**Ознакомление с технологическими параметрами устройства щебеночной смеси по способу заклинки.**

Их строят см проведением нескольких россыпей щебня различных фракций и уплотнением каждой из них. Такие основания могут быть в 1, иногда в 2 слоя.

Верхний слой толщина 10-15см обычно укладывают прочный и менее крупный щебень, а в нижний , толщиной 15-25см- щебень более крупной фракцией. Применяют щебень марки И-I. И-II.

Щебень распределяют требуемой толщиной слоя. Выравнивают и уплотняют. 1й слой уплотняют, чтобы создать устойчивость щебня в слое. После уплотнения основного слоя производят поверх него вторую россыпь в качестве расклинивающего материала.

После уплотнения заклинки могут производить третью россыпь размером 10-20мм.

Для щебня из прочных горных пород применяют катки с металлическими вальцами. Сначала массой 6т, затем 10-12т и наконец 10-18т. Если пневматические катки -10-16т, затем 16-35т

Для мене прочного щебня катки с металлическими вальцами 3-5т, затем 6-8 т; пневмокатки:10т,10-14т.

Для ускорения целесообразно применять виброкатки.

 При работе катками с металлическими вальцами каждый предыдущий слой перекрывают на 1/3 ширины вальца.

В сухую погоду для облегчения уплотнения щебень поливают водой.

Признаками уплотнения являются прекращение образования волны перед катком и отсутствий заметной на глаз осадки щебня.

При укатке 2го и 3го слоев признаками окончания уплотнения служит отсутствие подвижности щебня и прекращение образование волны перед катком.

**Технологическая карта на устройство щебеночного 2х слойного основания методом заклинки**

Карта разработана на устройство 2х слойного щебеночного основания а/д методом заклинки толщиной 28см и шириной 7м, с применением автогудронатора ДЗ-143 оборудованного автомат-й системой «Проф-30»

Для устройства нижнего слоя основания толщиной 17см применяют щебень 17-120мм, для верхнего толщиной 11см – фракции 40-77мм, для расклинивания - щеб фр 20-40мм и 10-20мм. Ширина основания 7м.

При устройстве 2хслойного основания выполняют следующие работы:

-распределяют щебень для нижнего слоя;

- уплотняют нижний слой основания;

-распределяют щебень для верх.слоя основ;

- распределяют и уплотняют клинец.

Работы по устройству щебеночного основания выполняют при положительных температурах в две смены.

Уплотнение щебня не рекомендуется проводить в период продолжительных дождей или переувлажнения щебня или з.п.

Во всех случаях применения технологической карты необходима привязка к ее местным условиям работы с учетом наличия дор.стр. машин и механизмов, уточнение объемов работ и калькуляции затрат труда.

**Ознакомление с технологическими операциями устройства основания д.о из щеб.смеси укрепленной цементом**

**I.**1 –доставка и распределение щеб.смеси, устройство валика по оси дороги автогудронатором;

2 – равномерное распределение цемента при помощи тягача и цементовоза;

3 – перемешивание щебня и цемента автогрейдером и увлажнение поливомоечной машиной.

4 – перемешивание увлажненной массы щебня и цемента автогрейдером. Разравнивание смеси за 5-6 проходок по 1му следу автогрейдером;

5–уплотнение смеси щ и ц пневмокатками;

6 – профилировка за n подходов слоя щебня проходом автогрейдера;

7 – окончательное уплотнение слоя щ с ц толщиной… сначала гладковальцовыми катками, потом на пневмошинах;

8 – поливка слоя щебня с цементом.

**II.**Можно выбрать фрезу, в качестве ведущей машины. Распределение щебня осущ щебнераспределителем.

К устройству основания преступают только после приемки готового нижележащего слоя.

На 1й захватке доставляется щеб.смесь автосамосвалами и выгружается в кучи по оси дороги. Требуемый объем щебня определяется по ф-ле:

$$q=B∙h∙L∙Kзу∙Kу$$

$B$ *- ширина слоя,м,* $h$*-толщина слоя, м,*$ L$*-длина захватки*

Для равномерного распределения щеб устраивают участки между точками выгрузки

$$Lразгр=\frac{Vавт}{B∙h∙Kзу},м$$

**Организация и технология выполнения работ.**

Работы по устройству 2х слойного щеб основания как правило, выполняется в 2 смены по трем захваткам по 500м каждая. На 1й захватке выгружают и распределяют щебень нижнего слоя. На 2й –верхнего, на 3й – мелкий щебень. В начале работ создают несжимаемые переходные заделы подготавлению и уплотнению щебня –клинца. Величина этих заделов д.б. не менее полусменной захватки.

Для обеспечения доставки щебня формируют спец колонну автосамосвалов, кол-во автосам-в определяется по расчету.

В каждую смену по методу бригадного порядка работы выполняет сквозная бригада рабочих из 2х звеньев:

В 1ю смену входит: машинист –автогудронатора ДЗ-143 6 разр (1), машинист катка ДУ-48Б 6разр(3), дорожные рабочие 3 разр (1), лор. Рабочии 2 разр (2). Во 2е звено входят: машинист автогудронатора ДЗ-143 6 разр (1), машинист катка ДУ-48Б 6разр(2), машинист катка ДУ-49А 6разр(2), дорожные рабочие 3 разр (1), лор. Рабочии 2 разр (2).

Для выполнения работ по расклинке клинца машиниста щебнераспределителя Т-224 4 разр привлекают кратковременно и в состав бригады не включают.

К устройству основания приступают только после приемки готового з.п. и нижележащего слоя осн-я на участке длиной не менее 500м. З.п. и нижележащий слой д.б. спланированы до проектных отметок и полностью уплотнены. До устойства щеб основания обочины для создания боковых упоров при упло-ии кам мат-ла.

Для бесперебойной работы технологического транспорта устраивают достаточное кол-во съездов с з.п., подготавливают подъездные пути для доставки м-ов.

Работы по устройству2х слойного основания из щеб выполн-т в след порядке- завозят и распределяют щебень нижнего слоя основания автогрейдером; уплотняют слой катком, распределяют щебень верхнего слоя основания автогрейдером, уплотняют верхний слой катками.

На первой захватке щебеночная смесь доставляется автосамосвалами и выгружают по оси з.п., распределяют щебеночную смесь автогрейдером. На 2й - делают окончательную планировку поверхности щебеночного слоя. На 3-й укатку щебня, начиная от обочин к оси дороги, с перекрытием предыдущего прохода катка на 1/3 ширины вальца за 10-15 проходок по одному следу. После2,3 проходов щебень разравнивают и оставляют под укатку. По мере смещения к оси дороги кол-во проходов уменьшают до 1-го. Достигнув оси дороги, каток возвращают к обочине и уплотнение повторяют в том же порядке.

В начале второго периода уплотнения, когда создается необходимая жесткость щебеночного слоя за счет взаимозаклинивания щебня, скорость движения как д.б. 1,5-2 км/ч, в конце укатки может повышаться до максимально(6,5 км/ч), при кот не наблюдается перегрузка мотора.

