м и высотой до 1 м. Уступы не устраиваются на склонах из дренирующих грунтов, а также из скальных слабовыветривающихся грунтов.

В необходимых случаях предусматривают комплексные мероприятия, обеспечивающие устойчивость земляного полотна и склона, на котором оно располагается (дренажные устройства, поверхностный водоотвод, защита от эрозии, подпорные сооружения, изменение очертания склона и т. д., в том числе с применением геосинтетических материалов и армогрунтовых конструкций).

**Земляное полотно в лесисто-болотистой местности**

7.42 Конструкцию земляного полотна на болотах назначают на основе технико-экономического сравнения вариантов, предусматривающих удаление болотных грунтов (включая взрывной метод) или их использование в качестве основания насыпи с принятием в необходимых случаях специальных мер по обеспечению устойчивости, снижению и ускорению осадок и исключению недопустимых упругих колебаний.

При глубине болот до 6 м и высоте насыпей до 3 м проектирование насыпи допускается вести на основе привязки типовых решений с учетом типа болота (приложение Г).

При использовании болотных грунтов в основании насыпи наряду с общими требованиями должны соблюдаться требования 7.31.

Нижнюю часть насыпей на болотах, погружающуюся ниже уровня поверхности болота и 0,5 м выше, следует отсыпать из дренирующих песчаных или крупнообломочных грунтов. Применение других грунтов, включая торф, должно быть обосновано расчетами. При применении конструкций с выторфовыванием требуемый объем грунта для насыпи назначают с учетом компенсации боковых деформаций стенок траншеи выторфовывания, определяемых расчетом.

7.43 Насыпи на затопляемых пойменных участках, пересечении водоемов и подходах к мостовым сооружениям предусматривают с учетом волнового воздействия, а также гидростатического и эрозийного воздействия воды в период подтопления. Для обеспечения возможности ремонта и укрепления откосов в период эксплуатации на таких участках при технико-экономическом обосновании допускается предусматривать устройство берм шириной не менее 4 м.

7.44 При устройстве насыпей на слабых основаниях назначают обосновываемые расчетами специальные мероприятия, обеспечивающие возможность использования слабых грунтов в основании (уположение откосов, устройство боковых призм, временную перегрузку, регламентацию режима отсыпки насыпи, устройство вертикального дренажа, грунтовых виброуплотняемых свай-дрен, свайного основания, устройство легких насыпей, армирование насыпей геосинтетическими материалами (ткаными геотекстилями, плоскими и объемными георешетками, геокомпозитами и др.).

При сооружении насыпи на слабых грунтах, в том числе болотных, без их удаления и замены, в целях уменьшения величины осадки и для эффективной стабилизации насыпи устраивают в основании насыпи обойму или платформу из армирующих геосинтетических материалов по ГОСТ Р 56338.

7.45 При устройстве выемок в особых грунтах или насыпей с использованием особых грунтов, предусматривают мероприятия по предохранению земляного полотна от деформаций (ограничение по расположению и толщине слоев из этих грунтов, устройство защитных слоев из устойчивых грунтов, разделяющие, армирующие, гидроизолирующие и другие прослойки из геосинтетических материалов и т. д.).

**Земляное полотно в районах распространения засоленных грунтов**

7.46 В районах распространения засоленных грунтов земляное полотно предусматривают с учетом степени засоления, определяемой в соответствии с [таблицей В.3](#bookmark=id.206ipza) [приложения](#bookmark=id.43ky6rz) В.

Слабо- и среднезасоленные грунты допускается использовать в насыпях на основе расчетов.

Сильнозасоленные грунты допускается использовать в качестве материала насыпей, в том числе и рабочего слоя, на участках местности 1-го типа по условиям увлажнения при обязательном применении мер, направленных на предохранение рабочего слоя от большего засоления.

Применение избыточно засоленных грунтов следует обосновывать специальными расчетами с принятием необходимых мер по нейтрализации их отрицательных свойств.

Земляное полотно на участках мокрых солончаков устраивают с соблюдением требований к насыпям на слабых основаниях ([7.3](#bookmark=id.4i7ojhp)1.)

**Земляное полотно в районах** **подвижных песков**

7.47 Конструкция земляного полотна в районах подвижных песков должна обеспечивать условие минимальной заносимости песком. При этом предусматривают мероприятия по предохранению земляного полотна от выдувания и образования песчаных заносов на полосе шириной 50–150 м в зависимости от рельефа местности, скорости направления ветра, степени подвижности песков, зависящей от закрепления поверхности растительностью ([таблица В.15](#bookmark=id.25b2l0r) [приложения](#bookmark=id.43ky6rz) В), зернового состава песка и других факторов.

При незаросшей и слабозаросшей поверхности песков земляное полотно предусматривают преимущественно в виде насыпей высотой 0,5–0,6 м, возводимых из резервов глубиной до 0,2 м. В пределах равнин и межбарханных понижений должны быть предусмотрены:

- вертикальное планирование территорий вдоль дороги шириной 15–40 м с каждой стороны земляного полотна;

- закрепление подвижных форм рельефа на ширину до 200 м за пределами полосы отвода.

Насыпи высотой более 1 м предусматривают с использованием песка из выемок или карьеров, размещаемых с подветренной стороны на расстоянии не менее 50 м от дороги.

Выемки глубиной до 2 м предусматривают раскрытыми с откосами не круче 1:10. При необходимости устройства водоотвода в выемке она должна быть разделана под насыпь с откосами не круче 1:4.

Выемки глубиной более 2 м предусматривают разделанными под насыпи высотой 0,3–0,4 м. При этом расстояние между подошвами внутреннего и внешнего откосов необходимо принимать равным 10–20 м в зависимости от силы и направления ветра и состава песка.

На участках с полузаросшей и заросшей поверхностью обеспечивают максимальное сохранение растительности и естественного рельефа прилегающей местности. С этой целью насыпи следует предусматривать минимальной высоты без резервов. Выемки предусматривают минимальной ширины с откосами 1:2. При необходимости получения из выемки требуемого количество грунта для насыпей предусматривают уширение выемки.

Для обеспечения проезда технологического транспорта по земляному полотну предусматривают устройство защитного слоя из глинистого грунта или песка, укрепленного вяжущими или иными способами, толщиной 0,15–0,2 м, либо укладку армирующей прослойки из рулонного геосинтетического материала и/или объемных георешеток по ГОСТ Р 56338.

**Земляное полотно на орошаемой территории**

7.48 Земляное полотно на орошаемой территории рекомендуется предусматривать в виде насыпей с учетом воздействия оросительной системы на его водно-тепловой режим.

Расстояние между бровками канала водно-сборно-сбросовой сети и резерва или водоотводной канавы принимают не менее 4,5 м. Использование кюветов, нагорных и водоотводных канав в качестве распределителей не допускается.

В качестве расчетного горизонта грунтовых вод принимают наивысший многолетний уровень, а на вновь осваиваемых территориях – по перспективным данным органов водного хозяйства.

**Земляное полотно на многолетнемерзлых грунтах**

7.49 Конструкции земляного полотна в дорожно-климатической зоне I назначают с учетом температурного режима толщи грунтов и их физико-механических свойств, определяющих величину осадки основания насыпи при оттаивании в период эксплуатации.

Земляное полотно предусматривают на основе теплотехнических расчетов исходя из принципов направленного регулирования уровня залегания верхнего горизонта многолетнемерзлых грунтов (ММГ) в основании насыпи в период эксплуатации дороги.

7.50 Земляное полотно на участках залегания многолетнемерзлых грунтов предусматривают, руководствуясь одним из следующих принципов:

первый – обеспечения поднятия верхнего горизонта ММГ не ниже подошвы насыпи и сохранение его на этом уровне в течение всего периода эксплуатации дороги;

второй – допущение оттаивания грунта деятельного слоя в основании насыпи в период эксплуатации дороги при условии ограничения осадок допустимыми пределами для конкретного типа покрытия;

третий – обеспечение предварительного оттаивания многолетнемерзлых грунтов и осушения дорожной полосы до возведения земляного полотна.

По первому принципу земляное полотно предусматривают на участках низкотемпературной многолетней мерзлоты, сложенной сильнопросадочными и глинистыми грунтами влажностью ниже границы текучести в деятельном слое при капитальном типе дорожных одежд, а также при проявлении на территории таких мерзлотных процессов и явлений, как бугры пучения, термокарст, морозобойное растрескивание, наличие в толще погребенных льдов различного генезиса и т. п.

Второй принцип применяют в качестве основного из конкурирующих вариантов, оцениваемых по технико-экономическим показателям.

Третий принцип используют на участках высокотемпературной вечной мерзлоты островного распространения, когда возможны заблаговременное оттаивание многолетнемерзлых грунтов и осушение дорожной полосы.

7.51 На участке со скальными крупнообломочными и песчаными породами, не содержащими прослоек и линз льда, в том числе с высокотемпературной вечной мерзлотой (как правило, островного распространения), а также на участках сезонного промерзания (при отсутствии многолетнемерзлых грунтов) земляное полотно предусматривают по нормам дорожно-климатической зоны II.

7.52 При проектировании по первому принципу положение верхнего горизонта ММГ в основании обеспечивают назначением соответствующей высоты насыпи при применении традиционных дорожно-строительных материалов и устройством специальных прослоек из теплоизолирующих материалов (торфа, пенополистирола, шлака и т. п.) в основании и теле насыпи.

7.53 При проектировании по второму принципу высоту насыпи устанавливают по результатам теплофизических расчетов и расчета суммарной осадки основания и нестабильных слоев насыпи.

Допустимая суммарная осадка основания и нестабильных слоев насыпи приведена в таблице 7.5.

Т а б л и ц а 7.5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип дорожной одежды и условия ее устройства | Допустимая суммарная осадка основания и нестабильных слоев насыпи в период эксплуатации, см, при толщине нестабильных слоев, м | | | |
| 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| Капитальные дорожные одежды со сборными железобетонными покрытиями, устраиваемые в одну стадию без технологического перерыва | 2 | 4 | 6 | 10 |
| Капитальные дорожные одежды с асфальтобетонными покрытиями, устраиваемые в один год с земляным полотном | 4 | 8 | 12 | 20 |
| Облегченные дорожные одежды | 6 | 12 | 18 | 30 |
| Переходные дорожные одежды | 8 | 16 | 24 | 40 |

7.54 На участках прогнозируемых наледей в районах островного распространения многолетнемерзлых грунтов и глубокого сезонного промерзания земляное полотно должно устраиваться так, чтобы глубина промерзания основания насыпи не превышала промерзания грунтовой толщи в естественных условиях. При сплошном распространении многолетнемерзлых грунтов земляное полотно предусматривают совместно с противоналедными устройствами (мерзлотным грунтовым поясом, водонепроницаемым экраном и др.), активизирующими наледный процесс в удалении от полотна дороги.

7.55 Выемки допускается предусматривать на участках со скальными и щебенистыми грунтами при отсутствии линз и прослоек льда. В случае необходимости устройства выемок в условиях напластования грунтов неоднородного состава, переменного уровня водоносных горизонтов, проявлении мерзлотных процессов, на сильнопросадочных грунтах могут быть предусмотрены: теплоизоляция откосов, конструктивные элементы из геосинтетических материалов, замена переувлажненных пылеватых глинистых грунтов песчаными или другими несвязными материалами, термоизолирующие слои в основании дорожной одежды и обеспечен надежный отвод воды из выемки. Принимаемые решения обосновывают расчетами. Мелкие выемки раскрывают или разделывают под насыпи.

7.56 В зависимости от рельефа, гидрогеологических и мерзлотно-грунтовых условий поверхностные и грунтовые надмерзлотные воды необходимо отводить от дорожного полотна за счет водоотводных канав, нагорных мерзлотных валиков и приоткосных берм, параметры которых устанавливают расчетом.

**Земляное полотно в горной местности**

7.57 Устройство земляного полотна (включая защитные, подпорные и удерживающие конструкции) на оползневых и оползнеопасных участках, а также в районах распространения селей, осыпей, лавин, карста, слабых грунтов, просадочных и набухающих грунтов и на участках влияния абразии и речной эрозии осуществляют на основе расчетов.

7.58 При обосновании в конструкциях земляного полотна допустимо использовать прослойки из геосинтетических материалов (ГОСТ Р 56338, ГОСТ Р 56419), выполняющих армирующую, дренирующую, фильтрующую или разделяющую функцию в:

- основании насыпей на слабых грунтах;

- теле насыпей – для повышения устойчивости откосов; в качестве защитного фильтра в дренажных конструкциях; в качестве дрен, обеспечивающих отвод воды из водонасыщенного массива грунта; как разделяющую прослойку на контакте слоев грунта или зернистых материалов с различным гранулометрическим составом (препятствующую перемешиванию материалов слоев);

- основании технологических проездов на грунтах с низкой несущей способностью.

При разработке выемок в неблагоприятных грунтово-гидрологических условиях для обеспечения проезда строительной техники целесообразно предусматривать устройство технологических прослоек из армирующего геосинтетического материала с засыпкой дренирующим грунтом.

**Водоотводные устройства**

7.59 Для предохранения земляного полотна от переувлажнения поверхностными водами и размыва, а также для обеспечения производства работ по сооружению земляного полотна предусматривают системы поверхностного водоотвода (планировку территории, устройство канав, лотков, быстротоков, испарительных бассейнов, поглощающих колодцев и т. д.). Дно канав должно иметь продольный уклон не менее 5 ‰.

Вероятность превышения расчетных паводков при сооружении водоотводных канав и кюветов принимают для дорог категорий I и II – 2 %, категории III – 3 %, категории IV– 4 %, а при возведении водоотводных сооружений с поверхности мостов и дорог – для дорог категорий I и II – 1 %, категории III – 2 %, категории IV – 3 %.

