МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ

СП 243.1326000.2015

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ

Издание официальное

gost.e-ecolog.ru

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 Российской Федерации от 19 ноября 2008 г. № 858 «О порядке разработки и утверждения сводов правил»

Сведения о своде правил

1 РАЗРАБОТАН Федеральным автономным учреждением «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ») Министерства транспорта Российской Федерации

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 418 «Дорожное хозяйство»

3 ПОДГОТОВЛЕН к утверждению Федеральным дорожным агентством (Росавтодор)

4 УТВЕРЖДЕН приказом Министерства транспорта Российской Федерации от 30 сентября 2015 г. № 291 и ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ с 01 декабря 2015 г.

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

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему своду правил публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего свода правил соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте разработчика (Министерства транспорта Российской Федерации) в сети Интернет.

© Министерство транспорта Российской Федерации, 2015

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

Содержание

1 Область применения .....
2 Нормативные ссылки.....
3 Термины и определения.....
4 Общие положения.....
5 Основные технические требования.....
6 Пересечения и примыкания автомобильных дорог.....
7 Земляное полотно.....
8 Дорожные одежды.....
9 Искусственные дорожные сооружения.....
10 Обеспечение безопасности дорожного движения.....
11 Охрана окружающей среды .....
12 Технико-экономическое сравнение вариантов строительства автомобильных дорог.....
Приложение А (справочное) Классификация грунтов по степени пучинистости и допустимые пределы влажности грунтов при уплотнении.....

Введение

Настоящий свод правил составлен с учетом требований федеральных законов от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» [1], от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [2], от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [3], от 08.11.2007 г. № 257-ФЗ « Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [4], постановлений Правительства Российской Федерации от 28.09.2009 г. № 767 «О классификации автомобильных дорог в Российской Федерации» [5] и от 10.09.2009 № 720 «Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств» [6].

Свод правил разработан авторским коллективом Федерального автономного учреждения «Российский дорожный научно-исследовательский институт» (ФАУ «РОСДОРНИИ»): докт. техн. наук, проф. А.М. Кулижников (разделы 1-6,12), инж. Т.С. Кулижникова (разделы 5, 6, 8), инж. В.М. Азиев (раздел 7, 8), канд. техн. наук А.П.Фомин, инж. Ю.И.Косарев, инж. Е.В.Никанычева (раздел 7), докт. техн. наук, проф. В.И. Шестериков (раздел 9), канд. техн. наук И.Ф. Живописцев, инж. И.В.Головченко, канд. техн. наук А.А. Шевяков (раздел 10), инж. Бобков А.В. (раздел 11). В разработке раздела 9 приняли участие инж. А.Б. Суровцев, инж. Н.Г. Тихомиров (ЗАО «Стройпроект»).

При разработке Свода правил использованы материалы раздела «Автомобильные дороги с низкой интенсивностью движения» проекта «Свода правил по проектированию геометрических элементов автомобильных дорог и транспортных пересечений»,

подготовленного под руководством инж. О.В. Скворцова (Ассоциация «РОДОС») .

СВОД ПРАВИЛ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И СТРОИТЕЛЬСТВО АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ С НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТЬЮ ДВИЖЕНИЯ

Design et construction of low-volume roads

Дата введения – 2015 -12-01

1 Область применения

Настоящий свод правил устанавливает нормы и правила на проектирование и строительство автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения (НИД) на территории Российской Федерации (автомобильные дороги регионального, межмуниципального и местного значения; частные, как общего, так и не общего пользования) со среднегодовой суточной интенсивностью движения не более 400 авт. в сутки и отменяет нормы и правила проектирования и строительства, приведенные в СП 34.13330.2012, СП 35.13330.2011 и СП 78.13330.2012 (за исключением упомянутых в настоящем своде правил) для вышеуказанных автомобильных дорог.

Требования настоящего свода правил не распространяются на временные дороги, дороги промышленных предприятий и автозимники.

2 Нормативные ссылки

В настоящем своде правил использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 17.4.3.02-85 Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя при производстве земляных работ

ГОСТ 17.5.3.04-83 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель

ГОСТ 3344-83 Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства. Технические условия

ГОСТ 7473-2010 Смеси бетонные. Технические условия

ГОСТ 8267-93 Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия

ГОСТ 8736-93 Песок для строительных работ. Технические условия

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

ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Методы определения морозостойкости

ГОСТ 10178-85 Портландцемент и шлакопортландцемент. Технические условия

ГОСТ 10180-2012 Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 11955-82 Битумы нефтяные дорожные жидкие. Технические условия

ГОСТ 18105-2010 Бетоны. Правила контроля и оценки прочности

ГОСТ 22245-90 Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические условия

ГОСТ 22733-2002 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

ГОСТ 23732-2011 Вода для бетонов и растворов. Технические условия

ГОСТ 25100-2011 Грунты. Классификация

ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования

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

ГОСТ 26633-2012 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия

ГОСТ 26775-97 Габариты подмостовые судоходных пролетов мостов на внутренних водных путях. Нормы и технические требования

ГОСТ 26804-20912 Ограждения дорожные металлические барьерного типа. Технические условия

ГОСТ 27006-86 Бетоны. Правила подбора состава

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

ГОСТ 30693-2000 Мастики кровельные и гидроизоляционные. Общие технические условия

ГОСТ 30740-2000 Материалы герметизирующие для швов аэродромных покрытий. Общие технические условия

ГОСТ 31108-2003 Цементы общестроительные. Технические условия

ГОСТ 31424-2010 Материалы строительные нерудные из отсевов дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия

ГОСТ Р 50970-2011 Технические средства организации дорожного движения. Столбики сигнальные дорожные. Общие технические требования. Правила применения

ГОСТ Р 50971-2011 Технические средства организации дорожного движения. Световозвращатели дорожные. Общие технические требования. Правила применения

ГОСТ Р 51256-2011 Технические средства организации дорожного движения. Разметка дорожная. Типы и основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ Р 52051-2003 Механические транспортные средства и прицепы. Классификация и определения.

ГОСТ Р 52129-2003 Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей. Технические условия

ГОСТ Р 52289-2004 Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств

ГОСТ Р 52290-2004 Технические средства организации дорожного движения. Знаки дорожные. Общие технические требования

ГОСТ Р 52398-2005 Классификация автомобильных дорог. Основные параметры и требования

ГОСТ Р 52399-2005 Геометрические элементы автомобильных дорог

ГОСТ Р 52607-2006 Технические средства организации дорожного движения. Ограждения дорожные удерживающие боковые для автомобилей. Общие технические требования

ГОСТ Р 52748-2007 Нормативные нагрузки, расчетные схемы нагружения и габариты приближения

ГОСТ Р 52765-2007 Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация

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

СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги (актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85*)

СП 35.13330.2011 Мосты и трубы (актуализированная редакция СНиП 2.05.03-84*)

СП 36.13330.2012 Магистральные трубопроводы (актуализированная редакция СНиП 2.05.06-85*)

СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений (актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*)

СП 45.13330.2012 Земляные сооружения. Основания и фундаменты (актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87)

СП 46.13330.2012 Мосты и трубы (актуализированная редакция СНиП 3.06.04-91)

СП 59.13330.2011 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения (актуализированная редакция СНиП 35-01-2011)

СП 78.13330.2012 Автомобильные дороги (актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85)

Примечание – При пользовании настоящим сводом правил следует проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты» и по соответствующим информационным указателям. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящими рекомендациями следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом.

3 Термины и определения

В настоящем своде правил использованы следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автомобильные дороги с низкой интенсивностью движения:** Автомобильные дороги со среднегодовой суточной интенсивностью движения не более 400 авт./сут., предназначаются для обеспечения движения транспортных средств к ближайшим

автомобильным дорогам общего пользования и подъездам, а также до завершающей или начальной точки поездки.

3.2 **автомобильные дороги категории IVА-р, IVА-п:** Двухполосные автомобильные дороги, предназначенные для различных целей, по которым транспортные средства двигаются во встречном направлении без снижения расчетной скорости.

3.3 **автомобильные дороги категории IVБ-р, IVБ-п**: Двухполосные автомобильные дороги, служащие преимущественно для местного доступа, на которых движущиеся во встречном направлении грузовые автомобили на расстоянии видимости встречного автомобиля снижают расчетную скорость движения, а легковые автомобили разъезжаются со встречным грузовым автомобилем без снижения расчетной скорости.

3.4 **автомобильные дороги категории VА**: Автомобильные дороги с одной полосой движения, служащие для местного доступа, на которых любые движущиеся во встречном направлении транспортные средства совершают специальный разъездной маневр на участках разъездов или карманов.

3.5 **автомобильные дороги категории VБ**: Автомобильные дороги с одной полосой движения, служащие для местного доступа, на которых любые движущиеся во встречном направлении транспортные средства совершают специальный разъездной маневр на участках устройства карманов или разъездов. При выборе основных параметров дороги исходят из минимальных суммарных строительных и транспортно-эксплуатационных затрат при ограничении скорости движения транспортного средства.

3.6 **карман, разъезд**: Площадка трапецеидальной формы в плане, пристроенная соответственно с одной или двух сторон к автомобильной дороге с одной полосой движения и предназначенная

для кратковременного размещения автомобиля, пропускающего встречные автомобили.

3.7 **классификация автомобильных дорог с НИД:** Система группировки отдельных дорог, в соответствии с их функциями, условиями движения и целями, которым они служат.

3.8 **подъезды**: Автомобильные дороги, предназначенные для обеспечения транспортной связи от автомобильных дорог (в том числе распределительных) до завершающей или начальной точки поездки.

3.9 **распределительные автомобильные дороги**: Автомобильные дороги, обеспечивающие движения транспортных средств к ближайшим автомобильным дорогам общего пользования и подъездам.

3.10 **расчетная интенсивность движения:** Среднегодовая суточная интенсивность движения транспортных средств, установленная на перспективный период и принимаемая за основу для назначения категории, параметров геометрических элементов автомобильной дороги и расчета дорожной одежды.

3.11 **расчетный автомобиль:** Условное транспортное средство, параметры которого следует использовать при определении размеров геометрических элементов автомобильной дороги с НИД и выполнении расчетов на прочность дорожной одежды.

3.12 **перспективный период**: период времени от планируемого года завершения строительства до года капитального ремонта автомобильной дороги.

4 Основные положения

4.1 Свод правил «Проектирование и строительство автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения» распространяется на автомобильные дороги IV, V категорий, имеющих

среднегодовую суточную интенсивность движения не более 400 авт./сут.

4.2 При проектировании и строительстве автомобильных дорог следует выделять два подхода:

-автомобильные дороги с среднегодовой суточной интенсивностью движения не менее 50 авт/сут должны проектироваться, строится и содержаться таким образом, чтобы транспортные средства могли двигаться с расчетной скоростью;

-для автомобильных дорог со среднегодовой суточной интенсивностью движения, менее, чем 50 авт./сут. основные параметры дороги следует назначать из минимальных строительных и эксплуатационных затрат для обеспечения надежного проезда в любое время года, даже если скорость движения будет ограничена.

4.3 Проектные решения по дорогам должны определяться особенностями и условиями строительства, а также требованиями эксплуатации с учетом потребностей пользователей и финансовыми возможностями владельцев таких дорог.

4.4 Срок службы до капитального ремонта автомобильных дорог с НИД следует принимать в зависимости от типа нежесткой дорожной одежды: для распределительных дорог 5-12 лет, для подъездов 3-10 лет. Для подъездов с жесткой дорожной одеждой (см. п. 8.1.2) до 25 лет.

4.5 В документе все термины «автомобильные дороги» будут обозначать «автомобильные дороги с НИД».

5 Основные технические требования

5. 1 Классификация автомобильных дорог с НИД

5.1.1 По своему назначению автомобильные дороги с НИД следует подразделять на распределительные дороги с малой интенсивностью движения и подъезды.

5.1.2 При среднегодовой суточной интенсивности движения не более 400 авт./сут. к автомобильным дорогам с НИД следует относить дороги IV и V категории.

5.1.3 Категории автомобильных дорог с НИД должны приниматься с учетом назначения автомобильных дорог и среднегодовой суточной интенсивностью движения по ним за последний год перспективного периода. Критерии для назначения категории автомобильных дорог представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Категории автомобильных дорог с НИД

Классификация автомобильных дорог	Основные транспортные средства (категория), пользующиеся автомобильной дорогой	Среднегодовая суточная интенсивность движения, авт./сут.	Категория	Тип расчетного транспортного средства (категория)
Распределительные с малой интенсивностью, обеспечивают связь между подъездами и дорогами более высоких категорий	Все типы (все категории)	100-400	IVА-р	Легковой автомобиль (M_1) или тяжелый грузовой (N_3) (не менее10 % в составе движения)
		<100	IVБ-р	Легковой автомобиль (M_1) или тяжелый грузовой (N_3) (не менее 10 % в составе движения)
Подъезды к жилой застройке, коттеджным и дачным поселкам, малым транспортным терминалам	Легковые автомобили (M_1), грузовые автомобили (N_2), автобусы (M_2, M_3), транспортные средства специального назначения (M_2C, M_3C)	100-400	IVБ-п	Грузовой автомобиль (N_2) или автобус (M_2, M_3) (не менее 10 % в составе движения)
		50-99	VА	Легковой автомобиль(M_1)
		<50	VБ	
Подъезды к фермам	Легковые автомобили(M_1), легкие грузовые(N_1), грузовые (N_2), автобусы(M_2, M_3), тяжелые грузовые(N_3) и сельхозтехника (Т)	100-400	IVА-п	Грузовой автомобиль(N_2)
		50-99	VА	
		< 50	VБ	

Окончание таблицы 1

Подъезды к промышленным предприятиям	Тяжелые грузовые(N_3), автобусы(M_2, M_3), легковые автомобили(M_1), автопоезда с полуприцепами(N_3+O_2, N_3+O_3)	100-400	IVА-п	Автопоезд с полуприцепом(N_3+O_2, N_3+O_3)
		50-99	VА	
		<50	VБ	
Подъезды к месторождениям полезных ископаемых	Тяжелые грузовые (N_3), автобусы(M_2, M_3)	100-400	IVА-п	Тяжелый грузовой(N_3)
		50-99	VА	
		<50	VБ	
Подъезды к сельскохозяйственным угодьям	Сельхозтехника (Т) (в том числе средние грузовые(N_2), зерноуборочные машины (Т))	<50	VБ	Средний грузовой (N_2) (зерноуборочная машина(Т))
Подъезды к рекреационным зонам	Легковые автомобили(M_1), прицепы к ним (O_1), автомобили-дома (M_1С)	100-400	IVБ-п	Автомобиль-дом(M_1С)
		50-99	VА	Легковой автомобиль(M_1)
		<50	VБ	Легковой автомобиль(M_1)

5.1.4 По числу полос движения автомобильные дороги следует подразделять на автомобильные дороги с двумя и с одной полосой движения.

Число полос движения должно определяться исходя из среднегодовой суточной интенсивности движения.

Дороги с одной полосой движения (однополосные дороги) должны проектироваться при среднегодовой суточной интенсивности движения менее 100 авт./сутки (кроме распределительных дорог).

5.1.5 Одним из основных параметров автомобильных дорог должно являться расчетное транспортное средство, имеющее свою категорию по ГОСТ Р 52051. Габариты и нагрузку на ось расчетного транспортного средства следует принимать на основе экономического анализа как максимальные от транспортных средств, осуществляющих фактическое движение по данной автомобильной дороге, в соответствии с техническим регламентом “О безопасности

колесных транспортных средств", утвержденным Правительством РФ от 10.09.2009 № 720 [6].

Расчетные типы и категории транспортных средств для назначения геометрических параметров различных категорий автомобильных дорог с НИД приведены в таблице 1.

5.2 Расчетные скорости

5.2.1 Под расчетной скоростью следует понимать максимально возможную скорость движения одиночного автомобиля (при сухом, шероховатом покрытии и обеспеченном сцеплении шин автомобилей с поверхностью проезжей части) на отдельных наиболее неблагоприятных участках трассы, запроектированных с предельно допустимыми значениями геометрических элементов дороги.

5.2.2 По характеру рельефа следует различать три возможных типа местности:

-равнинная местность – местность с уклонами, не превышающими 1:20 или меньшими на протяжении не менее 500 м; расстояние видимости по условиям рельефа в плане и продольном профиле достаточно большое и может быть обеспечено без особых сложностей и строительных затрат;

-пересеченная местность-местность с уклонами, в пределах от 1:20 до 1:3 на протяжении не более 500 м; естественные уклоны местности превышают уклоны, допустимые для дороги и для обеспечения допустимых параметров в плане и профиле проектируемой автомобильной дороги и требуют устройства насыпей и выемок;

-горная местность – местность с уклонами, которые могут превышать 1:3 на протяжении не менее 500 м; наклоны поверхности склонов по отношению к поперечному сечению и продольному

профилю дороги достаточно крутые, требующие ступенчатой разработки для размещения насыпи.

5.2.3 Интервалы значений расчетных скоростей движения и рекомендуемые расчетные скорости следует принимать в зависимости от назначения проектируемой автомобильной дороги и рельефа местности по таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные скорости для проектирования автомобильных дорог

Назначение автомобильных дорог с НИД	Категория дороги	Расчетная скорость, км/ч	Категория рельефа		
			Равнинный	Пересеченный	Горный
			Рекомендуемые расчетная скорость, км/ч		
Распределительные	IVА-р	30-80	80	50	30
	IVБ-р	30-60	60	40	30
Подъезды	IVА-п	30-70	70	50	30
	IVБ-п	30-60	60 (50*)	40	30
	VА	20-50	50 (40**)	40 (30**)	30 (20**)
	VБ	20-40	40 (30**)	30	30 (20**)
	VБ***	20-30	30 (20)	30 (20)	30 (20)

* Для подъездов к рекреационным зонам.
** Для подъездов к промышленным предприятиям и месторождениям полезных ископаемых.
*** Для подъездов к сельскохозяйственным угодьям, в скобках скорости 20 км/час приведены при расчетном автомобиле – зерноуборочная машина (Т).

5.2.4 Выбор расчетной скорости в пределах установленных интервалов, указанных в таблице 2, следует производить на основе технико-экономического сравнения вариантов. В каждой конкретной проектной документации расчетная скорость может обосновываться проектировщиком с учетом условий строительства и эксплуатации дороги.

5.2.5 По принятой расчетной скорости следует определять минимально допустимые значения основных геометрических элементов проектируемой автомобильной дороги, в том числе:

-минимальные радиусы кривых в плане;

-минимальные длины переходных кривых;

-максимальные продольные уклоны;

-минимальные радиусы выпуклых и вогнутых вертикальных кривых;

-минимальные расстояния видимости из условия остановки и движения встречного автомобиля.

5.2.6 Расчетная скорость не должна изменяться на смежных участках проектируемой автомобильной дороги в пределах одного типа местности.

5.2.7 Смена расчетной скорости на проектируемой автомобильной дороге должна происходить только в случаях изменения рельефа местности, а также по инженерным, экономическим, экологическим и другим соображениям. При этом переход следует осуществлять постепенно, с согласованием изменения фактических скоростей движения на смежных участках трассы по коэффициенту безопасности.

5.3 Основные элементы дорог. Геометрические параметры дорог

5.3.1 Тип поперечного профиля следует принимать с учетом назначения и категории проектируемой автомобильной дороги, состава транспортного потока и интенсивности движения транспортных средств, количества пешеходов и велосипедистов, рельефа прилегающих территорий.

5.3.2 При проектировании поперечного профиля размеры основных элементов должны назначаться в зависимости от категории автомобильных дорог с НИД (таблица 3).

Таблица 3 – Размеры элементов типового поперечного профиля автомобильных дорог

Параметры элементов дорог	Автомобильные дороги с НИД					
	Распределительные		Подъезды			
	IVА-р	IVБ-р	IVА-п, IVБ-п	VА	VБ	VБ**
Общее число полос движения	2	2	2	1	1	1
Ширина полосы движения, м	3,0	2,75-3,00	3,0	4,5	4,5	4,5 (6,0***)
Ширина краевой полосы у обочины, м	0,5	0,25-0,50	0,25	-	-	-
Ширина укрепленной части обочины, м	1,0	0,75	0,75	-	-	-
Наименьшая ширина грунтовой части обочины без ограждений	0,5	0,5	0,5	-	-	-
Наименьшая ширина грунтовой части обочины с ограждениями	В соответствии с ГОСТ Р 52289-2004					
Полная ширина обочины при отсутствии дорожных ограждений, м	2,0	1,50-1,75	1,5	1,5	1,5 (1,0*)	1,0
Ширина земляного полотна , м	10,0	9,0	9,0	7,5	7,5 (6,5*)	6,5 (8,0***)

* Для подъездов к промышленным предприятия и месторождениям полезных ископаемых.