В сухую жаркую погоду для обеспечения лучшей уплотняемости. Щебень поливают водой из поливомоечной машины после 2-3х проходов катка.

Норма розлива воды 15-25л на 1м щебня. Нельзя допускать переувлажнения слоя щебня и з.п. признаком достаточного увлажнения служит влажное состояние нижних граней щебня, лежащих на поверхности основания. В случае переувлажнения или продолжительных дождей укатку следует временно прекратить.

Признаком законченного уплотнения является отсутствие подвижности щебня, прекращение образования волны перед катком и отсутствие следа от катка, а так же разделение щебенки, положенной на щебеночный слой.

После устройства нижнего слоя основания отсыпают и уплотняют и отсыпают обочины.

Для устройства верхнего слоя основания принимают аналогично уплотнению нижнего слоя основания тяжелыми гладковальцовыми катками.

Щебень мелких фракций распределяют навесным щебнераспределителем на базе трактора МТЗ-40.

**Определение длины захватки**

По продолжительности действия сезонного потока в рабочих днях определяется линейная длина захватки

$$lmin=\frac{L}{Тстр∙К см},м$$

Где L-протяженность строящегося участка,м

$$lmax=\frac{1000}{Nмаш-смен},м$$

Расчетная длина захватки находится в пределах между min и max

$$lmin\leq lp\leq lmax$$

Выбор оптимальной длины захватки определяется с учетом стоимости 1м2д.о.

Определив суммарную стоимость маш-смен по каждой длине захватки. Определяем для 5 вариантов стоимость 1м2 конструктивного слоя д.о. при данной длине захватки по ф-ле:

$$С=\frac{\sum\_{}^{}Смаш-смен}{l∙B}$$

Где l-длина захватки,

В-ширина конструктивного слоя д.о.

За оптимальную принимается такая длина захватки за которой С-min

**Технологическая карта на устройство покрытия из хол.а/б смеси**

1 Область применения

* 1. технологическая карта разработана на устройство покрытия из холл а/б.с.
	2. хол асфальты I-II марок применяют для устройства покрытий на а/д III-IVкат;
	3. асфальтная смесь должна отвечать требованиям ГОСТ9128-84;
	4. технологическая кариа преднозначена для применения при строительстве, реконструкции, кап ремонте а/д, разработке проектов производства работ и организации труда на объекте
	5. при привязке технологической карты к конкретным объектам стр-ва и условиям производства работ необходимо учесть кол-во трудовых и машино-технических ресурсов, а так же транспортных средств. Нормирование и оплата труда водителей за транспортировку дор-строит-х м-ов в тех карте не учитываются и производится по путевым листам.
1. Организация и технология производства работ.
	1. хол смеси укладывают при температуре воздуха не менее+5С весной и не ниже +10С осенью с учетом времени, необходимого для нормального формирования покрытия до начала осенних дождей.
	2. На участках с продольным уклоном, превышающим 40% движение асфальтоукладчика при устройстве покрытия следует осущ вверх по уклону.
	3. Подготовительные работы
		1. не позже чем за смену до устройства покрытия рабочую зону закрывают для движения, устанавливают ограждения, дор знаки, подготавливают съезды и объезды
		2. перед укладкой абс необходимо выполнить разбивочные работы, кот позволяют выдержать проектную ширину покрытия и попер-е уклоны, а так же прямолинейность кромок с помощью нивелира или визирок и др.способами
		3. хол абс до их укладки в покрытие можно хранить на складе до 4-8 мес в штабелях не выше 2.0м
		4. в летний период времени смеси можно хранить на хорошо спланир, обеспеченных водоотводом открытых площадок, в осеннее-зимний-в откратых складах или под навесом
		5. при погрузке абс д/б рыхлой и иметь температуру не выше 30С летом и не выше 25С зимой во избежание слеживания в прозессе хранения.
		6. а/б покрытие устраивают на сухом чистом и не промерзшем основании. Для хорошего сцепления покрытия с основанием последнее перед укаткой абс д/б очищено от пыли и грязи механич щетками, сжатым воздухом от компрессора или др.
		7. перед укаткой основания при необходимости обрабатывают битумной эмульсии или жид битумом СГ 70/130 кот заливаются за 3-5 час до начала укладки.
	4. укладка абс
		1. ширину полосы укладки целесообразно назначать кратной ширине покрытия с учетом использования уширителей асфальтоукл-ка
		2. при укладке холл.смеси асф-ом или в ручную толщиной слоя д/б на 50-70%выше проектной
		3. для создания ровной кромки покр и предохранения слоя от раскатывания из краев при уплотнении необходимо перед укладкой смеси устанавливаются в асфальтоук-ке боковых щитков, применение упорных брусьев можно исключить.
		4. Хол смесь укладывается как правило, с выключенным трамбующим брусом. Поверхность уплотненного слоя после прохода укладчика д/б ровной, однородной, без разрывов и раковин.
		5. При работе асфальтоукладчика ранней весной и осенью, особенно при укладке холл смеси необходимо съемную мешалку, с тем, чтобы м/б уплотнять уложенную абс сразу по всей ширине покрытия избежав доп прод шва.
	5. уплотнение абс
		1. хол абс следует уплотнять самоходными катками на пневмошинах (6-10 проходок). При толщине слоя более 4см хол смесь можно уплотнять более тяжелыми катками, однако при появлении трещин необходимо прекращать уплотнение и тяжелые катки заменить на более легкие.
		2. Рабочая скорость движения катка при уплотнении д/б в начале укатки 1,5-2 км/час, а после 5-6 проходов по 1 следу увеличена до 3-5 км/час. Для катков на пневмошинах.
		3. Окончательное уплотнение покрытия достягается при движении автомобилей. При этом следует регулировать движение по всей ширине п.ч. в течении не менее 10 суток, ограничивая скорость движения до 40км/час
		4. Поперечные и подольные края ранее уложенной полося обрубают вертикально по низу, смазывая жидким битумом или бит-й эмульсией и уплотняют, добиваясь в этих местах необходимой плотности и полной однородной фактуры покрытия. При правельном выполнении работ сопряжения незначимы, а плот так же как и на остальных участках покрытия.
	6. схема технологии и организации производства работ при устройстве покрытия из холл абс толщиной 5см .

**Тема: Организация и технология производства земляных работ.**

Для предотвращения действия грунтовых вод на земляное полотно и дорожную одежду может быть предусмотрено достаточное возвышение поверхности покрытия над уровнем грунтовых вод, устройство в теле земляного полотна прослоек для прерывания перемещения капиллярной, пленочной и парообразной влаги, а также дренажей для понижения уровня грунтовых вод.



Рисунок 1 - Дренажные воронки: а - разрез по полотну дороги; б - примыкание воронки к песчаному слою при малых уклонах; в - то же при уклоне более 10‰.

