

ГРУППА КОМПАНИЙ РУСКОМПОЗИТ



***СТО АВТОДОР «ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ
МОСТОВОГО ПОЛОТНА ИСКУССТВЕННЫХ
ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ»***

Москва, 2015
www.russintek.ru



Общие требования к мостовому полотну мостовых сооружений на автомобильных дорогах;

Требования к геометрическим параметрам мостового полотна;

Конструкции дорожных одежд на мостовых сооружениях;

Тротуары и перила;

Деформационные швы;

Водоотвод

Выполнение примыканий гидроизоляции, защитно-сцепляющего слоя и покрытия к элементам мостового полотна

Материалы для устройства конструкций дорожных одежд

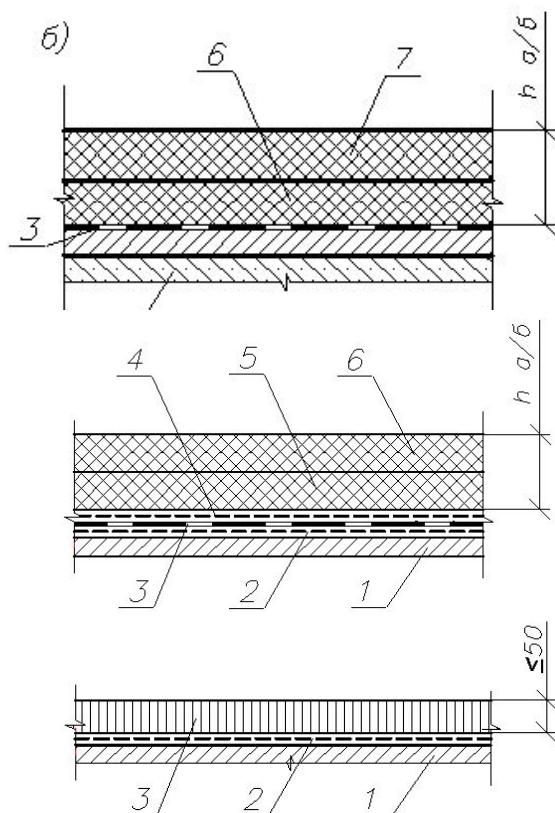
Указания по эксплуатации и ремонту мостового полотна

ОСНОВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПРИНЯТЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТО АВТОДОР «ТРЕБОВАНИЯ К УСТРОЙСТВУ МОСТОВОГО ПОЛОТНА ИСКУССТВЕННЫХ ДОРОЖНЫХ СООРУЖЕНИЙ»