** Для подъездов к сельскохозяйственным угодьям.

*** При расчетном автомобиле зерноуборочная машина (Т).

Примечания

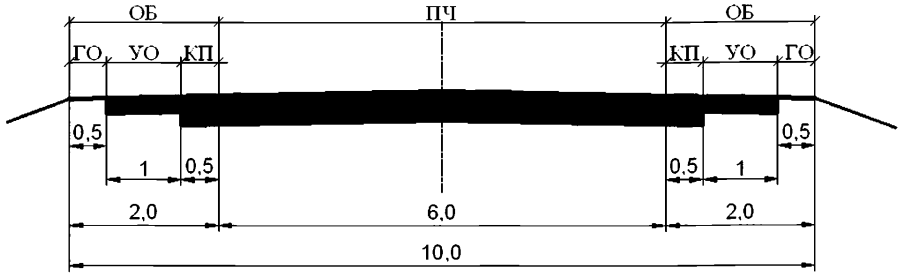
1 В ширину обочины входят: краевая полоса, укрепленная часть обочины, ширина полосы для установки ограждения, грунтовая часть.

2 Наименьшую ширину грунтовой части обочины с ограждениями следует устанавливать по ГОСТ Р 52289.

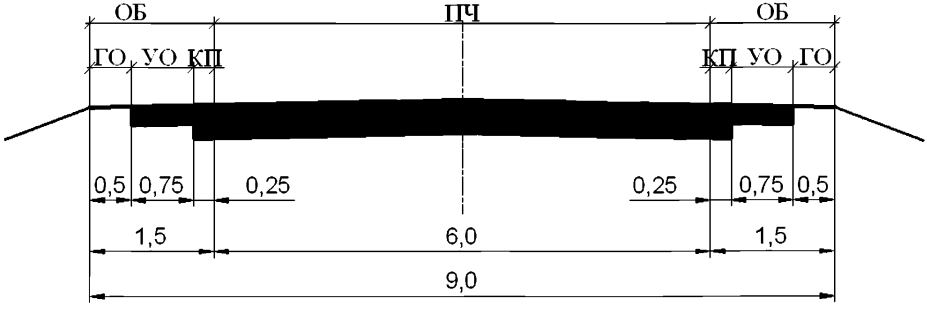
3 Для дорог IVБ-р при расчетном легковом автомобиле (M_1) ширина полосы движения должна приниматься 2,75 м, полная ширина обочины (без ограждений) 1,75 м, в том числе ширина краевой полосы 0,5 м; при расчетном транспортном средстве грузовой автомобиль (N_2) или автомобиль-дом(M_1C): полоса движения 3,0 м, полная ширина обочин (без ограждения) 1,5 м в том числе ширина краевой полосы 0,25 м.

4 Ширину обочин на особо трудных участках горной местности, на участках, в населенных пунктах, а также в местах с переходно-скоростными полосами и разъездами, при соответствующем технико-экономическом обосновании, с разработкой мероприятий по организации и безопасности движения, следует уменьшать до 1,0 м без учета ограждений.

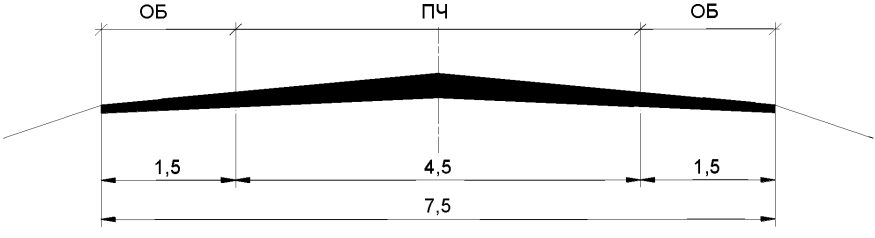
5.3.3 Типовые поперечные профили автомобильных дорог вне населенных пунктов при отсутствии дорожных ограждений должны соответствовать профилям, приведенным на рисунке 1.



а) Поперечные профили распределительных автомобильных дорог IV А-р категории

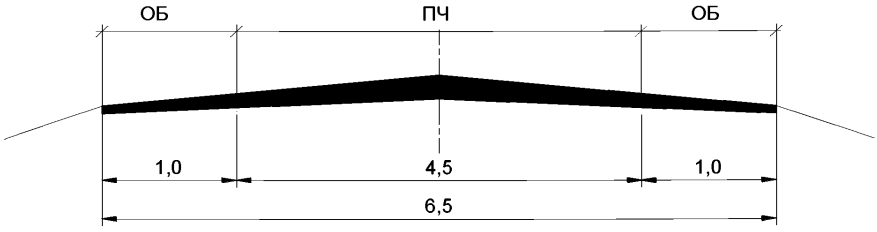


б) Поперечные профили распределительных автомобильных дорог IVБ-р категории и подъездов IVА-п и IVБ-п, категорий

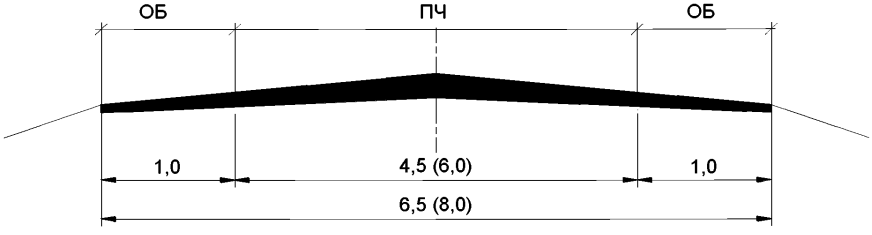


в) Поперечные профили подъездных автомобильных дорог VА и VБ (кроме подъездов к промышленным предприятиям и месторождениям полезных ископаемых) категорий

Рисунок 1 – Типовые поперечные профили автомобильных дорог, лист 1



г) Поперечные профили подъездных автомобильных дорог VБ категорий (подъезды к промышленным предприятиям и месторождениям полезных ископаемых, кроме подъездов к сельскохозяйственным угодьям)



д) Поперечные профили подъездных автомобильных дорог VБ категорий для подъездов к сельскохозяйственным угодьям, где ПЧ – проезжая часть, КП – краевая полоса у обочины, ОБ - обочина, УО – укрепленная часть обочины, ГО - ширина грунтовой части обочины. Размеры геометрических элементов даны в метрах.

Рисунок 1, лист 2

5.3.4 Проезжая часть

5.3.4.1 Проезжая часть должна иметь двускатный поперечный профиль на прямолинейных участках и, как правило, на кривых в плане радиусами не менее 400 м.

На участках автомобильных дорог категорий IVА-р, IVА-п, IVБ-р и IVБ-п при радиусах кривых от 1000 до 400 м следует предусматривать ограничение скоростей движения.

5.3.4.2 На однополосных автомобильных дорогах категории VА и VБ, проходящих по прямолинейным участкам по косогорной

местности, допускается устройство односкатного поперечного профиля по направлению стока поверхностных вод по уклону рельефа.

5.3.4.3 Поперечные уклоны проезжей части и краевых полос (кроме участков кривых в плане, на которых предусмотрено устройство виражей) на дорогах с НИД следует назначать по таблице 4.

Таблица 4 – Поперечные уклоны проезжей части

Вид покрытия	Поперечный уклон, ‰
Цементобетонные монолитные и колейные, железобетонные сборные, асфальтобетонные	15-20
Из щебня, гравия и песка, обработанные вяжущими	20-25
Низшие типы покрытия из гравия и щебня	25-30
Низшие типы покрытия из укрепленных местных грунтов	30-40
Примечание – Меньшие значения соответствуют I и V дорожно-климатическим зонам.	

5.3.4.4 На кривых в плане с радиусами менее 400 м проезжая часть должна устраиваться с односкатным поперечным профилем. Поперечные уклоны проезжей части на виражах на дорогах с низкой интенсивностью движения должны быть равны 40 ‰ [7].

5.3.4.5 Переход от двухскатного профиля дороги к односкатному должен осуществляться на протяжении переходной кривой.

5.3.4.6 Дополнительный продольный уклон наружной кромки проезжей части, следует рассчитывать по формуле (1).

$$\Delta_{i_{доп}} = (b \times i_в) / l_{отг}, \quad (1)$$

где $\Delta_{i_{доп}}$ – дополнительный продольный уклон наружной кромки проезжей части;

b – ширина проезжей части, м;

$i_в$ – уклон виража;

$l_{отг}$ – длина отгона виража, м.

Длина отгона виража должна приниматься равной длине переходной кривой [7].

Дополнительный продольный уклон наружной кромки проезжей части по отношению к проектному продольному уклону на участках отгона виража не должен превышать для дорог:

-в равнинной местности – 10‰;

-в горной местности – 20‰.

5.3.4.7 На радиусах кривых в плане 400 м и менее следует предусматривать уширения проезжей части с внутренней стороны за счет обочин, с тем, чтобы ширина обочины была не менее 1,0 м для всех категорий дорог.

Применение кривых с уширением проезжей части более двух метров должно обосновываться сопоставлением с вариантами увеличения радиусов кривых в плане, при которых не требуется устройства таких уширений.

5.3.5 Обочина

5.3.5.1 Обочины следует проектировать как конструктивный элемент внешнего оформления проезжей части автомобильной дороги, обеспечивающий дренаж дорожной одежды и предупреждающий разрушения кромки проезжей части дороги. На распределительных автомобильных дорогах категории IVА-р обочина предназначается для аварийной остановки автомобилей.

5.3.5.2 Минимальную ширину обочин для внегородских дорог следует назначать по таблице 3.

5.3.5.3 Краевая полоса должна устраиваться по типу дорожной одежды проезжей части.

5.3.5.4 Укрепленная часть обочины за пределами краевой полосы на дорогах IVА-р и IVБ-р категории должна иметь дорожную одежду с покрытием из каменного материала. Прочность дорожной одежды на обочине автомобильных дорог категории IVА-р должна

назначаться достаточной для недопущения остаточных деформаций от стоящего автомобиля.

Для дорог VA и VБ категории обочины должны укрепляться тем же материалом, что и проезжая часть.

5.3.5.5 Поперечные уклоны обочин при двухскатном поперечном профиле следует принимать в зависимости от климатических условий и типа укрепления по таблице 5.

Таблица 5 – Поперечные уклоны обочин при двухскатном поперечном профиле

Тип укрепления обочины	Поперечный уклон, ‰
Гравием, щебнем, шлаком без обработки вяжущими или замощение каменными материалами и бетонными плитами	40...60
Дернование или засев трав	50...60
Примечание – В районах с небольшим периодом снегового покрова (до 3 месяцев) и отсутствием гололеда для обочин, укрепленных дернованием, допускают уклон до 80 ‰.	

5.3.5.6 На вираже поперечный уклон обочин и уклон проезжей части дороги принимают один и тот же согласно п. 5.34 СП 34.13330.

5.3.5.7 Ширину краевых полос в зависимости от категории дороги следует принимать по таблице 3.

Вместо краевых полос в населенных пунктах и на автобусных остановках может устраиваться бордюр с расположенными вдоль него с внутренней стороны водоотводными лотками, требования к которым приведены в нормативных документах [7-8].

5.3.5.8 На участках дорог с продольными уклонами более 30 ‰, либо с насыпями высотой более 4 м, либо в местах вогнутых кривых в продольном профиле на дорогах с твердым покрытием следует предусматривать на основе технико-экономического обоснования укрепление обочин каменным материалом на всю их ширину или устройство сооружений для сбора и отвода поверхностных вод.

5. 4 План и продольный профиль

5.4.1 Проектирование плана и продольного профиля дорог следует производить из условия обеспечения безопасности дорожного движения и минимизации затрат на строительство и эксплуатацию таких дорог. При проектировании плана трассу дороги, по возможности, следует располагать с использованием сложившихся направлений проселочных, полевых и лесных дорог, на сельскохозяйственных угодьях – по границам полей, в лесных массивах – с использованием направлений просек. Необходимо обходить встречающиеся препятствия (реки, овраги, балки, болота и т.д.), ведущие к увеличению стоимости возведения земляного полотна. При проектировании продольного профиля следует предусматривать выемки с продольным перемещением грунта из выемки в насыпь. Целесообразно использовать поперечное перемещение грунта из резервов и канав в насыпь. Площади ценных земельных угодий (земли сельскохозяйственного назначения), занимаемых под строительство дорог, должны быть минимальными.

5.4.2 Минимальные радиусы кривых в плане, обеспечивающие устойчивость расчетного автомобиля на отдельных наиболее неблагоприятных участках автомобильных дорог (запроектированных с предельно допустимыми значениями геометрических элементов дороги), с устройством виража при различных расчетных скоростях приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Минимальный радиус горизонтальной кривой

Расчетная скорость, км/час	При устройстве виража 40‰, м
20	-
30	30
40	50
50	85

Окончание таблицы 6

60	125
70	185
80	265

5.4.3 Переходные кривые следует предусматривать на дорогах категорий IVА-р, IVБ-р, IVА-п, IVБ-п при радиусах кривых в плане 1000 м и менее, на дорогах категории VА, VБ при радиусах кривых в плане 400 м и менее.

5.4.4 Рекомендуемое очертание переходной кривой – клотоида, в стесненных условиях – коробовая кривая. Наименьшую длину переходных кривых следует принимать по таблице 7.

Таблица 7 - Наименьшая длина переходных кривых в зависимости от расчетной скорости

Радиус круговой кривой, м	Наименьшая длина переходной кривой, м, при расчетной скорости, км/час					
	80	70	60	50	40	30
1000	45	30	30	20	15	10
800	45	30	30	20	15	10
600	45	40	30	20	15	10
500	55	40	30	20	15	10
400	70	45	30	20	15	10
350	80	55	35	20	15	10
300	90	60	40	20	15	10
250		75	45	30	15	10
200		90	60	35	20	10
150			80	45	20	10
125			90	55	30	15
100				70	35	15
80					40	20
60					55	25
50					70	30
40						35
30						50

5.4.5 Переломы проектной линии в продольном профиле при алгебраической разности уклонов 10 ‰ и более рекомендуется сопрягать кривыми.

5.4.6 Максимальные значения продольных уклонов для легковых автомобилей на автомобильных дорогах с усовершенствованными типами покрытий следует принимать по таблице 8.

Таблица 8 – Рекомендуемые максимальные продольные уклоны

Назначение автомобильных дорог	Категория дороги с НИД	Категория рельефа		
		Равнинный	Пересеченный	Горный
		Продольные уклоны,‰		
Распределительные	IVА-р	60	80	100
	IVБ-р	70	90	130
Подъезды	IVА-п	70	90 (80*)	120 (90*)
	IVБ-п	70	100 (90*)	130 (100*)
	VА	70	100	140 (100*)
	VБ	80	110	150 (110*)
	VБ**	80	110 (90)	160 (90)

* Для подъездов к промышленным предприятиям и месторождениям полезных ископаемых.

** Для подъездов к сельскохозяйственным угодьям (в скобках даны продольные уклоны для грунтовых дорог).

При соответствующем технико-экономическом обосновании максимальные продольные уклоны, приведенные в табл. 8, в районах сильных гололедов или на автомобильных дорогах VА и VБ, содержащихся в зимний период в накате, допускается уменьшать при пересеченном и горном рельефе на 20 ‰, при равнинном рельефе – на 10 ‰.

5.4.7 Для дорог, предназначенных для движения тяжелых грузовиков, не следует проектировать участки с затяжными уклонами. Предельная длина участка с затяжным уклоном должна приниматься по таблице 9.

Таблица 9 – Предельная длина участка с затяжным уклоном

Рельеф местности	Продольный уклон, ‰							
	30	40	50	60	70	80	90	100
	Предельная длина участка с затяжным уклоном, м							
Равнинный и слабохолмистый	1200	600	400	300	250	200	150	110
Сильно пересеченный	-	1500	1200	700	500	400	350	300

При продольных уклонах более 100 ‰ предельную длину участка с затяжным уклоном следует определять по результатам расчетов в зависимости от динамических характеристик транспортных средств, материала покрытия дорожной одежды и высоты расположения участка дороги над уровнем моря.

Наибольшие продольные уклоны на участках кривых в плане малых радиусов следует уменьшать согласно таблице 10.

Таблица 10 - Уменьшение продольных уклонов на участках кривых в плане малых радиусов

Радиус кривой в плане, м	50	45	40	35	30
Уменьшение наибольших продольных уклонов по сравнению с указанными в таблице 7, ‰, не менее	10	15	20	25	30

На длинных спусках дорог к промышленным предприятиям должны предусматриваться аварийные съезды в соответствии с ГОСТ Р 52765 и п. 8.3.12 рекомендаций [8].

Транспортные средства на гусеничном ходу разрешается пропускать по автомобильным дорогам на участках с покрытиями переходного и низшего типов.

5.4.8 Расстояние видимости, минимальные радиусы вертикальных кривых.

5.4.8.1 Минимальное расстояние видимости по условию остановки должно обеспечивать видимость любых предметов, имеющих высоту 0,2 м и более, находящихся на середине полосы

движения, с высоты глаз водителя автомобиля 1,0 м от поверхности проезжей части.

Минимальные расстояния видимости покрытия проезжей части по условию остановки приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Минимальные расстояния видимости покрытия проезжей части по условию остановки

Расчетная скорость, км/час	Расстояние видимости по условию остановки, м										
	Подъем, ‰						Спуск, ‰				
	0	20	40	60	80	100	-20	-40	-60	-80	-100
20	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
30	25	25	25	25	25	25	25	30	30	30	30
40	40	40	35	35	35	35	40	40	45	45	45
50	55	55	50	50	45	45	55	60	65	70	70
60	75	70	70	65	60	60	75	80	85	90	90
70	95	90	85	85	80	75	100	105	110	115	120
80	120	115	110	105	100	95	125	130	140	145	150

5.4.8.2 Минимальные радиусы вертикальной выпуклой кривой, необходимые по условиям видимости покрытия проезжей части, приведены в таблице 12.

Таблица 12 – Минимальные радиусы выпуклых вертикальных кривых

Расчетная скорость, км/час	В исключительных случаях		Из условия обеспечения безопасности, удобства и комфортабельности движения		Из условия обеспечения зрительной плавности и ясности дороги *	
	Минимальное расстояние видимости, м	Минимальный радиус вертикальной выпуклой кривой, м	Минимальное расстояние видимости, м	Минимальный радиус вертикальной выпуклой кривой, м	Минимальное расстояние видимости, м	Минимальный радиус вертикальной выпуклой кривой, м
20	10	25	15	55	20	100

Окончание таблицы 12

30	25	150	30	220	35	300
40	40	400	45	500	55	750
50	55	750	60	900	70	1200
60	80	1600	85	1800	115	3200
70	100	2500	110	3000	150	5500
80	125	3800	140	4800	175	7500
* Рекомендуются для однополосных дорог.						

Минимальный радиус вертикальной выпуклой кривой рекомендуется принимать, если это возможно, из условия обеспечения зрительной плавности и ясности дороги (см. ВСН 18-84 [9]), в то время как в качестве минимальных расчетных следует принимать значения из условия обеспечения безопасности, удобства и комфортабельности движения.

Минимальные радиусы вертикальных выпуклых кривых, применяемые в исключительных случаях при технико-экономическом обосновании (сложный рельеф, горная местность, ценные земли, ситуационные сложности), следует использовать только при проектировании дорог VБ категории.

5.4.8.3 Минимальный радиус вогнутой вертикальной кривой следует принимать из условия воздействия центробежной силы, допускаемой по условиям самочувствия пассажиров и перегрузки рессор (см. таблицу 13).

Таблица 13 – Минимальный радиус вогнутых вертикальных кривых

Расчетная скорость, км/час	Минимальный радиус вогнутой вертикальной кривой, м	По условиям видимости в свете фар	
		Минимальное расстояние видимости покрытия проезжей части, м	Рекомендуемый минимальный радиус вогнутой вертикальной кривой, м
20	400 (150*)	15	130
30	600 (200*)	30	400

Окончание таблицы 13

40	1000 (300*)	45	730
50	1200 (400*)	60	1100
60	1500 (600*)	85	1700
70	1700 (800*)	110	2400
80	2000 (1000*)	140	3200
* В исключительных случаях.			

Минимальный радиус вогнутой вертикальной кривой рекомендуется принимать из условия обеспечения видимости для остановки при движении автомобиля с проектной скоростью в темное время суток в свете фар. Возвышение фар над поверхностью покрытия следует принимать 0,6 м.

5.4.8.5 Методика расчета расстояний видимости и минимальных радиусов вертикальных кривых представлена в рекомендациях [7].

5.4.8.6 Минимальное расстояние видимости встречного автомобиля на дорогах с одной полосой движения следует назначать как удвоенное расстояние видимости по условию остановки (таблица 11).