1 - прослойка дерна или мха: 2 - щебень или гравий: 3 - дорожная одежда.

К системе дорожного водоотвода относится также подстилающий (дренирующий) слой дорожной одежды из песка, гравия и других крупнозернистых материалов, который собирает воду, проникающую через обочины, трещины и швы в покрытиях (рис. 1, а). Воду из песчаного слоя в особо благоприятных гидрологических условиях отводят на откосы насыпи или в боковые канавы дренажными воронками (рис. 1, б, в). В весенний период дренирующий слой скапливает в себе воду, которая выделяется из верхних слоев земляно­го полотна при таянии ледяных прослоек, образовавшихся па пучинистых участках в про­цессе зимнего влагонакопления. Дренирующие песчаные слои особенно важно устраивать во II и III дорожно-климатических зонах, при пылеватых грунтах земляного полотна.

В зависимости от ширины проезжей части и климатического района строительства песчаные материалы для дренирующего слоя должны в уплотненном состоянии иметь ко­эффициент фильтрации не менее 1,0 м/сут. Толщину песчаного подстилающего слоя на­значают не менее указанной в табл. 1.

Таблица 1 - Толщина песчаного подстилающего слоя

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Покрытия | Грунты земляного полотна | Толщина подстилающего слоя, см, при увлажнении |
| избыточном | нормальном | недостаточном |
| Цементобетонные | Мелкие пески | 15 | 10 | 10 |
| Супеси | 20-25 | 15-20 | 10 |
| Суглинки тяжелы и глины | 25-35 | 20-25 | 15 |
| Пылеватые грунт | 35-50 | 25-40 | 15-20 |
| Нежесткие на дорогах I-III категорий | Мелкие пески | 10 | - | - |
| Супеси | 20 | 15 | 10 |
| Суглинки тяжелые и глины | 30 | 20 | 15 |
| Пылеватые грунты | 35 | 25 | 20 |
| Нежесткие на дорогах IV и V категорий | Мелкие пески | 10 | 10 | - |
| Супеси | 15 | 15 | 10 |
| Суглинки тяжелые и глины | 25 | 20 | 15 |
| Пылеватые грунты | 30 | 20 | 15 |

Дренажные воронки заполняют хорошо дренирующим материалом (одноразмерным щебнем, галькой размером 40-60 мм и др.), по которому вода просачивается из земляного полотна. Дренажные воронки имеют сечение 0,4x4,2 м, их располагают через 4-6 м в шахматном порядке (см рис. 1, б).

Пропускная способность дренажных воронок невелика, поэтому для отвода воды, заполнившей поры песчаного основания, требуется значительное время. Обочины, покры­тые зимой более толстым слоем снега, чем проезжая часть, начинают оттаивать примерно на неделю позже, чем грунт под проезжей частью. В наиболее ответственный для службы дороги период весеннего оттаивания воронки находятся в промерзшем состоянии и не могут отводить воду, выделяющуюся при оттаивании грунта земляного полотна под проезжей частью и скапливающуюся в песчаном слое дополнительного основания.

Значительное увеличение пропускной способности воронок возможно путем их уширения. В пределе соседние дренажные воронки могут сливаться. В этом случае под обочинами на откосы выводится песчаный (дренирующий) слой на всем протяжении дороги (см. рис. 1, а). Такое устройство песчаного слоя имеет также некоторые технологические, преимущества



Рисунок 2 - Дренажные трубки, укладываемые в песчаный слой: а - продольная труба; б - приемная часть поперечной трубы; в - то же в плане; 1 - обочина; 2 - слои дорожной одежды; 3 - песчаный слой

В местах с неблагоприятными грунтово-гидрологическими условиями воду из дре­нирующего слоя отводят поперечными дренажными трубками из асбоцементных или ке­рамических (гончарных) труб (рис. 2). Вместо трубок могут быть устроены прорези, за­полненные крупным дренирующим материалом.

При использовании дренажных труб необходимо принимать меры, предотвращаю­щие проникание потока холодного воздуха в земляное полотно.

Закрытый дренаж (рис. 3) состоит из уложенной в грунте дрены - трубы (гончарной, керамической, бетонной или деревянной), в стенах которой могут быть малые отверстия для приема воды. Обычно вода поступает в эти трубы в стыках между звеньями, которые укладываются концами на специальные подкладки, исключающие смещение одного звена относительно другого. Чтобы труба не засорялась грунтом, ее окружают пористой засыпкой, крупность которой уменьшается но направлению к стенкам траншеи. Пористая засыпка собирает притекающую из грунта воду, которая стекает по трубе. В некоторых случаях вместо трубы укладывают каменную наброску.

Дренажи можно использовать как для понижения уровня грунтовых вод, так и для перехвата грунтовой воды, притекающей к дороге со стороны. Осушающее действие дре­нажей заключается в том, что при заглублении в грунт ниже уровня грунтовых вод труба или канава отводит воду, просачивающуюся из прилегающей части грунта, в результате чего вблизи от дренажа образуется осушенная зона.

Рисунок 3 - Поперечные сечения закрытого дренажа: а) - с каменной (фильтрующей) засыпкой; б) - с дренажной трубой; 1 - утрамбованная глина; 2 - два слоя дерна корнями вверх или 3 см грунта, обработанного битумом; 3 - крупнозернистый или среднезернистый песок; 4 - щебень или гравий крупностью 5-10 мм; 5 - то же 40-70 мм; 6 - щебень, втрамбованный в грунт; 7 - керамическая или асбоцементная труба диаметром 15-20 см; 8 - кривая депрессии; 9 – водоупор.

**Перехватывающий дренаж**

Технология устройства дренажа для перехвата грунтовых вод состоит из следующих рабочих операций:

- снятия дерна на полосе будущего дренажа;

- отрывка траншеи, начиная от места выпуска воды из дренажа во избежание затопления траншеи на глубину до водоносного горизонта с применением траншейного экскаватора (при глубокой траншеи и неустойчивых грунтах – установка креплений с распорками);

- укладка подушки;

- устройство глиняного экрана;

- укладка труб с обертыванием стыков фильтровой тканью или обсыпкой щебнем;

- проверка правильности укладки труб лазерным лучом;

- исправление искривленных мест;

- засыпка фильтрующим песком;

- укладка глинистого слоя с уплотнением;

- засыпка местным грунтом с уплотнением;

- укладка дернового слоя по поверхности проложенного дренажа;

- строительство смотровых колодцев.

Рисунок 1 - Дренаж, перехватывающий грунтовую воду на откосе выемки:

1 - экран из мятой глины; 2 - местный грунт; 3 - утрамбованный глинистый грунт; 4 – дерн; 5 - крупно- или среднезернистый песок; 6 - водоносный слой; 7 – водоупор, водонепроницаемый грунт; 8 – щебень или гравий размером 5-10 мм; 9 – щебень или гравий размером 40-70 мм; 10 - щебень, втрамбованный в грунт (подушка для дерна); 11 – дренажная труба диаметром 16-20мм.

