

Технология и механизация работ по цементобетонным покрытиям

Выполнил: Куливанова В.
А

Проверил: Черкасов Н А

Содержание:

- Введение
- Область применения цементобетонных покрытий
- Указания по технологии производственного процесса
- Устройство цементобетонного покрытия ,
нарезка швов и заполнение их мастикой
- Особенности реконструкции дорожных одежд с цементобетонными покрытиями
- Контроль качества ЦБ смеси, бетона и строительства бетонного покрытия(основания)

Введение

Покрытия из цементобетонна устраивают на дорогах I, II и III категорий при большой интенсивности движения (более 3000 автомобилей в сутки). Преимуществами цементобетонных покрытий являются высокая» прочность, ровность и в то же время достаточная шероховатость, обеспечивающая хорошее сцепление автомобильных шин с поверхностью дороги.

Цементобетонные покрытия находят все большее применение ввиду своей экономичности и простоты эксплуатации. Производство работ по устройству цементобетонных покрытий почти полностью механизировано.

Цементобетонное покрытие представляет собой плиту из бетона, уложенную на прочное и устойчивое основание. В качестве оснований под бетонные покрытия применяют слои грунта, укрепленные вяжущими, крупнозернистый или среднезернистый песок, щебень, гравий или гравийно-песчаную смесь. Цементобетонное покрытие на песчаном основании разрешается укладывать только на дорогах III категории и при пониженной интенсивности на дорогах II категории. Основания устраивают на 0,5 м шире проезжей части с каждой стороны.

Бетон, используемый для изготовления плит, представляет собой рационально подобранную смесь из щебня, песка, цемента и воды. Прочность такой смеси характеризуется пределом прочности при сжатии после 28 суток твердения. Марка бетона определяется именно этой характеристикой и для дорожных покрытий должна быть не ниже 300.

Толщина бетонной плиты может быть уменьшена путем применения напряженной арматуры для предварительного напряжения укладываемого бетона.

Для предохранения плиты от образования трещин при температурных изменениях устраивают температурные швы. Швы расширения (поперечные), обеспечивающие удлинение плиты, имеют зазор 2,5—3 см и устраиваются через 20—80 м

Область применения цементобетонных покрытий

Технологическая карта разработана на основе применения методов научной организации труда и предназначена для использования при разработке проекта производства работ и организации работ и труда на объекте.

Цементобетонное покрытие развязок имеет толщину *22 см* и ширину *4,5 м* на cemento-грунтовом основании и укладывается по песчаному выравнивающему слою толщиной *5 см*.

Карта может применяться также при строительстве цементобетонных покрытий автобусных остановок, съездов, уширенный проезжей части дорог.

Во всех случаях применения технологической карты необходима привязка ее к местным условиям производства работ с учетом конструктивных особенностей покрытия, типа основания, способа нарезки швов и ухода за бетоном.

Указания по технологии производственного процесса.

Требования к готовности предшествующих работ

- До начала работ по устройству цементобетонного покрытия должно быть подготовлено цементно-грунтовое основание и устроен продольный и поперечный водоотвод.
- На основание должен быть вывезен и распланирован песок выравнивающего слоя и произведена геодезическая разбивка.
- Для конструкции швов расширения заготавливают доски из ели, сосны или липы (I и II сорта), которые перед установкой погружают в воду на 24 ч.
- Штыри длиной 40 - 70 см изготавливают из арматурной стали диаметром 20 - 40 мм.