Принадлежность	Тип документа	Наименование, обозначение документов
Зарубежные нормативно-технические документы	Американские нормативно-технические документы	ASTM D 6153, ASTM E 96, ASTM D 146, ASTM D 449, AASHTO LFRD
	Европейские нормативно-технические документы	EN 12272-1, EN 12272-2, EN 12272-3, EN 12591, EN 12620, EN 12697, EN 12971-1, EN 12971-2, EN 13036-1, EN 13043, EN 13055, EN 13055-2, EN 13588, EN 13808, EN 14023, EN 15322, EN ISO 12944, EN 10025, , BD 33/94, ZTV BEL-B Teil 3, ZTV-ING Teil 3, ZTV-ING Teil 4, ZTV-ING Teil 7, ZTV-ING Teil 10,
	Китайские нормативно-технические документ	JT/T 535, JC/T 975, CJJ139, J 975
Отечественные нормативно-технические документы	Межгосударственные стандарты	ГОСТ 9.024, ГОСТ 9.026, ГОСТ 9.029, ГОСТ 9.030, ГОСТ 9.401, ГОСТ 9.402, ГОСТ 9.707, ГОСТ 9.402, ГОСТ 9.707, ГОСТ 9.708, ГОСТ 262, ГОСТ 263, ГОСТ 270, ГОСТ 380, ГОСТ 427, ГОСТ 535, ГОСТ 1770, ГОСТ 2590, ГОСТ 2789, ГОСТ 3118, ГОСТ 4650, ГОСТ 4651, ГОСТ 5582, ГОСТ 5781, ГОСТ 6709, ГОСТ 6713, ГОСТ 7473, ГОСТ 7912, ГОСТ 8267, ГОСТ 8420, ГОСТ 8509, ГОСТ 8510, ГОСТ 8735, ГОСТ 8736, ГОСТ 9128, ГОСТ 9805, ГОСТ 10060, ГОСТ 10178, ГОСТ 10180, ГОСТ 10528, ГОСТ 11262, ГОСТ 11955, ГОСТ 12497, ГОСТ 12730, ГОСТ 12801, ГОСТ 13015, ГОСТ 13808, ГОСТ 19281, ГОСТ 21718, ГОСТ 22245, ГОСТ 23279, ГОСТ 24104, ГОСТ 24211, ГОСТ 25336, ГОСТ 26589, ГОСТ 26633, ГОСТ 29251, ГОСТ 30108, ГОСТ 30412, ГОСТ 30693, ГОСТ 30515, ГОСТ 30547, ГОСТ 31015, ГОСТ 31108, ГОСТ 31424
	Национальные стандарты	ГОСТ Р 50597, ГОСТ Р 51232, ГОСТ Р 51652, ГОСТ Р 52056, ГОСТ Р 52128, ГОСТ Р 52129, ГОСТ Р 52289, ГОСТ Р 52577, ГОСТ Р 52606, ГОСТ Р 52607, ГОСТ Р 53627, ГОСТ Р 54401, ГОСТ Р 54928, ГОСТ Р 55029
	Стандарты организации ГК АВТОДОР	СТО АВТОДОР 2.1, СТО АВТОДОР 2.3, СТО АВТОДОР 2.6, СТО АВТОДОР 4.1, СТО АВТОДОР 7.1
	Своды правил	СП 28.13330, СП 34.13330, СП 35.13330, СП 46.13330, СП 48.13330, СП 49.13330, СП 70.13330, СП 71.13330, СП 78.13330, СП 79.13330, СП 131.13330
	Отраслевые дорожные методические документы	ОДМ 218.2.019, ОДМ 218.2.025, ОДМ 218.2.002
	Стандарты организации Национального объединения строителей	СТО НОСТРОЙ 2.25.39, СТО НОСТРОЙ 2.25.50, СТО 017 НОСТРОЙ 2.29.104, СТО НОСТРОЙ 2.29.113

Общие требования к мостовому полотну мостовых сооружений на автомобильных дорогах:

- Мостовое полотно автодорожного мостового сооружения является одним из основных конструктивных элементов, определяющих условия, комфортность, безопасность движения транспортных средств и пешеходов, а также долговечность конструкции проезжей части и мостового сооружения в целом, его надежность и безопасность.
- Мостовое полотно должно быть выполнено с использованием современных доступных долговечных материалов и конструкций, ремонтпригодных и позволяющих осуществлять их эксплуатацию на современном техническом уровне.



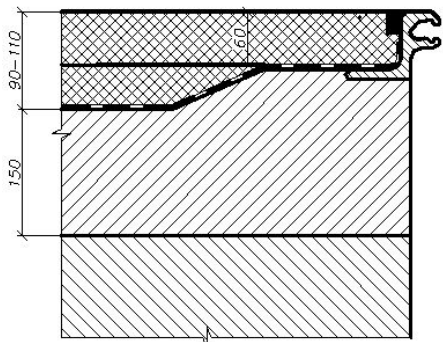
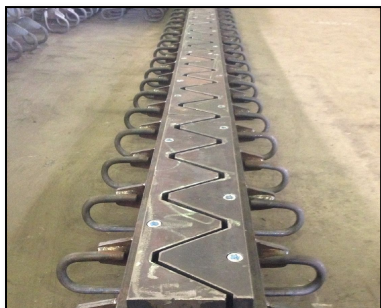
1 – железобетонная плита проезжей части; 2 – бетонный выравнивающий слой (может отсутствовать); 3 – гидроизоляция; 6 – нижний слой асфальтобетонного покрытия; 7 – верхний слой асфальтобетонного покрытия