5.4.8.7 Для обеспечения расчетной видимости встречного автомобиля на кривых в плане с внутренней стороны закруглений должна предусматриваться расчистка леса и кустарника, срезка грунта в выемке и другие мероприятия.

5.4.9 Разъезды и карманы

5.4.9.1 Для обеспечения двухстороннего движения, а также для разворота автомобилей на автомобильных дорогах с однополосной проезжей частью должны быть запроектированы разъезды и карманы.

5.4.9.2 Расстояния между разъездами и карманами вне населенных пунктов следует принимать равными расстояниям видимости встречного автомобиля, но не более 0,8 км.

5.4.9.3 Разъезды следует проектировать на подъездах к промышленным предприятиям, месторождениям полезных ископаемых; карманы - на подъездах к жилой застройке, коттеджным и дачным поселкам, жилым районам, рекреационным зонам, фермам и сельскохозяйственным угодьям, а также в зоне примыкания (рисунок 2).

5.4.9.4 Ширину земляного полотна на разъездах следует принимать не менее 8 м для размещения двух полос движения (каждая 3,0 м) и двух обочин по 1,0 м, а наименьшую длину разъезда – не менее 30 м. Переход от однополосной проезжей части к двухполосной следует осуществлять на протяжении не менее 10 м.

На участках устройства разъездов и карманов продольные уклоны не должны превышать в пересеченной и горной местности – 40 ‰, в равнинной – 30 ‰

5.4.9.5 В конце тупиковых подъездов следует устраивать разворотные площадки, размер которых должен определяться минимальным радиусом поворота транспортного средства, но не менее 12 х 12 м.

а) разъезд

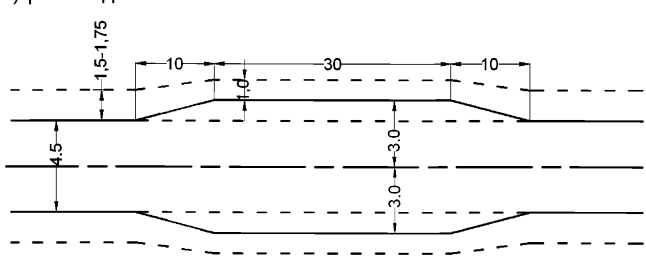
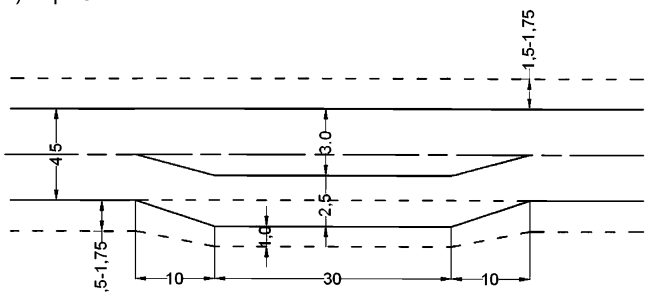


Рисунок 2 – Устройство разъездов и карманов, лист 1

б) карман



в) карман в зоне примыкания

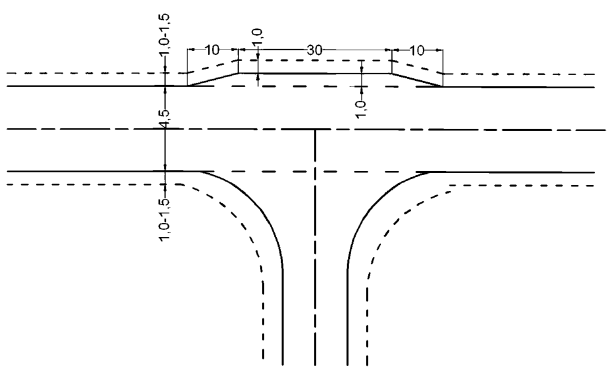


Рисунок 2, лист 2

5.5 Сочетание элементов плана, продольного и поперечного профиля

5.5.1 Трассу в пространстве следует проектировать как плавную линию, в которой соразмерно сочетаются прямые и кривые, горизонтальные участки и продольные уклоны. При проектировании следует исключать сочетания элементов, которые могут вызвать ошибочные действия водителей и привести к зрительным иллюзиям.

5.5.2 Рекомендуется на дорогах IVА-р, IVА-п, IVБ-р, IVБ-п, при возможности, избегать в проектных решениях таких участков дорог, на которых сочетаются минимально допустимые элементы плана и продольного профиля.

5.5.3 Проектирование плана и продольного профиля дорог следует производить с минимальными объемами земляных работ, с минимальным количеством искусственных водопропускных сооружений. Одновременно на участках автомобильных дорог категорий IVА-р, IVА-п и IVБ-п, следует применять принципы ландшафтного проектирования согласно п.п. 5.36-5.42 СП 34.13330.

5.5.4 Не следует допускать при проектировании длинных прямых вставок в продольном профиле. При уклоне 70 ‰ длину прямой вставки следует принимать не более 300 м, при 80 ‰ – не более 200 м.

5.6 Прохождение дорог по улицам населенных пунктов

5.6.1 При проектировании и строительстве дорог по населенным пунктам следует соблюдать рекомендации СП 42.13330. Распределительные дороги и подъезды, проходящие через населенные пункты, следует устраивать с твердым покрытием, исключающим возможность пылеобразования.

5.6.2 Тротуары или пешеходные дорожки следует проектировать с учетом требований ГОСТ Р 52766 и СП 59.13330. Проектные решения пешеходных дорожек и тротуаров должны предусматривать движение по ним инвалидов и граждан других маломобильных групп населения наравне с остальными категориями населения.

Стандартную ширину пешеходных дорожек следует принимать 1,5 м, минимальную ширину – 1,0 м.

5.6.3 Пешеходные переходы через автомобильные дороги следует проектировать в соответствии с п. 4.5.2 ГОСТ Р 52766.

При формировании системы пешеходных связей через проектируемую автомобильную дорогу следует учитывать специфику передвижения инвалидов различных категорий и маломобильных групп населения согласно требованиям СП 59.13330.

5.6.4 Велосипедные дорожки следует устраивать за пределами проезжей части дорог при расчетной интенсивности движения велосипедистов 70 чел./ч и более. Продольный уклон велосипедных дорожек следует принимать не более 30 ‰. Основные параметры велосипедных дорожек должны приниматься по ГОСТ Р 52766.

5.6.5 Допускается использование обочины для движения пешеходов и велосипедистов. В этом случае при технико-экономическом обосновании ширину обочины следует увеличивать на ширину не менее 1,2 м и отделять участок, предназначенный для пешеходного и велосипедного движения, от проезжей части разметкой и полосой безопасности шириной не менее 0,5 м.

В сельских поселениях велосипедные дорожки следует совмещать с пешеходными. Ширину совмещенных пешеходных и велосипедных дорожек при наличии бордюра при технико-экономическом обосновании следует определять по таблице 14 с учетом бокового предохранительного зазора. Для велосипедного движения ширина бокового предохранительного пространства должна составлять 0,25 м.

Таблица 14 – Ширина совмещенных пешеходных и велосипедных дорожек

Расчетная скорость движения автомобильного транспорта, км/час	Ширина совмещенных пешеходных и велосипедных дорожек, м
≤ 50	3,00
50...70	3,25
> 70	3,50

5.6.6 На пересечениях с автомобильными дорогами велосипедные дорожки следует совмещать с пешеходными переходами.

5.6.7 При прохождении по населенным пунктам для обеспечения водоотвода и безопасности движения при соответствующем обосновании следует применять устройство бортового камня и укрепительной полосы безопасности шириной 0,5 м по типу покрытия проезжей части.

Высоту бортового камня следует принимать равной 0,12 м (на искусственных сооружениях 0,15 м). При наличии дорожных ограждений высоту бортового камня следует принимать не более 0,07 м., а в местах пешеходных переходов понижать до 0,04 м. Высоту бордюров по краям пешеходных путей на участке следует принимать не менее 0,05 м.

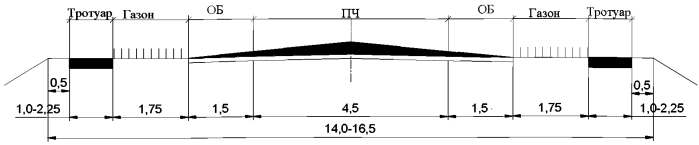
Высота бортового камня в местах пересечения тротуаров с проезжей частью, а также перепад высот бордюров, бортовых камней вдоль газонов и озелененных площадок, примыкающих к путям пешеходного движения, не должна превышать 0,04 м.

5.6.8 Типовые поперечные профили автомобильных дорог, проходящих по населенным пунктам, приведены на рисунке 3.



а) Поперечные профили распределительных (IVА-р, IVБ-р категории) и подъездных (IVА-п, IVБ-п категории) автомобильных дорог

Рисунок 3 – Типовые поперечные профили автомобильных дорог, проходящих по населенным пунктам, лист 1



б) Поперечные профили подъездных автомобильных дорог (VА, VБ категории)

Рисунок 3, лист 2

5.6.9 Минимальные радиусы закругления проезжей части улиц и дорог по кромке проезжей части принимают не менее:

-местного значения – 5 м;

-на транспортных площадях – 12 м.

В стесненных условиях местности и при реконструкции дорог радиусы закругления кромки тротуаров допускается уменьшать на транспортных площадях до 8 м.

При отсутствии бордюрного ограждения, а также в случае применения минимальных радиусов закругления ширину каждой из полос движения на проезжей части улиц и дорог следует увеличивать на 1 м за счет уширения с внешней стороны проезжей части.

При наличии в составе транспортного потока на дорогах IVА-р, IVБ-р, IVА-п, IVБ-п средств общественного транспорта (автобус) минимальные радиусы закругления следует устанавливать в соответствии с техническими условиями эксплуатации этих видов транспорта.

6 Пересечения и примыкания автомобильных дорог

6.1. Проектирование пересечений и примыканий автомобильных дорог

6.1.1 Примыкания и пересечения дорог с дорогами с НИД следует проектировать в одном уровне, при этом тип пересечения и примыкания следует выбирать простой необорудованный (см. рисунок 4).

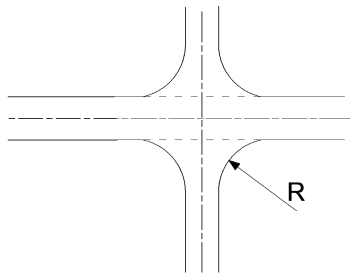


Рисунок 4 – Простое необорудованное пересечение

На примыканиях к частным проездам минимальные радиусы закругления следует принимать 6 м или более, в зависимости от характеристик транспортного средства. Минимальная ширина проезда должна быть 3 м.

6.1.2 Пересекающиеся дороги следует разделять на главную и второстепенную.

6.1.3 Пересечения следует проектировать при угле (от направления главной дороги к второстепенной против часовой стрелки) между главной и пересекающей дорогой от 60º до 100º. Рекомендуемые значения: для пересечений – 90º, для примыканий от 100º до 75º.

6.1.4 Пересечения следует располагать на прямой в плане и в продольном профиле – на прямой или на вогнутой вертикальной кривой. Проектирование пересечений и примыканий на участке выпуклой кривой в продольном профиле и с внутренней стороны закруглений в плане при необеспеченной видимости не допускается.

6.1.5 Продольный уклон дорог на подходах к пересечениям и примыканиям на протяжении расстояний видимости для остановки автомобиля не должен превышать на дорогах IVА-р, IVБ-р, IVА-п, IVБ-п категории 40 ‰, на дорогах VА и VБ – 60 ‰.

6.1.6 Наименьший радиус кривых при сопряжении дорог в местах пересечений и примыканий следует принимать 15 м. На дорогах IVА-п и IVБ-п при движении автопоездов (более 25 % в составе потока) радиусы кривых на съездах увеличивают до 30 м.

6.1.7 Сопряжение дорог в одном уровне следует выполнять с применением переходных кривых (см. таблицу 15).

Таблица 15 – Наименьшая длина переходной кривой съездов

Радиус круговой кривой, м	Наименьшая длина переходной кривой, м	
	Входной	Выходной
30	17	15
25	18	17
20	19	17
15	20	19

6.1.8 Все съезды и въезды на подходах к дорогам низкой интенсивности движения категорий IVА-р, IVБ-р, IVА-п, IVБ-п должны иметь тот же вид покрытия, что и основная дорога, на протяжении 25 м; на дорогах VА и VБ – в пределах закруглений.

6.1.9 Пересечения и примыкания автомобильных дорог проектируют на участках с обеспеченной видимостью на главной и второстепенной дороге.

Боковое расстояние видимости на съездах следует принимать не менее 15 м при расчетных скоростях до 60 км/ч и не менее 20 м – более 60 км/ч.

Вычисление минимальных расстояний видимости следует производить по методике [7].

При продольных уклонах на пересекающихся дорогах, превышающих 30 ‰, значение минимального расстояния видимости следует увеличивать на 10 %.

В пределах зоны пересечения ограниченной линией зрения не следует допускать препятствий, ограничивающих боковую видимость.

6.1.10 Переходно-скоростные полосы как элемент планировочного решения следует предусматривать на дорогах IVA-р категории в местах остановок общественного транспорта, а также на съездах к площадкам отдыха, стоянкам и объектам сервиса, устраиваемым при технико-экономическом обосновании. Перечисленные объекты должны быть запроектированы в малоосвоенных районах на распределительных дорогах IVA-р категории протяженностью более 100 км.

Ширину переходно-скоростных полос назначают равной ширине основных полос проезжей части. Длину переходно-скоростных полос принимают по таблице 16.

Таблица 16 – Длина переходно-скоростных полос

Продольный уклон, ‰.		Длина полосы полной ширины, м		Длина отгона полос разгона и торможения, м
на спуске	на подъеме	для разгона	для торможения	
40	-	30	50	30
20	-	35	45	30
0	0	40	40	30
-	20	45	35	30
-	40	50	30	30

6.2 Пересечения с железными дорогами

6.2.1 Пересечения автомобильных дорог с железными дорогами следует проектировать вне пределов станций и путей маневрового

движения на прямых участках пересекающихся дорог. Острый угол между пресекающимися дорогами в одном уровне принимают не менее 60°.

6.2.2 Пересечения автомобильных дорог категорий IVА-р, IVА-п, IVБ-п с железными дорогами следует проектировать в разных уровнях при:

-пересечении трех и более главных железнодорожных путей или когда пересечение располагается на участках железных дорог со скоростным (свыше 120 км/ч) движением или при интенсивности движения более 100 поездов в сутки;

-прохождении пересекаемых железных дорог в выемках, а также в случаях, когда невозможно обеспечить минимальные нормы видимости.

При среднегодовой суточной интенсивности движения от 100 до 250 авт/сут на автомобильных дорогах IVА-р, IVА-п, IVБ-п категорий их пересечения с железными дорогами в одном или разных уровнях следует принимать на основе технико-экономического обоснования.

6.2.3 При проектировании неохраняемых пересечений автомобильных дорог с железными дорогами в одном уровне должно быть обеспечено минимальное расстояние видимости.

Минимальные расстояния видимости на железнодорожном переезде следует определять исходя из расчетной высоты глаз водителя над поверхностью дороги – 1,00 м, высоты препятствия – 0,2 м, времени реакции водителя – 1,5 сек.

Расстояния видимости вдоль автомобильной дороги до пересечения с железной дорогой и расстояния видимости вдоль железной дороги до пересечения с автомобильной дорогой следует принимать по таблице 17.

Таблица 17 – Минимальное расстояние видимости из условия остановки на пересечении с железной дорогой

Скорость поезда, км/час	Расчетная скорость автомобиля, км/час							
	10	20	30	40	50	60	70	80
	Расстояние видимости вдоль автомобильной дороги до пересечения с железной дорогой, м							
	13	23	35	50	67	87	112	144
	Расстояние вдоль железной дороги до пересечения с автомобильной дорогой, м							
10	39	39	75	123	309	174	207	267
20	24	40	76	115	196	179	208	249
30	21	116	77	113	164	386	213	244
40	19	73	80	113	153	245	219	246
50	19	62	193	116	150	206	463	251
60	19	57	122	120	151	192	224	259
70	19	56	103	270	155	188	247	540
80	20	57	96	171	160	189	230	343
90	77	58	94	144	347	193	225	288
100	49	60	95	134	220	199	227	268
110	41	154	97	131	185	425	232	263
120	38	98	100	132	172	269	239	265
130	38	82	232	135	169	226	502	271
140	38	77	147	140	170	211	318	279

6.2.4 Ширину проезжей части автомобильных дорог на пересечениях в одном уровне с железными дорогами следует принимать равной ширине проезжей части дороги на подходах к пересечениям, а на автомобильных дорогах VA и VБ категорий – не менее 6,0 м на расстоянии 200 м в обе стороны от переезда.

6.2.5 Автомобильная дорога на протяжении не менее 2 м от крайнего рельса должна иметь в продольном профиле горизонтальную площадку, в том числе создаваемую кривой большого радиуса или незначительный уклон, обусловленный превышением одного рельса над другим.

6.2.6 Подходы автомобильной дороги к пересечению на протяжении 50 м должны проектироваться с продольным уклоном не более 30 ‰.

6.2.7 Пересечения в одном уровне следует оборудовать техническими средствами организации дорожного движения в соответствии с ГОСТ Р 52289 и п. 10.1 данного Свода правил.

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

6.3 Пересечения автомобильными дорогами инженерных коммуникаций

6.3.1 Пересечения автомобильных дорог с трубопроводами (водопровод, канализация, газопровод, нефтепровод, теплофикационные трубопроводы и т.п.), а также с кабелями линий связи и электропередачи следует предусматривать с соблюдением следующих нормативных документов СП 34.13330, СП 36.13330.

6.3.2 Пересечения различных подземных коммуникаций с автомобильными дорогами следует проектировать, как правило, под прямым углом. Не следует допускать прокладку этих коммуникаций (кроме мест пересечений) под насыпями дорог.

6.3.3 Вертикальное расстояние от проводов воздушных телефонных и телеграфных линий до проезжей части в местах пересечений автомобильных дорог, расположение опор воздушных линий электропередачи, а также телефонных и телеграфных линий следует принимать по ГОСТ Р 52748.

6.3.4 Вертикальное расстояние от проводов воздушных линий связи до проезжей части дорог следует принимать не менее, м:

-6,0 – для радиолиний 1 класса;

-5,5 – для прочих линий связи.

6.3.5 Вертикальное расстояние от проводов воздушных линий электропередачи до проезжей части дорог должно приниматься в

соответствии с требованиями СП 34.13330.

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

Опоры воздушных линий электропередачи, а также телефонных и телеграфных линий при их расположении в стесненных условиях, на застроенных территориях, в ущельях и т.п. должны располагаться на удалении согласно требованию СП 34.13330.

6.3.7 Охранные зоны электрических сетей напряжением свыше 1,0 кВ должны устанавливаться в соответствии с требованиями СП 34.13330.

7 Земляное полотно

7.1 Грунты земляного полотна

7.1.1 В конструкциях земляного полотна следует предусматривать максимальное использование местных грунтов и отходов местной промышленности.

7.1.2 Грунты, используемые в дорожном строительстве, следует классифицировать в соответствии с ГОСТ 25100 и подразделять по характеру и степени засоления, набухаемости, льдистости и просадочности при оттаивании, составу (глинистые грунты), степени увлажнения в соответствии с приложением В к СП 34.13330. Грунты следует подразделять по степени пучинистости при замерзании в соответствии с таблицей В.6 СП 34.13330 и таблицей А.1 приложения А.

7.1.3 Для возведения земляного полотна следует применять грунты, которые в диапазоне влажностей от 0,9 от оптимальной (W_o) до допустимой ($W_{доп}$) не теряют своей прочности и устойчивости под

воздействием погодно-климатических факторов и для которых обеспечивается требуемый коэффициент уплотнения. Значения допустимых пределов влажности грунтов при уплотнении должны устанавливаться в соответствии с таблицей А2 Приложения А. Значения наименьших требуемых коэффициентов уплотнения следует принимать по таблице 7.3 СП 34.13330.

7.1.4 Рабочий слой земляного полотна должен состоять из непучинистых или слабопучинистых грунтов на глубину от поверхности покрытия 0,9 м (1,1 м при цементобетонном покрытии) во II дорожно-климатической зоне и 0,7 м (0,9 м при цементобетонном покрытии) в III дорожно-климатической зоне.

В IV и V дорожно-климатических зонах рабочий слой должен состоять из ненабухающих и непросадочных грунтов на глубину 1,0 и 0,8 м от поверхности соответственно цементобетонного и асфальтобетонного покрытий.