Наибольший продольный уклон водоотводных устройств определяют в зависимости от вида грунта, типа укрепления откосов и дна канавы с учетом допускаемой по размыву скорости течения. При невозможности обеспечения допустимых уклонов предусматривают быстротоки, перепады и водобойные колодцы.

На местности с поперечным уклоном менее 20 ‰ при высоте насыпи менее 1,5 м водоотводные канавы предусматривают с двух сторон земляного полотна.

На местности с поперечным уклоном, направленным в сторону земляного полотна следует предусматривать сплошной продольный водоотвод на протяжении от каждого водораздела до мест, где возможен отвод воды в сторону от земляного полотна. При этом водоотводные канавы следует размещать не ближе 3 м от подошвы насыпи.

Испарительные бассейны допускается предусматривать в дорожно-климатических зонах IV и V. В качестве испарительных бассейнов допускается использовать местные понижения, выработанные карьеры и резервы глубиной не более 0,4 м. На участках, где под испарительный бассейн используется резерв, предусматривают насыпь с бермой.

7.60 Грунтовые и поверхностные воды, которые могут влиять на прочность и устойчивость земляного полотна или на условия производства работ, следует перехватывать или понижать дренажными устройствами.

7.61 Высоту насыпей и оградительных дамб у средних и больших мостов и на подходах к ним, а также насыпей на поймах назначают с таким расчетом, чтобы бровка земляного полотна возвышалась не менее чем на 0,5 м, а бровка незатопляемых регуляционных сооружений и берм – не менее чем на 0,25 м над расчетным горизонтом воды с учетом подпора и высоты волны с набегом ее на откос.

7.62 Бровка земляного полотна на подходах к малым мостам и трубам должна возвышаться над расчетным горизонтом воды, с учетом подпора, не менее чем на 0,5 м при безнапорном режиме работы сооружения и не менее чем на 1 м – при напорном и полунапорном режимах.

Вероятность превышения паводка при устройстве насыпи на подходах к мостам следует принимать для дорог категорий I–III –1 %, категории IV – 2 %, а на подходах к трубам следует принимать для дорог категории I – 1 %, категорий II и III – 2 %, категории IV – 3 %.

**Укрепление земляного полотна, водоотводных сооружений и специальные геотехнические конструкции**

7.63 Типы укрепления откосов земляного полотна и водоотводных сооружений должны отвечать требованиям работы укрепляемых сооружений, учитывать свойства грунтов, особенности погодно-климатических факторов, конструктивные особенности земляного полотна и обеспечивать возможность механизации работ и минимизации приведенных затрат на строительство и эксплуатацию. При назначении вида укрепления следует разрабатывать варианты и учитывать условия и время производства работ по сооружению земляного полотна и его укреплению.

Подтопляемые откосы насыпей защищают от волнового воздействия соответствующими типами укреплений в зависимости от гидрологического режима реки или водоема.

При соответствующем технико-экономическом обосновании взамен укреплений допускается применять уположенные откосы. Крутизну устойчивого к водному воздействию откоса определяют расчетом в соответствии с положениями СП 39.13330 в зависимости от гидрологических и климатических условий района строительства и вида грунта насыпи. Ориентировочно крутизну пляжного откоса допускается принимать по [таблице](#bookmark=id.147n2zr) 7.6.

Т а б л и ц а 7.6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Грунт откоса | Крутизна откоса при высоте волны, м | | | | | |
| 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Песок мелкий | 1:5 | 1:7,5 | 1:10 | 1:15 | 1:20 | 1:25 |
| Супесь легкая | 1:4 | 1:7 | 1:10 | 1:15 | 1:20 | 1:20 |
| Суглинок, глина | 1:3 | 1:5 | 1:7,5 | 1:10 | 1:15 | 1:15 |

7.64 Для укрепления откосов используют геосинтетические материалы (объемные геоячейки, противоэрозионные геоматы, габионы, георешетки с прямоугольными и гексагональными ячейками, геосетки, тканые геотекстили и др.),которые могут выполнять роль конструкции, защищающей откос от эрозии и армирующей дернину, роль покрытия, улучшающего условия развития травяного покрова, ограждения, ограничивающего деформации грунта в приповерхностной зоне откоса, обратного фильтра в укреплениях подтопляемых откосов сборными элементами или каменной наброской.

Тип геосинтетических материалов, применяемых для укрепления откосов, должен быть обоснован в проекте с учетом свойств геосинтетического материала и функций, отводимых для него в конструкции.

7.65 При устройстве защитных и удерживающих сооружений, применяемых при возведении земляного полотна, необходимо учитывать условия работы конструкции в период ее строительства и эксплуатации.

**8 Дорожные одежды**

8.1 Дорожная одежда должна соответствовать общим требованиям, предъявляемым к проезжей части дороги как транспортному сооружению.

Расчетная нагрузка должна быть указана в задании на проектирование. Если в задании на проектирование расчетная нагрузка не оговорена, то расчетную нагрузку следует принимать АК. Класс нагрузки К для нормативной нагрузки АК для автомобильных дорог следует принимать равным:

- с капитальными дорожными одеждами – 11,5;

- c облегченными и переходного типа дорожными одеждами – 10;

- для дорог с низкой интенсивностью движения (НИД) – в соответствии с ГОСТ Р 58818.

Дорожную одежду всех полос проезжей части автомобильных дорог следует проектировать на ту же расчетную нагрузку, что и одежду крайней справа полосы.

Эти требования надлежит обеспечивать выбором конструкции для дорожной одежды, соответствующих покрытий проезжей части, конструкции сопряжения проезжей части с обочинами и разделительной полосой, и типов укреплений обочин, созданием ровной и шероховатой поверхности проезжей части и т. д.

8.2 Конструкцию дорожной одежды и вид покрытия принимают исходя из транспортно-эксплуатационных требований и категории проектируемой дороги с учетом интенсивности движения и состава автотранспортных средств, климатических и грунтово-гидрологических условий, санитарно-гигиенических требований, а также обеспеченности района строительства дороги местными строительными материалами.

Перспективный период для выбора дорожных одежд принимают с учетом межремонтных сроков их службы.

При строительстве дорог в сложных инженерно-геологических условиях, когда сроки стабилизации земляного полотна существенно превышают установленные сроки строительства, допускается предусматривать стадийное устройство дорожной одежды. (перенести в дорожные одежды).

8.3 Дорожные одежды могут состоять из одного или несколько слоев. При наличии нескольких слоев дорожные одежды состоят из покрытия, основания и дополнительных слоев основания.

По сопротивлению нагрузкам от автотранспортных средств и по реакции на климатические воздействия дорожные одежды подразделяют на одежды с жесткими покрытиями или слоями основания (далее – жесткие дорожные одежды) и на одежды с нежесткими покрытиями и слоями основания (нежесткие дорожные одежды).

8.4 Типы дорожных одежд, основные виды покрытий и оснований и область их применения приведены в таблице 8.1.

8.5 Дорожные одежды и толщины отдельных слоев должны обеспечивать безопасность дорожного движения, прочность, надежность, долговечность и морозоустойчивость всей конструкции. Требования к конструктивным элементам дорожной одежды при ее устройстве представлены в приложении А СП 78.13330.2012.

8.6 При расчете дорожных одежд на прочность учитывают перспективную интенсивность движения автомобилей различных типов, которую следует приводить к интенсивности воздействия расчетной нагрузки на одну наиболее нагруженную полосу проезжей части.

В качестве расчетной следует применять нормативную нагрузку в случаях, если:

предполагается движение транспортных средств с осевой нагрузкой, превышающей нормативную более чем на 5 %, в количестве, не превышающем 5 % суммарной интенсивности движения грузовых автомобилей и автобусов.

Нормативную нагрузку назначают в соответствие с 5.2.

При приведении многоосных автомобилей к нормативной расчетной нагрузке осевые нагрузки учитывают с учетом взаимного влияния близкорасположенных осей транспортного средства. Методика расчета коэффициентов приведения приведена в нормативных документах по проектированию дорожных одежд

Для автомобильных дорог с многополосной проезжей частью дорожную одежду для всех полос движения рассчитывают на одинаковую наибольшую расчетную нагрузку.

Т а б л и ц а 8.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип дорожной одежды | Вид покрытий, материал и способы его укладки | Область применения | |
| Усовершенствованные покрытия | | | |
| Капитальный | - из монолитного цементобетона  - из асфальтобетона на бетонном основании  - из горячих плотных асфальтобетонных смесей  - из щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей (ЩМА) | На дорогах  IА, IБ, IВ, II, III категорий | |
| Облегченный | - из холодных асфальтобетонных смесей | На дорогах  III и IV категорий | |
| - из горячих плотных асфальтобетонных смесей  - из органоминеральных смесей | На дорогах  IV категории | |
| - из материалов, обработанных битумом по способу смешения на дороге с поверхностной обработкой  - из каменных материалов, обработанных органическими вяжущими | На дорогах  IV категории | |
| Покрытия переходные | | | |
| Переходный | - из щебня прочных пород, устроенных по способу заклинки без применения вяжущих материалов;  - из грунтов и малопрочных каменных материалов, укрепленных вяжущими  - из булыжного и колотого камня (мостовые) | | На дорогах  IV категории |

8.7. Дорожные одежды рассчитывают по трем условиям, обеспечивающим требуемый уровень надежности и долговечности конструкции: по прочности, морозоустойчивости и осушению.

При расчете дорожных одежд на прочность используют расчетные значения прочностных и деформационных характеристик материалов и грунта конструктивных слоев.

В качестве расчетных значений деформационных характеристик (модулей упругости) и прочностных характеристик (сцепление, угол внутреннего трения, растяжения при изгибе) принимают их табличные нормативные значения (среднеарифметические), установленные по результатам испытаний материалов.

8.8. Расчет на морозоустойчивость как жестких дорожных одежд, так и нежестких проводят для неблагоприятных грунтово-гидрологических условиях. Расчет выполняют путем определения (расчета) величины ожидаемого пучения грунта рабочего слоя земляного полотна и сравнения ее с допускаемой для данной конструкции величиной.

8.9. Расчет на осушение должен предусматривать определение толщины дренирующего слоя при заданном коэффициенте фильтрации материала слоя.

Расчет должен выполняться по принципу поглощения или по принципу осушения.

8.10. Покрытия должны иметь устойчивые во времени ровность и шероховатость поверхности, необходимые для обеспечения расчетных скоростей и безопасности движения в зависимости от геометрических параметров макрошероховатости, учитывающих форму и очертание выступов частиц каменного материала и их взаимное расположение в верхнем слое дорожной одежды. Дорожные покрытия по типу шероховатости классифицируют в соответствии с таблицей 8.2.

Т а б л и ц а 8.2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Типы шероховатых поверхностей | Класс шероховатости дорожного покрытия | Рекомендуемая максимальная высота выступов *R*, мм,  не более |
| Нешероховатые (гладкие) | I | 0,7–1,0 |
| Шероховатые | II | 1,0–1,5 |
| Среднешероховатые | III | 1,2–2,5 |
| Крупношероховатые | IV | 2,5–4,5 |
| Примечание – Шероховатость покрытий оценивается методом «песчаного пятна» | | |

Для вновь строящихся или реконструируемых дорог категорий I–III целесообразно устройство дорожных покрытий с крупношероховатой поверхностью, соответствующей классу IV.

Очертание профиля покрытия автомобильных дорог на железобетонных пролетных строениях автодорожных мостов следует предусматривать такими, чтобы после проявления деформаций от ползучести и усадки бетона алгебраическая разность сопрягаемых уклонов продольного профиля по осям полос движения в местах сопряжения пролетных строений между собой и с подходами не превышала установленных требованиями СП 35.13330.

8.11. Шероховатые покрытия с применением каменных материалов, устойчивых против шлифуемости под воздействием движения, предусматривают для достижения стабильных во времени высоких значений коэффициентов сцепления шин автомобилей с поверхностью проезжей части.

Требуемые значения коэффициентов сцепления в зависимости от особенностей их участков и условий движения при увлажненной поверхности покрытий приведены в таблице 8.3.

Указанные в таблице 8.3 значения коэффициентов сцепления обеспечивают:

устройством шероховатой поверхности способом поверхностной обработки или втапливанием щебня марки по прочности не ниже 1000;

устройством покрытий из щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей с использованием щебня марки по прочности не ниже 1000 и дробленого песка изверженных горных пород; специальной отделкой поверхности цементобетонных покрытий.

Т а б л и ц а 8.3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Условия движения | Характеристика участков дорог | Коэффициент сцепления |
| Легкие | Участки прямые или на кривых радиусами 1000 м и более, горизонтальные или с продольными уклонами не более 30 ‰, с элементами поперечного профиля, соответствующими нормами таблицы 5.12, с укрепленными обочинами, без пересечений в одном уровне, при коэффициенте загрузки не более 0,3 | 0,45 |
| Затрудненные | Участки на кривых в плане радиусами от 250 до 1000 м, на спусках и подъемах с уклонами от 30 ‰ до 60 ‰, участки в зонах сужений проезжей части (при реконструкции), а также участки дорог, отнесенные к легким условиям движения, при коэффициенте загрузки в пределах 0,3–0,5 | 0,50 |
| Опасные | Участки с видимостью менее расчетной; подъемы и спуски с уклонами, превышающими расчетные; зоны пересечений в одном уровне, а также участки, отнесенные к легким и затрудненным условиям, при коэффициенте загрузки свыше 0,5 | 0,60 |
| П р и м е ч а н и е – Коэффициенты сцепления установлены динамометрическим прицепным прибором ПКРС-2 без учета их снижения в процессе эксплуатации дороги. При использовании других приборов (в частности, портативных) их показания должны быть приведены к показаниям прибора ПКРС-2. | | |

8.12. Крупношероховатые поверхности с высотой выступов 10–12 мм, получаемые путем поверхностной обработки с применением щебня размером 25–35 мм, рекомендуется предусматривать для устройства поперечных («шумовых») полос на подходах (на расстоянии 250–300 м) к опасным участкам дорог. Ширину поперечных полос принимают 5–7 м, расстояние между полосами – от 30 м в начале до 10–15 м в конце. В промежутках между полосами покрытие должно иметь шероховатую поверхность с параметрами, соответствующими опасным условиям движения (по таблице 8.3).