1 – лист ортотропного настила; 2 – антикоррозионный слой (может быть совмещен с защитно-сцепляющим слоем); 3 – защитно-сцепляющий слой; 4 – буферный или приклеивающий слой (может отсутствовать); 5 – нижний слой асфальтобетонного покрытия; 6 – верхний слой асфальтобетонного покрытия

1 – основание (железобетонная или стальная ортотропная плита);
2 – грунтовочный слой; 3 – верхний слой

Тонкослойное покрытие

Тип деформационного шва	Вид конструкции	Разновидность	Схема	Предельные (допустимые) перемещения, мм			Рекомендуемый минимальный срок эксплуатации до замены, лет
				продольные	поперечные	вертикальные	
Заполненного типа	С заполнением в виде резиновых компенсаторов	Крепление компенсатора запасовкой в пазы окаймления	$a_{\max}=80\text{мм}; a_{\min}=10\text{мм}$ 	70	35	15	20
Заполненного типа с несколькими резиновыми компенсаторами и (модульные)	Модульные конструкции деформационных швов с несколькими резиновыми компенсаторами и жестким креплением промежуточных стальных продольных профилей к траверсам	Крепление компенсатора запасовкой в пазы		140	50	20	20
				210	60	30	20
				280 и более (до 560)	90	30	20
Заполненного типа с несколькими резиновыми компенсаторами и (модульные)	То же, но с шарнирным креплением промежуточных стальных продольных профилей к траверсам	От 4 до 16 резиновых компенсаторов		280 и более (до 1100)	160-600	35	20
Перекрытого типа	Зазор перекрыт гребенчатыми плитами	Гребенчатой скользящей плавающей плитой		300	5	10	20



- **Срок службы – не менее 20 лет;**
- Конструкция шва должна позволять беспрепятственное устройство покрытия;
- Максимальная величина зазора между элементами однопрофильного деформационного шва не должна превышать 100 мм, многопрофильного – 76 мм;
- Минимальная величина зазора между элементами шва должна составлять не менее 25 мм;
- В конструкциях гребенчатых деформационных швов допустимый зазор между соседними гребенками должен составлять 50 мм при зазоре между торцами пролетных строений более 200 мм, и 75 при зазоре менее 200 мм;
- Минимальное перекрытие гребенок при максимальных перемещениях не должно быть меньше 38 мм;
- Компоненты, которые имеют срок эксплуатации ниже основной конструкции, должны быть пригодны к замене;
- Конструкции швов должны быть рассчитаны на воздействия ударных нагрузок при проходе транспортных средств и обладать устойчивостью против истирания;
- Высота профиля должна соответствовать сумме толщин слоев покрытия (зона примыкания).

**ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШВОВ.
ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ**

№	Наименование детали	Значение	ГОСТ
1	Крайний и промежуточные профили	Крайний профиль S235JR, St 52-3 или сталь Ст 3Сп Средний профиль S355J2G3 или S235JR, St 52-3 17Г1С или сталь Ст 3Сп	EN 10025 ГОСТ 8509 EN 10025 ГОСТ 19281
2	Анкер пластинчатый	09Г2С 15ХСНД, 10ХСНД	ГОСТ 19281 ГОСТ 6713
3	Анкер стержневой	Ст 3 сп	ГОСТ 2590
4	Резиновый компенсатор	резина	ГОСТ 263 ГОСТ 270 ГОСТ 7912 ГОСТ 13808
5	Скоба, стыковочная накладка, торцевая пластина	Ст 3 сп	ГОСТ 380
6	Короб для траверсы	Ст 3 сп	ГОСТ 380
7	Траверса	09Г2С	ГОСТ 19281
8	Эластомерные пружины	Резины на основе этилен-пропиленового каучука	ОДМ 218.2.002-2008
9	Двутавровая балка	Ст 3 сп	ГОСТ 535
10	Лист скольжения	Нержавеющая сталь	ГОСТ 5582