7.1.5 При проектировании земляного полотна следует отдельно рассматривать и выделять следующие грунты:

-особые грунты – торфяные и заторфованные; илы; иольдиевые глины; лёссы; аргиллиты и алевролиты; мергели и мергелистые глины; трепел; тальковые и перфоллитовые; дочетвертичные глинистые грунты; глинистые сланцы и сланцевые глины; чернозёмы; пески барханные; техногенные грунты (отходы промышленности);

-слабые грунты – связные грунты, имеющие в условиях природного залегания прочность на сдвиг при испытании прибором вращательного среза менее 0,075 МПа, удельное сопротивление статическому зондированию конусом с углом при вершине 30 ° менее 0,02 МПа или модуль осадки при нагрузке 0,25 МПа более 50 мм/м (модуль деформации ниже 5 МПа). К слабым при отсутствии данных испытаний следует относить торф и заторфованные грунты, илы,

сапропели, глинистые грунты с показателем текучести более 0,5, иольдиевые глины, грунты мокрых солончаков;

-дренирующие грунты – грунты, имеющие при максимальной плотности при стандартном уплотнении по ГОСТ 22733 коэффициент фильтрации не менее 0,5 м/сутки;

-однородные пески – пески со степенью неоднородности менее трёх по ГОСТ 25100, а также мелкие пески с содержанием по массе не менее 90 % частиц размером 0,10-0,25 мм.

7.1.6 Грунты, в том числе особые грунты, изменяющие прочность и устойчивость под воздействием погодно-климатических факторов и нагрузок, следует применять с ограничениями. Не должны применяться при возведении земляного полотна грунты органического происхождения (торф, почвенно-растительный грунт, чернозём и т.д.).

7.1.7 Промышленные отходы различных видов (гранулированные шлаки, золы и золошлаковые смеси ТЭС, отходы углеобогащения, фосфоритные «хвосты», белитовые шламы и др.) следует использовать в насыпях взамен природного грунта во всех случаях при наличии технико-экономического обоснования.

7.2 Конструкции земляного полотна

7.2.1 Проектирование земляного полотна

7.2.1.1 Земляное полотно следует проектировать, исходя из обеспечения требуемых прочности, устойчивости и стабильности как самого земляного полотна, так и дорожной одежды.

7.2.1.2 Земляное полотно насыпей и выемок проектируют таким образом, чтобы обеспечить сооружение дорожной одежды с заданным видом покрытия непосредственно после завершения строительства земляного полотна. В сложных инженерно-геологических условиях в проектной документации следует предусматривать технологические перерывы или двухстадийное строительство дорожной одежды.

7.2.1.3 При проектировании земляного полотна следует применять типовые или индивидуальные решения. Типовые конструкции земляного полотна следует проектировать в соответствии с действующими документами технического регулирования и с учетом пунктов 7.2.2, 7.2.3 настоящего Свода правил.

7.2.1.4 Индивидуальные решения следует применять при проектировании: насыпей высотой более 12 м; насыпей на участках подтопления; насыпей на слабых грунтах; насыпей из глинистых грунтов с влажностью выше допустимой; насыпей с возвышением покрытия над расчётным уровнем воды менее значений, приведённых в таблице 7.2 СП 34.13330; насыпей из неводостойких грунтов; насыпей из техногенных грунтов; выемок глубиной более 12 м в нескальных грунтах; выемок с откосами любой высоты в слоистых толщах, имеющих наклон пластов в сторону проезжей части; выемок, вскрывающих один или более водоносных горизонтов; насыпей и выемок с водоносным горизонтом в основании, а также выемок в глинистых грунтах с показателем текучести более 0,5; выемок с откосами высотой более 6 м в пылеватых грунтах, а также в глинистых грунтах и скальных размягчаемых породах, теряющих прочность и устойчивость в откосах под воздействием природно-климатических факторов; выемок в набухающих грунтах; насыпей и выемок, сооружаемых на косогорах крутизной более 1:3, а также на участках, на которых наблюдаются оползневые явления, овраги, карст, эрозия или отмечается тенденция к их развитию; периодически затопляемых дорог при пересечении водотоков; водоотводных дренажных поддерживающих, защитных и других сооружений; сопряжений насыпей с мостами и путепроводами.

7.2.2 Геометрические параметры поперечного профиля земляного полотна

7.2.2.1 Ширину земляного полотна следует назначать по табл. 3 настоящего Свода правил.

7.2.2.2 Минимальную высоту насыпи следует определять:

-исходя из наименьшего возвышения поверхности покрытия, регламентируемого таблицей 7.2 СП 34.13330;

-исходя из условия снегонезаносимости, регламентируемого п.7.34 СП 34.13330.

7.2.2.3 Крутизну откосов насыпей высотой до 2 м следует назначать с учётом безопасного съезда транспортных средств, как правило, не круче 1:3. На ценных землях допускается при разработке мероприятий по обеспечению безопасности движения увеличение крутизны откосов до значений, приведённых в таблице 7.4 СП 34.13330.

7.2.2.4 Крутизну откосов выемок, не относящихся к объектам индивидуального проектирования, следует назначать в соответствии с таблицей 7.5 СП 34.13330.

7.2.2.5 Выемки глубиной до 1 м следует проектировать раскрытыми или разделанными под насыпь. Выемки глубиной от 1 до 5 м на снегозаносимых участках должны устраиваться с крутыми откосами (1:1,5 – 1:2) и дополнительными полками или обочинами шириной не менее 4 м.

7.2.2.6 Необходимо предъявлять высокие требования к обеспечению водоотвода за счет конструктивных решений, таких как увеличение глубины (до 1,2 м) и ширины (до 0,6 м) боковых канав. На проблемных участках (косогоры, переходы из выемки в насыпь, насыпи в нулевых отметках, выемки и т.д.) следует устраивать дренажи мелкого или глубокого заложения.

Устройство боковых водоотводных канав следует предусматривать при высоте насыпи до 2 м; кюветы – в выемках. Вероятность превышения расчётных паводков при проектировании

водоотводных канав и кюветов следует принимать 5 % для дорог. При явно выраженном уклоне местности, когда поступление воды к земляному полотну возможно только с верховой стороны, водоотводные канавы следует проектировать только с нагорной стороны.

Глубину боковых водоотводных канав и кюветов следует назначать не менее чем на 0,2 м ниже выхода основания дренирующего слоя на откос.

7.2.2.7 Наибольший продольный уклон водоотводных устройств следует определять в зависимости от грунта, типа укрепления откосов и дна канавы с учётом допускаемой по условиям размыва скорости течения. Наименьший продольный уклон должен быть не менее 5 ‰ в сторону ближайшего водопропускного сооружения или пониженного места, а в особо сложных условиях рельефа – 3 ‰.

7.2.2.8 Укрепление откосов насыпей и выемок, обеспечивающее их устойчивость к размыву и ветровой эрозии, следует выполнять в соответствии с типовыми решениями. На размываемых участках рекомендуется устройство дренажных канав, заполненных крупнозернистым материалом, упакованным в геотекстиль.

7.2.3 Мероприятия по обеспечению прочности, устойчивости и стабильности земляного полотна, укреплению откосов и сооружений поверхностного водоотвода

7.2.3.1 При невозможности выполнить нормативные требования СП 34.13330 по проектированию земляного полотна, а также для обеспечения возможности применения грунтов особых разновидностей при возведении земляного полотна следует предусматривать выполнение специальных мероприятий, направленных на обеспечение прочности, устойчивости и стабильности земляного полотна:

-улучшение или укрепление грунта рабочего слоя земляного полотна, в том числе с использованием геосинтетических материалов;

-создание гидроизолирующих, капилляропрерывающих, теплоизолирующих, дренирующих слоёв (прослоек) для регулирования водно-теплового режима земляного полотна;

-применение армирующих слоёв (прослоек) для усиления отдельных элементов земляного полотна, в частности, прослоек из геотекстильных материалов, георешеток;

-применение дренажей для понижения уровня грунтовых вод;

-применение специальных поперечников земляного полотна (уположенные откосы, бермы) для снижения влияния поверхностных вод;

-выполнение мероприятий по обеспечению возможности применения грунтов с влажностью выше допустимой.

7.2.3.2 Для улучшения свойств грунта рабочего слоя земляного полотна следует предусматривать повышенное уплотнение грунтов (большие значения коэффициента уплотнения в указанном диапазоне по таблице 7.6 СП 34.13330), использование вяжущих, стабилизаторов грунтов, гранулометрических добавок.

Для повышения стабильности рабочего слоя следует предусматривать укрепление его верхней части неорганическими (цемент, шлаки, известь, золы уноса и др.) и органическими (битумы, битумные эмульсии и др.) вяжущими в соответствии с ГОСТ 23558, ГОСТ 30491.

Для улучшения свойств грунтов самостоятельно или в сочетании с традиционными вяжущими при соответствующем технико-экономическом обосновании следует использовать стабилизаторы грунтов.

При применении различных видов стабилизаторов грунтов следует руководствоваться положениями стандартов организаций

производителей и положениями документов технического регулирования.

7.2.4 Земляное полотно в сложных условиях

7.2.4.1 Проектирование земляного полотна в районах распространения многолетнемёрзлых грунтов, слабых грунтов, на оползневых и оползнеопасных участках, а также в районах распространения селей, осыпей, лавин, карста, просадочных и набухающих грунтов, выраженных эрозионных процессов следует осуществлять на основе действующих документов технического регулирования.

7.2.4.2 Конструкции земляного полотна в I дорожно-климатической зоне следует назначать с учётом температурного режима толщи грунтов и их физико-механических свойств, определяющих величину осадки насыпи в период эксплуатации. Земляное полотно следует проектировать на основе теплотехнических расчётов, исходя из принципов направленного регулирования уровня залегания деятельного слоя многолетнемёрзлых грунтов в период эксплуатации дороги. При проектировании земляного полотна по второму принципу следует рассматривать варианты повышения жёсткости нижней части земляного полотна за счёт применения пространственных георешёток (геосотовых материалов) с увеличением допустимой суммарной осадки основания и нестабильных слоёв земляного полотна в период эксплуатации (таблица 7.6 СП 34.13330) на 25 %-30 %.

7.2.4.3 В случае залегания в пределах активной зоны основания насыпи (на глубине до полуширины насыпи) слабых грунтов мощностью более 0,5 м, к земляному полотну кроме общих рекомендаций должны предъявляться дополнительные рекомендации по обеспечению устойчивости основания, завершению интенсивной части осадки в период до устройства покрытия (достижению

интенсивности осадки не более 5 см/год или достижению не менее 80 % от величины конечной осадки), исключению недопустимых упругих колебаний земляного полотна на торфяных основаниях (высоту насыпи устраивают не менее 2,0 м с учётом осадки).

7.3 Возведение земляного полотна

7.3.1 Перед началом работ по расчистке дорожной полосы для сооружения земляного полотна должны быть выполнены разбивочные геодезические работы, состав и объем которых следует назначать в соответствии со СП 68.13330.

7.3.2 Работы по переносу и переустройству инженерных коммуникаций; сносу или переносу зданий и сооружений (при технико-экономическом обосновании) следует производить по согласованию с владельцами перечисленных объектов до начала строительства.

7.3.3 Расчистку дорожной полосы в залесенной местности следует выполнять раздельными операциями - вырубка и вывозка строительного леса, срезка мелколесья и кустарника, корчевка пней.

Допускается оставлять в основании насыпей высотой более 1,5 м пни высотой менее 10 см при устройстве одежд усовершенствованного облегченного и переходного типов.

7.3.4 При сооружении насыпи из грунтов боковых резервов в комплексе рабочих операций следует предусматривать планировку наружного откоса резерва крутизной не более 1:6 и последующий возврат на поверхность удаленного ранее слоя почвы (рекультивацию).

Устройство насыпей на ценных земельных угодьях, как правило, следует предусматривать из грунтов сосредоточенных резервов и карьеров.

7.3.5 При проектировании резервов грунта фактический объем грунта, необходимого для сооружения насыпи $V_{в.ф.}$ ($м^3$), следует определять по формуле (2)

$$V_{в.ф.} = V_н K_1, \quad (2)$$

где $V_н$ - объем грунта для проектируемой насыпи, $м^3$;

K_1 - коэффициент относительного уплотнения.

7.3.6 До начала устройства земляного полотна с отведенной площади должен быть снят плодородный слой почвы. Использование почвенно-растительного слоя в насыпи не допускается.

Складирование почвенно-растительного грунта из снятого слоя следует производить в штабеля, размещаемые на границе полосы отвода.

Хранение почвенно-растительного грунта следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 17.4.3.02 и ГОСТ 17.5.3.04.

Почвенно-растительный грунт из штабеля следует использовать для рекультивации грунтовых выработок, а также для укрепления откосов насыпей и выемок.

7.3.7 До начала основных работ по сооружению земляного полотна следует выполнить работы по обеспечению поверхностного водоотвода. Строительство водоотводных сооружений выполняют, начиная с пониженных мест рельефа.

7.3.8 Основание земляного полотна должно быть полностью освобождено от камней и комьев, диаметр которых превышает 2/3 толщины устраиваемого слоя, а также от посторонних предметов.

Поверхность основания следует выровнять. В недренирующих грунтах поверхности следует придать двускатный или односкатный поперечный уклон.

Уплотнение основания насыпей и выемок на требуемую глубину следует выполнять непосредственно перед устройством вышележащих слоев.

Уплотнение грунта в основании выемок, а также в нулевых местах и под низкими насыпями следует выполнять непосредственно перед устройством дорожной одежды.

7.3.9 Земляное полотно следует возводить, как правило, без разрывов.

Сосредоточенные земляные работы, специальные работы по закреплению основания земляного полотна, а также строительство малых мостов и труб, как правило, следует заканчивать до подхода отряда, выполняющего линейные земляные работы.

Допускается строительство водопропускных труб в поперечных траншеях, отрытых в отсыпанной и уплотненной насыпи. Заполнение пазух грунта при этом проводят с послойным уплотнением до требуемой плотности.

7.3.10 Земляное полотно следует возводить до проектной отметки. Поверхность его, включая откосы, должна быть спланирована.

7.3.11 На время технологического перерыва между окончанием возведения земляного полотна и устройством дорожной одежды на участке задела допускается устройство временной дорожной одежды и открытие временного движения с ограничениями скорости и нагрузки.

7.3.12 Насыпи должны возводиться послойно с выравниванием и уплотнением каждого слоя.

Перед уплотнением поверхность отсыпаемого слоя должна быть спланирована под двускатный (или односкатный) поперечный профиль с уклоном 20-40 ‰ к бровкам земляного полотна.

Отсыпку грунта в насыпь следует производить от краев к середине слоями на всю ширину земляного полотна. Последующая подсыпка краевых или откосных частей не допускается.

В случае, когда не предусмотрено уплотнение откосов специальными средствами, допускается, в целях уплотнения грунта в краевых частях, прилегающих к откосу, отсыпать слой на 0,3-0,5 м шире проектного очертания насыпи. Уширение не требуется при устройстве насыпей из крупнообломочных и песчаных грунтов и при высоте насыпи менее 2,0 м с откосами 1:2 и положе.

Излишний грунт должен быть удален при планировке откосов на завершающем этапе возведения насыпи.

Перед укладкой слоев дорожной одежды должна контролироваться плотность грунта. Толщину отсыпаемых слоев в зависимости от вида грунта и применяемых уплотняющих машин следует назначать по результатам пробного уплотнения, исходя из достижения требуемой плотности при использовании конкретного вида уплотняющих средств.

7.3.13 В процессе уплотнения грунта следует контролировать его влажность и коэффициент уплотнения.

При влажности, близкой к нижней границе (таблица А.2 приложения А), необходимое уплотнение грунта следует достигать увеличением числа проходов или массы катка.

Просушивание грунта повышенной влажности в сухую теплую погоду следует осуществлять естественным путем с рыхлением и перемешиванием верхнего слоя. Улучшение свойств грунта также следует достигать введением сухого дисперсного грунта или иных инертных материалов (зола, торфяная пыль и т.п.). Увеличение прочности грунта повышенной влажности следует обеспечивать введением активных добавок: извести, цемента, зол уноса, стабилизаторов и т.п.

7.3.14 Для обеспечения требуемого уплотнения в насыпях топливных золошлаковых смесей их влажность не должна превышать 1,1 от оптимальной.

7.3.15 При наличии признаков просадочности грунт в основании земляного полотна следует уплотнять при влажности не менее оптимальной трамбованием с последующей укаткой тяжелыми катками.

7.3.16 Использование в одном слое насыпи разных видов грунтов в соответствии с требованиями СП 78.13330 не следует допускать.

7.3.17 При использовании для насыпей и засыпок грунтов, содержащих твердые включения, следует руководствоваться требованиями СП 78.13330. Твердые включения должны равномерно распределяться в отсыпаемом грунте и располагаться не ближе 0,2 м от изолированных конструкций, а мерзлые комья, кроме того, не ближе 1 м от откоса насыпи.

7.3.18 Выемки должны разрабатываться на всю ширину проектного сечения послойно или забойным способом. Откосам следует придавать проектную крутизну в процессе разработки выемки. При разработке выемок должен постоянно обеспечиваться водоотвод.

Разработку выемок, а также водоотводных сооружений следует выполнять, как правило, с низовой стороны.

7.3.19 При возведении насыпей, ширина которых по верху не позволяет производить разворот или разъезд транспортных средств, насыпь следует отсыпать с местными уширениями для устройства разворотных или разъездных площадок.

7.3.20 При устройстве насыпей на сильнопучинистых основаниях нижнюю часть насыпи следует отсыпать на высоту не менее глубины промерзания до наступления устойчивых отрицательных температур воздуха.

7.3.21 Насыпь из глинистых грунтов повышенной влажности должна устраиваться в сухую погоду при температуре не ниже минус 5 °С.

7.3.22 Подсыпку грунта на обочины и его уплотнение следует производить одновременно с планировкой и укреплением откосов в составе отделочных работ после укладки основных слоев дорожной одежды.

7.3.23 Приемка работ по возведению земляного полотна должна осуществляться в соответствии с требованиями СП 45.13330, СП 48.13330, СП 78.13330.

8 Дорожная одежда

8.1 Общие положения

8.1.1 Конструкцию дорожной одежды и тип покрытия следует принимать исходя из характеристик расчетного автомобиля, назначения и категории проектируемой дороги с учетом интенсивности и состава движения, климатических условий, санитарно-гигиенических рекомендаций, а также обеспеченности района строительства дороги местными строительными материалами.

8.1.2 Типы дорожных одежд и основные виды покрытия следует назначать по таблице 18.

Таблица 18 - Типы дорожных одежд

Категория дорог с НИД	Среднегодовая, суточная интенсивность, авт./сут	Тип дорожной одежды*	Вид покрытия
Распределительные			
IVА-р	50 - 400	Капитальный, облегченный	Асфальтобетонное. Органоминеральные смеси
IVБ-р	<50	Облегченный	Органоминеральные смеси, щебеночные, гравийные и местные материалы, обработанные вяжущим
Подъезды			

Окончание таблицы 18

IVА-п	100-400	Капитальный,	Асфальтобетонное. Бетонное монолитное и колейное, железобетонные или армобетонные сборные**
		Облегченный	Органоминеральные смеси. Щебеночные, гравийные и местные материалы, обработанные вяжущим
IVБ-п	100-400	Облегченный	Органоминеральные смеси. Щебеночные, гравийные и местные материалы, обработанные вяжущим
		Переходный	Щебеночные, устроенные по способу заклинки без применения вяжущих материалов; из грунтов и местных малопрочных материалов, обработанных вяжущим
VА	50-99	Облегченный,	Органоминеральные смеси. Щебеночные, гравийные и местные материалы, обработанные вяжущим.
		Переходный	Щебеночные, устроенные по способу заклинки без применения вяжущих материалов; из грунтов и местных малопрочных материалов, обработанных вяжущим
VБ	<50	Переходный	Щебеночные, устроенные по способу заклинки без применения вяжущих материалов; из грунтов и местных малопрочных материалов, обработанных вяжущим
		Низший	Щебеночно-гравийно-песчаные смеси. Малопрочные каменные материалы и шлаки. Грунты, укрепленные или улучшенные добавками

* На распределительных дорогах большой протяженности (более 100 км) тип дорожной одежды следует назначать наибольшей капитальности с учетом технико-экономического сравнения вариантов.

** Устройство бетонных монолитных и колейных сборных железобетонных или армобетонных покрытий ограничивается подъездами к промышленным предприятиям и месторождениям полезных ископаемых при соответствующем технико-экономическом обосновании.

8.1.3 Выбор конструкции дорожной одежды и вид покрытия должен быть обоснован технико-экономическим сравнением вариантов. Рекомендуемые конструкции дорожных одежд приведены в рекомендациях [7].