Технология строительства цементобетонных оснований и покрытий.

Покрытия жестоко типа получили большое распространение на аэродромах страны и за рубежом, а т.ж. на а.д. I-III категории.

Классификация д.од. из ц/б.

По технологии стр-ва:- монолитные;- сборные;- сборно-монолитные.

По числу слоев:- однослойные;- двухслойные

По расположению в д.од.:- в покрытии;- в основании

По виду бетона:- из тяжелого;- из легкого (керамзитобетон)

По напряженному состоянию:-обычные бетоны;- армированный предварительно напряженный;- безармированные обжатые

По виду цемента:- обычные на ПТЦ;- на напрягающем цементе

По способу уплотнения:- вибрированного;- трамбованного;- литого;- из укатываемого "тощего" бетона

Преимущества:

- высокая прочность и долговечность; - беспыльность; - малое сопротивление качению колес;- большое трение скольжения;- строительство покрытий механизированным способом;- низкие эксплуатационные расходы;- устойчивость при воздействии эксплуатационных и климатическим факторам

 Ц/б монолит. покр-я явл. разновидностью к-ции жестких одежд, их сроят на дорогах 1-11 категорий, а при ТЭО на дорогах 111 кат.

Выравнивающий слой применяют в случае неподвижной опалубки, при этом используется комплект машин, передвигающихся по рельс-формам.

Применяют две технологии стр-ва.

**Устройство дополнительных слоев основания из песка**

Оптимальной влажностью песков увеличивается по сравнению с крупными, если влажность песка меньше оптимальной то его уплотнение можно производить вибрационными катками. Целесообразно влажность доводить до оптимального значения с помощью поливо-моечных машин производять поливку при этом определенных расход воды Q. $Q=δγa(Wопт∙We$

δ- толщина отсыпаемого слоя песка в м

γ – наибольшая плотность скелета песка, т/м3; а – к-т учитывающий испарение воды.

Последовательность операции при устройстве дополнительного слоя

1. Разработка песка в карьере экскаватором с погрузкой в авто-самосвалы; 2. Подвозка песка автомобилями-самосвалами с выгрузкой на земляное полотно.;3. Разравнивание песка по всей ширине основания; 4. Подвозка воды с розливом на поверхность песчаного слоя, до достижения оптимальной влажности; 5. Уплотнение песчаного слоя катком; 6. Планировка поверхности основания автогрейдером.

Ссыпание песка в кучи должно быть на определенном расстоянии с учетом толщины и ширины песчаного слоя.

РИСУНКИ

Строительство основания из минеральных материалов не обработанных вяжущим

Строительство из таких материалов строят при наличии вблизи строящейся дороги месторождений г.п.

Для оснований могут применяться щебень, как фракционированный так и рядовой, щебеночно-песчаные смеси, штарки и др. материалы.

Для оснований под капитальные покрытия щебеночный материал применяют марки по износу не ниже И-III при способе заклинке и И-IV при укреплении вяжущими.

Предварительно выполняются подготовительные работы по устройству подъездов для подвозки материалов и временных выездов и съездов с земляного полотна. Также осуществляется планировка зем. полотна автогрейдером и подкатка катком на пневмошинах.

**Обеспечение поверхностного водоотвода**

Атмосферные и грунтовые вода переувлажняют земляное полотно, что может привести к его размыву, сплыванию откосов, оползням, обвалам и другим разрушениям Поэтому основная задача при возведении полотна - создать систему поверхностного водоотвода в виде ряда сооружений, принимающих притекающую к дороге воду и отводящих ее в ближайшие водоемы В состав системы поверхностного водоотвода входят боковые преимущественно грунтовые канавы в выемках и вдоль насыпей высотой до 1,5 м боковые выработанные резервы, нагорные канавы выемок, канавы для осушения болот, канавы, отводящие воду от дороги в водоемы, лотки на горных дорогах и др. Ряд водоотводных сооружений устраивают до возведения земляного полотна. Так возведение насыпи начинают с разработки резервов и канав; до начала разработки выемок прорывают нагорные канавы, предварительно производят осушение оползневых склонов и болот.

Канавы устраивают с откосами 1:1,5, реже 1:2 Канавам придают уклон не менее 5‰. В равнинной местности на отдельных участках возможно снижение уклона до 3‰. Глубина боковых лотков и канав с заложением откосов 1:3 не должна превышать 0,5 м; в отдельных местах глубину допускают до 1 м.

Технология работ по устройству канав состоит из следующих операций:

На месте обозначают оси канав вехами, затем проводят крайние борозды автогрейдерами и поперечными зарезаниями бульдозером перемещают грунт в насыпь или распределяют по прилегающей местности. Планировку откосов и точное придание им формы производят автогрейдерами с откосниками.

При отсыпке насыпей из боковых резервов последним придают поперечный уклон в сторону от насыпи. При широких резервах в дальней от насыпи стороне прорезают канавы для отвода вод из резервов. Иногда при ширине резервов более 6м их дну придают поперечный профиль с уклонами к оси резерва.

В местах перехода выемок в насыпи и при приближении к со темам боковые канавы отводят в стороны. Чтобы предохранить откосы насыпей от размывания на них для стока воды устраивают сборные бетонные лотки

На продольных уклонах более 20-30‰, особенно в легкоразмываемых грунтах, канавы укрепляют. Откосы и дно канав облицовывают бетонными плитами размером 40x40x12 см Плиты укладывают непосредственно на грунт. Если уклон канав более 30‰, во избежание подмыва плит водой их укладывают на слой 10-12 см мелкого щебня или гравия размером 5-20 мм.

Во избежание проникания воды и подмыва плит швы между ними заливают битумной мастикой или цементным раствором, если можно обеспечить уход за ним и нормальное твердение. В горных районах вместо боковых канав устраивают на каменистых грунтах лотки из камня или из готовых бетонных изделий (рисунок 1).

а - мощеные, б - бетонные

Рисунок 1 - Лотки для сбора воды с проезжей части и отвода ее в водоемы.

В местах вогнутых кривых в продольном профиле и на участках дорог I-III категорий для предохранения обочин и откосов земляною полотна от размыва быстропротекающей водой предусматривают строительство лотков Эти лотки служат для сбора воды и овода ее в водоприемные колодцы под обочинами с решетками и выпускными трубами или по лоткам на откосах до подошвы насыпей. Расстояния между водосборными трубами и лотками устанавливают расчетом, а месторасположение и конструкцию лотков принимают в зависимости от вида укрепления обочин и других применяемых на дороге водоотводных сооружений Для повышения механизации работ все конструкции доставляют на дорогу из сборных элементов и монтируют на месте Наиболее целесообразно применение телескопических бетонных лотков (рисунок 2). Они обладают тем преимуществом, что звенья их сопрягаются вдвиганием одного в другое и не требуют ни заделки швов, ни иных способов их закрепления. Благодаря этому телескопические лотки экономичны и устойчивы против сползания. Скорость движения воды по таким лоткам несколько снижается благодаря частым уступам. При боковых канавах на уклонах в них устраивают перепады бетонные или из камня.