8.13. Ровность поверхности покрытия в продольном направлении оценивается:

- просветами под трехметровой рейкой, получаемыми с помощью рейки или профилометра;

- отклонениями (амплитудами) высотных отметок точек профиля, полученных нивелированием с шагом 5 м или профилометром;

- международным индексом ровности IRI, полученным с помощью дорожного профилометра.

Требования к показателям ровности по методу амплитуд и международному индексу ровности IRI для оснований и покрытий из асфальтобетона, цементобетона и из каменных материалов и грунтов, обработанных вяжущими, приведены в таблице 8.4.

Т а б л и ц а 8.4

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п.п. | Категория автомобильной дороги | Допустимые значения амплитуд, мм | | | IRI,  м/км  не более |
| Длина прямой линии , м | | |
| 10 | 20 | 40 |
| 1 | I, II, III | 5 | 8 | 16 | 2,2 |
| 2 | IV | 6 | 10 | 20 | 2,6 |

Требования к показателям ровности представлены в СП 78.13330.

**Жесткие дорожные одежды**

8.14. К жестким дорожным одеждам следует относить одежды, имеющие:

* цементобетонные монолитные покрытия;
* асфальтобетонные покрытия на основаниях из цементобетона;
* сборные покрытия из железобетонных или предварительно напряженных железобетонных и армобетонных плит.

8.15. Расчет на прочность покрытий из монолитного цементобетона проводят с учетом величины и повторяемости суммарных напряжений от нагрузок автомобилей и температуры с учетом требований ГОСТ 27751.

Расчет жестких дорожных одежд на прочность должен включать расчет монолитного покрытия и расчет подстилающего грунта и малосвязных конструктивных слое по условию сдвигоустойчивости.

8.16. Толщину бетонных покрытий назначают по расчету с учетом вида оснований, но не менее приведенной в [таблице](#bookmark=id.1hmsyys) 8.5.

Т а б л и ц а 8.5

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид основания | Толщина покрытия, см, по категориям дорог | | |
| I | II  – III | IV |
| Бетонное или из каменных материалов и грунтов, обработанных неорганическими вяжущими | 22 | 20 | 18 |
| Щебеночные и гравийные | – | 22 | 18 |
| Песчаные, песчано-гравийные | – | – | 18 |

8.17. В бетонном покрытии предусматривают поперечные и продольные швы. К поперечным относятся швы расширения, сжатия и рабочие. Система их расположения определяется с учетом климатических и технологических особенностей условий строительства. Пересечение продольных и поперечных швов рекомендуется предусматривать под прямым углом. Длину плит *l*сж (расстояние между поперечными швами сжатия) на укрепленном основании и на устойчивом земляном полотне принимают по расчету, но не более 25h, на земляном полотне с ожидаемыми неравномерными осадками (включая насыпи высотой более 3 м) - 22h, а в местах перехода из выемок в высокие насыпи, в местах примыкания к искусственным сооружениям и в покрытиях шириной 6 м и менее - 20h.

При устройстве швов расширения руководствуются данными табл.8.6. Ширину швов расширений (толщину прокладки) принимают равной 3 см.

по

Т а б л и ц а 8.6

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ожидаемая для данного района температура нагрева покрытия в летнее время, °С | Толщина покрытия, см | Расстояние между швами расширения, число плит, при температуре воздуха во время бетонирования, °С | | | | |
|  |  | менее 5 | 5-10 | 10-15 | 15-20 | более 20 |
| Менее или равно 40 | 20 и более | 10 | 10 | -\* | - | - |
|  | Менее 20 | 10 | 10 | 10 | -\* | - |
| Более 40 | 20 и более | 10 | 10 | 10 | -\* | - |
|  | Менее 20 | 10 | 10 | 10 | 10 | - |
| \* Для повышения продольной устойчивости рекомендуется в примыкающих к шву расширения швах сжатия, а также в швах сжатия, применять в нижней части деревянные прокладки треугольного сечения высотой 5 - 6 см | | | | | | |

8.18. Покрытия из сборных железобетонных плит на автомобильных дорогах предусматривают для сложных природных условий или при высоких насыпях, когда трудно обеспечивать стабильность земляного полотна.

8.19. В основаниях из бетона класса В12,5 (B*tb2,0*) и выше необходимо предусматривать продольные и поперечные швы сжатия и расширения.

8.20. Конструкции дорожных одежд со сборным покрытием из железобетонных и армобетонных плит допускается принимать на основе технико-экономических обоснований в районах со сложными инженерно-геологическими, гидрогеологическими и климатическими условиями с учетом ГОСТ 27751.

8.21. Плиты сборного покрытия принимают по типовым проектам или по условиям прочности и трещиностойкости на действие колесной нагрузки и собственной массы плит при подъеме их за монтажные устройства и при укладке в штабеля и на транспортные средства.

8.22. Под сборные покрытия, укладываемые на песчаное основание, целесообразно устраивать сплошную прослойку из полотен геотекстиля по ГОСТ Р 56419 на всю ширину покрытия с запасом по 0,5 м с каждой стороны и выпусками шириной 0,75 м от поперечных швов покрытия на откосы. При ширине плит более 1,5 м допускается устройство прослоек из полос геотекстиля шириной не менее 0,75 м под швами и кромками покрытия.

При технико-экономическом обосновании песчаное основание следует армировать объемными геоячейками, щебеночное (гравийное) и щебеночно(гравийно)-песчаное – геоячейками и георешетками с гексагональными и прямоугольными ячейками по ГОСТ Р 56338.

8.23. На дорогах категорий I–III с насыпями высотой более 3 м из крупнообломочных грунтов с размерами обломков более 0,2 м, с насыпями на болотах при частичном выторфовывании высотой более 5 м из любых грунтов, у путепроводов через железные дороги в пределах до 200 м независимо от высоты насыпи, а также на участках дорог, где ожидаются неравномерные осадки земляного полотна, рекомендуется устраивать цементобетонные покрытия, армированные металлическими сетками.

8.24. При конструировании жестких дорожных одежд с верхним слоем из асфальтобетона должны быть предусмотрены мероприятия, обеспечивающие замедление процесса возникновения отдельных температурных трещин в покрытии, в том числе с использованием армирующих геосеток и геокомпозитов по ГОСТ Р 55029.

**Нежесткие дорожные одежды**

8.25. К нежестким следует относить все конструкции дорожных одежд, не отвечающие признакам, указанным в 8.14. Нежесткие дорожные одежды капитального и облегченного типов с усовершенствованным покрытием предусматривают с таким расчетом, чтобы за расчетный срок службы конструкции, возникающие деформации и разрушения могут быть устранены плановыми ремонтами исключительно покрытия.

8.26. Нежесткие дорожные одежды на полосах движения проезжей части следует рассчитывать на прочность с учетом кратковременного многократного действия подвижных нагрузок. Продолжительность действия нагрузки принимают равной 0,1 с и в расчет вводят соответствующие этой продолжительности значения модулей упругости и прочностных характеристик материалов и грунта.

Дорожную одежду на стоянках автомобилей и укрепленных полосах обочин дорог, а также тротуаров рассчитывают на продолжительное действие нагрузки (длительностью не менее 10 мин) без учета повторности нагружения, используя статические значения расчетных параметров материалов, укрепленных органическими вяжущими.

Дорожные одежды на остановках общественного транспорта, на подходах к перекресткам дорог и к пересечениям с железной дорогой следует рассчитывать, как на многократное действие кратковременной нагрузки, так и на продолжительное нагружение, выбирая более мощную конструкцию.

8.27. Расчет нежестких дорожных одежд капитального и облегченного типов при кратковременном действии нагрузки следует выполнять по трем критериям прочности:

- допускаемому упругому прогибу;

- условию сдвигоустойчивости подстилающего грунта и малосвязных конструктивных слоев;

- сопротивлению монолитных слоев покрытия и промежуточных монолитных слоев основания усталостному разрушению на растяжение при изгибе.

Превышение значения одного из критериев (имеющего минимальное значение) должно быть не более 5 % при условии выполнения остальных критериев прочности.

Переходные дорожные одежды, рассчитывают только по двум критериям:

- допускаемому упругому прогибу;

- условию сдвигоустойчивости подстилающего грунта и малосвязных конструктивных слоев.

8.28. Напряжения и деформации нежестких дорожных одежд и земляного полотна под действием расчетной нагрузки определяют с применением методов теории упругости для слоистого полупространства с учетом расчетных условий на контактах слоев. Допускается приводить многослойные дорожные одежды и земляное полотно к двум – и трехслойным расчетным моделям.

8.29. Независимо от результатов расчета на прочность дорожной одежды толщины конструктивных слоев в уплотненном состоянии следует принимать не менее приведенных в таблице 8.7.

Т а б л и ц а 8.7 - Минимальные толщины конструктивных слоев дорожных одежд

|  |  |
| --- | --- |
| Материал покрытий и других слоев дорожных одежд | Минимальная толщина слоя, см |
| Асфальтобетон для верхнего слоя покрытия из смесей с номинальным максимальным размером минерального заполнителя не более 11,2 мм | 4 |
| Асфальтобетон из смесей с номинальным максимальным размером минерального заполнителя более 11,2 мм | Не менее 2,5-кратного номинального максимального размера |
| Щебеночные (гравийные) материалы, обработанные органическим вяжущим | 8 |
| Щебеночные (гравийные) материалы, обработанные неорганическим вяжущим | 8 |
| Щебеночные (гравийные) материалы, обработанные комплексным вяжущим | 8 |
| Щебень, обработанный органическим вяжущим по способу пропитки | 8 |
| Щебеночные и гравийные материалы, не обработанные вяжущим на песчаном основании | 15 |
| Щебеночные и гравийные материалы, не обработанные вяжущим на прочном основании (каменном или из укрепленного грунта) | 8 |
| Грунты, обработанные органическими или неорганическими вяжущими | 10 |
| Песок | 10 |
| Примечание. Минимальную толщину слоев из асфальтобетона рекомендуется округлять до 0,5 см в бо́льшую сторону. | |

В случае укладки каменных материалов на пылеватые связные грунты предусматривают прослойку из геосинтетических материалов (тканые и нетканые геотекстили, геокомпозиты по ГОСТ Р 56419) или прослойку толщиной не менее 10 см из песка, высевок, укрепленного грунта или других водоустойчивых материалов.

8.30. В районах сезонного промерзания грунтов на дорогах с капитальными и облегченными дорожными одеждами, находящихся в неблагоприятных грунтово-гидрологических условиях, наряду с обеспечением требуемой прочности следует предусматривать противопучинные мероприятия, гарантирующие достаточную морозоустойчивость дорожной одежды и земляного полотна в соответствии с [7.](#bookmark=id.2xcytpi)15.

8.31. Специальные противопучинные мероприятия не требуются:

* в районах с глубиной промерзания менее 0,6 м;
* при земляном полотне, рабочий слой которого отвечает требованиям 7.9
* когда необходимая по условиям прочности толщина дорожной одежды превышает 2/3 глубины промерзания.

8.32. Толщину теплоизоляционных слоев разного назначения (для полного предотвращения промерзания земляного полотна или для ограничения глубины промерзания его допустимыми пределами) определяют теплотехническим расчетом.

8.33. На участках земляного полотна из связных грунтов и пылеватых песков предусматривают дренирующие слои с водоотводящими устройствами в основаниях и дополнительных слоях, выполненных из традиционных зернистых (пористых) материалов в сочетании с геосинтетическими дренажными матами и нетканым геотекстилем, в следующих случаях:

* в дорожно-климатической зоне II – при всех схемах увлажнения рабочего слоя земляного полотна ([7.2](#bookmark=id.1ksv4uv)2);
* в дорожно-климатической зоне III– при 2-й и 3-й схемах увлажнения рабочего слоя;
* в зонах IV и V – при 3-й схеме увлажнения рабочего слоя.

Необходимость устройства дренирующих слоев на участках дорог, где основания или дополнительные слои дорожной одежды выполнены из грунтов и каменных материалов, обработанных вяжущими, устанавливается расчетом на осушение.

Толщину дренирующего слоя, необходимый коэффициент фильтрации, гранулометрический состав и другие требования к материалам, используемым для его устройства, устанавливают расчетом в зависимости от количества воды, поступающей в основание проезжей части, способа ее отвода, длины пути фильтрации и других факторов.

8.34. При расчете дорожной одежды на укрепленных полосах обочин следует принимать не менее 1/3 расчетной интенсивности, приходящейся на крайнюю правую полосу проезжей части. В качестве расчетной нагрузки принимают ту же нагрузку, что и при расчете дорожных одежд проезжей части.

8.35. Покрытия на краевой полосе обочин (0,5–0,75 м), краевой полосе разделительной полосы и места разворотов на разделительной полосе следует устраивать по типу дорожной одежды на основной проезжей части.

Дорожную одежду на остановочной полосе на дорогах I категории рекомендуется устраивать по типу дорожных одежд проезжей части.

Укрепленные полосы обочин на дорогах II-IV категорий укрепляют в зависимости от категории дороги, грунтов земляного полотна и особенностей климата.

Для предохранения обочин и откосов земляного полотна от размыва на участках дорог с продольными уклонами более 30 ‰, с насыпями высотой более 4 м, в местах вогнутых кривых в продольном профиле предусматривают устройство продольных лотков и других сооружений для сбора и отвода стекающей с проезжей части воды.