**ДЕФОРМАЦИОННЫЙ ШВОВ.
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РЕЗИНОВЫХ КОМПЕНСАТОРОВ**

№	Наименование показателей	Значение
1	Твердость по Шор А, единицы Шор А	70±5
2	Условная прочность при растяжении, МПА, не менее	7,5
3	Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	200
4	Относительная остаточная деформация при статической деформации сжатия 20 % в течении 24 ч при температуре 100 °С, %, не более	50
5	Температурный предел хрупкости, °С, не выше	- 55
6	Диапазон рабочих температур, °С,	от -55 до +80
7	Сопротивление раздиру, кгс/см, не менее	20
8	Коэффициент морозостойкости по эластичному восстановлению после сжатия при температуре -50 °С, не менее	0,2
9	Озоностойкость (при 20%-ном растяжении и температуре 40°С после 70 ч испытания под концентрацией 100 ррhm)	Без трещин
10	Сопротивление старению резины через 72 ч при температуре 100°С, %: изменение твердости изменение прочности при разрыве изменение относительного удлинения	Max±15 Тоже ≤40

ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРЕХОДНОМУ УЧАСТКУ ПОКРЫТИЯ В ЗОНЕ ДЕФОРМАЦИОННОГО ШВА

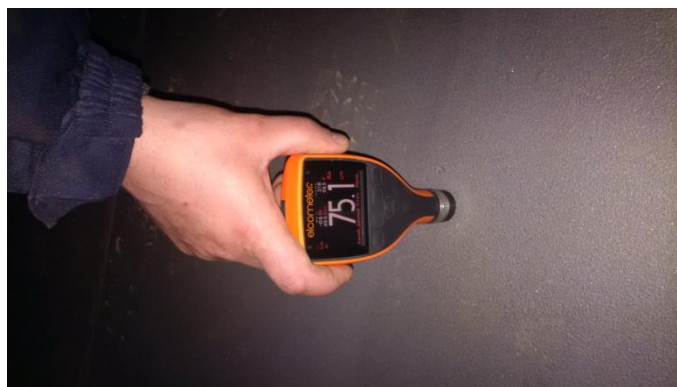
Основные требования к переходному участку покрытия в переходной зоне представлены в ОДМ 218.2.002-2009



Требования к устройству переходной зоны:

- В примыкании асфальтобетонного покрытия к деформационному шву следует по всей длине шва устраивать переходный участок покрытия шириной от 50 см из более прочного и устойчивого к динамическим воздействиям материала.
- Участок покрытия в переходной зоне деформационного шва выполняют в виде:
 - Литой асфальтобетон, усиленный системой ребер из высокопрочного эпоксидного раствора;
 - Асфальтобетон, усиленный системой ребер из высокопрочного эпоксидного раствора;
 - Специальный мастично-щебеночный асфальтобетон;
 - Бетоны модифицированные специальными добавками;
 - Покрытие из многокомпонентных составов из полиуретановых компонентов.
- Физико-механические свойства участка покрытия в переходной зоне деформационного шва:

Наименование показателя	Значение показателя
Предел прочности при сжатии, МПа, при температуре: 20 °С 50 °С	не менее 4,5 не менее 2,5
Сцепление при сдвиге при температуре 50°С, МПа	0,3 - 0,5



Среди основных факторов, влияющих на выбор конструкции гидроизоляции, следует учитывать:

- пригодность к применению на нетрещиностойкой защищаемой поверхности и в динамических узлах;
- трещиностойкость защищаемой поверхности и возможность развития деформаций в ней
- прогнозируемый срок эксплуатации материала (долговечность)
- ремонтпригодность
- морозостойкость и теплостойкость
- технологичность и возможность механизированного нанесения
- совместимость с защищаемой поверхностью и другими изолирующими материалами (если они применяются на этом же объекте)
- требования к поверхности нанесения
- стойкость в эксплуатационной среде (химическая, биологическая, УФ- и радиационная стойкость);
- позитивное или негативное давление воды
- адгезия к защищаемой поверхности
- адгезия вышележащего слоя
- физико-механические свойства материала
- наличие или отсутствие сварных швов
- способ защиты изоляционного материала
- расход материала на 1м² (толщина слоя)
- стоимость
- условия применения на рабочей площадке
- опыт использования на аналогичных объектах
- наличие сертификатов и инструкций по применению
- возможность контроля качества
- интенсивность эксплуатационных нагрузок



В конструкциях дорожных одежд защитно-сцепляющий слой и гидроизоляцию выполняют с применением следующих материалов:

- рулонных наплавляемых битумно-полимерных гидроизоляционных материалов, требования к которым определены ГОСТ Р 55396;
- рулонных резино-подобных материалов;
- мастичных материалов на основе битумов;
- полимерных компаундов на основе эпоксидных, полимерных и акриловых смол.

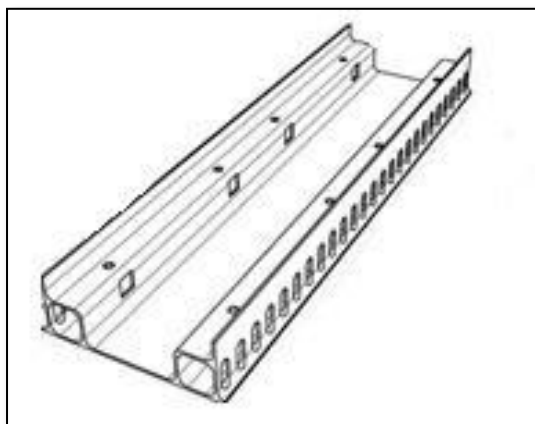
-По технологии производства работ:

- наплавляемые
- самоклеющиеся
- напыляемые
- обмазочная
- комбинированная

ТРЕБОВАНИЯ К РУЛОННЫМ НАПЛАВЛЯЕМЫМ БИТУМНО-ПОЛИМЕРНЫМ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННЫМ МАТЕРИАЛАМ (ГОСТ Р 55396)

Наименование показателя	Значение показателя		Метод испытания
	тип-1	тип-2	
1	2	3	4
Масса материала, кг/м ²	5,5	5,5	ГОСТ Р 55396
Максимальная растягивающая нагрузка, Н/50 мм, не менее: - в продольном направлении - в поперечном направлении	600 600	1000 900	ГОСТ Р 55408
Относительное удлинение, %, не менее	40		ГОСТ Р 55408
Водопоглощение, не более, % по массе	1,0		ГОСТ Р 55399
Температура гибкости на стержне Ø30±, не менее	минус 25		ГОСТ Р 55400
Температура теплостойкости в течение 2 ч, °С, не менее	100	140	ГОСТ Р 55409
Масса вяжущего с наплавленной стороны, не менее	2,5		ГОСТ 2678
Прочность сцепления с основанием при температуре 23±3°С, МПа	0,3	0,5	ГОСТ Р 55402
Прочность сцепления материала при сдвиге, МПа	-	0,5	ГОСТ Р 55403
Коэффициент изменения силы сцепления при сдвиге после прогрева, не более	30%		ГОСТ Р 55404
Сопrotивление материала статическому продавливанию, Н, не менее	-	230	ГОСТ 2678

Основные требования по устройству системы водоотведения мостового сооружения представлены в СП 35.13330.2011



