

Устройство жестких дорожных одежд . Рекомендации по устройству монолитных бетонных покрытий и оснований

Область применения

Настоящая глава устанавливает рекомендации по строительству и проектированию монолитных цементобетонных покрытий в скользящих формах (опалубке, перемещаемой по мере бетонирования участка) на основании ОДМ 218.3.015-2011.

Требования к устройству

Монолитные цементобетонные покрытия следует устраивать в сухую погоду при среднесуточной температуре воздуха: весной не ниже 5 градусов С, осенью не ниже 10 градусов С и при минимальной суточной температуре выше 0 градусов С. Строительство цементобетонных покрытий при температуре воздуха ниже указанных должно осуществляться с учетом специальных дополнительных мероприятий.

Строительство цементобетонных покрытий необходимо осуществлять в соответствии с разработанной проектной документацией, включающей генеральный план строящегося объекта, технологическую карту строительства и карту трудовых процессов, календарный график строительства и схему движения строительной техники.

Конструкция дорожной одежды с цементобетонными покрытиями, особенности технологии устройства

Дорожные одежды сооружаются на подготовленном земляном полотне, верхняя часть которого называется рабочим слоем.

В дорожных одеждах с цементобетонным покрытием различают следующие конструктивные слои:

- 1) Покрытие – верхняя часть одежды, непосредственно воспринимающая усилия от колёс автомобилей и подвергающаяся непосредственному воздействию атмосферных факторов;
- 2) Основание – часть дорожной одежды, обеспечивающая совместно с покрытием перераспределению и снижению давления на нижележащие дополнительные слои или грунт земляного полотна. Слои основания из низкопрочных бетонов, жестких бетонных смесей, уплотняемых катками, щебня и цементогрунта выполняют функцию как конструктивного, так и технологического слоя, обеспечивающего движение бетоноукладчика и доставку бетонной смеси. Целесообразно устраивать данные слои из укрепленных материалов, например, низкопрочных бетонов из жестких бетонных смесей или цементогрунта. Слои основания следует устраивать не менее чем на 160 см шире вышележащего слоя цементобетона, укладываемого бетоноукладчиком со скользящими формами. Уширение нижнего слоя основания на 80 см в каждую сторону необходимо для прохода гусениц бетоноукладчика;
- 3) Дополнительные слои основания – слои между основанием и грунтом земляного полотна. Дополнительные слои основания выполняют морозозащитную, дренирующую и теплоизолирующую функции.

Цементобетонные покрытия следует устраивать из бетона класса прочности не ниже В30.

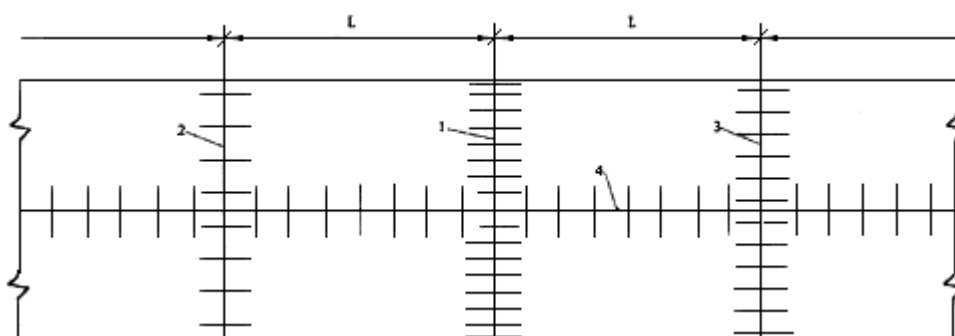
Покрытия могут быть однослойными и двухслойными с верхним слоем толщиной не менее 6 см. Нижний слой двухслойных покрытий имеет меньшую прочность, чем верхний, но не менее чем бетона класса В15. Устройство двухслойных покрытий предусматривает последовательное распределение смеси для нижнего и верхнего слоев и совместное их уплотнение, для чего требуется комплект бетоноукладочных машин двух распределителей бетонной смеси: одного для распределения нижнего слоя покрытия и другого, движущегося на расстоянии 10-20 м от первого, - для верхнего слоя. Распределитель для верхнего слоя

покрытия должен быть с боковым выдвижным бункером с ленточным конвейером перегружателем. В некоторых случаях допускается применение одного бетононасоса, работающего попеременно при распределении нижнего и верхнего слоев в необходимых пропорциях.