8.1.4 При проектировании дорожных одежд автомобильных дорог по данным экономического анализа за расчетную следует принимать максимальные осевые нагрузки от автомобилей, осуществляющих фактическое движение по данной автомобильной дороге, если автомобилей с максимальной осевой нагрузкой не менее 10 % в составе движения. Если для вновь проектируемых дорог максимальную осевую нагрузку спрогнозировать невозможно, то следует назначать согласно ГОСТ Р 52748 нагрузку на одиночную ось двухосного автомобиля, равную 100 кН, на дорогах категории VA, VБ – 60 кН. Если на дорогах категории VA и VБ в составе движения грузовых автомобилей (с нагрузкой на ось более 10 тс) не менее 10 %, то расчет следует выполнять на расчетную нагрузку на ось 100 кН.

8.1.5 Дорожные одежды нежесткого типа следует рассчитывать по ОДН 218.046-01 [10].

Конструкции дорожных одежд низшего типа допускается назначать по региональным типовым решениям, разрабатываемым на основе практического опыта и имеющихся местных материалов.

8.1.6 Дорожные одежды категории VA, VБ в целях снижения строительных затрат при соответствующем обосновании допускается проектировать с учетом введения ограничения движения по грузоподъемности транспортных средств в неблагоприятные периоды года.

8.1.7 Расчет жестких дорожных одежд следует выполнять в соответствии с «Методическими рекомендациями по проектированию жестких дорожных одежд (взамен ВСН 197-91)» Минтранс РФ, М., 2004 [11].

8.1.8 К жестким дорожным одеждам автомобильных дорог следует относить одежды, имеющие покрытия:

-бетонные монолитные и колейные;

-сборные из железобетонных или армобетонных плит.

8.1.9 Толщину бетонных покрытий следует назначать по расчету с учетом материалов основания, но не менее 14 см.

8.1.10 Колейные покрытия допускается применять при среднегодовой суточной интенсивности менее 150 ед./сут. Ширина колесопровода должна быть не менее 1 м, расстояние между колесопроводами – не более 0,9 м.

8.1.11 Дорожные одежды со сборными покрытиями следует устраивать на распределительных дорогах в северных и труднодоступных районах, а также на подъездах в I и II дорожно-климатических зонах.

8.1.12 Независимо от результатов расчета на прочность нежесткой дорожной одежды толщину конструктивных слоев в уплотненном состоянии следует принимать не менее приведенных в таблице 19

Таблица 19 – Минимальная толщина конструктивных слоев дорожной одежды

Материалы покрытий и других слоев дорожной одежды	Толщина слоя, см
Асфальтобетон крупнозернистый	6
Асфальтобетон мелкозернистый	4
Асфальтобетон песчаный	4
Асфальтовый гранулят, органоминеральные смеси	8
Щебеночные (гравийные) материалы, обработанные органическим вяжущим	8
Щебень, обработанный органическим вяжущим по способу пропитки	8
Щебеночные и гравийные материалы, не обработанные вяжущим: -на песчаном основании; -на прочном основании (каменном или из укрепленного грунта)	 15 8
Каменные материалы и грунты, обработанные органическими или неорганическими вяжущим	10
Шлаки металлургические	12

Окончание таблицы 19

Грунт, укрепленный или улучшенный добавками	15
Примечания 1 Размер наиболее крупной фракции минерального материала во всех случаях должен быть не менее чем в 1,5 раза меньше толщины конструктивного слоя. 2 В случае укладки каменных материалов на глинистые и суглинистые грунты должны предусматриваться прослойки не менее 10 см из песка, высевок или должны устраиваться прослойки из нетканого материала.	

8.1.13 Требуемый модуль упругости дорожных одежд нежесткого типа следует назначать не менее значений, указанных в таблице 20.

Таблица 20 – Требуемый модуль упругости дорожных одежд

Категория дороги с НИД	Требуемый модуль упругости дорожной одежды типа, МПа		
	капитального	облегченного	переходного
IV- А-р	180	150	-
IV- А-п	180	150	-
IV- Б-р	-	100	80
IV- Б-п	-	100	50
V- А, V- Б	-	-	50
Примечание – Для покрытий низшего типа требуемый модуль упругости не должен определяться.			

8.2 Материалы для цементобетонных слоев

8.2.1 Для бетонных покрытий и оснований следует принимать бетоны тяжелые и мелкозернистые по ГОСТ 25192. Классы бетона по прочности назначают по таблице 21

Таблица 21 – Классы бетона по прочности

Конструктивный слой дорожной одежды	Минимальные проектные классы по прочности	
	На растяжение при изгибе, Btb	На сжатие, B
Монолитное покрытие колейное	3,2	25
Монолитное основание	1,2	5
Сборное покрытие (основание)	3,6	25

Окончание таблицы 21

Примечания

1 Классы бетона по прочности следует устанавливать в возрасте 28 суток твердения в нормальных условиях по ГОСТ 10180, ГОСТ 18105.

2 Готовая бетонная смесь должна соответствовать ГОСТ 7473.

3 Состав бетона необходимо подбирать и утверждать с учётом положений ГОСТ 27006.

4 Минимальный расход цемента в бетоне следует принимать согласно таблице 3 ГОСТ 26633.

Испытания бетона по морозостойкости следует проводить по ГОСТ 10060. Минимальную проектную марку бетона по морозостойкости принимают по таблице 22.

Таблица 22 – Минимальная проектная марка бетона по морозостойкости

Конструктивный слой дорожной одежды	Минимальные проектные марки бетона по морозостойкости (F) для районов со среднемесячной температурой воздуха наиболее холодного месяца, ^{0}C		
	От 0 до минус 5	От минус 5 до минус 15	Ниже минус 15
Покрытие	100	150	200
Основание	50	50	50

8.2.2 Для бетона, применяемого в покрытиях, следует использовать портландцемент, отвечающий требованиям ГОСТ 10178.

8.2.3 Для бетона в основании следует применять портландцемент с минеральными добавками и шлакопортландцемент марок 300 и 400, соответствующие требованиям ГОСТ 10178 и ГОСТ 31108.

8.2.4 Крупный и мелкий заполнители для бетона, применяемого для покрытий и оснований, следует выбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 26633 и ГОСТ 8267.

8.2.5 Наибольшую крупность заполнителя следует принимать в соответствии с указаниями СП 78.13330. Она не должна превышать 40 мм для однослойных покрытий, 70 мм – для оснований.

8.2.6 Мелкий заполнитель по зерновому составу и содержанию пылевидных и глинистых частиц, в том числе глины в комках, следует подбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 8736 и ГОСТ 26633.

8.2.7 Воду для приготовления бетонных смесей следует использовать удовлетворяющую требованиям ГОСТ 23732.

8.2.8 В бетон для покрытий рекомендуется вводить комплексные (пластифицирующие и воздухововлекающие) добавки, а при отсутствии воздухововлекающих - газообразующие добавки.

В бетон для оснований следует добавлять только пластифицирующие добавки.

Добавки следует выбирать в соответствии с требованиями ГОСТ 26633.

8.2.9 Для герметизации деформационных швов бетонных покрытий следует использовать герметизирующие материалы по ГОСТ 30740 и мастику по ГОСТ 30693.

8.2.10 В соответствии с требованиями СП 78.13330 для ухода за бетоном следует использовать пленкообразующие материалы; для защиты свежеуложенного бетона от дождя и солнечной радиации, необходимо предусмотреть применение специальных передвижных тентов для укрытия покрытия (основания) общей длиной не менее сменной захватки.

8.3 Материалы для асфальтобетонных и других слоев, укрепленных органическими вяжущими

8.3.1 Асфальтобетонные смеси и каменные материалы, обработанные органическими вяжущими, для покрытий следует применять в соответствии с таблицами 23 и 24.

Таблица 23 – Разновидности асфальтобетонных смесей для покрытия

Основные разновидности асфальтобетонных смесей для слоя покрытия		Тип дорожной одежды
верхнего	нижнего	
Горячие смеси для плотного асфальтобетона типов В, Г и Д марки III	Горячие смеси для пористого асфальтобетона марки II	Капитальный
Холодные смеси типов $Б_х$, $В_х$, $Г_х$ и $Д_х$ марки II	Горячие смеси для высокопористого асфальтобетона марки I	Капитальный
Горячие смеси для плотного асфальтобетона типов В, Г и Д марки III Горячие смеси для пористого и высокопористого асфальтобетонов марок I и II с одиночной поверхностной обработкой	-	Облегченный

Таблица 24 – Перечень материалов покрытия, обработанных органическим вяжущим

Основные разновидности материалов, обработанных органическими вяжущими, для слоя покрытия		Тип дорожной одежды
верхнего	нижнего	
Горячие черные плотные щебеночные и гравийные смеси	Щебень, обработанный вязким битумом или эмульсией по способу пропитки	Облегченный
Черный щебень с поверхностной обработкой	Пористые эмульсионно-минеральные смеси	
Щебеночные и гравийные смеси оптимального зернового состава, обработанные в смесителе двумя вяжущими - битумной эмульсией и цементом, с двойной поверхностной обработкой	Каменные материалы, обработанные органическими вяжущими	
Горячие, теплые и холодные щебеночные и гравийные смеси оптимального зернового состава, обработанные органическими вяжущими в смесителе	Гравийные, гравийно-песчаные и песчаные смеси, обработанные двумя вяжущими - битумной эмульсией и цементом	

Окончание таблицы 24

Щебень, обработанный вязким битумом или битумной эмульсией по способу пропитки с поверхностной обработкой Влажные органоминеральные смеси	Щебень, обработанный органическими вяжущими по способу пропитки Грунты, обработанные двумя вяжущими - битумной эмульсией и цементом	
Гравийно-песчаные и песчаные смеси; малопрочные каменные материалы, обработанные битумной эмульсией Несвязные грунты, обработанные комплексным вяжущим - битумной эмульсией и цементом	- -	Переходный

Примечания

1 Для однослойных покрытий следует применять материалы, указанные для верхнего слоя покрытия.

2 Влажные органоминеральные смеси должны отвечать положениям «Рекомендаций по применению влажных органоминеральных смесей для устройства конструктивных слоев дорожных одежд».

8.3.2 Горячие и холодные асфальтобетонные смеси всех типов и марок, а также материалы для их приготовления должны удовлетворять требованиям ГОСТ 9128.

8.3.3 Слои из материалов, обработанных органическими вяжущими, должны отвечать требованиям ГОСТ 30491.

8.3.3 Щебень, получаемый дроблением массивных горных пород, гравия и шлаков, и гравий для слоев, содержащих органические вяжущие, должен соответствовать требованиям ГОСТ 8267, ГОСТ 26633, ГОСТ 3344.

Допускается использование различных нестандартных местных каменных материалов (например, отходы горнорудного производства, щебень из битумосодержащих пород и т.д.), отвечающих требованиям нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

8.3.4 При приготовлении различных видов смесей каменных материалов, обработанных органическими вяжущими, должны использоваться пески природные и дробленые, согласно требований ГОСТ 8736, а также пески шлаковые, согласно – ГОСТ 3344.

Взамен песка допускается применение отсевов дробления изверженных и осадочных горных пород, согласно ГОСТ 8736, ГОСТ 8267, ГОСТ 31424, а также отсевов дробления гравия и песчаные битумосодержащие породы.

8.3.5 В плотных смесях каменных материалов, обработанных органическими вяжущими, следует использовать минеральные порошки, получаемые путем измельчения карбонатных горных пород - известняков, доломитов, доломитизированных известняков, известняков-ракушечников и др., согласно требованиям ГОСТ Р 52129-2003.

В качестве минеральных порошков допускается использование порошковых отходов промышленности: пыль уноса цементных заводов, золу уноса и золошлаковую смесь ТЭС, отходы асбошиферного производства, ферропыль, флотохвосты и др.

8.3.6 В качестве вяжущих для обработки каменных материалов следует использовать вязкие и жидкие нефтяные дорожные битумы, отвечающие требованиям ГОСТ 22245 и ГОСТ 11955 соответственно, эмульсии битумные дорожные по ГОСТ 18659, а также тяжелые высокосмолистые нефти и другие органические вяжущие, отвечающие действующим СТО, разработанным согласно установленного порядка.

8.3.7 Для устройства поверхностной обработки следует использовать битумные эмульсии катионные марок ЭБК-1, ЭБК-2 или анионные марок ЭБА-1, ЭБА-2, а также битумы марок БНД 60/90, БН 60/90, БНД 90/130, БН 90/130, БНД 130/200, БН 130/200 для приготовления эмульсий или непосредственно для поверхностной обработки.

Для устройства слоев из фракционированного щебня способом пропитки следует применять вязкие битумы тех же марок, что и для поверхностной обработки, дегти каменноугольные марок Д-5 и Д-6, битумные эмульсии анионные марки ЭБА-2 или катионные марки ЭБК-2.

При смешении на дороге следует использовать битумные эмульсии ЭБА-3, ЭБК-3, жидкие битумы марок СГ 40/70, МГ 40/70, СГ 70/130, МГ 70/130, а также другие жидкие органические вяжущие.

Для приготовления черного щебня следует применять вязкие битумы всех марок по ГОСТ 22245-90*, жидкие битумы марок СГ 130/200, СГ 70/130, МГ 70/130, МГО 70/130, битумные эмульсии прямые ЭБК-1, ЭБК-2, ЭБК-3, ЭБА-1, ЭБА-2 и ЭБА-3.

Для приготовления смесей каменных материалов, обработанных органическими вяжущими в установках, следует использовать вязкие и жидкие битумы всех марок, эмульсии ЭБА-3 и ЭБК-3 и другие виды органических вяжущих.

8.3.8 В технологии производства смесей, обработанных органическими вяжущими, допускается применение добавки поверхностно-активных веществ (катионные и анионные) и активаторов (известь, цемент).

8.3.9 Физико-механические свойства смесей из материалов, обработанных органическими вяжущими, приведены в таблицах 25, 26 и 27.

Таблица 25 – Физико-механические свойства смесей для покрытий

Наименование показателей	Значение для смеси			
	С жидкими органическими вяжущими	С жидкими органическими вяжущими совместно с минеральными	С вязкими, в том числе эмульгированными органическими вяжущими	Сэмульгированными органическими вяжущими совместно с минеральными
Водонасыщение, % по объему, не более	4-9	4-6	2-6	2-6
Набухание, % по объему, не более	2,5	2,0	2,0	1,5
Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см^2), при температуре:				
20 °С, не менее	1,2	1,5	1,6	1,8
50 °С, не менее	0,5	0,7	0,8	0,9
Водостойкость, не менее	0,55	0,7	0,75	0,8
Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее	0,4	0,6	0,65	0,7

Примечание – Допускается для смесей с жидкими органическими вяжущими, приготовленных способом смешения на дороге, снижение предела прочности на сжатие, при температуре 50 °С (значение не нормируется).

Таблица 26 – Физико-механические свойства смесей для оснований

Наименование показателей	Значение для смеси
Водонасыщение, % по объему, не более	10
Набухание, % по объему, не более	2,0
Предел прочности при сжатии, МПа (кгс/см^2), при температуре:	
20 °С, не менее	1,4
50 °С, не менее	0,5
Водостойкость, не менее	0,6
Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее	0,5

Таблица 27 – Физико-механические свойства для грунтов, укрепленных органическими вяжущими

Наименование показателей	Значение для укрепленных грунтов	
	С жидкими или эмульгированными органическими вяжущими	С жидкими или эмульгированными органическими вяжущими совместно с минеральными
Водонасыщение, % по объему, не более	12	12
Набухание, % по объему, не более	4,0	2,0
Предел прочности при сжатии, МПа , при температуре:		
20 °С, не менее	1,0	1,5
50 °С, не менее	0,5	-
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов при 20 °С, не менее, МПА	0,6	1,0
Предел прочности при растяжении на изгиб водонасыщенных образцов при 20 °С, не менее, МПА	-	0,4
Морозостойкость, число циклов	10,15,25,50	10,15,25,50

8.4 Материалы и грунты для слоев дорожной одежды, укрепленных вяжущими

8.4.1 Материалы щебеночные, гравийные и песчаные для покрытий и оснований, обработанные неорганическими вяжущими, следует применять, отвечающие требованиям ГОСТ 23558 и таблицы 28. Стабилизаторы грунтов должны отвечать классификации согласно рекомендациям [12].

Таблица 28 – Требования к щебеночным, гравийным и песчаным материалам для покрытий и оснований

Показатель	Значение показателя

	для покрытий со слоями износа из черных смесей	для оснований
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, твердевших 28 сут, МПа	6,0-7,5	2,0-6,0
Марка по морозостойкости для районов со среднемесячной температурой наиболее холодного месяца, °С, не менее:		
-от 0 до минус 5	F15	-
-от минус 5 до минус 15	F25	F15
-от минус 15 до минус 30	F50	F15
-ниже минус 30	F100	F25

Для покрытий из щебеночно-песчано-цементной смеси (ЩПЦС), следует выбирать цемент марок не ниже 400, для оснований – не ниже 300.

8.4.2 Покрытия и основания из грунтов, укрепленных минеральными вяжущими, должны отвечать требованиям, приведенным в таблице 29.

Таблица 29 – Требования к грунтам, укрепленным минеральными вяжущими

Показатели	Значение показателя по классам прочности грунтов		
	I	II	III
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов, МПа	6-4	4-2	2-1
Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов, МПа, не менее	1,0	0,6	0,2
Коэффициент морозостойкости, не менее	0,75	0,7	0,65

Окончание таблицы 29

Примечание – Показатели физико-механических свойств при обработке грунтов портландцементом или шлакопортландцементом даны для образцов, твердевших 28 сут; при обработке грунтов неорганическими, медленнотвердеющими вяжущими (золами уноса сухого отбора), а также при использовании сухих цементогрунтовых смесей - для образцов, твердевших 90 сут.

8.4.3 Для покрытий и оснований следует применять грунты, обработанные битумными эмульсиями, жидкими битумами совместно с цементом или известью, а также битумными эмульсиями, либо сырой нефтью совместно с карбамидными смолами, либо карбамидными смолами совместно с добавками лигносульфоната технического согласно таблице 30.

Таблица 30 – Показатели грунтов, обработанных битумными эмульсиями

Показатели	Значение показателя по классам прочности грунтов		
	I	II	III
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов при 20°С, МПа	4,0-2,5	2,5-1,5	1,5-1,0
Предел прочности на растяжение при изгибе водонасыщенных образцов при 20°С, МПа, не менее	1,0	0,6	0,4
Коэффициент морозостойкости, не менее	0,85	0,8	0,7

Примечание – Показатели физико-механических свойств даны для образцов, твердевших 28 сут.

8.4.4 Для покрытий и оснований следует использовать грунты, обработанные битумными эмульсиями, жидкими битумами с добавкой или без добавки активных и поверхностно-активных веществ (ПАВ) в соответствии с таблицей 31

Таблица 31 – Показатели грунтов, обработанных битумными эмульсиями, для применения в покрытиях и основаниях

Показатели	Значение показателя	
	для верхнего слоя основания или покрытия	для нижнего слоя основания
Предел прочности при сжатии, МПа, не менее, неводонасыщенных образцов:		
при 20 °С	1,2	Не определяется
при 50 °С	0,7	Не определяется
Предел прочности при сжатии водонасыщенных образцов при 20 °С, МПа, не менее	0,6	0,4
Набухание, % объема, не более	5	Не определяется
Коэффициент морозостойкости, не менее	0,6	Не определяется
Примечание – Показатели физико-механических свойств даны для образцов, твердевших 7 сут, за исключением коэффициента морозостойкости, который определяли на образцах, твердевших 28 сут.		

8.4.5 Для покрытий дорожной одежды переходного типа и для оснований облегченного типа помимо укрепленных грунтов допускается применение:

-грунтов, обработанных неорганическими вяжущими с добавками различных стабилизаторов грунтов или без добавок ПАВ, или активных веществ I и II классов прочности (таблица 29);

-грунтов, обработанных органическими вяжущими с добавкой или без добавки поверхностно-активных или активных веществ (таблица 31).

При использовании указанных материалов в покрытии следует устраивать слой износа в виде двойной поверхностной обработки.

8.4.6 При проектировании щебеночных оснований, укрепленных пескоцементной смесью способом пропитки-вдавливания, следует применять щебень фракции 40-70 (70-120) мм, способом перемешивания - щебень фракции 5-40(5-70) мм. Прочность и морозостойкость щебня следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 8267, ГОСТ 3344.

8.4.7 Марку прочности пескоцемента при сжатии следует назначать 40-60, глубину укрепления грунтов следует принимать 5-10 см, расход пескоцементной смеси следует устанавливать 3-6 $м^3$ на 100 $м^2$ в соответствии с требованиями ГОСТ 23558.

8.4.8 Для устройства оснований автомобильных дорог из обработанных вяжущими грунтов следует применять грунты, отходы и побочные продукты промышленности в соответствии с требованиями ГОСТ 25100.

8.4.9 Крупнообломочный грунт, применяемый как в естественном виде, так и в смесях подобранного состава, не должен содержать частиц размером: более 40 мм - при обработке в установке, более 70 мм – при обработке на дороге.