Технология производства работ

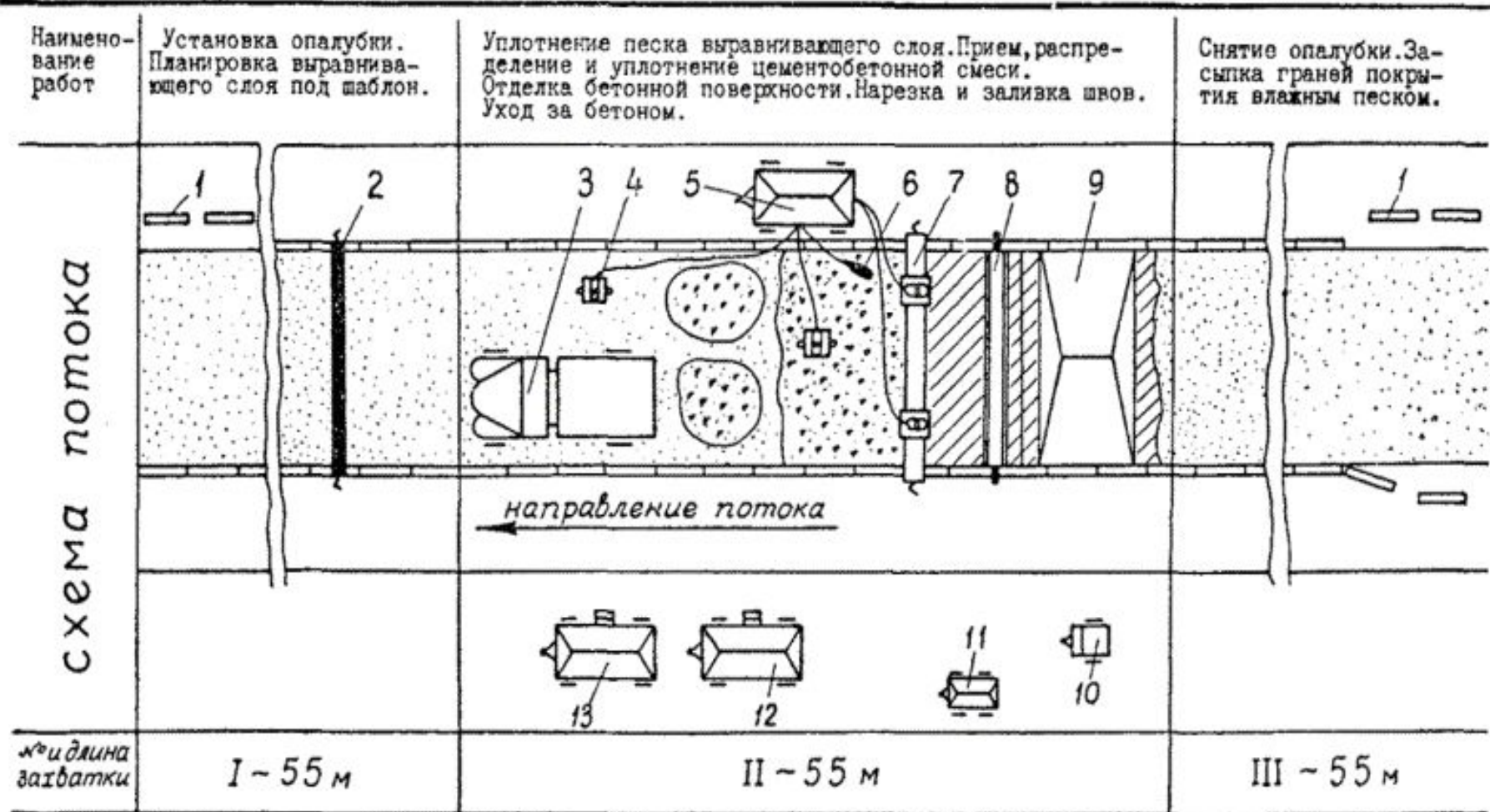
Установка опалубки

- Доски опалубки толщиной не менее 40 мм устанавливают по кромке покрытия, отмеченной колышками геодезической разбивки. Перед установкой опалубка должна быть очищена.
- По кромке покрытия, в местах стыков опалубки в песок заглубляют деревянные подкладки так, чтобы их верх лежал на отметке подошвы покрытия. Песок между подкладками планируют и уплотняют, а затем устанавливают на подкладки доски опалубки, рихтуют их в плане и по высоте и закрепляют стальными костылями или деревянными колышками.
- Для создания надежного упора с внешней стороны опалубки отсыпают и утрамбовывают валик грунта шириной не менее 20 см.
- Чтобы верхние грани опалубки имели проектные отметки покрытия, высота досок должна строго соответствовать толщине покрытия.
- Верхние грани опалубки должны быть ровными и гладкими. Головки костылей, закрепляющих доски, должны быть посажены ниже верхних граней опалубки так, чтобы они не мешали продвижению шаблона и виброрейки. На стыках досок опалубки разница в отметках не должна быть более 2 мм.
- После окончательной установки опалубки должно быть проведено контрольное нивелирование.

Планировка и уплотнение песчаного выравнивающего слоя

Песчаный выравнивающий слой по цементогрунтовому основанию устраивают при помощи шаблона, передвигаемого вручную по опалубке.

Перед шаблоном песок разглаживают гладилками, а затем окончательно выравнивают шаблоном. При планировке выравнивающего слоя рабочие должны следить за тем, чтобы перед шаблоном по всей его длине был валик песка высотой 3 - 5 см. После планировки выравнивающий слой уплотняют поверхностным вибратором.