Для уменьшения трения между покрытием и основанием может применяться специальная полиэтиленовая пленка, которую следует размещать заранее перед идущими бетоноукладочными машинами с заделом. Сама пленка крепится к основанию дюбелями или другими предусмотренными способами. Автомобили-самосвалы, доставляющие бетонную смесь, выгружают её непосредственно перед бетоноукладочными машинами с заездом на уложенную и закрепленную дюбелями пленку.

В цементобетонных покрытиях следует предусматривать продольные и поперечные деформационные швы в соответствии с п. 7.7 ОДМ 218.3.015-2011 (см. рисунок ниже).

Схема расположения швов на цементобетонном покрытии



1 - поперечный шов расширения; 2 - поперечный шов сжатия при основании из каменных материалов и из грунтов, укрепленных вяжущим; 3 - поперечный шов сжатия при основании из материалов, не укрепленных вяжущими (песок, щебень, шлак, гравийно-песчаная смесь); 4 - продольный шов; L - расстояние между деформационными поперечными швами

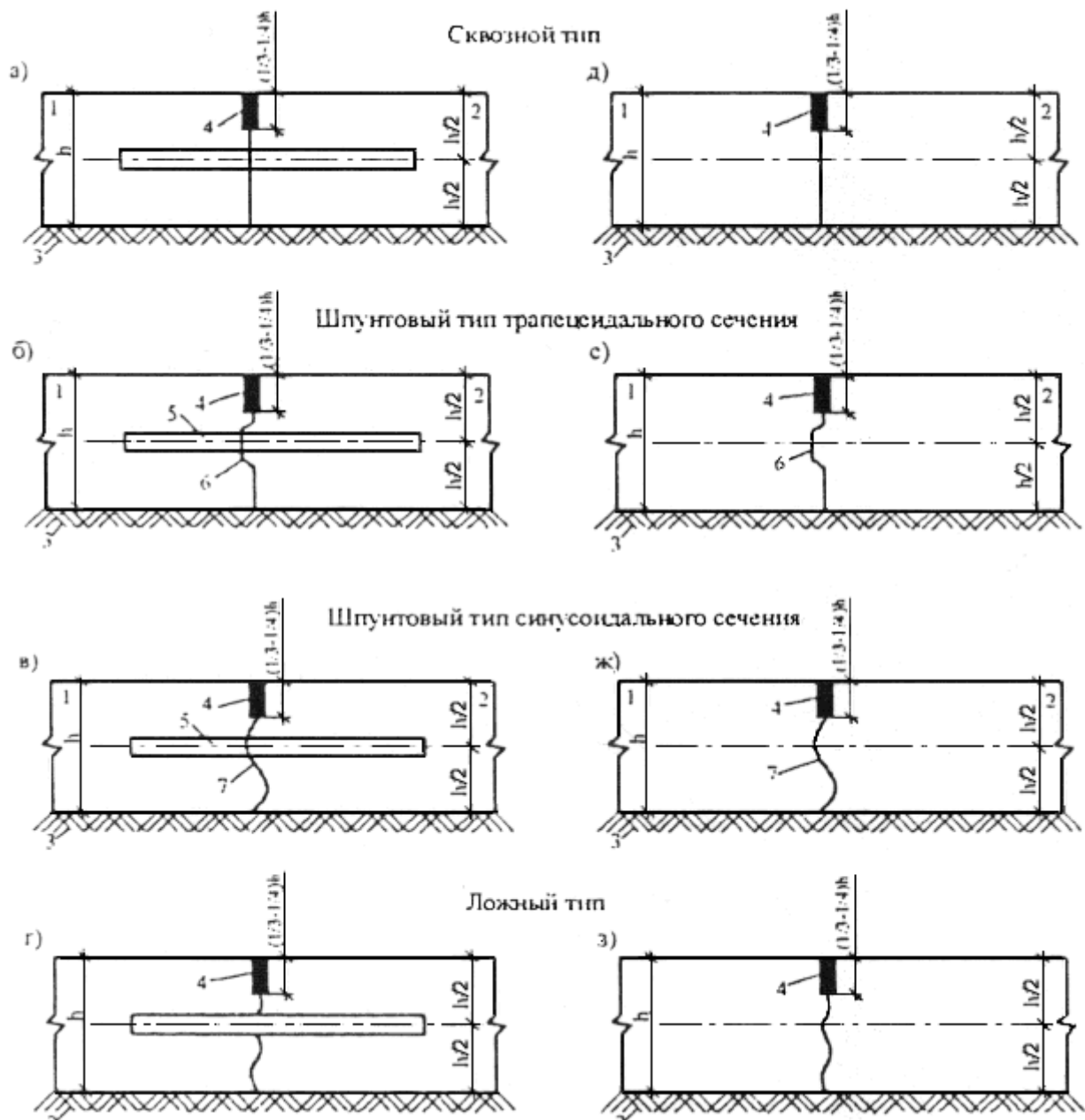
Поперечные деформационные швы по функциональному назначению разделяют на швы расширения, сжатия, коробления и рабочие. Поперечные швы следует нарезать под прямым углом к направлению движения.