Система водоотведения мостового сооружения – это комплекс конструктивных решений, состоящий из системы элементов, встроенных или закрепленных к конструкциям мостового сооружения и обеспечивающих сбор и удаление воды с мостового полотна далее в водосточную систему

Требование к системе водоотведения:

- Обеспечение быстрого и организованного отвода воды с поверхности покрытия проезжей (прохожей) части в течение всего срока эксплуатации сооружения;
- Обеспечение беспрепятственного проведения профилактических и восстановительных работ по поддержанию требуемого уровня функциональной надежности;
- Обеспечение требуемых продольных и поперечных уклоном проезжей части и тротуаров мостового полотна;
- Не допускается неорганизованный сброс воды с сооружения;
- Водоотводные трубки должны устраиваться ниже поверхности, с которой отводится вода, на 1 см и совместно с подвесным лотками, имеющими уклон 10%;
- Дренажные трубки и каналы выполняются в пониженных мостах проезжей части, куда по уклону (продольному и поперечному) стекает вода;
- Водоотводные лотки мостового полотна должны выполнять функцию приема и направления далее в водосточную систему как поверхностной, так и дренажной воды.

Основные требования по устройству тротуаров и служебных проходов представлены в СП 35.13330.2011



Тротуар мостового сооружения – это несущая конструкция мостового полотна, предназначенная для движения пешеходов в населенных пунктах

Служебный проход мостового сооружения – это несущая конструкция мостового полотна, предназначенная для передвижения сотрудников службы эксплуатации при отсутствии регулярного пешеходного движения

Требование к тротуарам и служебным проходам мостового полотна:

- Минимальную ширину тротуаров принимают равной 1,0 м, а в городах и населенных пунктах – 1,5 м. При большей ширине тротуаров ее назначают равной 1,5; 2,25 м и далее - кратной 0,75 м. При соответствующем обосновании допускается принимать ширину тротуаров не кратную 0,75 м;
- При отсутствии регулярного пешеходного движения (менее 200 чел/сут) устраивают служебные проходы шириной 0,75 м (с одной или с обеих сторон мостового сооружения);
- Конструкция тротуаров и служебных проходов должна обеспечивать возможность механизированной безопасной для службы эксплуатации уборки данных конструкций;
- Конструкции тротуаров и служебных проходов должны обеспечивать пропуск требуемой временной нагрузки в соответствии с СП 35.13330.2011;
- Допускается устройство конструкций тротуаров и служебных проходов из полимерных композиционных материалов.

Основные требования по устройству перильного ограждения представлены в СП 35.13330.2011 и ГОСТ Р 52289-2004



Перильное ограждение – это ограждающая конструкция, обеспечивающая безопасное движение пешеходов по тротуарам и служебным проходам мостового сооружения.

Требование к перильным ограждениям мостового полотна:

- С внешней стороны пролетного строения тротуары и служебные проходы ограждают перилами высотой не менее 1,1 м;
- Конструкция перил должна иметь заполнение, исключающее возможность падения пешеходов с мостового сооружения. Расстояния в свету между элементами заполнения не должны превышать 150 мм;
- Над деформационными швами пролетного строения в ограждении должна быть обеспечена возможность перемещения, соответствующего перемещению в деформационном шве, при сохранении в зоне перекрытия деформационного шва требуемой удерживающей способности ограждения;
- Удерживающая способность перил должна быть не менее 1,27 кН.

Основные требования по устройству мостового ограждения представлены в СП 35.13330.2011, ГОСТ Р 52289-2004 и ГОСТ Р 52607-2006



Мостовое ограждение – конструктивный элемент мостового полотна, устанавливаемый на границах габарита приближения строений, предназначенный для предотвращения съезда транспортных средств за его пределы и исправления траектории движения автомобиля при наезде на ограждение.

Виды ограждений:

- Металлическое;
- Железобетонное.