8.36. Разделительные полосы сопрягают с проезжей частью путем устройства на разделительной полосе краевых полос, расположенных в одном уровне с проезжей частью. Остальную часть разделительной полосы укрепляют засевом трав и, в зависимости от местных условий, посадкой кустарников (сплошной или в виде поперечных полос – кулис), располагаемых на расстоянии не менее 1,75 м от кромки проезжей части.

**Материалы для дорожных одежд**

8.37. Для цементобетонных покрытий и оснований следует применять бетоны тяжелый и мелкозернистый по ГОСТ 26633. Классы бетона по прочности принимают по таблице 8.8.

Т а б л и ц а 8.8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Конструктивный слой дорожной одежды | Минимальные проектные классы по прочности | |
| На растяжение при изгибе, В*tb* | На сжатие, В |
| Монолитное покрытие | 4,0 | 30 |
| Монолитное основание | 1,2 | 7,5 |
| Сборное покрытие (основание) | 3,6 | 25 |
| П р и м е ч а н и я  1. Классы бетона по прочности устанавливают в возрасте 28 сут твердения в нормальных условиях  2. Продолжительность ухода за бетоном должна быть предусмотрена в течение всего процесса твердения до момента формирования бетона с требуемыми свойствами, но не менее 28 сут.  3. Минимальный расход цемента в бетоне принимают согласно ГОСТ 26633. | | |

Минимальную проектную марку бетона по морозостойкости следует принимать по таблице 8.9.

Т а б л и ц а 8.9

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Конструктивный слой дорожной одежды | Минимальные проектные марки бетона по морозостойкости F для районов со среднемесячной температурой воздуха наиболее холодного месяца, °С | | |
| От 0 до минус 5 | От минус 5 до минус 15 | Ниже минус 15 |
| Покрытие | 100 | 150 | 200 |
| Основание | 25 | 50 | 50 |
| П р и м е ч а н и я  1 Среднемесячную температуру воздуха наиболее холодного месяца для районов строительства следует определять по СП 131.13330 | | | |

8.38. Асфальтобетон и материал из смесей каменных материалов и грунтов, обработанных органическими вяжущими, должны соответствовать требованиям ГОСТ 9128, ГОСТ Р 58401.1, ГОСТ Р 58401.2, ГОСТ Р 58406.1, ГОСТ Р 58401.2, ГОСТ 31015,ГОСТ 30491 соответственно.

8.39. Материалы щебеночные, гравийные и песчаные грунты, обработанные неорганическими вяжущими, для покрытий и оснований должны соответствовать требованиям ГОСТ 23558.

8.40. При устройстве оснований дорожных одежд по способу заклинки применяют щебень, отвечающий требованиям ГОСТ 8267, ГОСТ 3344, ГОСТ 25607.

При устройстве щебеночных слоев допускается в качестве расклинивающего материала использовать щебеночно-песчаные смеси, асфальтобетонные смеси, мелкозернистые щебеночно-песчаные смеси, обработанные цементом, а также асфальтобетонный гранулят, соответствующий требованиям к щебню по ГОСТ 8267.

Требования к щебню для устройства оснований по способу заклинки приведены в таблице 8.10.

Т а б л и ц а 8.10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели свойств каменных материалов | Категория автомобильной дороги | |
| I–III | IV |
| Марка по дробимости, не менее:  щебня из изверженных и метаморфических пород  щебня из осадочных пород  щебня из шлаков черной и цветной металлургии, фосфорных  щебня из гравия | 800  600  600  600 | 800  400  400  400 |
| Марка по сопротивлению дроблению и износу, не менее | И3 | И4 |
| Марка по морозостойкости, не менее, для районов со среднемесячной температурой воздуха наиболее холодного месяца, °С, не менее:  от 0 до минус 5  от минус 5 до минус 15  от минус 15 до минус 30  ниже минус 30 | F15  F25  F50  F100 | –  F15  F25  F50 |
| Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, %, по массе, не более | Л25 | Л30 |
| Марка по водостойкости, не менее | В1 | В2 |
| Марка по пластичности, не менее | Пл2 | Пл3 |
| Устойчивость структуры:  потери при испытаниях, % по массе, не более | 5 | 7 |

8.41. При устройстве конструктивных слоев дорожных одежд из асфальтобетонных смесей, применяемые материалы по зерновому составу должны отвечать требованиям ГОСТ 25607, ГОСТ 3344.

8.42. Для устройства дополнительных слоев основания могут быть применены смеси по ГОСТ 25607 и пески по ГОСТ 8736~~.~~ Коэффициент фильтрации смесей и песков должен быть не менее 1 м/сут.

8.43. Для морозозащитных слоев допускается применять слабопучинистые песчаные грунты, которые удовлетворяют требованиям коэффициента пучения и сдвиговым характеристикам, устанавливаемым расчетом на прочность и морозостойкость дорожной одежды, и имеют коэффициент фильтрации не менее 0,5 м/сут.

8.44. Для устройства прослоек различного назначения в слоях дорожных одежд необходимо применять геосинтетические материалы.

**9 Мосты, трубы и тоннели**

9.1 Мосты, путепроводы, виадуки, эстакады и трубы на автомобильных дорогах следует возводить в соответствии с требованиями СП 35.13330.

9.2 Автодорожные тоннели следует проектировать в соответствии с требованиями СП 122.13330.

9.3 Расчетная интенсивность движения для автодорожных тоннелей определяется в соответствии с 4.5 и 4.11. Для автодорожных тоннелей перспективный период принимают не менее 30 лет.

9.4 При сооружении на автомобильных дорогах мостов и тоннелей, а также участков подходов к ним следует соблюдать требования единообразия условий движения на дорогах.

9.5 На участках подходов к тоннелям проезжую часть выделяют разметкой в виде сплошной линии на расстоянии не менее 250 м от их порталов, выполняемой по кромке проезжей части.

**10 Обустройство дорог и защитные дорожные сооружения**

10.1 Обустройство автомобильных дорог объектами обслуживания участников дорожного движения, объектами контроля за движением, объектами обслуживания транспортных средств, грузовых и пассажирских перевозок следует производить с учетом требований ГОСТ Р 52766.

10.2. Обустройство автомобильных дорог ограждениями, дорожными знаками, горизонтальной и вертикальной разметкой, дорожными светофорами, следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 52289.

10.3. Дорожная разметка должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51256 и применяться по ГОСТ Р 52289.

10.4. Нормы освещения автомобильных дорог следует принимать СП 52.13330.2016.

Освещение железнодорожных переездов следует устраивать с учетом норм искусственного освещения объектов железнодорожного транспорта.

Световые и светосигнальные приборы, располагаемые на мостах через судоходные водные пути, не должны создавать помех судоводителям в ориентировании и ухудшать видимость судоходных сигнальных огней.

10.5. Электроснабжение осветительных установок автомобильных дорог надлежит осуществлять от электрических распределительных сетей ближайших населенных пунктов или производственных предприятий.

Электроснабжение осветительных установок железнодорожных переездов следует, как правило, осуществлять от электрических сетей железных дорог, если эти участки железнодорожного пути оборудованы продольными линиями электроснабжения или линиями электроблокировки.

Управление сетями наружного освещения следует предусматривать централизованным дистанционным или использовать возможности установок управления наружным освещением ближайших населенных пунктов или производственных предприятий.

10.6. В необходимых случаях для автомобильной дороги должна быть предусмотрена защита участков дороги от опасных геологических процессов (оползней, обвалов, селей, водной и ветровой эрозии и т.п.). При этом следует руководствоваться положениями СП 116.13330.

10.7. Защита от опасных геологических процессов должна осуществляться с учетом механизма развития процесса, выявляемого на основе детальных инженерно-геологических изысканий, охватывающих зону развития процесса.

10.8. Для защиты от водной и ветровой эрозии могут использоваться специальные насаждения, конструкции укрепления склонов и откосов, в том числе с использованием геосинтетических материалов, в сочетании с комплексом геотехнических инженерных мероприятий, проектируемых с учетом местных конкретных условий и опыта.

10.9. Защита дорог от оползневых процессов может включать планировочные работы, устройство грунтовых контрбанкетов, подпорных стен различных типов, анкерных удерживающих конструкций, свайных противооползневых конструкций и др.

10.10. Для защиты дорог от селей следует предусматривать: лесонасаждение, селезадерживающие сооружения, селепропускные сооружения, селеотводящие сооружения и др.

10.11. На автомобильных дорогах всех категорий следует предусматривать оформление и озеленение с учетом соблюдения принципов ландшафтного проектирования, охраны природы, обеспечения естественного проветривания дорог, защиты придорожных территорий от шума, природных, хозяйственных, исторических и культурных особенностей районов проложения дорог.

10.12. В проекте должны быть предусмотрены мероприятия, защищающие участки дороги, проходящие по открытой местности, от снежных заносов во время метелей.

Защита от снежных заносов не предусматривается:

* при расчетном годовом снегоприносе менее 25 м3 на 1 м дороги, расположенной на орошаемых или осушенных землях, пашне, земельных участках, занятых многолетними плодовыми насаждениями и виноградниками;
* при устройстве дорог в насыпях с возвышением бровки земляного полотна над расчетным уровнем снегового покрова на величину, указанную в 6.58, в выемках, если снегоемкость откоса больше объема снегоприноса к дороге;
* при устройстве дорог в лесных массивах при отсутствии разрывов и просек.

10.13. На заносимых участках дорог защиту от снежных заносов следует предусматривать:

на дорогах категорий I–III – снегозащитными насаждениями, снегозадерживающими и снегопередувающими заборами;

Примечание – Снегопередувающие заборы для дорог категории I применять нецелесообразно ввиду значительной ширины земляного полотна;

на дорогах категории IV – снегозащитными лесонасаждениями или временными защитными устройствами (снеговыми валами, траншеями).

Ширину снегозащитных лесонасаждений с каждой стороны дороги, а также расстояния от бровки земляного полотна до этих насаждений следует принимать по нормам, приведенным в таблице 10.1.

Т а б л и ц а 10.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Расчетный годовой снегопринос, м3/м | Ширина снегозащитных лесонасаждений, м | Расстояние от бровки земляного полотна до лесонасаждений, м |
| От 10 до 25 | 4 | 15–25 |
| Свыше 25 » 50 | 9 | 30 |
| » 50 » 75 | 12 | 40 |
| » 75 » 100 | 14 | 50 |
| » 100 » 125 | 17 | 60 |
| » 125 » 150 | 19 | 65 |
| » 150 » 200 | 22 | 70 |
| » 200 » 250 | 28 | 50 |
| П р и м е ч а н и я  1 Ширина снегозащитных лесонасаждений и их конструкция при снегоприносе более 250 м3/м определяется индивидуальным проектом, утвержденным в установленном порядке.  2 Меньшие значения расстояний от бровки земляного полотна до лесонасаждений при расчетном годовом снегоприносе 10–25 м3/м принимаются для дорог IV категории, большие значения – для дорог I–III категорий.  3 При снегоприносе от 200 до 250 м3/м принимается двухполосная система лесонасаждений с разрывом между полосами 50 м. | | |

10.14. Защита дорог от снежных заносов на участках, располагаемых на землях государственного лесного фонда, покрытых лесом, в случае намечаемого проведения рубок обеспечивается сохранением с обеих сторон дороги лесных полос шириной 250 м каждая (от оси автомобильной дороги).

10.15. Постоянные снегозащитные заборы следует проектировать в один или несколько рядов высотой от 3 до 5 м из расчета на задержание максимального расчетного годового объема снега обеспеченностью один раз в 15 лет, а в сильнозаносимых местностях малонаселенных районов – один раз в 20 лет.

Постоянный забор располагают на расстоянии, равном 15–25-кратной высоте забора от бровки откоса выемки в месте ее наибольшей глубины, а при расположении дороги на насыпи – от бровки земляного полотна. При необходимости (обоснованной расчетом) устраивают дополнительные ряды заборов с расстояниями между ними, равными 30-кратной высоте забора.

Постоянные заборы следует сооружать с разрывами для проезда транспортных средств и сельскохозяйственных машин.

10.16. Защиту дорог и дорожных сооружений от воздействия прилегающих оврагов, оползней, размыва водными потоками, а также от песчаных заносов следует осуществлять с помощью насаждений, сочетающихся с комплексом геотехнических инженерных мероприятий, предусматриваемых при проектировании земляного полотна.

10.17. Для защиты горных дорог от снежных лавин и обвалов следует предусматривать:

* устройство галерей и навесов, лавинорезов, отбойных и лавинонаправляющих дамб;
* удерживание снега на склоне с помощью различных устройств, предотвращающих его передвижение и смещение;
* установку снегозащитных щитов, подпорных заборов или стенок перед лавиносборами для уменьшения скопления в них снега;
* обрушение снега на лавиноопасных участках в процессе эксплуатации дороги и пр.

10.18. Сборные искусственные неровности следует устраивать, как правило, как временные мероприятия, на период строительства или до разработки постоянных мероприятий, обеспечивающих безопасность движения.

**11 Комплекс зданий и сооружений обслуживания движения**

**Общие положения**

11.1 Для организации служб по содержанию и ремонту автомобильных дорог, обслуживанию грузовых и пассажирских перевозок и участников движения в проектах автомобильных дорог предусматривают строительство соответствующих зданий и сооружений:11.2 Для основного звена дорожной службы предусматривают административно-бытовой корпус, производственный корпус по ремонту и техническому обслуживанию дорожных машин и автомобилей, стоянки (холодные и теплые) на списочный состав парка машин, цех по ремонту технических средств организации дорожного движения, базу по приготовлению и хранению противогололедных химических материалов, склады; для низового звена дорожной службы, подчиненного основному звену, – производственный корпус по техническому обслуживанию дорожных машин и автомобилей с административно-бытовыми помещениями, стоянки (холодные и теплые) на списочный состав парка машин, расходные склады противогололедных химических материалов, склады.