При двух и более полосах движения поперечные швы следует располагать по одной прямой на смежных полосах без сдвигов.

Расстояние между продольными швами не должно быть более 4,5 м для предупреждения появления извилистых продольных трещин, образующихся от переменного воздействия транспортных средств, неоднородного пучения и осадки земляного полотна.

Продольные швы нарезают нарезчиком на глубину от 1/3 до 1/4 от толщины покрытия. Конструкции продольного шва приведены на рисунке ниже.

Конструкции продольного шва со штыревыми соединениями (а, б, в, г) и без них (д, е, ж, з)



1 - бетон ранее уложенной полосы; 2 - свежееуложенный бетон; 3 - слой основания; 4 - герметизирующий материал; 5 - штыревое соединение; 6 - трапецидальный шпунт; 7 - синусоидальный шпунт; - толщина покрытия

Шпунтовые соединения и армирование продольного шва выполняются с помощью боковой скользящей формы и механизма для бокового внедрения штырей, монтируемых на бетоноукладчике. Ширина паза продольного шва составляет от 3 до 5 мм.

Швы расширения

Швы расширения предназначены для обеспечения продольной устойчивости цементобетонного покрытия при жаркой погоде в летний период. На прямолинейных участках покрытий расстояние между швами расширения принимают по таблице, приведённой ниже, в зависимости от типа и толщины покрытия, а также от температуры воздуха во время производства строительства. Расстояние между швами расширения должны быть кратными длине плит в пределах диапазона указанных в таблице 1 ОДМ 218.3.015-2011.

Таблица 1 (ОДМ 218.3.015-2011.)

Климат	Тип покрытия	Толщина покрытия, см	Температура воздуха во время бетонирования, °С			
			менее 5	от 5 до 15	от 10 до 25	более 25
			Расстояние между швами расширения, м			
Умеренный	Неармированное	22-24	25-28	50-56	80-90	90-110
		20	24-25	35-42	50-54	80-90
		18	18-20	25-30	30-35	40-45
Континентальный	Неармированное	22-24	20-24	40-48	80-90	90-110
		20	18-20	32-36	40-45	60-66
		18	16-18	22-25	25-28	36-40
Любой	Армированное, при длине плит более 7 м	22-24	28-40	76-80	Не устраивают	
		18	21-40	35-40	40-60	60-80

Швы расширения в покрытии разрешается не устраивать при толщине покрытия более 24 см, при этом интервал температур во время бетонирования должен быть от 10 градусов С до 25 градусов С и выше, а также при укладке покрытия на укреплённое минеральным вяжущими основание без устройства разделяющей прослойки.