Технологическая схема устройства цементобетонного покрытия на транспортной развязке средствами малой механизации:

1 - опалубка; 2 - шаблон; 3 - автомобиль-самосвал; 4 - поверхностный вибратор; 5 - электростанция; 5 - глубинный вибратор; 7 - виброрейка; 8 - переносной мостик; 9 - переносной тент; 10 - емкость для воды; 11 - передвижной туалет; 12 - прицепной вагончик для ИТР и кладовая; 13 - прицепной вагончик для рабочих

Устройство ЦБ покрытия ,нарезка швов и заполнение их мастикой

До начала бетонирования внутренние грани опалубки смазывают глиняно-известковым раствором и собирают конструкции швов расширения.

Конструкции швов расширения устанавливают непосредственно перед раскладкой цементобетонной смеси так, чтобы они не мешали проезду автомобилей, доставляющих смесь.

Доску конструкции шва расширения закрепляют с обеих сторон штырями, а затем в процессе бетонирования с обеих сторон доски укладывают цементобетонную смесь и прорабатывают глубинными вибраторами.

Цементобетонная смесь должна удовлетворять требованиям ГОСТ 8424-72 «Бетон дорожный» и иметь осадку конуса в пределах 2 - 3 см. Для повышения удобоукладываемости смеси в нее при приготовлении должны быть введены воздухововлекающие и пластифицирующие добавки (абиетиновая смола, сульфитно-спиртовая барда).

Цементобетонную смесь доставляют в автомобилях-самосвалах с задней разгрузкой и выгружают непосредственно на выравнивающий слой. К месту выгрузки автомобили подают задним ходом. При возможности организации движения по обочине применяют автомобили-самосвалы с боковой разгрузкой.

Место выгрузки цементобетонной смеси назначают по расчету. При ширине покрытия 4,5 м и толщине 22 см ориентировочно следует выгружать 2 автомобиля типа ЗИЛ-ММЗ-555 на каждые 3,5 м покрытия (из расчета, что один автомобиль доставляет 1,7 - 1,8 м³ смеси).

Повреждения выравнивающего слоя, сделанные проходом автомобиля, рабочие заглаживают гладилками. Бетонную смесь распределяют по основанию лопатами без перекидки.

Уложенную вровень с верхними гранями опалубки цементобетонную смесь уплотняют глубинными, а затем поверхностными вибраторами. Около опалубки и у швов расширения бетонную смесь прорабатывают глубинным вибратором особенно тщательно. Для предохранения булавки вибратора от поломки на ней должен быть поставлен ограничитель, не допускающий погружения булавки до цементогрунтового основания.

В местах расположения швов сжатия в бетонную смесь погружают штыри из гладкой арматурной стали диаметром 18 мм и длиной 50 см.

Для точного расположения штырей применяют шаблон и вибропогружатель.

Поверхность бетонного покрытия отделяют виброрейкой, профиль которой должен соответствовать проектному профилю покрытия.

Верхние грани опалубки очищают от бетонной смеси. Виброрейку перемещают по поверхности бетона со скоростью 0,5 - 0,8 м/мин, при этом края виброрейки должны скользить по верхним граням опалубки. Впереди виброрейки рабочие лопатами добавляют недостающую бетонную смесь или удаляют ее излишки.

Если после прохода виброрейки на поверхности покрытия получаются вмятины и раковины, в эти места добавляют бетонную смесь и поверхность покрытия повторно обрабатывают виброрейкой.

При обработке поверхности бетона у прокладки шва виброрейку подводят к шву вплотную, а затем переносят на другую сторону шва и продолжают обработку поверхности бетона. Окончательно поверхность покрытия у закладной доски заглаживают теркой, а затем капроновой щеткой. После начала схватывания бетона закладную доску осторожно извлекают и производят обработку и заливку шва в такой же последовательности, как и шва сжатия. После обработки бетона виброрейкой раковины заделывают теркой, удаляют капроновой щеткой цементное молоко и выглаживают покрытие гладилкой на длинной ручке.

Ровность покрытия проверяют рейкой длиной 3 м, которую устанавливают на покрытие параллельно продольной оси покрытия в нескольких местах. В местах, где просветы под рейкой превышают 5 мм, добавляют цементобетонную смесь и повторяют обработку виброрейкой и гладилками.