Наименования основных и низовых звеньев могут быть определены в задании на проектирование в соответствии с условиями строительства.

Комплексы зданий и сооружений основного и низового звеньев дорожной службы рекомендуется располагать у населенных пунктов на единых для всего комплекса или близко расположенных площадках, непосредственно примыкающих к полосе отвода автомобильной дороги.

Т а б л и ц а 11.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделения дорожной службы | Примерная протяженность участков дорог, км,  при категории дорог | | | | |
| I | II | III | | IV |
| Преимущественные типы дорожных одежд | | | | |
| капитальные | | облегченные | переходные | |
| Основное звено службы содержания дорог: |  |  |  |  | |
| при линейном принципе | 100–170 | 170–260 | 170–260 | 210–260 | |
| при территориальном принципе | 250–300 | 250–300 | 250–300 | 250–300 | |
| Низовое звено службы содержания дорог | 30–40 | 40–55 | 55–70 | 70–90 | |
| Пункт содержания и охраны больших мостов | На мостах длиной более 300 м | | | | |
| Пункт обслуживания, содержания и охраны разводных мостов | На всех мостах без ограничения длины | | | | |
| Пункт обслуживания переправ | На наплавных мостах, паромах | | | | |
| П р и м е ч а н и я  1 Меньшие значения показателей принимают: для участков дорог с интенсивностью движения, близкой к верхним пределам, установленным для соответствующих категорий дорог; в горной местности; в районах со снежными или песчаными заносами, а также в местах, подверженных размывам, оползням или просадкам, имеющих сложные инженерные сооружения (тоннели, галереи, подпорные и одевающие стенки, берегоукрепительные, противооползневые и другие конструкции).  2 Протяженность участков дорог категории I дана применительно к дорогам с четырьмя полосами движения. В случае шести или восьми полос движения необходимо протяженность участков рассчитывать с понижающими коэффициентами соответственно 0,7 и 0,5.  3 На дорогах общегосударственного значения при необходимости пункты охраны могут быть организованы и на мостах длиной менее 300 м.  4 Схема дорожно-эксплуатационной службы определяется требованиями эксплуатации проектируемого участка автомобильной дороги с учетом использования существующих сооружений. | | | | | |

11.3 Для комплексов зданий и сооружений предусматривают общее энергетическое снабжение, водопровод, канализацию, отопление, связь, ремонтную базу и пр. При этом следует учитывать возможность кооперирования с близко расположенными предприятиями в части организации питания, медицинского обслуживания, пожарной охраны, благоустройства прилегающих территорий.

Обустройство мест хранения производственного инвентаря, стоянки дорожных машин и автомобилей предусматривают с учетом природных и производственных условий.

Здания и сооружения дорожной службы проектируют на основании заданий, учитывающих организационную структуру службы ремонта и содержания дорог (линейная, территориальная, линейно-территориальная) в зависимости от местных условий.

11.4 Протяженность участков дорог, обслуживаемых подразделениями дорожной службы, в зависимости от категории дорог и типов дорожных одежд принимают по таблице 11.1

11.5 Пропускная способность, технические характеристики и другие параметры сооружений автотранспортной службы принимаются на 10-летнюю перспективную интенсивность движения с учетом возможности их дальнейшего развития.

Вместимость автовокзалов и пассажирских автостанций, среднесуточный объем отправления грузов с грузовых автостанций и размещение этих сооружений на дорогах принимают по схемам развития автомобильного транспорта или по заданию на проектирование. Размеры земельных участков зданий и сооружений автотранспортной службы принимают для пассажирских автостанций и автовокзалов по нормам проектирования автовокзалов и пассажирских автостанций, а для грузовых автостанций – по технико-экономическим показателям автомобильного транспорта.

11.6. При размещении зданий и сооружений автомобильного сервиса необходимо учитывать наличие энергоснабжения, водоснабжения и обслуживающего персонала, а также возможность их дальнейшего развития.

**Остановочные пункты маршрутных транспортных средств**

11.7. Остановочные пункты маршрутных транспортных средств на автомобильных дорогах следует проектировать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

Остановочные пункты маршрутных транспортных средств на дорогах категории IА следует отделять от проезжей части. Рекомендуется располагать остановочные пункты маршрутных транспортных средств на боковых проездах (распределительных дорогах) и на дорогах, пересекаемых дорогой категории IА.

Остановочные пункты маршрутных транспортных средств на дорогах IБ, IВ, II и III категорий должны быть отделены от проезжей части разделительной полосой.

11.8. В составе автобусных остановок следует предусматривать остановочные и посадочные площадки, павильоны для пассажиров.

Ширину остановочных площадок следует принимать равной ширине основных полос проезжей части, а длину – в зависимости от числа одновременно останавливающихся автобусов, но не менее 20 м.

Автобусные остановки на дорогах IА категории следует располагать вне пределов основного земляного полотна, и в целях безопасности их следует отделять от проезжей части.

Остановочные площадки на дорогах IБ, IВ, II и III категорий должны быть отделены от проезжей части разделительной полосой.

Посадочные площадки на автобусных остановках должны быть приподняты на 0,15 - 0,2 м над поверхностью остановочных площадок. Поверхность посадочных площадок должна иметь покрытие на площади не менее 20 × 2 м и на подходе к павильону. Ближайшая грань павильона для пассажиров должна быть расположена не ближе 2 м от кромки остановочной площадки.

В зоне автобусных остановок бордюр устанавливают без смещения от кромки остановочной полосы и прилегающих к ней участков переходно-скоростных полос.

От посадочных площадок в направлении основных потоков пассажиров следует проектировать пешеходные дорожки или тротуары до существующих тротуаров, улиц или пешеходных дорожек, а при их отсутствии – на расстояние не менее расстояния боковой видимости.

11.9 Автобусные остановки вне пределов населенных пунктов следует располагать на прямых участках дорог или на кривых радиусами в плане не менее 1000 м для дорог I и II категорий, 600 м для дорог III категории и 400 м для дорог категорий IV и при продольных уклонах не более 40 ‰. При этом должны быть обеспечены нормы видимости для дорог соответствующих категорий.

Автобусные остановки на дорогах I категории рекомендуется располагать одну напротив другой, а на дорогах категорий II – IV их рекомендуется смещать по ходу движения на расстоянии не менее 30 м между ближайшими стенками павильонов.

Автобусные остановки вблизи пересечений и примыканий в одном уровне следует размещать согласно требованиям ГОСТ Р 58653.

На дорогах категорий I – III автобусные остановки следует назначать не чаще чем через 3 км, а в курортных районах и густонаселенной местности – 1,5 км.

11.10 Остановочные пункты рекомендуется располагать от объектов тяготения на следующем расстоянии:

- для комфортных условий – не более 250 м;

- нормальных – от 250 до 400 м;

- стесненных – от 400 до 800 м.

Ширина остановочных площадок для остановки маршрутных транспортных средств принимается равной ширине полосы проезжей части автомобильной дороги.

11.11 В зоне остановочных пунктов бордюр устанавливают без смещения от кромки остановочной полосы и прилегающих к ней участков переходно-скоростных полос.

11.12 При общей частоте движения наземного пассажирского транспорта общего пользования до 20 ед./ч (в одном направлении) длину посадочной площадки следует принимать 20 м.

При интенсивности движения наземного пассажирского транспорта общего пользования более 20 ед./ч. (в одном направлении), длину посадочной площадки рекомендуется принимать:

- от 32,0 м – при общей частоте движения от 20 до 30 ед./ч;

- от 48,0 м – при частоте движения от 30 до 50 ед./ч;

- от 56,0 м – при частоте движения от 50 и более ед./ч.

Поверхность посадочных площадок должна иметь покрытие на площади не менее 20×2 м и на подходе к павильону.

Поперечный уклон посадочных площадок должен быть не более 20 ‰.

11.13. От посадочных площадок в направлении основных потоков пассажиров следует проектировать пешеходные дорожки или тротуары до существующих тротуаров, улиц или пешеходных дорожек, а при их отсутствии – на расстояние не менее расстояния боковой видимости.

**Площадки отдыха, парковки**

11.14. Проектирование площадок отдыха и парковок на автомобильных дорогах следует вести в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

Вместимость площадок отдыха следует рассчитывать на одновременную остановку не менее 20 – 50 автомобилей на дорогах категории I при интенсивности движения до 30000 трансп. ед/сут 10 – 15 – на дорогах категорий II и III, 10 – на дорогах категории IV.

На территории площадок отдыха могут быть предусмотрены сооружения для технического осмотра автомобилей и пункты торговли.

Площадки отдыха должны иметь участки для стоянки транспорта, функционально разделенные для грузовых, легковых автомобилей и автобусов. На площадках отдыха следует предусматривать наружное освещение. Площадки должны быть озеленены и отделены зеленой зоной шириной не менее 10 м от проезжей части дороги.

При двустороннем размещении площадок отдыха на дорогах категории I их вместимость уменьшается вдвое по сравнению с указанной выше.

**Автозаправочные и электрозарядные станции**

11.15. Размещение автозаправочных станций (АЗС), в том числе автозаправочных станций углеводородами (АЗСУ) и автозаправочных станций электрозарядных (АЗСЭ), дорожных станций технического обслуживания должно проводиться на основе экономических и статистических изысканий.

Мощность АЗСУ (число заправок в сутки) и расстояние между ними в зависимости от интенсивности движения рекомендуется принимать по таблице 11.2.

Мощность АЗСЭ определяется на основе состояния и перспективы развития парка электромобилей и производительности заправочного электрооборудования. Расстояние между АЗСЭ для зарядки электромобилей рекомендуется принимать исходя из интенсивности движения в соответствии с таблицей 11.2.

Т а б л и ц а 11.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Интенсивность движения, трансп. ед/сут | Мощность АЗС, (АЗСУ, АЗСЭ) заправок в сутки | Расстояние между АЗС (АЗСУ, АЗСЭ), км | Размещение АЗС (АЗСУ, АЗСЭ) |
| Свыше 1000  до 2000 | 250 | 30–40 | Одностороннее |
| » 2000  » 3000 | 500 | 40–50 | То же |
| » 3000  » 5000 | 750 | 40–50 | » |
| » 5000  » 7000 | 750 | 50–60 | Двустороннее |
| » 7000  » 20000 | 1000 | 40–50 | То же |
| » 20000 | 1000 | 20–25 | » |
| П р и м е ч а н и е – При расположении АЗС в зоне пересечения ее мощность должна быть уточнена с учетом протяженности всех обслуживаемых прилегающих дорог, интенсивности движения и других расчетных показателей на этих участках. | | | |

АЗС следует размещать в придорожных полосах с уклоном не более 40 ‰, на кривых в плане радиусом более 1000 м, на выпуклых кривых в продольном профиле радиусом более 10000 м, не ближе 250 м от железнодорожных переездов, не ближе 1000 м от мостовых переходов, на участках с насыпями высотой не более 2,0 м.

**Мотели, кемпинги, станции технического обслуживания**

11.16. Проектирование станций технического обслуживания на автомобильных дорогах следует вести в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

Число постов на дорожных станциях технического обслуживания в зависимости от расстояния между ними и интенсивности движения рекомендуется принимать по таблице 11.3.

Т а б л и ц а 11.3

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Интенсивность движения,  трансп. ед/сут | Число постов на СТО в зависимости от расстояния между ними, км | | | | | Размещение СТО |
| 60 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| 1000 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | Одностороннее |
| 2000 | 2 | 2 | 2 | 3 | 5 | То же |
| 3000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | » |
| 4000 | 3 | 5 | 6 | – | – | » |
| Интенсивность движения,  трансп. ед/сут | Число постов на СТО в зависимости от расстояния между ними, км | | | | | Размещение СТО |
| 60 | 100 | 150 | 200 | 250 |
| 5000 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | Двустороннее |
| 6000 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | То же |
| 8000 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | » |
| 10000 | 3 | 3 | 3 | 5 | 5 | » |
| 15000 | 5 | 5 | 5 | 8 | 8 | » |
| 20000 | 5 | 5 | 8 | По расчету | | » |
| >20000 | расч. | расч. | По расчету | | | » |

При дорожных станциях технического обслуживания целесообразно предусматривать АЗС.

11.17. Вместимость мотелей и кемпингов следует принимать с учетом численности проезжающих туристов и интенсивности движения автомобилей междугородных и международных перевозок.

Расстояние между мотелями и кемпингами следует принимать не более 500 км.

В составе мотелей целесообразно предусматривать дорожные станции технического обслуживания, АЗС, пункты питания и торговли.

При объектах автомобильного сервиса при необходимости следует размещать пункты питания и торговли.

11.18. Проектирование специальных площадок для кратковременной остановки автомобилей на автомобильных дорогах следует вести в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

Специальные площадки для кратковременной остановки автомобилей предусматривают у пунктов питания, торговли, скорой помощи, источников питьевой воды и в других местах с систематическими остановками автомобилей. На дорогах категорий I–III их следует размещать за пределами земляного полотна.

**Устройства аварийно-вызывной связи**

11.19. Устройства аварийно-вызывной связи следует размещать и проектировать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

**12 Охрана окружающей среды**

12.1. Обоснование выбора трассы автомобильной дороги, рассмотрение и сравнение альтернативных вариантов, включая вариант отказа от строительства, выполняется при разработке документации по планировке территории. Материалы сравнения должны быть достоверны и обоснованы с учетом взаимосвязи различных экологических, экономических и социальных факторов.

12.2. При сравнении вариантов размещения автомобильной дороги следует учитывать возникающее перераспределение движения по участкам сети автомобильных дорог и экологической нагрузки на звенья сети.