При примыкании к мостам и путепроводам и в местах пересечения цементобетонных покрытий в одном уровне устройство швов расширения является обязательным.

Конструкция поперечных швов расширения обязательно должна включать прокладку из упругого материала, штыревые соединения с гильзами-колпачками, каркасы-корзинки из стали для крепления штыревых соединений в проектном положении и паз в бетоне, заполненный герметизирующим материалом. Прокладку следует устраивать в проектное положение вместе со штырями. Штыри и прокладки следует прочно закрепить для того, чтобы предотвратить их смещение при распределении и уплотнении бетонной смеси. Прокладки и штыри закрепляют с помощью поддерживающих каркасов-корзинок из арматуры диаметром не менее 4 мм. Не допускается крепить штыри только к прокладке без опоры каркасов-корзинок на основание, так как не будет обеспечено вертикальное и прямолинейное положение прокладки в бетоне покрытия.

В случае если предусматривается устройство шва расширения в затвердевшем бетоне, для образования ровной трещины, которая служит маяком для нарезки шва, верх прокладки необходимо срезать на клин. Прокладка устанавливается так, чтобы после уплотнения бетона верх клина прокладки был ниже поверхности покрытия не более чем на 10-12 мм.

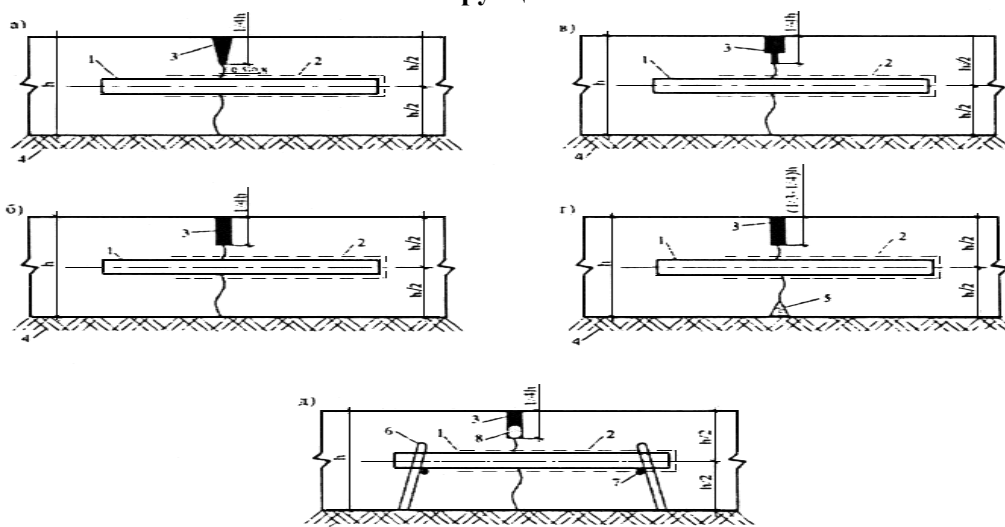
Толщину прокладки следует принимать равной 30 мм. Устройство паза шва расширения выполняется на 3-5 мм шире прокладки, что составляет от 33 до 35 мм.

Швы сжатия

Швы сжатия предназначены для обеспечения трещиностойкости покрытия во время твердения бетона и во время его эксплуатации. Расстояние между швами сжатия следует назначать в зависимости от толщины покрытия и климатических условий строящегося объекта.