8.4.10 Малопрочные галечниковый и гравийный грунты, имеющие показатели по дробимости и износу больше максимально допустимых для 4-го класса прочности (но не более чем на 20 %), следует обрабатывать вяжущими и применять для устройства нижних слоев оснований в III дорожно-климатической зоне, при этом указанный грунт не должен содержать частиц крупнее 15 мм.

8.4.11 Супеси, суглинки, лессовые грунты и почвы при обработке любыми вяжущими материалами должны размельчатся, при этом содержание пылевато-глинистых комков размером более 5 мм в грунте не должно быть больше 25 % массы, в том числе содержание комков более 10 мм допускается не более 10 %.

8.4.12 При измельчении тяжелых суглинков и глин влажностью менее 0,3 влажности грунта на границе текучести в сухую погоду при температуре воздуха свыше 20°С в грунт следует вводить добавки поверхностно-активных веществ (см. таблицу 32).

Таблица 32 – Процентные добавки поверхностно-активных веществ

Добавка	Количество добавки,

	% массы цементогрунтовой или иной смеси
Гидрофобизирующая жидкость (ГЖ 136-41)	0,1-0,2
Лигносульфонат технический (ЛСТ)	0,05-0,5
Смачиватель ОП-7 или ОП-10	0,05-0,5
Гудрон нейтрализованный (ГНД)	0,015-0,03

Процентные добавки стабилизаторов грунтов следует определять в соответствии с принятыми нормативно-техническими документами.

8.4.13 Зерновой состав крупнообломочных грунтов - галечниковых (щебенистых) и гравийных (дресвяных), обрабатываемых вяжущими материалами, как в естественном виде, так и в смесях подобранного состава, должен соответствовать предельным кривым зернового состава. Допускается отклонение в содержании отдельных фракций от требуемого, не более чем на 10 %, за исключением максимальных и минимальных значений.

8.4.14 При обработке вяжущими отходов или побочных продуктов производства к их свойствам должны предъявляться те же требования, что и к естественным грунтам.

8.5 Материалы и грунты, неукрепленные вяжущими, для слоев дорожной одежды

8.5.1 При проектировании щебеночных покрытий и оснований, устраиваемых методом заклинки, следует применять щебень отвечающий требованиям ГОСТ 8267, ГОСТ 3344 фракций 40-70 и 70-120 мм в качестве основного материала, а фракций 20-40, 10-20 и 5-10 мм или смеси фракций 5-20 мм - в качестве расклинивающего. При устройстве оснований для расклинки допускается применение смесей 7, 8 и 9 по ГОСТ 25607.

Марки по прочности и морозостойкости каменных материалов приведены в таблице 33.

Таблица 33 – Каменные материалы для покрытий и оснований

Показатели	Для покрытий		Для оснований
	Категория дороги		
	IVА-р, IVА-п, IVБ-р, IVБ-п	VА, VБ	IVА-р, IVА-п, IVБ-р, IVБ-п, VА, VБ
Марка по прочности щебня при раздавливании в цилиндре в водонасыщенном состоянии, не ниже:			
-из изверженных и метаморфических пород	1000	800	600
-из осадочных пород	800	600	300
-из шлаков фосфорных, черной и цветной металлургии	800	600	300
Щебня из гравия	800	600	400
Марка по истираемости	И2	И3	И4
Марка по морозостойкости для районов со среднемесячной температурой воздуха, °С, наиболее холодного месяца:			
-до минус 5	F15	F15	-
-от минус 5 до минус 15	F25	F25	F15
-от минус 15 до минус 30	F50	F50	F25
-ниже минус 30	F100	F50	F50

Прочность расклинивающего материала можно принимать на марку ниже основного. Конструкции слоев оснований из щебня карбонатных пород марок 400 и ниже следует применять без использования расклинивающего материала.

8.5.2 При проектировании щебеночных и гравийных покрытий и оснований из плотных смесей следует применять материалы в соответствии с требованиями ГОСТ 25607 (смеси № 1, 2, 3, 4 и 5 – для покрытий и № 3, 4, 5, 6, 7 и 8 – для оснований).

Марки по прочности и морозостойкости щебня и гравия, входящих в состав смесей, приведены в таблице 34.

Таблица 34 – Щебень и гравий, входящие в состав смесей для покрытий и оснований

Показатели	Для покрытий		Для оснований
	Категория дороги с НИД		
	IVА-р, IVА-п, IVБ-р, IVБ-п	VА, VБ	IVА-р, IVА-п, IVБ-р, IVБ-п, VА, VБ
Марка по прочности при раздавливании в цилиндре в водонасыщенном состоянии, не ниже:			
-щебня из изверженных и метаморфических пород	800	600	600
-щебня из осадочных пород	600	400	200
-гравия и щебня из гравия	800	600	400
-шлаков фосфорных, черной и цветной металлургии	600	400	200
Марка по истираемости, не ниже	И3	И3	И4
Марка по морозостойкости для районов со среднемесячной температурой воздуха, °С, наиболее холодного месяца:			
-до минус 5	F15	F15	-
-от минус 5 до минус 15	F25	F25	-
-от минус 15 до минус 30	F50	F50	F15
-ниже минус 30	F50	F50	F15
Количество в щебне из гравия дробленых зерен, % массы, не ниже	F75	F75	F25

В гравийный материал марки по дробимости 1000 и выше, содержащий более 50 % зерен с гладкой поверхностью, рекомендуется добавлять щебень (щебень из гравия) в количестве не менее 25 % массы.

8.5.3 Песчано-гравийные (щебеночно-песчаные) смеси следует использовать для устройства покрытия переходного типа и основания облегченного и капитального типа. Гранулометрический состав данных смесей следует назначать в соответствии с ГОСТ 25607 и таблицей 35.

Таблица 35 – Гранулометрический состав для песчано-гравийных смесей

Номер	Полный остаток, % массы, на сите с размером отверстий, мм

смеси	70	40	20	10	5	2,5	0,63	0,16	0,05
1	0	10-20	20-40	25-65	40-75	60-85	70-90	90-95	97-100
2	0	0-5	0-10	10-40	30-70	45-80	60-85	75-92	97-100

Коэффициент фильтрации смесей для подстилающих слоев основания принимают не менее 1 м/сут.

8.5.4 Для дренирующих и морозозащитных слоев дорожных одежд следует использовать без дополнительных испытаний пески по ГОСТ 8736, содержащие зерна размером менее 0,14 мм не более 25 % массы, пылевидных и глинистых частиц - не более 5 %. Коэффициент фильтрации при максимальной плотности должен быть не менее 1 м/сут.

8.5.5 Грунтовые покрытия, улучшенные добавками, следует устраивать путем введения в грунт скелетных добавок (гравий, щебень, шлаковый щебень, асфальтовый гранулят). Добавки с крупностью частиц более 2 мм должны составлять от 40 % до 60 % от объема грунта. Марка добавок по дробимости должна быть не ниже 300.

8.6 Устройство дорожных одежд

8.6.1 Устройство слоёв основания и покрытий из дорожно-строительных материалов, грунтов и отходов промышленности, укреплённых неорганическими и органическими вяжущими материалами, следует осуществлять в соответствии с требованиями СП 78.13330.

8.6.2 При смешении крупнообломочных грунтов с вяжущими материалами в смесительных установках следует применять грунты, не содержащие зёрен крупнее 40 мм, у которых при отсутствии зёрен крупнее 25 мм суммарное количество зёрен размером от 2 до 25 мм составляют не более 70 % массы грунта, а число пластичности

грунтовых частиц размером менее 0,5 мм, входящих в состав грунтов, не превышает 12.

При смешении крупнообломочных грунтов с вяжущими материалами на дороге следует применять грунты, как правило, с размером зёрен не более 25 мм.

Укладку грунтов, укреплённых вяжущими материалами, и их уплотнение следует выполнять при влажности, близкой к оптимальной, обеспечивая коэффициент уплотнения не менее 0,98.

8.6.3 Основания и покрытия из грунтов, укреплённых неорганическими вяжущими материалами

8.6.3.1 Устройство оснований и покрытий из грунтов, укреплённых неорганическими вяжущими материалами, следует осуществлять при температуре не ниже 5 °С.

8.6.3.2 При смешении на дороге грунтов с цементом с добавками в виде битумных эмульсий, жидкого битума, нефтяного гудрона или сырой нефти, а также золы уноса, золошлаковых смесей или других несвязных дисперсных материалов, сначала следует вводить в грунт добавки, перемешивая их с грунтом, а затем последовательно добавлять в смесь цемент и воду, также перемешивая смесь. На дорогах категорий IVБ-п, VА и VБ возможно одновременное перемешивание грунта с добавками, цементом и водой.

8.6.3.3 Введение стабилизаторов грунтов определяют в соответствии с технологией выполнения работ, прописанной в соответствующих нормативно-технических документах.

8.6.3.4 При укреплении грунтов цементом с добавками молотой негашеной извести их смешение с цементом осуществляют через сутки после введения извести и воды.

8.6.3.5 Укрепление глинистых грунтов неорганическими вяжущими материалами при устройстве оснований и покрытий следует выполнять, как правило, способами смешения на дороге с

предпочтительным применением самоходных грунтосмесительных машин. Допускается применение других способов смешения грунта с вяжущим на дороге (автогрейдером с перемешиванием грунта в валиках, фрезой и т.д.).

8.6.3.6 При укреплении грунтов известью совместно с добавками зол уноса или золошлаковых смесей сначала следует вводить в грунт добавки и выполнять перемешивание до однородного состояния смеси, а затем вводить известь с увлажнением грунта до оптимальной влажности. На дорогах категорий IVБ-п, VA и VБ возможно одновременное перемешивание грунта с добавками, известью и водой. Уплотнение смеси следует осуществлять сразу после окончания перемешивания, а окончательную планировку - через сутки.

8.6.3.7 В зависимости от погодных условий при уплотнении грунтов, укреплённых неорганическими вяжущими, допускается отклонение их влажности от оптимальной не более 3 %.

При температуре воздуха выше 20 °С для замедления процесса схватывания смеси и обеспечения оптимальных условий уплотнения следует вводить в смесь добавки СДБ (в виде водного раствора) или ГЖ-136-41 (в виде эмульсии).

8.6.3.8 Уплотнение смеси грунта с цементом до максимальной плотности следует завершать не позднее чем через 3 часа, а при пониженных температурах (ниже 10 °С) – не позднее чем через 5 часов после введения в смесь воды или раствора солей.

При укреплении грунтов цементом совместно с добавками поверхностно-активных веществ смесь следует уплотнять не позднее чем через 8 ч после введения воды. При укреплении грунтов известью или активными золами уноса, уплотнение следует заканчивать не позднее чем через 18 ч после введения в смесь воды.

8.6.3.9 Для ухода за свежеуложенным грунтом, укреплённым неорганическими вяжущими, рекомендуется распределять по

поверхности грунта 50 %-ные быстрораспадающиеся или среднераспадающиеся эмульсии с использованием битума или других органических вяжущих из расчёта 0,5-0,8 л/м^2.

Для ухода за свежеуложенным слоем укреплённого грунта может распределяться также нефтяной или нейтрализованный гудрон из расчёта 0,5-0,6 л/м^2 или слой песка толщиной 5 см с поддержанием его во влажном состоянии.

8.6.3.10 Движение построечного транспорта по слою укреплённого основания или покрытия следует открывать не ранее чем через 5-7 суток после его устройства в зависимости от прочности и толщины укрепленного слоя.

Допускается открытие движения построечного транспорта и укладку вышележащих слоев на следующий день после устройства укреплённого слоя грунта в случае укрепления неорганическими вяжущими связных грунтов, а также в течение первых суток в случае укрепления грунтов цементом или карбамидоформальдегидной смолой совместно с добавками поверхносто-активных веществ, битумных эмульсий, жидких битумов, гудронов и сырой нефти.

8.6.3.11 При укреплении переувлажнённых грунтов цементом, известью или другими неорганическими вяжущими влажность обрабатываемого грунта следует обеспечивать в пределах значений приведённых в таблице 36.

Таблица 36 – Допускаемая влажность грунта, обрабатываемого цементом

Вид грунта	Допускаемая влажность (в долях от

	оптимальной) при коэффициенте уплотнения 1-0,98
Пески пылеватые	1,35
Супеси лёгкие крупные, супеси лёгкие	1,25
Супеси пылеватые, супеси тяжёлые пылеватые, суглинки лёгкие	1,15
Суглинки тяжёлые, глины песчанистые и пылеватые	1,1

8.6.3.12 Осушение переувлажнённых грунтов следует осуществлять путём укладки его в валы, бурты (пески, супеси), многократного рыхления (при солнечной погоде), а также обработки его известью (порошкообразной негашёной, молотой комовой и пушонкой) или активной золой уноса.

8.6.4 Основания и покрытия из грунтов, укреплённых органическими вяжущими материалами

8.6.4.1 При подборе состава для улучшения технических и технологических свойств укреплённых грунтов следует применять:

-известь, сланцевую золу, золы уноса сухого отбора, золошлаковые смеси гидроудаления с добавками или без добавления извести, молотый известняк, молотую опоку с известью – при укреплении грунтов жидкими битумами;

-известь, известковую пыль, цемент, золы уноса – при укреплении грунтов сланцевыми битумами, битумными эмульсиями, каменноугольными вяжущими;

-катионоактивные и анионоактивные вещества (типа Э-1, кубовые остатки СЖК, второй жировой гудрон, госсиполовую смолу и др.) – при укреплении грунтов органическими вяжущими (кроме смолы карбамидоформальдегидной).

8.6.4.2 Покрытия из грунтов, укреплённых органическими вяжущими материалами, следует устраивать в сухую погоду при температуре воздуха не ниже 10 °С, основания - при температуре воздуха не ниже 5 °С. Смешение грунтов с битумной эмульсией допускается при температуре воздуха не ниже 5 °С. Влажность

крупнообломочных и песчаных грунтов перед введением органического вяжущего должна быть в пределах от 2 % до 5 %, а влажность глинистых грунтов – в пределах от 0,2 до 0,4 от влажности на границе текучести грунта.

8.6.4.3 При смешении в стационарных смесительных установках крупнообломочных и песчаных грунтов или супесей с жидким битумом, битумной эмульсией, жидким дёгтем и активными добавками, а также грунтов с битумной эмульсией или жидким битумом совместно с цементом вяжущие вещества, добавки (кроме молотой негашёной извести) и вода должны вводиться в грунт одновременно и в полном объёме.

8.6.4.4 При использовании в качестве активных добавок молотой негашёной извести ее следует распределять по грунту и перемешать с ним. Последующую обработку грунта органическими вяжущими следует производить не ранее чем через 12 часов и не позднее чем через 24 часа после внесения извести.

8.6.4.5 При смешении на дороге крупнообломочных и песчаных грунтов или супесей с органическими вяжущими материалами вяжущее следует вводить в грунт за один проход грунтосмесительной машины; влажность грунта должна обеспечиваться в соответствии с п. 8.6.4.2, при этом влажность смеси перед уплотнением - близка к оптимальной.

8.6.4.6 При смешении глинистых грунтов с органическими вяжущими материалами следует применять метод приготовления смеси на дороге с помощью однопроходных или многопроходных грунтосмесительных машин.

8.6.4.7 При укреплении грунтов жидкой карбамидоформальдегидной смолой с добавкой эмульгированных битума или нефтяного гудрона следует предварительно смешать компоненты в смесителях с принудительным перемешиванием без

подогрева. Смолобитумное вяжущее должно храниться без отвердителя не более 3 суток. Готовое вяжущее с добавкой отвердителя следует вводить в грунт не позднее чем через 3 часа после смешения.

8.6.4.8 Грунты, укрепленные органическими вяжущими материалами совместно с известью и цементом, следует уплотнять не позднее чем через 2 часа после окончания перемешивания смеси, при температуре воздуха не ниже 15 ºС. Разрыв между окончанием перемешивания смеси и началом её уплотнения допускается до 4 часов.

Уплотнение грунтов, укреплённых органическими вяжущими материалами, следует заканчивать в течение смены.

8.6.4.9 За уплотнённым слоем грунта, укреплённого битумной эмульсией или жидким битумом с цементом при температуре воздуха выше 15 ºС и отсутствии осадков, следует осуществлять уход путём розлива битумной эмульсии из расчёта 0,6-0,8 л/м^2. В случае устройства вышележащего конструктивного слоя не позднее чем через сутки уход не требуется.

8.6.4.10 Движение построечного транспорта по слою из грунтов, укреплённых органическими вяжущими, допускается в соответствии с п. 8.6.3.10.

8.6.5 Укрепление грунтов неорганическими материалами при пониженной и отрицательной температуре

8.6.5.1 При отрицательной температуре воздуха в грунт следует вводить добавки, понижающие температуру замерзания воды (противоморозные добавки), в количестве от 0,5 % до 1,5 % от массы грунта.

8.6.5.2 Добавки, связывающие воду (известь, цемент, гипс и др.), следует вводят в грунт в порошкообразном состоянии перед введением противоморозных добавок.

8.6.5.3 Уход за уплотнённым слоем грунта, укреплённого цементом, следует осуществлять с помощью слоя песка толщиной не менее 6 см.

8.6.5.4 Движение транспортных средств по укреплённому слою основания или покрытия должно открываться не ранее чем через 20 суток. В период оттепелей и весеннего таяния движение транспортных средств по слою не допускается.

8.6.5.5 При температуре воздуха ниже 10 ºС допускается приготовление цементогрунтовых смесей только из несвязных грунтов путём смешения их с цементом без введения воды. Приготовленную смесь следует хранить в штабелях до наступления положительных температур, после чего смесь должна быть уложена (распределена, увлажнена с перемешиванием и уплотнена). Цементогрунтовые смеси при температуре воздуха ниже минус 10 ºС следует готовить не ранее чем за 3 месяца до наступления плюсовых температур.

8.6.6 Устройство щебёночных гравийных, шлаковых оснований и покрытий, обработанных неорганическими вяжущими материалами

8.6.6.1 Приготовление смесей следует осуществлять методом смешения на дороге или в смесителях принудительного перемешивания.

8.6.6.2 При использовании в качестве вяжущего материала доменных и металлургических шлаков и зол ТЭЦ мокрого улавливания их следует хранить на открытых площадках. При хранении более 5 месяцев шлак и зола перед применением должны быть испытаны на активность.

8.6.6.3 Для повышения активности и использования в качестве вяжущего металлургический шлак должен быть измельчен в шаровых мельницах, с предварительным высушиванием в сушильном барабане. Для получения комплексного вяжущего в шаровую

мельницу следует добавлять порошкообразный активатор (цемент, известь, щёлочь и др.).

8.6.6.4 Количество воды в смеси следует определять исходя из обеспечения оптимальной влажности смеси при уплотнении с учётом потерь влаги при транспортировании и распределении.

8.6.6.5 Продолжительность транспортирования смесей каменных материалов, укрепленных комплексным вяжущим с цементом, следует обеспечивать не превышающим 30 минут при температуре воздуха во время укладки выше 20 °С и 50 минут – при температуре воздуха ниже 20 °С. Уплотнение смеси следует заканчивать до конца схватывания цемента.

8.6.6.6 Смеси каменных материалов со шлаком, золой с добавкой гашёной извести и без неё следует уплотнять не позднее 2 суток после укладки.

8.6.6.7 Основания (покрытия) из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими, следует устраивать в сухую погоду при среднесуточной температуре воздуха не ниже 5 °С.

8.6.6.8 Уплотнение материала слоя следует выполнять катками на пневматических шинах или вибрационными катками. Ориентировочное число проходов катка по одному следу должно определяться пробной укаткой, и, как правило, равно соответственно 16 и 10.

По окончании уплотнения должна быть произведена отделка поверхности автогрейдером или профилировщиком с последующим уплотнением гладковальцовым катком массой 6-8 т за два-четыре прохода по одному следу.

8.6.6.9 Уход за основанием или покрытием, устраиваемым с использованием цемента, следует осуществлять путём розлива битумной эмульсии с расходом от 0,6 до 0,8 л/м^2 или россыпи песка

или лёгкой супеси слоем от 4 до 6 см с поддержанием его во влажном состоянии в течение 28 суток.

8.6.6.10 Движение построечного транспорта и устройство вышележащего слоя по основанию, устраиваемому с применением шлака и золы, может быть разрешено сразу после окончания уплотнения.

Движение и устройство вышележащего слоя по основанию (покрытию), устроенному с применением цемента в качестве основного вяжущего или добавки, можно открывать в день устройства основания или после достижения прочности не менее 70 % проектной.

8.6.7 Особенности производства работ при пониженной и отрицательной температуре

8.6.7.1 Приготовление и укладка каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими материалами, при среднесуточных температурах воздуха в пределах от 5 °С до минус 15 °С следует осуществлять с принятием специальных мер: утеплением основания, подогревом воды и заполнителей, введением в смесь водных растворов хлористых солей.