12.3. При оценке воздействия автомобильной дороги на окружающую среду следует рассматривать непосредственное и косвенное влияние дорог и дорожного движения на состояние:

- атмосферного воздуха (химическое загрязнение и физические факторы воздействия);

- земельных ресурсов, почв, недр;

- вод и водных биологических ресурсов;

- растительного и животного мира.

12.4. При наличии в зоне строительства охраняемых памятников истории, культуры, а также памятников природы (особо охраняемые природные территории), следует рассматривать необходимость инженерной защиты указанных объектов.

12.5. В проектах при прохождении автомобильных дорог, предназначенных для транзитного движения вблизи населенных пунктов, заповедников, в рекреационных зонах, районах расположения курортов, домов отдыха, пансионатов и т.п. должны предусматриваться защитные мероприятия.

12.6. При строительстве обходов населенных пунктов их трассы следует прокладывать по возможности с учетом розы ветров. В пределах населенного пункта расстояние от бровки земляного полотна до линии застройки принимается в соответствии с проектом планировки территории в границах зоны планируемого размещения линейного объекта

12.7. При необходимости снижения влияния строящихся автомобильных дорог и сооружений на окружающую среду предусматривают строительство защитных сооружений (шумозащитные экраны, ограждения, валы, древесно-кустарниковые насаждения или специальные конструкции земляного полотна, обеспечивающие уменьшение распространения загрязнений), а также дорожные покрытия, обеспечивающие пониженный уровень шума при движении автомобилей.

12.8. При пересечении трассой дороги сложившихся путей миграции животных предусматривают на дорогах категорий I–III строительство специальных сооружений (ограждения, переходы и пропускные сооружения, скотопрогоны и т. п.). Конструкцию и число переходов и пропускных сооружений необходимо принимать в соответствии с СП 461.1325800 на основании данных о путях миграции в зависимости от количества, видовых морфометрических и поведенческих особенностей мигрирующих животных. На дорогах иных категорий допускается применение организационных мероприятий по ограничению режима, скорости и времени движения дорожными знаками и иными средствами регулирования движения согласно требованиям ГОСТ Р 52289.

12.9 При строительстве или реконструкции мостовых переходов на рыбохозяйственных водных объектах необходимо предусматривать мероприятия по сохранению рыбных запасов.

12.10. На площадях земель, нарушаемых при строительстве автомобильных дорог, плодородный слой почвы, как правило, снимают и складируют в отведенных местах.

Плодородный почвенный грунт используют для укрепления откосов земляного полотна и дорожных сооружений, а также при рекультивации нарушенных при строительстве земель. Не следует снимать плодородный слой почвы с многолетнемерзлых грунтов и в иных местах, где его снятие может привести к нарушению устойчивости земляных масс.

П р и м е ч а н и е – Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ принимаются согласно ГОСТ 17.5.3.06.

12.11. Все земельные участки, предоставленные во временное пользование для нужд строительства дороги, по окончании строительства должны быть приведены в состояние, пригодное для дальнейшего использования.

После окончания реконструкции дороги неиспользуемые участки существующих дорог должны быть приведены в состояние, пригодное для дальнейшего использования.

12.12. При прокладке трасс дорог по высокопродуктивным пахотным, орошаемым, осушаемым или иным ценным угодьям в целях сокращения площадей отвода земель земляное полотно рекомендуется предусматривать без устройства кювет-резервов и кавальеров.

12.13. При назначении конструктивных решений земляного полотна, водоотводных и водопропускных сооружений, обеспечивают защиту угодий от размыва и заиления, заболачивания, нарушения растительного и дернового покрова, нарушения гидрологического режима водотоков и природного уровня грунтовых вод. Поперечные сечения и продольные уклоны канав допускается принимать по СП 104.13330.Отверстия труб и других водоотводных сооружений должны обеспечивать пропуск летних паводков с подтоплением сельскохозяйственных угодий на сроки, не превышающие установленных в СП 104.13330.

Во избежание эрозии земель вследствие концентрации водных потоков следует предусматривать укрепление русел и выходов из водоотводных сооружений.

12.14. Для автодорог в зоне проведения мелиоративных работ предусматривают увязку строительных решений. При строительстве дорог на заболоченных или обводненных землях изменение их режима вследствие сооружения автомобильной дороги допускается только в увязке с проектами мелиорации соответствующих территорий.

12.15. При сооружении насыпей через болота с поперечным по отношению к трассе дороги движением воды в водонасыщенном горизонте предусматривают мероприятия, исключающие изменение режима болота путем отсыпки насыпи или ее нижней части из дренирующих материалов, устройство вдоль земляного полотна продольных канав, и если это необходимо, искусственных сооружений и т. п.

12.16. На дорогах в пределах водоохранных зон предусматривают организованный сбор воды с поверхности проезжей части с последующей ее очисткой или отводом в места, исключающие загрязнение водных объектов. Качество сбрасываемых очищенных сточных вод в водные объекты должно удовлетворять установленным требованиям.

12.17. При прокладке дорог через населенные пункты предусматривают покрытия дорожных одежд и тип укрепления обочин, исключающие пылеобразование. На остальных участках дорог с переходными и низшими покрытиями предусматривают обработку покрытий обеспыливающими веществами, а при необходимости защитные мероприятия, ограничивающие ширину запыленной зоны.

12.18. Для предотвращения загрязнения полосы отвода автомобильных дорог бытовым мусором при необходимости предусматривают площадки для установки контейнеров для мусора.

При прокладке трассы в хвойных лесах на сухих почвах следует предусматривать за границами полосы отвода противопожарные минерализованные полосы. Ширина этих полос принимается по правилам пожарной безопасности для лесов.

12.19. Выбор материалов для строительства, ремонта и содержания дороги должен осуществляться с учетом прямого и косвенного влияния на экологическую обстановку в период как строительства, так и эксплуатации дороги.

12.20. Производственные базы, здания и сооружения дорожно-эксплуатационной службы и дорожного сервиса, временные базы строительных организаций размещают с учетом розы ветров по отношению к жилым зонам.

Размещение временных баз строительных организаций в прибрежных полосах водных объектов допускается только при необходимости непосредственного примыкания площадки предприятия к водоемам.

Временные базы строительных организаций, требующие устройства грузовых причалов или пристаней, следует размещать по течению реки ниже границ жилых зон на расстоянии не менее 200 м.

12.21. Во избежание нарушения путей сообщения местных жителей, увеличения временных затрат на дорогу к местам работы, отдыха и пунктам медицинского обслуживания, расчленения ценных сельскохозяйственных угодий, ухудшения условий движения для сельскохозяйственной техники, велосипедистов, пешеходов, прогона скота предусматривают устройство подъездов к населенным пунктам, пешеходных и велосипедных дорожек, а также сооружений для связи разобщенных территорий. При сооружении новых дорог категорий I – II допускается совмещение их с местными дорогами попутного движения.

**Приложение А**

**Характеристика уровней удобства движения**

Т а б л и ц а А.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень удобства движения | *Z* | *C* | ρ | Характеристика потока автомобилей | Состояние потока | Эмоцио-нальная загрузка водителя |
|  | <0,2 | >0,9 | <0,1 | Автомобили движутся в свободных условиях, взаимодействие между автомобилями отсутствует | Свободное движение одиночных автомобилей с большой скоростью | Низкая |
|  | 0,2–0,45 | 0,7–0,9 | 0,1–0,3 | Автомобили движутся группами, совершается много обгонов | Движение автомобилей малыми группами (2–5 шт.). Обгоны возможны | Нормаль- ная |
|  | 0,45–0,7 | 0,55–0,7 | 0,3–0,7 | В потоке еще существуют большие интервалы между автомобилями, обгоны запрещены | Движение автомобилей большими группами (5–14 шт.). Обгоны затруднены | Высокая |
|  | 0,7–0,9 | 0,4–0,55 | 0,7–1,0 | Сплошной поток автомобилей, движущихся с малыми скоростями | Колонное движение автомобилей с малой скоростью. Обгоны невозможны | Очень высокая |
|  | 0,9–1,0 | <0,4 | 1,0 | Поток движется с остановками, возникают заторы, режим пропускной способности | Плотное | Очень высокая |
|  | >1,0 | 0,3 | 1,0 | Полная остановка движения, заторы | Сверх- плотное | Крайне высокая |

**Приложение Б**

**Дорожно-климатическое районирование**



Примечания

1. При обосновании общее дорожно-климатическое районирование территории России может уточняться в рамках отдельных субьектов Российской Федерации;

2. Территории Краснодарского края следует относить к III дорожно-климатической зоне, Территории Республики Крым — к IV дорожно-климатической зоне;

3. При проектировании участков дорог в приграничных зонах при обосновании данными о грунтово-гидрологических и почвенных условиях, а также исходя из практики эксплуатации дорог в районе допускается принимать проектные решения как для смежной (северной или южной) зоны;

4. В горных районах дорожно-климатические зоны следует определять с учетом высотного расположения объектов проектирования, принимая во внимание природные условия на данной высоте;

5. Разделение на подзоны следует учитывать при определении расчетной влажности при расчетах на прочность и морозоустойчивость дорожных одежд.

Т а б л и ц а Б.1

|  |  |
| --- | --- |
| Зона  и подзона | Примерные географические границы, в том числе зоны Крымского федерального округа |
| I | Севернее линии Нивский–Сосновка–Новый Бор–Щельябож–Сыня–Суеватпуль–Белоярский–Ларьяк–Усть–Озерное–Ярцево–Канск–Выезжий Лог–Усть–Золотая–Сарыч–Сеп–Новоселово–Артыбаш–Иню–государственная граница–Симоново–Биробиджан–Болонь–Многовершинный. Включает зоны тундры, лесотундры и северо-восточную часть лесной зоны с распространением многолетнемерзлых грунтов |
| I1 | Севернее линии Нарьян-Мар–Салехард–Курейка–Трубка Удачная–Верхоянск–Дружина–Горный Мыс–Марково |
| I2 | Восточнее линии устье р. Нижняя Тунгуска–Ербогачен, Ленск–Бодайбо–Богдарин и севернее линии Могоча–Сковородино–Зея–Охотск–Палатка–Слаутсткое. Ограничена с севера подзоной I1 |
| I3 | От южной границы вечной мерзлоты до южной границы подзоны I2. |
| II | От границы зоны I до линии Тула–Нижний Новгород–Ижевск–Томск–Канск. На Дальнем Востоке от границы зоны I до государственной границы. Включает зону лесов с избыточным увлажнением грунтов |
| II1 | С севера и востока ограничена зоной I, с запада – подзоной II3, с юга – линией Рославль–Клин–Рыбинск–Березники–Ивдель |
| II2 | С севера ограничена подзоной II1, с запада – подзоной II4, с юга –зоной III, с востока и юга – границей зоны I |
| II3 | С севера ограничена государственной границей, с запада – границей с подзоной II5, с юга – линией Рославль–Клин–Рыбинск, с востока – линией Псков–Смоленск–Орел |
| II4 | С севера ограничена подзоной II3, с запада – подзоной II6, с юга – границей с зоной III, с востока – линией Смоленск–Орел–Воронеж |
| III | От южной границы зоны II до линии Белгород–Самара–Магнитогорск–Омск–Бийск–Туран. Включает лесостепную зону со значительным увлажнением грунтов в отдельные годы |
| III1 | Ограничена с севера зоной II, с запада – подзоной III2, с юга – зоной IV, с востока – зоной I |
| III2 | С севера ограничена зоной II, с запада – подзоной III3, с юга – зоной IV, с востока – линией Смоленск–Орел–Воронеж |
| IV | От границы зоны III до линии Буйнакск  – Кизляр–Волгоград и далее в сторону границы с Казахстаном в широтном направлении. Включает степную зону с недостаточным увлажнением грунтов |
| V | К юго-западу и югу от границы зоны IV и включает пустынную и пустынно-степную зоны с засушливым климатом и распространением засоленных грунтов |

**Приложение В**

**Классификация типов местности и грунтов**

Таблица В.1 – **Типы местности по характеру и степени увлажнения**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип местности | Признаки и зависимости от дорожно-климатических зон | | | | |
| I | II | III | IV | V |
| 1-й | Поверхностный сток обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи грунтов; мощность деятельного слоя более 2,5 м при непросадочных грунтах влажностью менее 0,7 *ԝl* | Поверхностный сток обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы слабо- и средне-подзолистые или дерново- подзолистые без признаков заболачивания | Поверхностный сток обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы серые, лесные слабоподзолистые, в северной части зоны - темно-серые лесные и черноземы оподзоленные и выщелочные | Поверхностный сток обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы- черноземы тучные или мощные, в южной части зоны — южные черноземы, темно-каштановые и каштановые почвы | Грунтовые воды не влияют на увлажнение; почвы в северной части бурые, в южной – светлобурые и сероземы |
| 2-й | Поверхностный сток не обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы тундровые с резко выраженными признаками заболачивания; мощность сезонно - оттаивающего слоя от 1,0 до 2,5 м при наличии глинистых просадочных грунтов влажностью более 0,8 *ԝl* | Поверхностный сток не обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы средне-и сильно подзолистые и полуболотные с признаками заболачивания | Поверхностный сток не обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы подзолистые или полуболотные с признаками оглеения, в южной части - лугово-черноземные солонцы и солоди | Поверхностный сток не обеспечен; грунтовые воды не влияют на увлажнение верхней толщи; почвы - сильно-солонцеватые черноземы, каштановые, солонцы и солоди | Грунтовые воды не влияют на увлажнение; почвы - солонцы, такыры, солончаковые солонцы и реже солончаковатые солонцы и реже солончаки |