Швы сжатия нарезаются в уже затвердевшем бетоне, глубина нарезки паза швов сжатия составляет от 1/3 до 1/4 толщины покрытия.

Конструкции швов сжатия

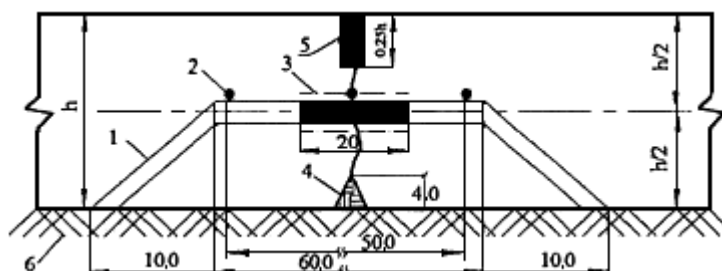


1 - штыревое соединение; 2 - обмазка битумом; 3 - герметизирующий материал; 4 - слой основания; 5 - деревянный брусок; 6 - каркас-корзинка; 7 - монтажная арматура; 8 - уплотнительный шнур; h - толщина покрытия

Швы коробления

Швы коробления обеспечивают возможность коробления плит покрытия вследствие разности температур их верхней и нижней частей, но препятствуют удлинению или сжатию плит, тем самым повышают продольную устойчивость покрытия, уменьшают в плитах температурные напряжения, повышают трещиностойкость и стабильность транспортно-эксплуатационных качеств покрытия. Швы коробления необходимо размещать через один шов сжатия. В плитах длиннее 6 м швы коробления устраивать не следует. Ширина паза шва коробления составляет от 3 до 5 мм. Конструкция шва коробления представлена на рисунке ниже.

Конструкция шва коробления

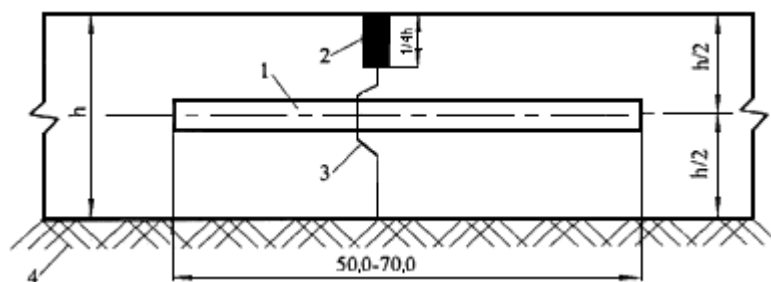


1 - штыри-анкеры из гладкой арматуры класса А-II диаметром 14-16 мм; 2 - продольные стержни из арматуры диаметром 6-8 мм; 3 - обмазка стержней-анкеров битумом; 4 - деревянная рейка; 5 - герметизирующий материал; 6 - слой основания

Рабочие швы

В конце рабочей смены и при перерыве в бетонировании более 2 ч необходимо устройство поперечных рабочих швов. Конструкция поперечного рабочего шва представлена на рисунке ниже.

Конструкция поперечного рабочего шва



1 - штыревое соединение; 2 - герметизирующий материал; 3 - шпунт; 4 - слой основания

Устройство штыревых соединений

С целью исключения образования уступов между плитами в поперечных швах предусматривают размещение штыревых соединений. Основное назначение штыревых соединений - обеспечить передачу нагрузки с одной плиты на другую.

Для того, чтобы предотвратить коррозию и исключить сцепление с бетоном, штыри в швах сжатия и расширения следует покрывать слоем битума толщиной от 0,2 до 0,3 мм на длину 30 см. Длина штыревого соединения, не покрытого слоем битума, должна быть менее 6 его диаметров. В продольных швах гладкие штыревые соединения изолировать не следует.

Длина и диаметр штыревых соединений определяются проектом.

Используемая литература:

- ОДМ 218.3.015-2011 «Методические рекомендации по строительству цементобетонных покрытий в скользящих формах»