8.6.7.2 Количество вводимых в смесь хлористых солей в зависимости от температуры воздуха следует принимать согласно таблице 37

Таблица 37 – Количество вводимых в смесь хлористых солей в зависимости от температуры воздуха

Температура воздуха при производстве работ, °С	Количество солей к массе воды, содержащейся в смеси
От минус 0 до минус 5	NaCl 5% или $CaCl_2$ 3% или $CaCl_2$ 2% + $CaCl_2$ 3%
От минус 5 до минус 7	$CaCl_2$ 3% + $CaCl_2$ 4%
От минус 7 до минус 10	$CaCl_2$ 3% + $CaCl_2$ 7%
От минус 10 до минус 15	$CaCl_2$ 6% + $CaCl_2$ 9%

8.6.7.3 Концентрированные растворы хлористых солей натрия и кальция должны приготовляться плотностью не более 1,29 г/см^3, а хлористого натрия не более 1,15 г/см^3, при этом хлористый натрий должен растворяться в горячей воде.

8.6.7.4 Приготовленные растворы должны периодически перемешиваться, перекачиваться с помощью насоса в расходные ёмкости и разбавляться водой до требуемой концентрации, указанной в таблице 35 в зависимости от температуры.

8.6.7.5 При отрицательных температурах влажность песка и щебня при хранении в штабеле должна обеспечиваться не превышающей 4 %. Применение смёрзшегося песка допускается только после отсева комьев крупнее 10 мм.

8.6.7.6 Смеси без солевых добавок должны приготавливаться в смесительных установках в закрытых помещениях с использованием подогретых заполнителей и воды. Наибольшая допустимая температура воды должна быть 80 °С, заполнителя 50 °С. Температура смеси на выходе из смесителя должна быть от 35 °С до 40 °С. Температура подогретой смеси в конце транспортирования должна быть не менее 25 °С. При температуре наружного воздуха до минус 15 °С время транспортирования следует уточнять в начале производства работ и, как правило, обеспечивать не более 60 мин.

Транспортирование смеси следует осуществлять в утеплённом выхлопными газами и укрытом кузове автомобиля-самосвала.

8.6.7.8 Уплотнение и укрытие смеси должно быть закончено до начала её замерзания.

8.6.7.9 Поверхность основания следует утеплять засыпкой слоем песка или супеси толщиной не менее 10 см или укрывать другими утеплителями. До замерзания укреплённый материал должен набрать прочность не менее 70 % от проектной.

8.6.7.10 При устройстве оснований из смесей с медленнотвердеющими (шлаковыми, зольными и другими) вяжущими также не допускается замерзание материала до окончания уплотнения, для этого следует вводить противоморозные добавки, например, хлористый натрий. Разрешается не утеплять основания из таких материалов.

8.6.8 Устройство оснований и покрытий из органоминеральных смесей и асфальтобетонов

8.6.8.1 Влажные органоминеральные смеси (ВОМС) в зависимости от наибольшего размера зёрен щебня (гравия) следует различать крупнозернистые с размером зёрен до 40 мм, мелкозернистые – с размером зёрен до 20 мм, песчаные – с размером зёрен до 5 мм.

8.6.8.2 ВОМС следует применять для устройства верхних и нижних слоёв покрытия, а также оснований дорожных одежд.

8.6.8.3 ВОМС следует приготовлять в лопастных мешалках принудительного перемешивания со скоростью вращения лопастей не менее 70 об/мин.

8.6.8.4 При использовании асфальтосмесителей температура минеральных материалов (в том числе добавок асфальтового гранулята) на выходе из сушильного барабана должна обеспечиваться не выше 80 °С.

8.6.8.5 Приготовление ВОМС должно осуществляться в следующей последовательности: загрузка минеральных материалов (в том числе добавок асфальтового гранулята), активатора и минерального порошка в мешалку; введение воды; перемешивание; введение органического вяжущего, нагретого до рабочей температуры.

8.6.8.6 Укладка ВОМС должна производиться при температуре не ниже 10 ºС асфальтоукладчиком или автогрейдером, снабженным системой автоматического нивелирования.

8.6.8.7 Уплотнение конструктивного слоя из ВОМС следует осуществлять пневмокатками (массой 20-30 т) при температуре окружающего воздуха не менее 20 ºС. При температуре воздуха менее 20 ºС допускается производить уплотнение средними или тяжёлыми гладковальцовыми катками.

Количество проходов катка по одному следу должно определяться по результатам пробной укатки из условия достижения коэффициента уплотнения не менее 0,96.

8.6.8.8 На участках с затруднёнными условиями движения на покрытиях из ВОМС поверхностная обработка должна устраиваться путём втапливания щебня без розлива органического вяжущего или путём нанесения шероховатого слоя износа.

8.6.8.9 При использовании ВОМС, хранящейся в штабеле или на складе, следует проверять её влажность. При влажности смеси ниже влажности, определённой при подборе её состава, смесь следует доувлажнять.

8.6.8.10 Приготовление асфальтобетонных смесей следует осуществлять в асфальтосмесительных установках периодического или непрерывного действия с принудительным перемешиванием, обеспечивая соответствие смеси требованиям ГОСТ 9128.

8.6.8.11 Покрытия из асфальтобетонных смесей следует устраивать в сухую погоду. Укладка горячих и холодных смесей должна производиться весной и летом при температуре окружающего воздуха не ниже 5° С, осенью – не ниже 10° С.

Максимальную продолжительность транспортирования горячих асфальтобетонных смесей следует определять с учётом

необходимости обеспечения температуры при укладке не менее 120 ° С.

Допускается производить укладку горячих асфальтобетонных смесей при температуре окружающего воздуха не ниже 0° С в случае укладки слоя толщиной (в уплотнённом состоянии) не менее 4 см или использования асфальтобетонных смесей, приготовленных с применением поверхностно-активных веществ или активированных минеральных порошков.

8.6.8.12 Перед укладкой асфальтобетонной смеси производят обработку поверхности нижележащего слоя битумной эмульсией, жидким или вязким битумом с расходом и температурой, в соответствии с требованиями п. 12.3.2 СП 78.13330.

8.6.8.13 Укладку асфальтобетонных смесей следует осуществлять, как правило, асфальтоукладчиком. Допускается осуществлять укладку асфальтобетонных смесей с использованием автогрейдера.

8.6.8.14 При устройстве асфальтобетонного слоя следует обеспечивать, по возможности, непрерывность технологического процесса укладки в течение рабочей смены.

8.6.8.15 Уплотнение уложенной асфальтобетонной смеси начинают сразу после её укладки, обеспечивая температурный режим и коэффициенты уплотнения в соответствии с требованиями п. 12.5.13 СП 78.13330.

8.6.8.16 При последовательной укладке горячей асфальтобетонной смеси сопряжёнными полосами следует производить разогрев кромки ранее уложенной полосы с использованием инфракрасных излучателей или путём укладки на неё горячей смеси шириной 10-20 см с последующим её перемещением на устраиваемую полосу до начала её уплотнения.

8.6.8.17 Поперечные сопряжения полос асфальтобетонного слоя следует устраивать перпендикулярными к оси дороги.

8.6.9 Устройство шероховатых тонкослойных покрытий

8.6.9.1 Приготовление смесей для устройства шероховатых тонкослойных покрытий (ШТП) следует осуществлять в установках, применяемых для приготовления асфальтобетонных смесей.

Щебень следует нагревать до температуры от 240 ºС до 260 ºС в случае поступающего холодного минерального порошка и до температуры от 220 ºС до 240 ºС – при поступающем горячем минеральном порошке.

После нагрева щебня следует произвести разделение на фракции 5-10 мм, 10-15 мм, 10-20 мм. Щебень фракции свыше 20 мм в приготовлении смеси для ШТП не должен использоваться.

Подачу битума к дозатору битума смесительного агрегата должна осуществляться с температурой 150 ºС -155 ºС.

Отдозированные минеральные материалы должны перемешиваться предварительно без подачи битума, а затем – после подачи битума.

Температуру смеси при выгрузке из смесителя должна устанавливаться в пределах 180 ºС -210 ºС.

8.6.9.2 Рекомендуемые составы смесей для ШТП в зависимости от типа смеси, определяемого фракцией применяемого щебня, приведены в таблице 38.

Таблица 38 - Рекомендуемые составы смесей для ШТП в зависимости от типа смеси

Тип сме-си	Фракция применя-емого	Размер зёрен, мм, мельче, %									
		20	15	10	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,07

	щебня, мм										1
1	5-10	100	100	90-100	15-35		15-25		13,5-22,5		10,5-17,5
2	10-15	100	90-100	15-35			15-25		13,5-22,5		10,5-17,5
3	10-20	90-100	35-45	15-30			15-25		13,5-22,5		10,5-17,5

Содержание битума в смесях для ШТП должно составлять в пределах 5 %-6,5 %.

8.6.9.3 Транспортировку смесей для ШТП следует осуществлять большегрузными автомобилями-самосвалами (не менее 10 т), обеспечивающими минимальную вибрацию кузова при движении.

Перед погрузкой смеси во избежание её прилипания ко дну и бортам кузова их следует обрабатывать антиадгезионными материалами, в качестве которых следует использовать известковое молоко, мыльный раствор или другие подобные материалы. В дождливую, холодную и ветреную погоду смесь для ШТП следует накрывать тентом из непромокаемого материала.

Рекомендуются обеспечивать температуру смеси для ШТП перед выгрузкой не менее 190 °С.

8.6.9.4 Устройство шероховатого тонкослойного покрытия должно осуществляться асфальтоукладчиками.

Работы следует производить при температуре воздуха не менее 5 °С.

Рекомендуемая рабочая скорость асфальтоукладчика при укладке ШТП должна составлять 3 м/мин.

8.6.9.5 Укатку уложенной в ШТП смеси следует начинать сразу после её распределения асфальтоукладчиком гладковальцовыми катками массой 6 и 10 т за 4-5 проходов по одному следу при рабочей скорости 3-5 км/ч.

8.6.9.6 Движение транспорта по уложенному и уплотнённому ШТП следует открывать после остывания покрытия до температуры,

обеспечивающей отсутствие деформаций покрытия от движения транспортных средств.

8.6.10 Устройство сборных железобетонных покрытий

8.6.10.1 При строительстве сборных покрытий из железобетонных плит следует выполнять следующие работы: грунтовку граней плит; планировку верхнего слоя основания или устройство выравнивающего слоя по основанию; укладку плит; прикатку плит; сварку стыковых соединений и заполнение швов.

8.6.10.2 Строительство сборных покрытий, как правило, следует осуществлять в одну стадию.

В зависимости от состояния земляного полотна, основания, сроков открытия автомобильного движения, а также при необходимости срочного проезда автотранспорта в соответствии с проектной документацией допускается двухстадийное строительство.

При двухстадийном строительстве на первой стадии плиты следует укладывать на земляное полотно или основание, стыковые соединения не следует сваривать, швы не следует заполнять, обочины и откосы не должны укрепляться. На второй стадии должна выполняться перекладка плит.

8.6.10.3 Укладку плит, как правило, следует выполнять «от себя» самоходными кранами по выравнивающему слою, спланированному автогрейдером.

8.6.10.4 Окончательную посадку плит на основание следует производить путём прикатки покрытия гружёными автомобилями или катками на пневматических шинах до исчезновения осадки плит.

8.6.10.5 Сварку соединений в стыках плит и заполнение швов герметизирующим материалом следует выполнять сразу же после окончательной посадки плит в покрытие.

8.6.10.6 Монтаж сборного покрытия в зимних условиях следует производить по выравнивающей прослойке из сухого песка, мелкого

щебня, шлака или других несмерзающихся материалов, укладываемых в основание.

8.6.10.7 Движение по сборному покрытию при одностадийном строительстве и завершении второй стадии при двухстадийном строительстве следует открывать только после сварки стыковых соединений и, как правило, после заполнения швов.

8.6.10.8 Устройство монолитных бетонных покрытий следует выполнять в соответствии с требованиями раздела 14 СП 78.13330.

8.7 Приёмка работ по устройству конструктивных слоев дорожной одежды должна осуществляться в соответствии с требованиями СП 78.13330.

9 Искусственные дорожные сооружения

9.1 Общие положения

9.1.1 На автомобильных дорогах с НИД всех категорий IVА-р, IVБ-р, IVА-п, IVБ-п, VА и VБ при расчётном сроке службы более 15 лет разрешается проектировать искусственные дорожные сооружения только капитального типа.

9.1.2 На автомобильных дорогах с НИД категорий IVА-р, IVБ-р, IVА-п, IVБ-п, VА и VБ при расчётном сроке службы до 15 лет, при соответствующем технико-экономическом обосновании, допускается проектировать деревянные мосты, в том числе из клееной древесины (опоры деревянные и железобетонные, пролетные строения деревянные, в том числе из клееной древесины, и деревобетонные). Строительство деревянных труб не допускается.

9.1.3 При пересечении водотоков на автомобильных дорогах всех категорий с НИД при расчётном сроке службы до 15 лет, при соответствующем технико-экономическом обосновании, возможно

устройство паромных переправ и наплавных мостов, а в зимний период ледовых переправ.

9.1.4 Основные положения проектирования мостов и труб следует принимать в соответствии с требованиями СП 35.13330.

9.1.5 Отверстия труб, рассчитанное для пропуска водного потока расчетных расходов, следует увязывать с длиной трубы:

-1,25 м при длине трубы от 20 до 30 м;

-1,0 м при длине трубы от 15 до 20 м;

-0,75 м при длине трубы до 15 м;

-0,5 м на съездах при устройстве в пределах трубы быстротока (уклон 10 ‰ и более) и ограничений на входе, а также на автомобильных дорогах VA и VБ категорий при длине трубы 10 м и менее.

9.1.6 Металлические гофрированные трубы следует проектировать без устройства оголовков. При этом нижняя часть не срезаемой трубы должна выступать из насыпи на уровне её подошвы не менее чем на 0,2 м, а сечение трубы со срезанным концом – не менее чем на 0,5 м.

9.2 Нагрузки и воздействия на искусственные сооружения

9.2.1 Временные нагрузки от подвижного состава и пешеходов (за исключением класса К для нормативной временной нагрузки от подвижного состава на автомобильных дорогах (общего пользования, внутрихозяйственных, сельскохозяйственных организаций и предприятий), на улицах и дорогах городов, поселков и сельских поселений, а также класса АБ для нормативной временной нагрузки от подвижного состава на автомобильных дорогах промышленных предприятий, где предусмотрено обращение автомобилей особо большой грузоподъемности и на которых не распространяются ограничения весовых и габаритных параметров автотранспортных

средств общего назначения) следует принимать с учетом фактически обращающегося транспорт в соответствии с СП 35.13330 и ГОСТ Р 52748. При этом, класс К нагрузок АК, НК и нагрузку АБ следует принимать в соответствии с таблицей 39.

Таблица 39 – Класс нагрузки

Назначение автомобильных дорог с НИД	Категория дороги с НИД	Класс нагрузки
Распределительные с малой интенсивностью, обеспечивают связь между подъездами и дорогами более высоких категорий	IVА-р	К=11 или К=14*
	IVБ-р	
Подъезды к жилой застройке, коттеджным и дачным посёлкам, малым транспортным терминалам	IVБ-п	К=11
	VА	К=8
	VБ	
Подъезды к фермам	IVА-п	К=11
	VА	К=8
	VБ	
Подъезды к промышленным предприятиям	IVА-п	К=11 или К=14*
	VА	К=11
	VБ	
Подъезды к месторождениям полезных ископаемых	IVА-п	Нагрузка АБ таблица 6.6 СП 35.13330.2011
	VА	
	VБ	
Подъезды к сельскохозяйственным угодьям	VБ	К=8
Подъезды к рекреационным зонам	IVБ-п	К=8
	VА	
	VБ	
*- на основе анализа фактического и перспективного движения		

9.3 Габариты приближения конструкций мостовых сооружений

9.3.1 Габарит по высоте от проезжей части мостов и путепроводов следует принимать не менее 5 м, за исключением подъездов к месторождениям полезных ископаемых, для которых габарит следует принимать по заданию Заказчика, но не менее 5 м.

Габарит по высоте на тротуарах должен устанавливаться не менее 2,5 м.

9.3.2 В рекреационных зонах габарит по высоте, при соответствующем технико-экономическом обосновании, может быть сокращён до 4,0 м

9.3.3 Ширину полос безопасности на мостах и путепроводах следует принимать по таблице Г.1 Приложения Г СП 35.13330, но не менее чем на примыкающей дороге с низкой интенсивностью движения и не менее 0,5 м, а на деревянных мостах– не менее 0,25 м.

9.3.4 Габариты мостов по ширине на автомобильных дорогах следует принимать по таблице 40

Таблица 40 – Габариты мостов по ширине на автомобильных дорогах

Назначение автомобильных дорог с НИД	Категория дороги с НИД	Количество полос движения	Габарит, м	Ширина, м*	
				полосы безопас-ности	проезжей части
Распределительные с малой интенсивностью, обеспечивают связь между подъездами и дорогами более высоких категорий	IVА-р	2	Г-8*	2 х 1,0	6,0
	IVБ-р	2	Г-7	2 х 0,5	6,0
Подъезды к жилой застройке, коттеджным и дачным посёлкам, малым транспортным терминалам	IVБ-п	2	Г-8	2 х 1,0	6,0
	VА	1	Г-6,5*	2 х 1,0	4,5
	VБ	1	Г-5,5	2 х 0,5	4,5
Окончание таблицы 40					
Подъезды к фермам	IVА-п	2	Г-8	2 х 1,0	6,0
	VА	1	Г-6,5*	2 х 1,0	4,5
	VБ	1	Г-5,5	2 х 0,5	4,5
Подъезды к промышленным предприятиям	IVА-п	2	Г-7	2 х 0,5	6,0
	VА	1	Г-6,5	2 х 1,0	4,5
	VБ	1	Г-5,5	2 х 0,5	4,5

Подъезды к месторождениям полезных ископаемых	IVА-п	В соответствии с габаритами обращающейся техники			
	VА				
	VБ				
Подъезды к сельскохозяйственным угодьям	VБ	1	Г-5,5**	2 х 0,5	4,5
Подъезды к рекреационным зонам	IVБ-п	2	Г-8	2 х 1,0	6,0
	VА	1	Г-6,5*	2 х 1,0	4,5
	VБ	1	Г-5,5	2 х 0,5	4,5

* Для деревянных мостов (кроме мостов из клееной древесины) габарит по ширине допускается уменьшать на 0,5-1,0 м.

** При пропуске по мостам широкозахватных специальных сельскохозяйственных машин (комбайнов, сенокосилок и т.д.) допускается увеличивать габарит до требуемой ширины, но не более 7,5 м, а ширину проезжей части – 6 м.

9.3.5 Габариты подмостовых пролётов на внутренних водных путях следует принимать в соответствии с ГОСТ 26775.

9.4 Основы расчёта искусственных сооружений на автомобильных дорогах

9.4.1 Расчёты несущих конструкций и оснований мостов и труб следует выполнять в соответствии с СП 35.13330.

9.4.2 При выполнении расчётов, за исключением внеклассных мостов, величину коэффициента надёжности по ответственности следует принимать равной 0,9.

9.4.3 Определение строительного подъёма пролётных строений следует производить без учёта упругого прогиба от подвижной временной вертикальной нагрузки.

9.5 Строительство искусственных сооружений на автомобильных дорогах

Строительство мостов и труб, приемка выполненных работ должны осуществляться в соответствии с требованиями СП 46.13330.

10 Обеспечение безопасности дорожного движения

10.1 Технические средства организации дорожного движения

10.1.1 Дорожные ограждения

10.1.1.1 Технические параметры дорожных и мостовых ограждений следует назначать в соответствии с ГОСТ Р 52607, ГОСТ Р 52289 и ГОСТ 26804.

10.1.1.2 Уровень удерживающей способности следует принимать в соответствии с таблицей 41.

Таблица 41 – Уровни удерживающей способности

Уровень удерживающей способности	У1	У2	У3	У4
Значение уровня, кДж	130	190	250	300

10.1.1.3 Минимальные уровни удерживающей способности ограждений следует определять по таблице 42.