а - схема бетонного лотка; б - общий вид

Нагорные канавы роют бульдозерами, и грунт перемешают в сторону выемки, укладывая ею в виде вала-банкета. На крутых горных склонах из щебенистых и скальных грунтов вдоль оси нагорных канав, грунты разрыхляют с применением взрывчатых веществ. После разрыхления фунта взрывами его сдвигают бульдозером для образования канавы и банкета.

В целях избегания трудоемких и дорогих работ по укреплению канав можно применять для этих работ жидкие карбамидные и фурфуроловые смолы. Этими смолами, обладающими малой вязкостью, равномерно обрабатывают грунт на глубину 3-4 см. Наилучшие результаты дают способы самопроизвольного растекания смол в грунте. Это возможно, когда сила адгезии воды и смолы больше сил когезии самой воды.

В результате пропитки смолами дна и откосов канав они не размываются ниже на участках с большими продольными уклонами.

Технология работ состоит из тщательной планировки поверхности дна и откосов автогрейдером с откосником, разбрызгивания автогудронатором через шланг по поверхности канав укрепляющего материала с применением мер предосторожности, учитывая его токсичность.

Всю систему поверхностного водоотвода проверяют по ее работе во время сильного дождя. Замеченные места застоя воды или размыва отмечают с последующим их исправлением.

**Строительство дорожных оснований**

Начинается с подготовки зем. полотна . работы по подготовке з.п. начинают проводить когда грунт подсохнет и достигнет оптимальную влажность при этом не будет липнуть к отвалу автогрейдера или вальцам катка .

Оформление дорожного полотна

Состоит в строительстве и укладке дорожного полотна при этом их строительство выполняют в следующие сроки:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| До строительства д.о. | Одновременно со строительством | После строительства покрытия  |
| Осуществляют укрепительные и краевые полосы | Разделительные полосы | Укрепление обочин, полосы безопасности |

Необходимо выполнить следующие операции: планировка и доуплотнение.

Планировочные работы производят автогрейдером, который осуществляет круговые проходы по захватке. Длина захватки должна быть равна двойной длине последующих захваток, так как подготовительные работы могут быть выполнены за одну дневную смену ввиду их малой трудоемкости при сравнительно высокой производительности автогрейдеров и катков.

Доуплотнение грунта производят 16-30 тонными катками на пневматических шинах. Особенно важно доуплотнение грунта непосредственно в пределах проезжей части для обеспечения ровности и прочности покрытия.

Технология доуплотнения

Доуплотнение производят челночными проходами катков, начиная от бровок земляного полотна с перемещением при каждом проходе ближе к оси на 2/3 уплотняемой полосы. После проходов катка на пневматическом ходу на земляном полотне остаются неровности, то их при необходимости заглаживают за два-три прохода гладковальцовым катком массой не менее 8-10 тонн. Уплотнение поверхности слоя земляного полотна поверхностный слой полотна желательно улучшить мелкозернистым материалом (песком, золой, шлаком). В этом случае после разравнивания материал перемешивают с грунтом фрезами, разрыхлителями или автогрейдерами с кирковщиками, затем после разравнивают тяжелыми катками.

Одновременно с вышеперечисленными работами строят временные дороги. Они предназначены для провозки по ним материалов, полуфабрикатов, деталей конструкций. Временные дороги должны быть рассчитаны на скорость не менее 30 км/ч, и должны выдерживать соответствующую нагрузку, быть прочными и беспыльными. Подъездной путь целесообразно делать в пределах полосы отвода между подошвой насыпи и валом растительного грунта. Въезды на дорогу и съезды с них размещают в пределах каждой захватки. Для обслуживания последующей захватки с обеих сторон их располагают в продольном направлении по откосу земляного полотна.

План временной дороги

На этом плане указывают контур временной подъездной дороги, съезды и выезды с учетом привязки к захваткам. Указывают ширину временной подъездной дороги, радиусы закругления дорога в плане по заданию, ширина ее, а так же ширина з.п с указанием оси. Для каждого варианта размеры по ширине.

Вновь построенные временные дороги и существующие, используемые для перевозок строительных грузов, образуют в своей совокупности сеть временных дорог строительства, что хорошо видно на рисунке 1.4.

Для разворота автомобилей на узком земляном полотне к насыпям на отдельных участках присыпают грунт для образования разворотных площадок. Размеры площадок, в соответствии с рисунком 1.9, устанавливаются в зависимости от вида используемых на объекте автосамосвалов.

А—максимальное расстояние от бровки земляного полотна до оси автомобиая самосвала, м;

В — зазор безопасности, м;Г— общая ширина земляного полотна с разворотной площадкой, м;

Д— ширина разворотной площадки, м;

R—радиус разворота автомобиля, м.

**Устройство дополнительных слоев дорожных одежд**

Когда основание не может полностью удовлетворяет требованиям его укладывают на дополнительных слой, кот можно устроить из различных материалов. Так для предохранения д.о при морозном пучении з.п. морозостойкие слои основания д.б. достаточной толщины и их морозостойких материалов.

Теплоизоляционные слои предупреждают промерзание з.п и их применяют в целях улучшения вожно теплового режима применяются так же водонепроницаемые слои с применением водонепроницаемой синтетической пленки, что препятствует диффузии водяных паров. С целью снижения возможного переувлажнения водонепроницаемые слои, которые не проускают парообразующую и капелярную влагу.

Капеляропрерывающие слои создают преграду для подъема капелярной влаги

РИСУНКИ

Применение и устройство теплоизоляционных слоев

Теп. Слои постилающий слой устраивают из материалов плохо проводящих тепло в результате предупреждается промерзание з.п при наличии данного слоя устраивается промерзание грунта, а его влаж.и плотность практически не меняется. Поэтому модуль упругости не меняется в течении года. Теплоизоляционный слой устраивают из мха и торфа на пристых заполнителях керамзите аглопорите. Устройство слоя теп.из. толщиной 1 см из пенопластов с плотностью 40-60 кг/м3. позволяет уменьшить толщину подстилающего песчаного подстилающего слоя примерно на 10 см. шлубина халожения тепл из. слоев в д.о зависит от деформативной способности применяемого материала и допустимого прогиба покрытия. Т.из слои из легких бетонов с плот. 700-800 кг/м3 укладывают ближе к поверхности п.ч т.к. эти бетоны характеризуются высокой прочностью. Слои из легко деформатируемых м-в – пенопластов и др. подобных материалов укладывают на грунт з.п. цементобет. Покрытия иногда укл-ют непосредственно на теп.из слои. Толщина из. слоя с пенопластом в пределах 4-5 см. Если асфальтовый бетон изготовить с применением аглопорита и керамзита, то можно использовать его в качестве теп. Из. слоя.