Отделанную поверхность, бетона обрабатывают движением капроновой щетки от осевого шва к кромке. При работе гладилками и капроновыми щетками их следует систематически очищать и промывать в воде. Кромкам покрытия придают овальную форму, обрабатывая их специальной теркой. При обработке поверхности бетона, кромок покрытия и швов категорически запрещается смачивать бетон. Для удобства работ по обработке поверхности бетона и швов рабочие используют переносные деревянные мостики. Швы сжатия устраивают в свежееположенном бетоне. Для этого в местах расположения поперечных швов сжатия, размеченных ранее на опалубке, натягивают шнур или устанавливают направляющую рейку и по ней погружают в бетон в вертикальном положении на глубину 5 - 6 см закладные доски толщиной 8 мм. Верх закладных досок должен возвышаться над поверхностью бетона на 4 - 5 см. С обеих сторон закладных досок поверхность бетона обрабатывают и затирают теркой так, чтобы края будущего шва были на одном уровне. Наибольшая разница в уровне поверхности в швах монолитных покрытий не должна превышать 3 мм. После начала схватывания бетона закладные доски осторожно извлекают, швы обрабатывают теркой и заполняют горячей битумной мастикой из лейки.

Окончательно отделанную поверхность бетона укрывают передвижным тентом или после исчезновения водной пленки влажной мешковиной. Через 3 - 4 ч мешковину снимают и бетон укрывают песком слоем 6 см, который постоянно увлажняют в течение 20 суток. Готовый участок покрытия на время твердения бетона и ухода за ним ограждают шлагбаумами и предупредительными знаками. Опалубку снимают через 8 - 24 ч в зависимости от температуры воздуха. Сначала следует извлечь штыри, а затем ломиком осторожно отделить опалубку от бетона. Доски опалубки снимают, очищают и перевозят к новому месту установки, а боковые грани покрытия засыпают влажным песком. После окончания срока твердения бетона поверхность покрытия очищают от песка, срезают излишки битумной мастики на швах специальной лопаточкой и, при необходимости, доливают в швы битумную мастику.

-

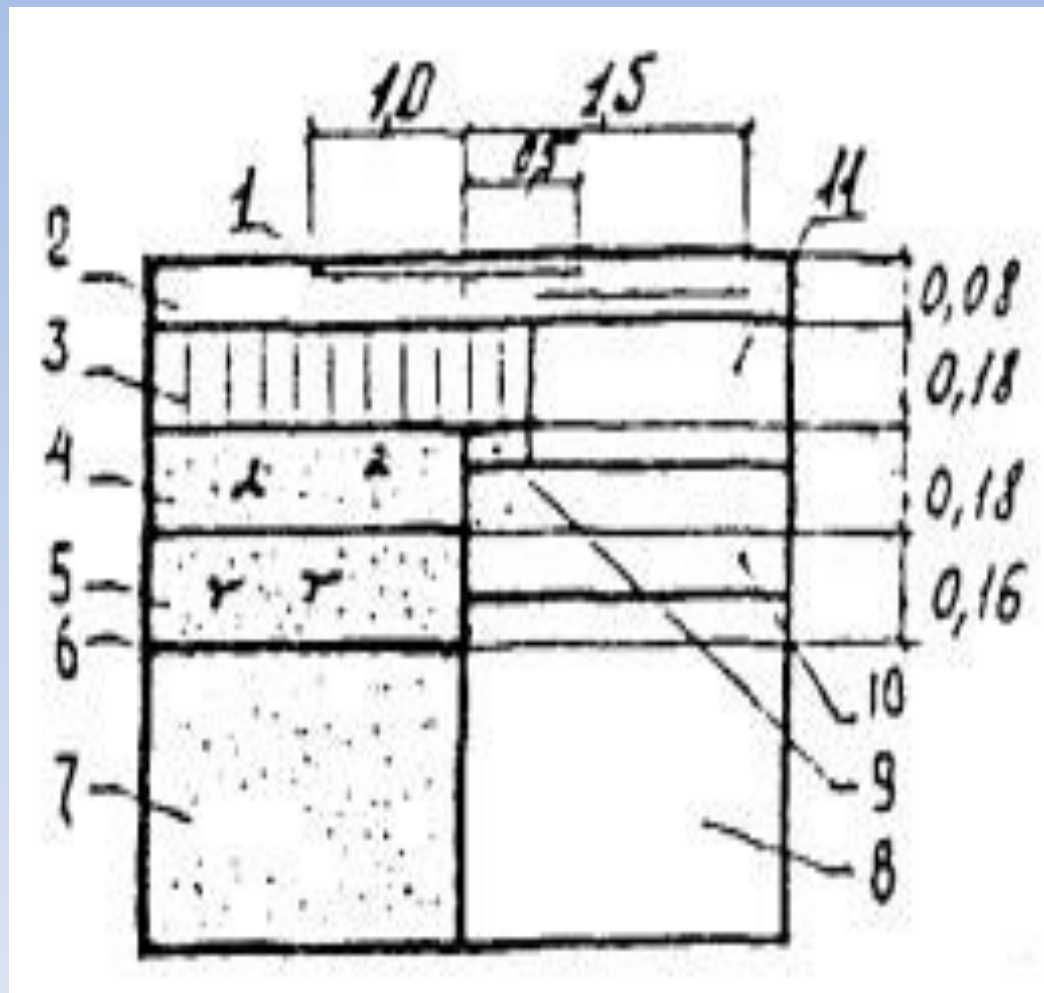
Особенности реконструкции дорожных одежд с цементобетонными покрытиями