Окончание таблицы В.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип местности | Признаки и зависимости от дорожно-климатических зон | | | | |
| I | II | III | IV | V |
| 3-й | Грунтовые или длительно (более 30 сут) стоящие поверхностные воды оказывают влияние на увлажнение верхней толщи грунтов; почвы тундровые и болотные; торфяники; мощность сезоннооттаивающего слоя до 1 м при наличии глинистых сильнопросадочных грунтов, содержащих в пределах двойной мощности сезонного оттаивания линзы льда толщиной более 10 см | Грунтовые воды или длительно (более 30 сут) стоящие поверхностные воды влияют на увлажнение верхней толщи; почвы торфяно-болотные или полуболотные | То же, что для зоны 11 | Грунтовые воды или длительно (более 30 сут) стоящие поверхностные воды влияют на увлажнение верхней толщи; почвы болотные или полуболотные, солончаки и солончаковатые солонцы | Грунтовые воды или длительно (более 30 сут) стоящие поверхностные воды влияют на увлажнение верхней толщи; почвы - солончаки и солончаковатые солонцы; постоянно орошаемые территории |
| Примечания  1 Участки, где залегают песчано-гравийные или песчаные грунты (за исключением мелких пылеватых песков) мощностью более 5 м при расположении уровня грунтовых вод на глубине более 3 м в зонах II, III и более 2 м в зонах IV, V, относятся к 1-му типу независимо от наличия поверхностного стока (при отсутствии длительного подтопления).  2 Грунтовые воды не оказывают влияния на увлажнение верхней толщи грунтов в случае, если их уровень в предморозный период залегает ниже глубины промерзания не менее чем на 2,0 м при глинах, суглинках тяжелых пылеватых и тяжелых; на 1,5 м в суглинках легких пылеватых и легких, супесях тяжелых пылеватых и пылеватых; на 1,0 м в супесях легких, легких крупных и песках пылеватых.  3 Поверхностный сток считывается обеспеченным при уклонах поверхности грунта в пределах полосы отвода более 2 ‰. | | | | | |

Т а б л и ц а В.2 – **Типы и подтипы глинистых грунтов**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Грунты | | Показатели | |
| Типы | Подтипы | Содержание песчаных частиц, % по массе | Число пластичности *IP* |
| Супесь | Легкая крупная | Свыше 50 | 1  – 7 |
| Легкая | » 50 | 1  – 7 |
| Пылеватая | 50  – 20 | 1  – 7 |
| Тяжелая пылеватая | Менее 20 | 1  – 7 |
| Суглинок | Легкий | Свыше 40 | 7  – 12 |
| Легкий пылеватый | Менее 40 | 7  – 12 |
| Тяжелый | Свыше 40 | 12  – 17 |
| Тяжелый пылеватый | Менее 40 | 12  – 17 |
| Глина | Песчанистая | Свыше 40 | 17  – 27 |
| Пылеватая | Менее 40 | 17  – 27 |
| Жирная | Не нормируется | Свыше 27 |
| П р и м е ч а н и я  1 Для супесей легких крупных учитываются содержание песчаных частиц размером 2  – 0,25 мм, для остальных грунтов  – 2  – 0,05 мм.  2 При содержании в грунте 25–50 % (по массе) частиц крупнее 2 мм к названию глинистых грунтов добавляется слово «гравелистый» (при окатанных частицах) или «щебенистый» (при неокатанных частицах). | | | |

Т а б л и ц а В.3 – **Классификация грунтов по степени засоления**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разновидность грунтов | Суммарное содержание легкорастворимых солей, % массы сухого грунта | |
| Хлоридное, сульфатно-хлоридное засоление | Сульфатное, хлоридно-сульфатное засоление |
| Слабозасоленные | 0,5  – 2,0  0,3  – 1,0 | 0,5  – 1,0  0,3  –0,5 |
| Среднезасоленные | 2,0  – 5,0  1,0  – 5,0 | 1,0  – 3,0  0,5  – 2,0 |
| Сильнозасоленные | 5,0  – 10,0  5,0  – 8,0 | 3,0  – 8,0  2,0  – 5,0 |
| Избыточно засоленные | Свыше 10,0  Свыше 8,0 | Свыше 8,0  Свыше 5,0 |
| П р и м е ч а н и е – В числителе даны значения для дорожно-климатической зоны V,в знаменателе – для остальных зон. | | |

Т а б л и ц а В.4 – **Классификация грунтов по степени набухания**

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидности грунтов (при влажности 0,5 *w*0) | Относительная деформация набухания, % толщины слоя увлажнения |
| Ненабухающие | Менее 2 |
| Слабонабухающие | От 2 до 4 |
| Средненабухающие | » 5  » 10 |
| Сильнонабухающие | Свыше 10 |

Т а б л и ц а В.5 – **Классификация грунтов по степени просадочности**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Разновидности грунтов | Коэффициент просадочности | Относительная деформация просадки, % толщины слоя промачивания |
| Непросадочные | Свыше 0,92 | Менее 2 |
| Слабопросадочные | От 0,85 до 0,91 | От 2 до 7 |
| Просадочные | От 0,80 до 0,84 | От 8 до 12 |
| Сильнопросадочные | Менее 0,79 | Свыше 12 |
| П р и м е ч а н и е – Классификация не распространяется на скальные водоустойчивые грунты и грунты с исключением водонерастворимых цементирующих веществ, просадочность которых оценивают по данным лабораторных испытаний. | | |

Т а б л и ц а  В.6 – **Классификация грунтов по степени пучинистости при   
 замерзании**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Группы грунтов | Степень пучинистости | Относительное морозное пучение образца, % |
| I | Непучинистые | 1 и менее |
| II | Слабопучинистые | Свыше 1 до 4 |
| III | Пучинистые | От 4  до 7 |
| IV | Сильнопучинистые | » 7  » 10 |
| V | Чрезмерно пучинистые | » 10 |
| П р и м е ч а н и я  1 Испытание на пучинистость при промерзании осуществляется в лаборатории по специальной методике с подтоком воды. Допускается группу по пучинистости определять по таблице В.7 настоящего приложения.  2 При оценке величины морозного пучения расчетом испытания грунтов на интенсивность морозного пучения ведут по специальной методике.  3 В случаях, когда испытание на морозное пучение не проводится, группу по пучинистости допускается устанавливать по [таблице В.7](#bookmark=id.1x0gk37) настоящего приложения, а среднюю относительную величину морозного пучения зоны промерзания – по [таблице В.8](#bookmark=id.sqyw64). | | |

Т а б л и ц а  В.7 – **Группы грунтов по степени пучинистости**

|  |  |
| --- | --- |
| Грунт | Группа |
| Песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 2 % | I |
| Песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0,05 мм от 2 % до 15 %, мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 5 %; супесь легкая крупная | II |
| Песок мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 8 %; супесь легкая; суглинок легкий и тяжелый; глины | III |
| Песок мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 15 %; песок пылеватый; супесь пылеватая; суглинок тяжелый пылеватый | IV |
| Cупесь тяжелая пылеватая; суглинок легкий пылеватый | V |
| П р и м е ч а н и е – Величина коэффициента морозного пучения щебенистых, гравелистых, дресвяных песков при содержании частиц мельче 0,05 мм свыше 15 % ориентировочно принимается как для пылеватого песка и проверяется в лаборатории. | |

Т а б л и ц а  В.8 – **Величина морозного пучения**

|  |  |
| --- | --- |
| Грунт | Среднее значение относительного морозного пучения при промерзании 1,5 м, % |
| Песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 2 % | 1  1 |
| Песок гравелистый, крупный и средней крупности с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 15 %; песок мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 2 % | 1 .  1–2 |
| Песок мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 мм менее 5 %; супесь легкая крупная | 1–2  2–4 |
| Супесь пылеватая; суглинок тяжелый пылеватый; песок мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 15 % | 2–4  7–10 |
| Супесь легкая; песок мелкий с содержанием частиц мельче 0,05 мм до 8 % | 1–2  4–7 |
| Супесь тяжелая пылеватая; суглинок легкий пылеватый; песок пылеватый | 4–7  10 |
| Суглинок тяжелый; глины | 2–4  4–7 |
| П р и м е ч а н и е – В числителе – при 1-й расчетной схеме увлажнения согласно [таблице В.1](#bookmark=id.4h042r0)3  настоящего приложения, в знаменателе – при 2-й и 3-й схемах. | |

Т а б л и ц а  В.9 – **Тип местности в I дорожно-климатической зоне по условиям   
 увлажнения и мерзлотно-грунтовым особенностям**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Типы местностей | Условия увлажнения грунтов | Мерзлотные процессы и явления | Грунт | |
| Тип | Характеристика |
| 1-й | Сухие места | Отсутствует | Крупнообломочный; песчаный | Массивная текстура; непросадочный или талый |
| 2-й | Сырые места. В летнее время возможно избыточное увлажнение грунтов деятельного слоя поверхностными водами | Заболачивание; морозное пучение (сезонные бугры пучения) | Песчаный; глинистый | Массивная и слоистая текстуры; малольдистый и малопросадочный |
| 3-й | Мокрые места. В летнее время постоянное избыточное увлажнение грунтов деятельного слоя поверхностными и надмерзлотными водами | Заболачивание; морозное пучение (многолетние бугры пучения); термокарстовый рельеф; солифлюкция | Глинистый; возможно наличие подземных льдов | Слоистая и сетчатая текстуры; льдистый и сильнольдистый; просадочный, сильнопросадочный и чрезмерно-просадочный |

Т а б л и ц а  В.10 – **Классификация грунтов по льдистости и просадочности   
 в I дорожно-климатической зоне**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разновидность  по просадочности  при оттаивании | Льдистость1 грунта вечномерзлой толщи | Суммарная влажность грунтов деятельного слоя | | | |
| пески мелкие | пески пылеватые, супеси легкие | супеси | торф |
| Непросадочный | Без ледяных включений  (0–0,01) | Менее 0,18 | Менее 0,2 | Менее 0,2 | – |
| Слабопросадочный | Малольдистый (0,01–01) | От 0,18 до 0,25 | От 0,2 до 0,4 | От 0,2 до 0,4 | Менее 2 |
| Просадочный | Льдистый  (0,1–0,4) | Свыше 0,25 | Свыше 0,4 | Свыше 0,4 до 1,1 | От 2 до 12 |
| Сильнопросадочный | Сильнольдистый (0,4–0,6) | – | – | Свыше 1,1 | Свыше 12 |
| Чрезмерно просадочный | С крупными включениями подземного льда (0,6–1,0) | – | – | Свыше 1,1 | Свыше 12 |
| 1 Отношение объема прослоек льда к объему мерзлого грунта (с учетом включений частиц льда). | | | | | |

Т а б л и ц а  В.11 – **Разновидности грунтов по степени увлажнения**

|  |  |
| --- | --- |
| Разновидности грунтов | Влажность |
| Недоувлажненные | Менее 0,9 *w*0 |
| Нормальной влажности | От 0,9 *w*0 до *wadm* |
| Повышенной влажности | От *wadm* до *w*max |
| Переувлажненные | Свыше *w*max |
| П р и м е ч а н и е – *w*max  – максимально возможная влажность грунта при коэффициенте уплотнения 0,9. | |

Т а б л и ц а  В.12 – **Допустимая влажность грунтов при уплотнении**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Грунты | Допустимая влажность *wadm* в долях от оптимальной при требуемом коэффициенте уплотнения грунта *mb* | | |
| 1,0 –0,98 | 0,95 | 0,90 |
| Пески пылеватые; супеси легкие и пылеватые | 1,35 | 1,60 | 1,60 |
| Супеси легкие и пылеватые | 1,25 | 1,35 | 1,60 |
| Супеси тяжелые пылеватые; суглинки легкие и легкие пылеватые | 1,15 | 1,30 | 1,50 |
| Суглинки тяжелые и тяжелые пылеватые, глины | 1,05 | 1,20 | 1,30 |

*Окончание таблицы В.12*

|  |
| --- |
| П р и м е ч а н и я:  1 При воздействии насыпей из пылеватых песков в летних условиях допустимая влажность не ограничивается.  2 Настоящие ограничения не распространяются на насыпи, возводимые гидронамывом.  3 При возведении насыпей в зимних условиях влажность не должна, как правило, быть более 1,3 *w*0 при песчаных и непылеватых супесчаных, 1,2 *w*0  – при супесчаных пылеватых и суглинках легких и 1,1 *w*0 – для других связных грунтов.  4 Величина допустимой влажности грунта может уточняться с учетом технологических возможностей, имеющихся в наличии конкретных уплотняющих средств в соответствии с действующими нормами. |

Т а б л и ц а  В.13 – **Расчетные схемы увлажнения**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Расчетная схема увлажнения рабочего слоя | Источники увлажнения | Условия отнесения к данной расчетной схеме увлажнения |
| 1 | Атмосферные осадки | Для насыпей на участках 1-го типа местности по условиям увлажнения ([7.3](#bookmark=id.tyjcwt) настоящего свода правил и [таблица В.1](#bookmark=id.4h042r0) настоящего приложения).  Для насыпей на участках местности 2-го и 3-го типов по условиям увлажнения при возвышении поверхности покрытия над расчетным уровнем грунтовых и поверхностных вод или над поверхностью земли, более чем в 1,5 раза превышающем требования [таблицы](#bookmark=id.17dp8vu) 7.1.  Для насыпей на участках 2-го типа при расстоянии от уреза поверхностной воды (отсутствующей не менее 2/3 летнего периода) более 5 –10 м при супесях; 2 – 5 м при легких пылеватых суглинках и 2 м при тяжелых пылеватых суглинках и глинах (меньшие значения принимают для грунтов с большим числом пластичности; при залегании различных грунтов  – принимать наибольшие значения).  В выемках в песчаных и глинистых грунтах при уклонах кюветов более 20 % (в дорожно-климатических зонах I–III) и при возвышении поверхности покрытия над расчетным уровнем грунтовых вод, более чем в 1,5 раза превышающем требования [таблицы](#bookmark=id.17dp8vu) 7.1.  При применении специальных методов регулирования водно-теплового режима (капилляропрерывающие, гидроизолирующие, теплоизолирующие и армирующие прослойки, дренаж и т. п.), назначаемых по специальным расчетам |
| 2 | Кратковременно стоящие  (до 30 сут)  поверхностные воды, атмосферные осадки | Для насыпей на участках 2-го типа местности по условиям увлажнения ([7.3](#bookmark=id.tyjcwt) настоящего свода правил и [таблица В.1](#bookmark=id.4h042r0) настоящего приложения) при возвышении поверхности покрытия, не менее требуемого по [таблице](#bookmark=id.17dp8vu) 7.1 и не более чем в 1,5 раза превышающего эти требования, и при крутизне откосов не менее 1:1,5 и простом (без берм) поперечном профиле насыпи.  Для насыпей на участках 3-го типа местности при применении специальных мероприятий по защите от грунтовых вод (капилляропрерывающие и гидроизолирующие слои, дренаж), |