При строительстве т. Слоев из местного пенопласта или их плит легкого бетона, пенно или газобетона производят по спланируемому и уплотненному з.п.

Затем распределяют слои песка толщиной не более 5 см и поверх слоя песка укладывают синтетическую пленку, затем укладывают листы или плиты. Длина пленки д.б на 0,5 м длинее слоя песка по ширине.

Прослойка песка с пленкой необходимы для того, чтобы воспрепятствовать диффузии водяных паров и предупредить предупреждение хрупких листов пенопласта. Листы и плиты покрытые тонкой пленкой затем насыпают слой песка, после чего устраивают дорожное основание.

1. дорожное основание; 2 – слой песка; 3 – теплоиз слой из пенопласта; 4 – синтетическая пленка.

**Дорожные одежды с покрытиями переходного типа**

К д.о. переходного типа относятся щебеноч, гравийные, из укрепленных грунтов. Они названы переходными потому, что с увеличением интенсивности дв-я они служат основанием для покрытий кап. типов. Недостатки: пылимость, отсутствие ровности в связи с ее потерей при эксплуатации, они не экономичны в связи с тем, что имеют быстрый износ, требующий частых и дорогостоящих ремонтов, на таких дорогах повышается стоимость автотранспортных перевозок. Желательно отсыпать з.п за год до строительлства д.р, чтобы оно доуплотнилост под воздействием атм.асадков.

Стр-во щебеночных покрытий: для дорог 1У-У кат. и интенс. <300авт/сут.

 Стр-во щеб. покр-й во многом налогично стр-ву щеб. осн-й, отличие в том, что: 1. применяют более прочный щебень, а при использ-и способа заклинки в качестве последней операции производят россыпь каменных высевок (0-5, 0-10мм). Их укатка повышает плотность, ровность и водонепроницаемость. По прочности такие покрытия соотв-ют Е=(350-400)МПа. Щебен. покр-я подобранного состава, а также с большим содержанием мелких и пылевидно-глинистых частиц. Верхняя часть покр-я устраивается из смеси крупносью до 20-40мм. Нижняя-из более крупного. Е такого покр-я ниже чем при способе заклинки (200-250МПа), поэтому толщина таких покр-й больше, чем толщина при способе заклинки.

Технология стр-ва щебеночных покрытий: 1. Применяют технологию стр-ва из рядового щебня (аналогично грав. покр-ям)

2. Способ заклинки. Щебень подвозят к объекту а/самосв-ми. Для распределения щебня примен-ся распределитель ДС-54 с объемом бункера 4,5м3, ширина полосы 3-3,75м, скорость 45-80 м/ч. При использовании бульдозера предвар-но щебень ссыпают на край россыпи, чтобы не повредить песчаный слой. Далее процесс уплотнения. Для лучшего сближения зерен щебня во избежание округления зерен производят усиленную поливку водой (ПМ-130). Признаком окончат-го уплотнения явл. отсутствие следа от катка и отсутствие подвижности щебня (25-30 прох.). Для заполнения пустот в минер. скелете необх-мо вначале осущ-ть россыпь мелкого щебня, затем уплотнить. Щебень загоняется в пустоты механическими щетками. Затем рассыпают каменную мелочь, разметая ее по пов-ти. Каток делает 10-20 прох. по 1 следу с целью заклинивания мат-ла. каменная мелочь поливается водой . Расход воды 20-50л/м3 камен. мелочи. По кам. мелочи рассыпают высевки. Затем легким катком производится уплотнение.

Стр-во гравийных покрытий: Гр. покр-я на дорогах IV-V кат., когда есть местные гравийн. мат-лы. Рассмотрим попер. проф. а.д. с гр. покр-ем:

1. Серповидный, толщина слоя <15см, у бровок4-5см.2. полукорытный , тлщина>15см; 3. безкорытный с последующ. присыпкой обочин. Попер. уклон 20-30%, обочин-35-40%. Толщина грав. покр-я в сред. 25-30см, опр-ся по расчету. При наличии устойчивого грунта на каменном осн-ии толщина уменьш-ся (8-10см). Макс. крупность зерен гравия не более 0,65 толщины слоя. При необходимости общей толщины покр-я >20см, необх. устраивать 2 слоя – ниж. из круп. мат-ла, верхн. – из более связного мат-ла, при этом Кз.у.=1,25-1,3 Технология стр-ва гравийных покрытий

Последовательность работ:

1 Профилирование дор. полотна с придание попер. уклона(10-20%) 2 Россыпь песка и др. местн. мат-лов или улучшение з.п. ведением добавок 3 Уплотнение осн-я 4 Вывозка гравия и россыпь распределителями по слоям 5 разравн-е 1 слоя

6 уплотнение 1-го слоя;7 поставка и распределение гравия верхнего слоя;8 досыпка и выправление обочин;9 окончательн. Профилирование;10 Уплотн-е верхн. слоя и обочин

 Для распред-я щебня применяют распред-ли, бульдозеры, а/гр-ры, При добавлении глинозема применяется перемешивание фрезами, а затем а/гр-ром. Для уплот-я примен. различ. катки (легкие, сред., тяжелые). Располагают катки ступенчато с перекрытием полос на 25-30 см. Скорость передвижения катка 1,5-2 км/ч в начале и 3км/ч перед окончанием уплотнения. Для пневмокатков-6км/ч. Через 2-3мес. после дождей достигается дополнит. уплотнение.

**Технологическая схема устройства а/б покрытия**

При работе с автоматизированным асф/укл-ком, устанавливается база для следящей системы "копирная струна", кот. служит указателем уровня и направления дв-ия асф/укл-ка. Она явл. исходной базой для установки и регулирования рабочих органов асфальтоукладчика перед началом работы. При укладки второй полосы эту струну можно заменить гот. Покрытием, по которому скользит рычаг преобразования автоматического управления. Работу осуществляет отдельное звено в составе:

-инженер геодезист 1

-раб. 4 разр.-1; -3 разр. – 1; 2 разр – 2.

Рабочие 2 разр устанавливают натяжной барабан, вручную натягивают струну, прикрепляя к барабану.

При незначительных темпах стр-ва (200-300 м/смену) можно осущ-ть укладку одним асф/укл-ком на ширину кратную ширине п.ч., учитывая уширители асф/укл-ка. Укладывают слои поочередно. Особое внимание уделяют сопряжению укладываемой полосы, а образующиеся прод. швы заделывают уложив одну полосу переходя на соседнюю. При условии неостывания кромки предыдущей полосы (схема перехода). Для улучшения сопряжения смежных полос длину хода асф/укл-ка назначают от температуры воздуха и ск-ти ветра. На очередной полосе смесь уклад-т раньше, чем смежная полоса остынет ниже предельно допустимой темп-ры (70-80°С). Ровность покрытия проверяют сразу после прохода асф/укл-ка, а т.ж. после 1-2 проходов легкого катка.