Таблица 42 – Минимальные уровни удерживающей способности ограждений

Участок автомобильной дороги	Продольный уклон дороги, ‰	Группа сложности дорожных условий[1)]	Категория автомобильной дороги[2)] и число полос движения в обоих направлениях	
			IVА-р, IVА-п, IVБ-р, IVБ-п	VА, VБ
			Две полосы	Одна полоса
			Уровни удерживающей способности	
Обочины прямолинейных	До 40	А	У3	У2

участков дорог и с кривыми в плане радиусом более 600 м		Б	У2	У1
Обочина с внутренней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке длиной 100 м	40 и более	А	У3	У2
		Б	У2	У1
Обочина с внешней стороны кривой в плане радиусом менее 600 м на спуске и после него на участке длиной 100 м	До 40	А	У3	У2
		Б	У2	У1
	40 и более	А	У3	
		Б	У2	
Обочины на вогнутой кривой в продольном профиле, сопрягающей участки с абсолютным значением алгебраической разности встречных уклонов не менее 50 ‰	-	А	У3	У2
		Б	У2	У1

[1] Группы дорожных условий по ГОСТ Р 52289.
[2] Категории дорог - по ГОСТ Р 52398.

При уменьшении фактических значений ширины полос движения не менее чем на 0,25 м и ширины обочин не менее чем на 0,5 м по сравнению с ГОСТ Р 52399 уровень удерживающей способности, кроме У1 следует принимать уменьшенным на единицу.

10.1.1.4 Минимальные уровни удерживающей способности ограждений, устанавливаемых на мостовых сооружениях, следует определять по таблице 43.

Таблица 43 – Уровни удерживающей способности ограждений на мостовых сооружениях автомобильных дорог

Категория автомобильной дороги с НИД (число полос движения)	Уровень удерживающей способности ограждений на мостовых сооружениях автомобильных дорог[1]					
	с тротуарами или служебными проходами			без тротуаров или служебных проходов		
	Группа сложности дорожных условий[2]					
	В	Г	Д	В	Г	Д
IVА-р, IVА-п, IVБ-р, IVБ-п(2); VА, VБ V (1)	У3	У1	У1	У4	У3	У2

[1] Для габаритов мостовых сооружений, включающих полосы безопасности шириной 1,0 м.

[2] Группы дорожных условий на мостовых сооружениях по ГОСТ Р 52289.

Для случаев с уменьшенной шириной полосы безопасности не менее чем на 0,25 м уровни удерживающей способности, кроме У1, следует принимать уменьшенными на единицу.

10.1.1.5 Допускается вместо металлических ограждений барьерного типа устанавливать тросовые [13] и деревянные.

Деревянные ограждения барьерного типа должны иметь удерживающую способность У1 и У2 с шагом стоек соответственно не более 3 и 2 м. Деревянные ограждения следует устанавливать на стойках из круглой древесины диаметром 130-150 мм, прямоугольного бруса 150х150 мм или металлических стойках двутаврового сечения № 14. Заглубление стоек не менее 1,0 м. Направляющие элементы должны выполняться из досок сечением 150х40 мм, расположенных в двух уровнях (просвет 50-75 мм). Между досками и стойками должна быть расположена «проставка» из бруса сечением 150 х 150 мм.

10.1.2 Направляющие устройства

Конструкция сигнальных столбиков и правила их применения должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 50970 и ГОСТ Р 52289.

10.1.3. Дорожные знаки

10.1.3.1 На автомобильных дорогах устанавливают дорожные знаки в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52290 и ГОСТ Р 52289.

10.1.3.2 На автомобильных дорогах следует применять типоразмеры знаков по ГОСТ 52290 в соответствии с таблицей 44

Таблица 44 – Типоразмеры дорожных знаков

Типоразмер знака по ГОСТ Р 52290	Применение знаков вне/в населенных пунктах
I	Дороги с одной полосой
II	Дороги с двумя полосами

10.1.4. Дорожная разметка

10.1.4.1 Дорожную разметку на автомобильных дорогах следует применять по ГОСТ Р 51256 и ГОСТ Р 52289.

10.1.4.2 Разметка должна наноситься на усовершенствованные типы покрытий и элементы дорожных сооружений.

10.1.5 Световозвращатели дорожные

Световозвращатели следует устанавливать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50971 и ГОСТ Р 52289.

10.2 Здания и сооружения обслуживания движения

10.2.1 Необходимость обустройства дорог элементами обустройства и общие требования к ним следует определять по ГОСТ Р 52766.

10.2.2 Площадки отдыха следует устраивать на распределительных автомобильных дорогах категории IVA-р протяженностью более 50 км в соответствии с ГОСТ Р 52766 вместимостью 5 -10 автомобилей через 45-55 км.

10.2.3 Станции технического обслуживания автомобилей (СТОА) следует размещать на распределительных автомобильных дорогах (категории IVA-р) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766 по таблице 45.

Таблица 45 – Максимальные расстояния между СТОА и минимальное число постов

Расстояние между СТОА, км	80	100	150	200	250
Минимальное число постов, шт.	1	1	1	2	3
Примечание – Размещение СТОА – одностороннее					

10.2.3. Моечные пункты автомобилей (при необходимости) следует размещать вместе со станциями и пунктами технического обслуживания автомобилей по ГОСТ Р 52766.

10.2.4 Остановочные пункты общественного пассажирского транспорта

10.2.5 Остановочные пункты общественного пассажирского транспорта следует оборудовать на автомобильных дорогах с регулярным движением маршрутных транспортных средств в местах промежуточных остановок на маршруте следования в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

10.2.6 На автомобильных дорогах остановочные пункты следует располагать не чаще, чем через 3 км, а в курортных районах и густонаселенной местности через 0,4 км.

10.2.7 Остановочные пункты должны быть обустроены дорожными знаками и разметкой в соответствии с п. 10.1.4 данного Свода правил.

10.3 Средства улучшения условий видимости

10.3.1 Стационарное освещение на автомобильных дорогах следует устраивать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

Освещение должно быть установлено:

-на участках, проходящих по населенным пунктам и за их пределами на расстоянии от них нее менее 100 м;

-на подходах к железнодорожным переездам на расстоянии не менее 250 м;

-на автобусных остановках, пешеходных переходах, велосипедных дорожках, у расположенных вблизи дороги клубов, кинотеатров и других мест сосредоточения пешеходов в населенных пунктах, где нет уличного освещения, при расстоянии до мест возможного подключения к распределительным сетям не более 500 м.

Непрерывное освещение следует устраивать на участках дорог:

-между населенными пунктами, расположенными на расстоянии менее 500 м друг от друга;

-между отдельными освещенными объектами, расположенными на расстоянии менее 250 м друг от друга.

Допускается при технико-экономическом обосновании не устраивать стационарное электроосвещение проезжей части автомобильных дорог, проходящих по территории населенных пунктов с числом домов менее 10 или с постоянно проживающими жителями до 50 человек.

10.3.2 Дорожные зеркала и места их установки следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766. Рекомендуется использовать типоразмер зеркала в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52766.

10.4 Обустройство пересечений и примыканий

Пересечения и примыкания автомобильных дорог следует обустраивать техническими средствами организации движения по ГОСТ Р 52289 и другими элементами обустройства по ГОСТ Р 52766.

11 Охрана окружающей среды

11.1 При проектировании и строительстве автомобильных дорог необходимо учитывать выполнение специальных природоохранных мероприятий в соответствии с положениями Закона РФ от 10.01.02. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [14].

11.2 При выборе вариантов трассы, конструкции, организации и технологии строительства автомобильной дороги следует учитывать экологические ущербы, наносимые окружающей природной среде, а также сочетание дороги с ландшафтом, отдавая предпочтение решениям, оказывающим минимальное воздействие на окружающую среду.

11.3 При проведении работ по проектированию автомобильных дорог и искусственных сооружений следует обеспечивать:

-риски для здоровья человека на приемлемом уровне;

-сохранение или улучшение существующего ландшафта, защиту почв, растительности и животного мира;

-рекультивацию земель, временно используемых для размещения применяемых при строительстве оборудования, материалов, подъездных путей, территории карьеров и других зон деятельности;

-создание благоприятных условий для дальнейшего использования земель, временно изымаемых под строительство;

-защиту поверхностных и грунтовых вод от загрязнения дорожной пылью, горюче-смазочными материалами, обеспыливающими, противогололедными и другими химическими веществами;

-разработку мероприятий по предупреждению и снижению загрязнения атмосферного воздуха выбросами пыли и отработавшими газами, а также защиту от шума и вибрации населения;

-во время строительства чистоту от бытового мусора и других загрязнений в придорожной полосе, включая отходы строительного производства.

11.4 При проектировании автомобильной дороги на землях сельскохозяйственного назначения, а так же лесного и водного фондов, должно проводиться обоснование размещения автомобильной дороги и ее инфраструктуры, с учетом положений Земельного [15] и Лесного [16] кодексов.

11.5 При наличии в зоне строительства особо охраняемых природных территорий, памятников истории или культуры (старинные постройки, захоронения, объекты особого отношения местного населения и т.п.), а также уникальных природных феноменов (особые геологические формы, водные источники, ценные экземпляры деревьев и т.п.) следует принимать меры по сохранению, а по возможности и улучшению их состояния.

11.6 Все работы по проектированию и строительству на таких территориях следует проводить с учетом положений ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [17], ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» [18].

11.7 В границах водоохранных зон морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ все работы следует проводить с учетом положений Водного кодекса РФ [19].

11.8 Проектируемые мосты не должны приводить к резкому изменению режимов рек и должны рассчитываться с учетом максимального сохранения водоохранных зон и лесных полос по берегам рек.

11.9 При проектировании мостовых переходов через водные объекты следует максимально исключить попадание загрязненного стока с полотна автодорог в пересекаемые водные объекты. В случае необходимости должны быть запроектированы очистные сооружения, как правило, простейшего типа: пруды-отстойники или каскадного типа с использованием габионов и биофильтров.

11.10 Трассирование автомобильных дорог следует выполнять с учетом требований, приведенных в п. 5.4.1.

11.11 С земель, занимаемых под дорогу и ее сооружения, а также временно занимаемых на период строительства дороги, плодородный слой почвы снимают и используют для укрепительных работ при строительстве дороги, а также для повышения плодородия малопродуктивных сельскохозяйственных угодий.

11.12 На землях, занимаемых под временные сооружения или объездные участки дорог, после выполнения всех работ следует выполнять рекультивацию и полное восстановление.

11.13 При проектировании земляного полотна следует не допускать резкого изменения режимов грунтовых вод и стока

поверхностных вод, ведущих к опасности подтопления и заболачивания примыкающих к дороге земель.

11.14 Если грунт не может быть использован для отсыпки насыпей, то его следует использовать для засыпки оврагов (с одновременным их закреплением), эрозионных промоин, карьеров и свалок с последующим уплотнением и планировкой поверхности.

11.15 При проложении дорог через населенные пункты следует предусматривать покрытия проезжей части и типы укрепления обочин, исключающие пылеобразование.

11.16 При применении отходов производства (гранулированные шлаки, золы и золошлаковые смеси ТЭС, отходы углеобогащения, фосфоритные "хвосты", белитовые шламы и др.) необходимо учитывать возможную их агрессивность и токсичность по отношению к окружающей природной среде.

При работе с отходами следует учитывать положения ФЗ «Об отходах производства и потребления» [20].

11.17 При проектировании автомобильных дорог и водопропускных сооружений на многолетнемерзлых грунтах следует предусматривать мероприятия по сохранению установившегося водно-теплового режима грунтов, торфо-мохового покрова и растительности.

11.18 При пересечении автомобильной дорогой путей миграции животных, следует предусмотреть ограничение скорости движения автомобилей или при соответствующем технико-экономическом обосновании разработку специальных мероприятий и сооружений (скотопрогоны, экопереходы, биопереходы и т.д.) по обеспечению их безопасного передвижения.

12 Технико-экономическое сравнение вариантов строительства автомобильных дорог

12.1 Технико-экономическое сравнение вариантов строительства автомобильных дорог следует осуществлять путем сравнения общественных затрат, которые имеют место в течение всего расчетного периода (жизненного цикла автомобильной дороги) при их строительстве, ремонте и содержании, а также при обеспечении заданных размеров автомобильных перевозок по аналогии с рекомендациями [21].

12.2 Рассматриваемые варианты строительства и эксплуатации автомобильных дорог должны различаться между собой как особенностями строительства, так и по стратегиям их эксплуатации в течение расчетного периода. В качестве объектов сравнения следует принимать следующие возможные их комбинации:

-разные варианты строительства с заданной стратегий ремонтов и содержания каждой из них;

-один и тот же вариант строительства с разными стратегиями ремонта и содержания;

-разные варианты строительства с разными стратегиями их ремонта и содержания.

12.3 С учетом действующих нормативно-правовой и нормативно-технической баз (межремонтные сроки, расчет затрат на ремонт и содержание) из перечисленных комбинаций в проектах строительства и реконструкции вариантов автомобильных дорог следует принимать первую комбинацию: разные варианты строительства с заданными стратегиями ремонтов и содержания каждого из них.

12.4 Оценку эффективности устройства и эксплуатации вариантов строительства автомобильных дорог следует проводить в расчете на каждый вариант.

12.5 В качестве критерия оценки сравнительной эффективности устройства и эксплуатации вариантов автомобильных дорог, учитывая необходимость достижения тождественных результатов (обеспечения

пропуска одного того же по размерам, составу и структуре транспортного потока с расчетной скоростью движения), следует принимать минимальное значение показателя интегрированных дисконтированных затрат, которое должны определяться по следующей формуле (3):

$$ДЗ_v = K_c + \sum_{i=1}^{n} K_{кр_i}(1+E)^{-t_i} + \sum_{j=1}^{m} K_{р_j}(1+E)^{-t_j} + \\ + \sum_{t=1}^{T} C_t(1+E)^{-t} + \sum_{t=1}^{T} П_t(1+E)^{-t} - Э_T(1+E)^{-T} \to \min, \quad (3)$$
$$v = \overline{1,V}$$

где v – порядковый номер рассматриваемого варианта строительства автомобильной дороги;

V – количество вариантов строительства;

$\mathbf{K_c}$ – стоимость строительства;

T – продолжительность расчетного периода (срок сравнения вариантов);

t – порядковый номер года расчетного периода (t =1,…,T);

n – количество капитальных ремонтов за расчетный период;

i – порядковый номер капитального ремонта (i =1,…,n);

m – количество ремонтов за расчетный период;

j – порядковый номер ремонта (j =1,…,m);

t_i – год проведения i–го капитального ремонта;

$\mathbf{K_{кр_i}}$ – затраты на осуществление i–го капитального ремонта;

t_j – год проведения j–го ремонта;

$\mathbf{K_{р_j}}$ – затраты на осуществление j–го ремонта;

C_t – затраты на содержание автомобильной дороги в году t;

$П_t$ – социально-экономические потери от снижения транспортно-эксплуатационных качеств автомобильной дороги (от увеличения себестоимости грузов и пассажиров, времени пребывания пассажиров

в пути, капитальных вложений в автомобильный транспорт, потребности в оборотных средствах, количества дорожно-транспортных происшествий, при ремонтных работах) по сравнению с расчетными в году t;

$Э_t$ – остаточная стоимость автомобильной дороги на конец срока сравнения вариантов;

E – безрисковая социальная норма дисконта в относительных единицах измерения.

Приложение А

(справочное)

Классификация грунтов по степени пучинистости и допустимые пределы влажности грунтов при уплотнении

Таблица А.1 – Подразделение грунтов по степени пучинистости при замерзании

Грунт	Группа грунта по степени пучинистости	Тип местности по характеру и степени увлажнения	Относительное морозное пучение при глубине промерзания 1,5 м
Песок гравелистый крупный и средней крупности с содержанием частиц размером менее 0,05 мм до 2 %	I (непучинистый)	1÷3	не более 1
Песок гравелистый крупный, средней крупности с содержанием частиц размером менее 0,05 мм до 15 % и мелкий с содержанием частиц размером менее 0,05 мм до 2 %	I (непучинистый)	1	не более 1
	II (слабо-пучинистый)	2, 3	1÷2
Песок мелкий с содержанием частиц размером менее 0,05 мм от 2 % до 15 %, супесь лёгкая крупная	II (слабо-пучинистый)	1	1÷2
		2	2÷4
Песок пылеватый, супесь пылеватая, суглинок тяжёлый пылеватый	II (слабо-пучинистый)	1	2÷4
	IV (сильно-пучинистый)	2, 3	7÷10
Супесь лёгкая	II (слабо-пучинистый)	1	1÷2
	III (пучинистый)	2, 3	4÷7
Супесь тяжёлая пылеватая, суглинок лёгкий пылеватый	III (пучинистый)	1	4÷7
	IV (сильно-пучинистый)	2	9÷10
	V (чрезмерно-пучинистый)	3	более 10

Окончание таблицы А.1

Суглинок лёгкий и тяжёлый, глина	II (слабо-пучинистый)	1	2÷4
	III (пучинистый)	2, 3	4÷7
Примечание – Величину относительного морозного пучения щебенистых, гравелистых, дресвяных песков при содержании частиц размером менее 0,05 мм более 15 % следует принимать как для пылеватого песка и проверять в лаборатории.			

Таблица А.2 – Значения допустимых пределов влажности грунтов в долях от оптимальной влажности при уплотнении

Грунт	$W_{доп}$ / W_o при коэффициенте уплотнения:			
	Более 1,0	1,0-0,98	0,95	0,90
Пески пылеватые, супеси лёгкие крупные	не более 1,30	не более 1,35	не более 1,6	не более 1,6
Супеси лёгкие и пылеватые	0,9-1,2	0,8-1,25	0,75-1,35	0,7-1,6
Супеси тяжёлые пылеватые, суглинки лёгкие и лёгкие пылеватые	0,9-1,1	0,85-1,15	0,8-1,25	0,75-1,45
Суглинки тяжёлые и тяжёлые пылеватые, глины	1,0	0,95-1,05	0,9-1,15	0,85-1,25

Примечания

1 Верхний предел при коэффициенте уплотнения 0,9 должен соответствовать максимально возможной влажности $W_{пр}$.

2 При возведении насыпей в зимних условиях влажность не должна превышать, как правило, более $1,3 \cdot W_o$ при песчаных и непылеватых супесчаных грунтах, $1,2 \cdot W_o$ – при супесчаных пылеватых грунтах и суглинках лёгких и $1,1 \cdot W_o$ – для других связных грунтов.

3 Значение допустимых пределов влажности грунтов при уплотнении следует уточнять с учётом технологических возможностей имеющихся уплотняющих средств.

Библиография

[1] Федеральный закон Российской Федерации от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

[2] Федеральный закон Российской Федерации от 22 июня 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»

[3] Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[4] Федеральный закон Российской Федерации от 08.11.2007 г. № 257-ФЗ « Об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

[5] Постановление Правительства Российской Федерации от 28.09.2009 г. № 767 «О классификации автомобильных дорог в Российской Федерации»

[6] Постановление Правительства Российской Федерации от 10.09.2009 г. № 720 «Технический регламент о безопасности колесных транспортных средств»

[7] ОДМ 218.2.017-2011 «Методические рекомендации «Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог с низкой интенсивностью движения».

[8] ОДМ 218.4.005-2010 «Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах».

[9] ВСН 18-84 Указания по архитектурно-ландшафтному проектированию автомобильных дорог

[10] ОДМ 218.046-01 «Проектирование нежёстких дорожных одежд».

[11] Методическими рекомендациями по проектированию жестких дорожных одежд (взамен ВСН 197-91)» Минтранс РФ, М., 2004.

[12] ОДМ 218.1.004-2011 Классификация стабилизаторов грунтов в дорожном строительстве.

[13] ОДМ 218.6.004-2011 «Методические рекомендации по устройству тросовых дорожных ограждений для обеспечения безопасности на автомобильных дорогах».

[14] Федеральный закон Российской Федерации от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

[15] Федеральный закон Российской Федерации от 25.10.2001 N 137-ФЗ «Земельный кодекс».

[16] Федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ «Лесной кодекс».

[17] Федеральный закон РФ от 14.03.95 № 33-ФЗ "Об особо охраняемых природных территориях".

[18] Федеральный закон Российской Федерации от 25.06.2002 № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации».

[19] Федеральный закон Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ «Водный кодекс».

[20] Федеральный закон РФ от 24.06.98 № 89 – ФЗ "Об отходах производства и потребления".

[21] ОДМ 218.2.028-2012 «Технико-экономическое сравнение вариантов дорожных одежд».

УДК 625.711.2: 006.44 МКС 93.080.01

Ключевые слова: автомобильные дороги, низкая интенсивность движения, распределительные дороги, подъезды, проектирование, геометрические элементы, земляное полотно, дорожная одежда, мосты, обустройство, строительство

Председатель ТК 418 Н.В. Быстров

Ответственный секретарь ТК 418 И.А. Галактионов

Руководитель организации-разработчика:
Генеральный директор ФАУ «РОСДОРНИИ» О. Н. Ярош

Руководитель разработки – начальник
Управления проектирования
ФАУ «РОСДОРНИИ» А.М. Кулижников

Ответственный исполнитель – начальник
Управления проектирования
ФАУ «РОСДОРНИИ» А.М. Кулижников

gost.e-ecolog.ru