*Окончание таблицы В.13*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Расчетная схема увлажнения рабочего слоя | Источники увлажнения | Условия отнесения к данной расчетной схеме увлажнения |
|  |  | назначаемых по специальным расчетам, при отсутствии длительно стоящих (более 30 сут) поверхностных вод и выполнении условий предыдущего абзаца.  В выемках в песчаных и глинистых грунтах при уклонах кюветов менее 20 % (в зонах I, II) и возвышении поверхности покрытия над расчетным уровнем грунтовых вод, более чем в 1,5 раза превышающем требования [таблицы](#bookmark=id.17dp8vu) 7.1. |
| 3 | Грунтовые или длительно стоящие  (более 30 сут) поверхностные воды; атмосферные осадки | Для насыпей на участках 3-го типа местности по условиям увлажнения ([7.3](#bookmark=id.tyjcwt) настоящего свода правил и [таблица В.1](#bookmark=id.4h042r0) настоящего приложения) при возвышении поверхности покрытия, отвечающем требованиям [таблицы](#bookmark=id.17dp8vu) 7.1, но не превышающем их более чем в 1,5 раза.  То же, для выемок, в основании которых имеется уровень грунтовых вод, расположение которого по глубине не превышает требования [таблицы](#bookmark=id.17dp8vu) 7.1 более чем в 1,5 раза. |

Т а б л и ц а  В.14 – **Значения коэффициентов относительного уплотнения**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Требуемый коэффициент уплотнения грунта | Значение коэффициентов относительного уплотнения *К*1для грунтов | | | | | | |
| Пески, супеси, суглинки пылеватые | Суглинки, глины | Лессы и лессовидные грунты | Скальные разрабатываемые грунты при объемной массе, г/см3 | | | Шлаки, отвалы перерабатывающей промышленности |
| 1,9–2,2 | 2,2–2,4 | 2,4–2,7 |
| 1,00 | 1,10 | 1,05 | 1,30 | 0,95 | 0,89 | 0,84 | 1,26–1,47 |
| 0,95 | 1,05 | 1,00 | 1,15 | 0,90 | 0,85 | 0,80 | 1,20–1,40 |
| 0,90 | 1,00 | 0,95 | 1,10 | 0,85 | 0,80 | 0,76 | 1,13–1,33 |

Т а б л и ц а  В.15 – **Классификация местности по подвижности песков**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Степень закрепления растительностью поверхности песков | Площадь, покрытая растительностью, % | Степень подвижности песков |
| Незаросшая поверхность | Менее 5 | Очень подвижные |
| Слабозаросшая поверхность | Свыше 5 до 15 | Подвижные |
| Полузаросшая поверхность | Свыше 15 до 35 | Малоподвижные |
| Заросшая поверхность | Свыше 35 | Неподвижные |

**Приложение Г**

**Типы болот**

При сооружении земляного полотна в болотистой местности следует различать три типа болот:

I – заполненные болотными грунтами, прочность которых в природном состоянии обеспечивает возможность возведения насыпи высотой до 3 м без возникновения процесса бокового выдавливания слабого грунта;

II (сапропелевые) – содержащие в пределах болотной толщи хотя бы один слой, который может выдавливаться при некоторой интенсивности производства работ по возведению насыпи высотой до 3 м, но не выдавливается при меньшей интенсивности производства работ по возведению насыпи;

III (сплавинные) – содержащие в пределах болотной толщи хотя бы один слой, который при возведении насыпи высотой до 3 м выдавливается независимо от интенсивности производства работ по возведению насыпи.

**Приложение Д**

**Типовые схемы пересечений в разных уровнях (транспортных развязок)**

Т а б л и ц а Д.1 – Типовые схемы транспортных развязок 1–го класса и условия их применения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Схема транспортной развязки | Условия применения |
| Пересечения | | |
| Транспортная развязка типа «клеверный лист» |  | Интенсивность поворачивающих направлений в каждой из зон переплетений транспортных потоков не более 800 авт./ч. |
| Транспортная развязка с направленными и петлевыми съездами |  | Соотношение интенсивностей поворачивающих направлений не позволяет выполнить устройство транспортных развязок типа «клеверный лист» |
| Транспортная развязка с направленными съездами |  | Стесненные условия. Соотношение интенсивностей поворачивающих направлений не позволяет выполнить устройство транспортных развязок типа «клеверный лист» |
| Примыкания | | |
| Примыкание типа «труба» |  | Во всех случаях, кроме рассмотренных ниже |
| Примыкание с петлевыми съездами |  | Устройство примыканий с учетом перспективного развития |
| Примыкание с направленными съездами |  | Стесненные условия для устройства примыкания типа «труба» |

Т а б л и ц а Д.2 – Типовые схемы транспортных развязок 2–го класса и условия их применения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Схема транспортной развязки | Условия применения |
| Пересечения | | |
| Пересечение типа «ромб» |  | Интенсивность каждого из левоповоротных направлений позволяет устройство пересечений в одном уровне на второстепенном направлении движения |
|  | Интенсивность каждого из левоповоротных направлений позволяет устройство кольцевых пересечений в одном уровне на второстепенном направлении движения |
|  |
| \* - Для снижения количества светофорных фаз и уменьшения транспортных задержек на пересечении с высокой интенсивностью левоповоротного движения возможно использовать ромбовидное пересечение с изменением сторонности | | |
| Пересечение типа «совмещенный неполный клеверный лист» |  | Интенсивность каждого из левоповоротных направлений позволяет устройство пересечений в одном уровне и стесненные условия в диагональных четвертях |
|  | Интенсивность каждого из левоповоротных направлений позволяет устройство пересечений в одном уровне и стесненные условия в соседних четвертях |
| Пересечение типа «неполный клеверный лист» |  | Интенсивность одного из левоповоротных направлений не позволяет устройство пересечения в одном уровне |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование | Схема транспортной развязки | Условия применения |
|  |  | Интенсивность двух из левоповоротных направлений в диагональных четвертях не позволяет устройство пересечения в одном уровне |
|  | Интенсивность двух из левоповоротных направлений в соседних четвертях не позволяет устройство пересечения в одном уровне\* |
|  | Интенсивность трех из левоповоротных направлений в соседних четвертях не позволяет устройство пересечения в одном уровне\* |
| Примыкания | | |
| Примыкание типа «труба»\*\* |  | Во всех случаях, кроме рассмотренных ниже |
| Примыкание типа «ромб» |  | Стесненные условия либо устройство примыканий с учетом перспективного развития |
| Примыкание с петлевыми съездами\*\* |  | Устройство примыканий с учетом перспективного развития |

|  |
| --- |
| \* С учетом обеспечения пропускной способности каждой из зон переплетения.  \*\* Относятся к примыканиям 1–го класса, используются для организации примыканий автомобильных дорог категории I-III (при обосновании - IV) к автомагистралям и скоростным автомобильным дорогам. |

**Приложение Е**

**Схемы организации участков примыкания транспортных потоков**

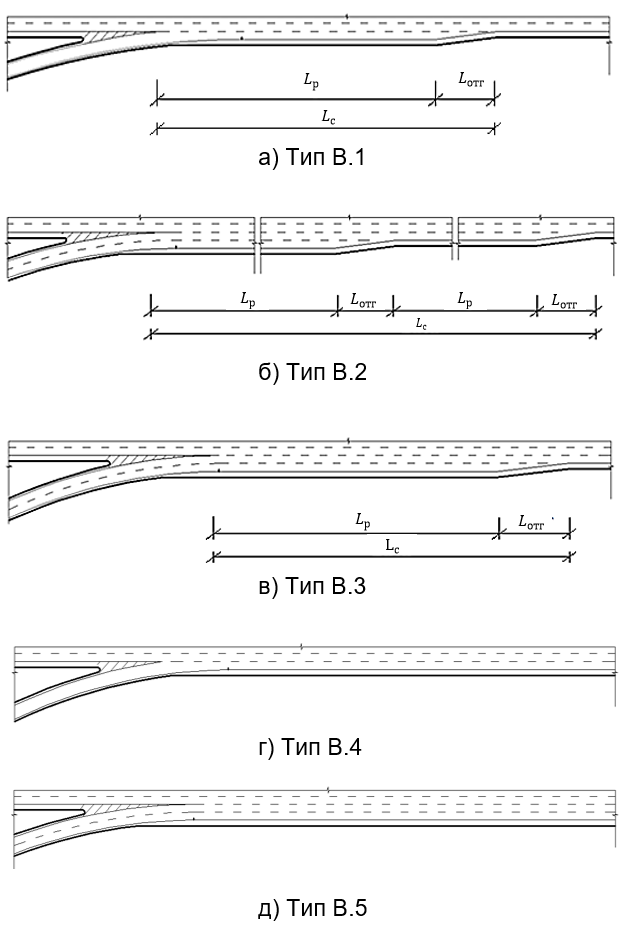


Рисунок Е.1 - Основные схемы организации участков слияния транспортных потоков

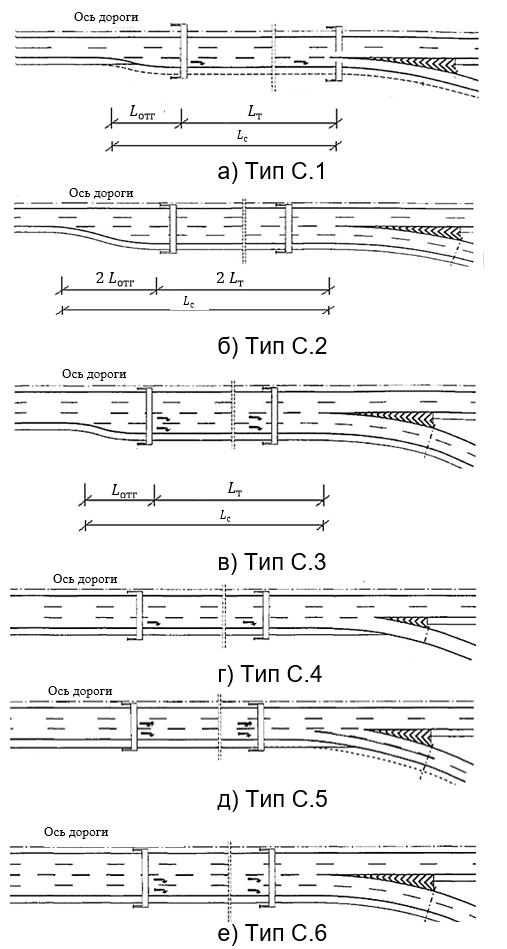


Рисунок Е.2 - Основные схемы организации участков разделения транспортных потоков

**Приложение Ж**

**Коэффициенты приведения к расчётному легковому автомобилю**

Таблица Ж.1 ‒ Коэффициенты приведения транспортных средств к легковому автомобилю для регулируемых пересечений

|  |  |
| --- | --- |
| Легковой автомобиль | 1,0 |
| Микроавтобус | 1,1 |
| Грузовой автомобиль, до 2 т | 1,2 |
| Автобус малой вместимости | 1,4 |
| Грузовой автомобиль, от 2 до 6 т | 1,5 |
| Автобус большой вместимости | 1,8 |
| Грузовой автомобиль, более 6 т | 1,6 |
| Сочлененный автобус / троллейбус | 2,4 |
| Автопоезд | 2,2 |

Таблица Ж.2 ‒ Коэффициенты приведения транспортных средств к легковому автомобилю для кольцевых пересечений и второстепенных направлений нерегулируемых пересечений

|  |  |
| --- | --- |
| Тип транспортного средства | Коэффициент привидения |
| Легковые автомобили и грузовые автомобили грузоподъемностью до 1,5 т | 1,0 |
| Грузовые автомобили грузоподъемностью от 1,5 до 3,5 т | 1,5 |
| Автопоезда | 2,3 |
| Автобусы | 2,0 |
| Сочлененные автобусы | 3,0 |
| Мотоциклы | 0,5 |

**Библиография**

[1] Федеральный закон от 8 ноября 2007 г. № 257-ФЗ «Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[2] Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»

[3] Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»

[4] ТР ТС 018/2011 «Технический регламент Таможенного союза. О безопасности колесных транспортных средств»

[5] Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090 (ред. от 26.03.2020) «О Правилах дорожного движения» (вместе с «Основными положениями по допуску транспортных средств к эксплуатации и обязанности должностных лиц по обеспечению безопасности дорожного движения»)

УДК 625.7/8 ОКС 93.080

Ключевые слова: категория дороги, продольный профиль, поперечный профиль, пересечения, примыкания, земляное полотно, дорожная одежда, обустройство дорог, ограждения, геосинтетический материал.

Руководитель организации-разработчика

ЗАО «ПРОМТРАНСНИИПРОЕКТ»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Исполнительный  директор | А.Ю. Эглескалн |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель разработки | Зам. директора по науке | Л.А. Андреева |
|  |  |  |
| Исполнитель | Начальник отдела  Комплексных исследований, стандартизации и логистического сопровождения проектов | И.П. Потапов |