Технологич. послед-ть стр-ва: 1. Очистка поверхности основания от пыли и грязи поливомоечной машиной ПМ-130 за 2 прохода; 2. Подгрунтовка поверхности основания жидким битумом, автогудронатором, при дальности возки (…); 3. Установка и переустановка вертикальных брусьев, обрубка стыков, смазка жидким битумом; 4. Подвозка а/б смеси для устройства нижнего слоя; 5. Укладка смеси асфальтоукладчиком; 6. Подкатка нижнего слоя основания катком; 7. Проверка поперечного профиля и ровности покрытия через 25 м, с помощью 3-х м рейки; 8. Укатка нижнего слоя покрытия самоходным катком большой массы, при … количестве проходов; 9. Установка, перестановка брусьев и т.д.; 10. Подвозка а/б смеси для устройства верх. слоя автосамосвалами; 11. Укладка а/б смеси асф/укл-ком толщиной … за … проходов по 1 следу; 12. Подкатка верхнего слоя; 13. Проверка поперечного профиля

**Технология строительства конструктивных слоев из укрепленных грунтов**

Устройство слоев из грунтов, укрепленных неорганическими вяжущими

Для укрепления используют след-е мин. вяж-е: шлаки, золы, известь, цементы. Шлаки предваит-но подвергаются помолу.

Ими укрепляют грунты различных видов:

 -крупнообломочные ( от 3-8%);

 - супеси(4-12%)

; - суглинки(7-14%);

Глины(8-16%).

Конечным результатом использования укрепленного грунта явл-ся механическая прочность, морозостойкость, модуль упругости. Введение неорг. вяж-х позволяет вести работы с переувлажненными грунтами, т.к. излишняя влага уменьшается за счет реакции гидратации.

Различают три способа приготовления и укладки цементогрунтовой смеси:

1. Укрепление грунта земляного полотна смешением на дороге с использованием многопроходных машин (дорожных фрез);

2.Доставка на земляное полотно доброкачественного грунта и смешение автоматизированными машинами комплекта ДС-100;

3. Приготовление смеси в стационарных или полустационарных установках в грунтовом карьере, доставка готовой смеси автомобилями-самосвалами и распределение ее профилирующими машинами любого типа. Каждый способ имеет преимущества и недостатка.

Технология укрепления.

При этом способе применяют дорожные фрезы различной конструкции. Работы состоят из следующих операций:

1. Профилирование поверхности земляного полотна и устройство съездов (въездов);

2. Уплотнение поверхности земляного полотна катками;

3. Доставка автомобилями-самосвалами грунта из резервов;

4. Распределение грунта автогрейдерами на всю ширину;

5. Разбивка (установление ширины обрабатываемой полосы и толщины слоя);

6. Удаление из грунта посторонних включений (камней, палок, щепы и т. д.);

7. Измельчение грунта на полосе фрезами;

8. Подвозка цемента цементовозами и его распределение распределителями цемента (ДС-9);

9. Перемешивание грунта с цементом фрезами;

10. Доставка воды и ее распределение поливомоечными машинами;

11. Перемешивание сухой смеси с водой фрезами;

12. Профилирование цементогрунтовой смеси автогрейдерами с приданием слою требуемого поперечного профиля;

13. Уплотнение смеси и грунта обочин катками на пневматических шинах;

14. Проверка поперечного профиля и качества уплотнения с исправлением отдельных мест;

15. Уход за уложенным слоем (укрытие песком с поливкой водой, разлив пленкообразующих материалов, битума, эмульсии или укрытие водонепроницаемыми покрывалами). Уход заключается засыпкой слоя песка 3-5 см при этом 2-3 раза в сутки песок увлажняют 4-5 л/м2.

Комплексное укрепление грунтов неорганическими вяжущими с добавками слолей

Добавки вводится сама по себе через распределительную систему фрезы при увлажнении смеси и вводятся до подачи цемента, после чего перемешивают с грунтом за один проход фрезы. Вяжущее при дозировании более 15% от массы грунта распределяют за 2 прохода по 1-му следу.

 Устройство слоев из грунтов, укрепленных органическими вяжущими

Укрепление осущ-ся битум. эмульсиями или жид.битумами. При комплексных методах укрепления исп-ся добавки (цемента, сырой нефти, смолы). Целесообразно укреплять органич.вяжущими супесчаные и легкосуглинистые грунты. Тяжелые суглинки можно укреплять органич. вяжущими с добавками извести и цемента или ПВА..Укрепление грунтов битум. эмульсиями явл. прогрессивным способом. Эмульсии придают грунтам лучшие св-ва, чем жид. битумы, их исп-т для укрепления несвязных супесчаных и легкосуглинистых грунтов.

Многочисленные дорожные конструкции, полученные путем обработки щебеночных и гравийных материалов органическими материалами, а также эмульсиями разделяют по способу производства работ на следующие виды:

1. Конструкции полученные в результате выработки каменных материалов путем послойного розлива битума (дегтя) или эмульсии и послойных россыпей каменных материалов и их укаткой.

2. Конструкции, полученные обработкой каменных материалов битумом (дегтем) или эмульсией смешением на дороге.

3. Конструкции полученные из смеси каменных материалов с органическим вяжущим, приготовленных в специальных установках по определенному режиму и укладываемых в горячем, теплом или холодном состояниях.

Наиболее распространены сп-бы приготовления смеси на дороге из грунта з.п. или доставленного на дорогу супесчаного грунта с применением дорож. фрез и а/грейдеров.

При применении битумных эмульсий технология работ состоит из следующих операций:

На I захватке: 1. профилирование поверхности з.п. и устройство съездов (въездов); 2. уплотнение поверхности з.п. катками;

На II захватке: 3. доставка автомобилями-самосвалами грунта из резервов и распределение его бульдозерами или автогрейде­рами с бульдозерным отвалом на всю ширину основания;

На III захватке: 4. разбивка (установление ширины обрабатываемой полосы и толщины слоя); 5. удаление из грунта посторонних включений (камней, палок, и т, п.); 6. измельчение фрезами (если необходимо) грунта на полосе основания;

На IV захватке:

7. добавка в грунт (если необходимо) крупнозернистых минеральных и активных материалов (извести или цемента);

8. перемешивание грунта с дополнительными материалами; 9. добавка воды (при недостаточной влажности грунта) или гидрофобизирующих веществ; 10. перемешивание грунта с добавками;

На V захватке:

11. розлив эмульсии фрезой;12. перемешивание фрезой грунта с эмульсией; 13. уплотнение битумогрунта катками на пневматических шинах;14. проверка попер. профиля и качества уплот-я с исправлением отд. мест.