При реконструкции дорожных одежд с цементобетонными покрытиями обычно выполняют работы по усилению (повышению прочности) и уширению дорожной одежды.

В настоящее время можно применять следующие три способа усиления дорожных одежд с цементобетонными покрытиями:

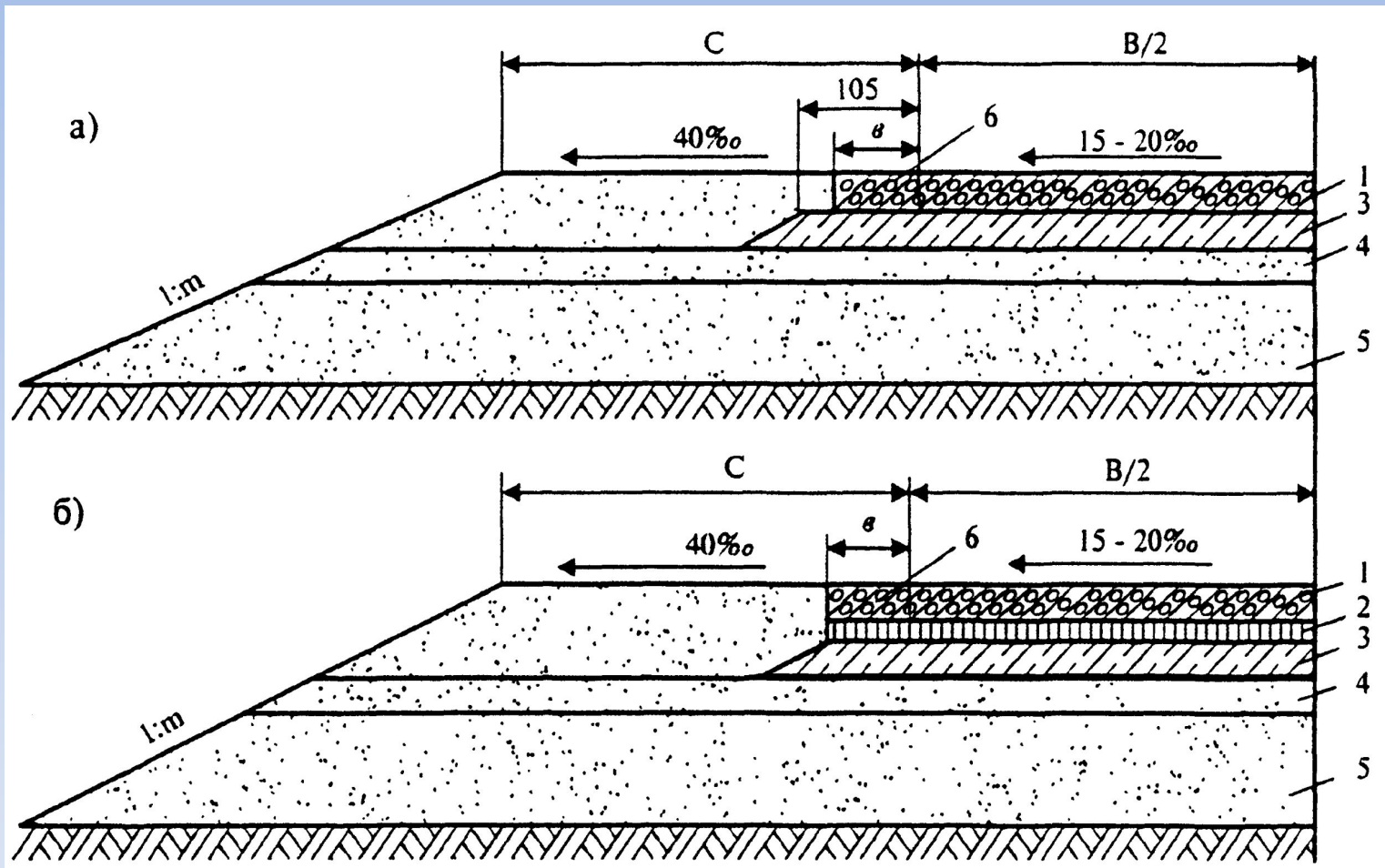
- устройство слоев усиления из асфальтобетонных смесей поверх старого цементобетонного покрытия без нарушения его сплошности;
- то же с предварительным дроблением старого цементобетонного покрытия на мелкие блоки и тщательным уплотнением полученного таким образом материала основания,
- устройство слоя усиления из непрерывно армированного бетона поверх старого цементобетонного покрытия.