Типы ограждений:

- Барьерное ограждение, состоящее из стоек и горизонтального бруса или профильной стальной ленты либо трубы (труб), установленных на стойках на некотором уровне над верхом покрытия;
- Парапетное ограждение, выполненное в виде железобетонной стенки.

Уровни удерживающей способности:

Уровень удерживания	У1	У2	У3	У4	У5	У6	У7	У8	У9	У10
Значение уровня, кДж, не менее	130	190	250	300	350	400	450	500	550	600

Основные требования по устройству ограждений представлены в СП 35.13330.2011, ГОСТ Р 52289-2004 ГОСТ Р 52607-2006

Минимальные уровни удерживающей способности ограждений на мостовых сооружениях:

Категория автомобильной дороги (число полос движения)	Уровень удерживающей способности ограждений на мостовых сооружениях автомобильных дорог					
	с тротуарами или служебными проходами			без тротуаров или служебных проходов		
	Группа сложности дорожных условий					
	В	Г	Д	В	Г	Д
I (не менее 6)	У8	У6	У5	У9	У7	У6
I (4); II (4)	У7	У5	У4	У8	У6	У5
II (2, 3)	У5	У4	У3	У6	У5	У4
III (2)	У4	У3	У2	У5	У4	У3

Примечание - Если интенсивность движения автомобилей, имеющих разрешенную максимальную массу не менее 30 т, составляет не менее 1000 авт./сут, то вместо уровней У7 - У9 принимают соответственно уровни У8 - У10

Минимальная высота ограждения, в метрах:

Наличие и ширина тротуаров и служебных проходов	Высота ограждения при уровне удерживающей способности					
	У3	У4	У5	У6	У7	У8 - У10
Без тротуаров и служебных проходов	1,10		1,30		1,50	
Служебные проходы шириной 0,75	0,75	0,90	0,90	1,10	1,10	1,30
Тротуары шириной более 1,00		0,75		0,90		1,10

Минимальная высота ограждения, в метрах:

Служебный проход	Ширина тротуара		
	1,0	1,5	не менее 2,25
Прогиб ограждения			
0,75	0,75	1,25	1,5

Основные требования по устройству сопряжения мостового полотна с насыпью автомобильной дороги представлены в СП 35.13330.2011

Сопряжение с подходами - это конструктивное выполнение узла примыкания мостового сооружения к насыпи подхода за устоем.

Главнейшим условием устройства сопряжений моста с насыпью является обеспечение плавности въезда автомобилей с подходов на мост на весь период эксплуатации дороги.

Проектирование переходных плит исходит из следующих условий:

- Длины плит принимают в зависимости от высоты насыпи: при высоте насыпи 2-4 м – 4 м, при высоте 4-7 м – 6 м, при большей высоте – 8 м.
- Переходные плиты должны быть уложены на полную ширину пролетного строения. В пределах тротуаров укладывают плиты укороченной длины, равной 2 м.
- Плиты одним концом опирают на прилив шкафной стенки (опирание на верх шкафной стенки не допустимо), другим концом – на лежень.
- Расстояние от поверхности покрытия до верха переходной плиты у ее заглубленного конца принимают не менее 45 см.
- Переходные плиты могут быть выполнены как в сборном, так и в монолитном варианте. Бетон плит принимают класса В30 по ГОСТ 26633 с маркой по водонепроницаемости W8 по ГОСТ 12730.5 и морозостойкостью F300 по ГОСТ 10060.
- Опирание лежня производят на щебеночную подготовку из фракционированного щебня толщиной не менее 40 мм.
- Часть насыпи за устоями и конусы отсыпают из дренирующего грунта, с коэффициентом фильтрации не менее 2-3 м/сутки.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

ГРУППА КОМПАНИЙ РУСКОМПОЗИТ

РУССИНТЕК 

Адрес: 117997, Россия, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 23

Телефон: +7 (499) 706-81-13

E-mail: info@russintek.ru