Конструкция стыкового соединения нового дорожного покрытия с существующим:



- 1 - армирующий элемент;
- 2 - верхний слой покрытия асфальтобетонного;
- 3 - нижний слой покрытия из асфальтобетона;
- 4, 5 - слои основания из тощего бетона;
- 6 - слой щебня;
- 7 - морозозащитный слой из песка;
- 8 - существующее земполотно;
- 9 - фрезерование существующего асфальтобетонного покрытия;
- 10 - существующее цементобетонное покрытие;
- 11 - существующее асфальтобетонное покрытие

Поперечные разрезы типовых дорожных одежд с цементобетонным покрытием:



Контроль качества ЦБ смеси, бетона и строительства бетонного покрытия(основания)

При строительстве бетонного покрытия (основания) должен осуществляться систематический контроль за соблюдением требований нормативно-технических документов. Контроль возлагается на инженерно-технический персонал, руководящий работами, и на лабораторию, осуществляющую его в соответствии с положением о лабораториях в дорожно-строительных организациях.

При приготовлении и укладке бетонной смеси лаборатория должна контролировать:

- качество материалов;
- состав бетона и назначение дозировки материалов;
- правильность хранения материалов;
- приготовление бетонной смеси, ее однородность, подвижность и жесткость;
- объем вовлеченного в бетонную смесь воздуха на месте приготовления и укладки;
- соответствие прочности и морозостойкости бетона заданной марке путем изготовления и испытания контрольных образцов;
- транспортирование, распределение и уплотнение бетонной смеси, отделку покрытия, включая устойчивость кромок и боковых граней, толщину и ширину покрытия после прохода скользящей опалубки;
- условия твердения и набор прочности бетона в заданные сроки;
- ведение технической отчетности по контролю качества материалов, приготовления смеси и прочности бетона.

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость, чел-ч	Состав звена	часы									
					1	2	3	4	5	6	7	8		
Установка опалубки	м	110	12,3	Бетонщики: 3 разр.-I 2 " -2	3			2						
					60			279						
Планировка выравнивающего слоя под шаблон	м ²	248	4,7	Бетонщики: 3 разр.-I 2 " -I								2		
												141		
Уплотнение песка выравнивающего слоя перед выгрузкой бетонной смеси с частичной планировкой. Прием и распределение цементобетонной смеси вручную. Проработка цементобетонной смеси глубинным вибратором. Установка конструкции шва расширения	м ²	248	43	Бетонщики: 4 разр.-2 3 " -4 2 " -3 Дорожные рабочие 2 разр.-2	11			5						
					30			450						
Отделка поверхности бетона виброрейкой	м ²	248	15	Бетонщики 3 разр.-2				2						
								450						
Снятие цементного молока и обработка поверхности бетона, обработка кромок покрытия, нарезка и заливка швов	м ²	248	15	Бетонщики 4 разр.-2				2						
								450						
Укрытие бетонной поверхности влажной мешковиной. Засыпка бетонной поверхности песком	м ²	248	15	Дорожные рабочие 1 разр.-2				2						
								450						
Снятие опалубки на участках затвердевшего бетона. Засыпка граней покрытия влажным песком	м	110	7	Бетонщик 2 разр.-I				1						
								420						
Обслуживание электростанции	-	-	8	Машинист 4 разр.-I				1						
								480						