**Устройство покрытий из холодного а/б**

Холодный а/б применяют для II-V дор. клим. зон, только для дорог III-IV категорий. Укладка смесей осуществляется при определенной температуре окружающего воздуха:

- весной не ниже +5°С; - осенью не ниже +10°С, до начала осенних дождей (для формир-ния струк-ры а/б)

Покрытия из хол. а/б смесей преимущественно устраивают на сущ-щих дорогах с покрытиями переходного типа, для улучшения их ТЭП. Эти покр-я хар-ся большей прочностью и сроком службы, чем из горячих а/б смесей.

Преимущества:

- срок хранения на складе; - возможность перевозки на соответствующие расстояния; - подвоз смеси в течении года на дорогу и склады; Холодный а/б предназначен для однослойных покрытий от 2,5-3 см.

Последовательность операций.

1. Подготовка основания

В перечень подготовительных работ входит:

- не позднее чем за смену, рабочую зону закрывают для движения;

- перед укладкой необходимо выполнить разбивочные работы, позволяющие выполнить поперечные уклоны, а т.ж. прямолинейность кромок;

- необходимо соблюдать хранение: в летний период на очищенных открытых площадках, в осенне-зимний период на открытых складах и под навесом;

- при погрузке температура не выше 30-35°С летом, и не выше 25°С зимой;

- перед укладкой смеси основание обрабатывается эмульсией или битумом 0,5-0,8 л/м2.

2. Укладка смеси асфальтоукладчиком.

3. Уплотнение а/б смеси при температуре больше +5°С. Число проходов по одному следу д.б. 3-6 при толщине до 4 см массой катка 5 т, а при толщине больше 4 см 3-6 при массе до 8 т.

При использовании вибрац. катков массой 4-8 т, необходимо 3-5 проходов по одному следу с выключ. вибратором и 6-8 проходов с включ-м.

Ширину полосы укладки назначают кратной ширине покрытия с учетом использования уширителя асф/укл-ка. При укладке смеси толщина слоя д.б. на 60-70% выше проектной. Для создания ровной кромки покрытия и предохранения слоя от раскатыания необходимо у краев при уплотнении перед укладкой смеси установить упорные брусья. При наличии боковых щитов у а/укл-ка упорные брусья не применяют. Холл. смесь уклад-ся укладчиком как правило с выключенным трамбующим брусом.

Если на покрытии остается неуложенная узкая полоса (на виражах и уширениях), то смесь на ней укладывается вручную одновременно с работой на ней укладчика с тем, чтобы можно было уплотнять смесь по всей ширине покрытия, избежав дополнительного продольного шва.

При отсутствии асфальтоукладчика хол. а/б м. укладывать с помощью автогрейдера. Холл. смесь доставляется автотранспортом и скаладируется на основании. Для разравнивания применяют а/гр-р, при этом смесь передвигают к середине проезжей части и собирают в вал. Размер вала соответствует расходу смеси на 1 п.м. покрытия с учетом коэф-та уплотнения, кот. принимают 1,6-1,7. Далее распределяют материал на расстояние длины захватки (300-500 м), затем производят разравнивание смеси а/гр-ром, делающим круговые проходы.

Рекомендации по повышению качества а.б.покрытий

1 Для создания ровной кромки покр и предохранения слоя от раскатывания у краев при уплотнении необходимо перед укладкой смеси установить упорные брусья длиной до 6 м. при наличии боковых щитков применение упорных брусьев можно исключить.

2 при работе асф укладчика ранней весной и осенью, ососбенно при укл. хол. смесей осенью, необходимо включать съемную мешалку для доп. Перемешивания и разбивки комьев.

3 если на покрытии остается неуложенная полоса на покр. и уширениях то смесь укладывают вручнуу одновременно с работой укладчика с мет чтобы можно было уплотнить сразу по всей ширине покрытия, избежав дополнительного продольного шва.

4 ширину полоы укладки целесообразро назначить кратной ширине покрытия с учетом использования уширителя асф-ка.

**Анализ схем по организации работ по устройству ц/б покрытия**

А) Устройство армированного ц/б покрытия в передвижной опалубке

Обычно длину захватки применяют длиной 500-700

На Iзахватке натягиваются струны, на II - ведущей машиной является профилировщик. На этой же захватке работает машина по розливке пленкообразующего материала

На III – распределитель применятеся тележка для арматуры, осущю армирование армо сетками. На этой же захватке должны находиться запресовщик сеток. Бетонукладчик осущ укладку бс затем вып-т работу бетоноотделочная машина. После чего осуществляется розлив пленкообразующего материала. Доставку необходимых материалов осуществляетс автомобили-самосвалы. На 4-ой захватке осущ.нарезка швов для чего используются нарезчики продольных и поперечных швов; заполнение швов мастикой заливщиком на 5-й захватке. Укладка краевых полос. На 6 захватке.

Б) устройство ц/б покрытия на дорогах II категории в передвижной опалубке.

Захватка 500-700 м

1 – устанавливаются струны; 2 – работы выполняет профелировщик, после которого проходит автогудронатор; 3- комплект машин из бетоноукладчика бетоотделочной машины, машины ля рохлива пленкообразующих материалов; 4 – работу выполняет нарезчик поперечных и продольных швов.

5 – работы выполняет заливщик швов

6 – укладываются краевые полосы

В) Устройство на дорогах 3-категории в сборной опалубке

На 1 захватке работы выполняет автогрейдер, после которого автокраном устанавливаются рельс-форм. Длина захватки 150-250 м/мим

2 – профилировщи 3 – комплект машин в состав кот входит распределитель, бет укладочная машина и маш для розлива пленкообраз. Материалов

На 4 – нарезчик швов однодисковый

5 – заливщик; 6 – укладчик краевых полос.

1. В сборной опалубке с помощью рельс-форм.

Технология традиционная предусматривает использование дешевых машин, трудозатраты составляют 1300-1400 чел-дней на 1 км д.од-ды, при годовом объеме 20-30 км. Темп работ 120-150 м/смену.

Технологическая последовательность.

1. Устройство выравнивающего слоя из черного песка (профилировщик, автогрейдер, самосвал).

2. Планировка полос под рельс-формы и установка рельс-форм на основание (автогрейдер, кран, автомобили).

Установка рельс-форм – трудоемкая операция: в плане выполняют разбивку линий установки рельс с помощью теодолита, а с другой стороны – по шаблону. Разница по высоте у смежных звеньев не д. превышать 2 мм. Искривленность рельс-форм в горизонтальной плоскости до 5 мм. Рельс-формы устанавливают на спланированное основание шириной 0,5 м с обих сторон бетонированное. Не д.б. осадки (не >5 мм) после обкатки. Рельс-формы закрепляются путем забивки штырей на глубину 0,5 м. Установку рельс-форм, а также погрузку и выгрузку производят автокраном. Перевозятся в бортовом ав-ле. Выгрузку звеньев осущ-т в местах установки по линиям кромок будущего покрытия.

3. Проведение раобт для устр-ва швов расширения (установка прокладок со штырями)

4. Устр-во бетонного покрытия – установка закладных элементов швов, распределение и уплотнение бетонной смеси (распределитель, бетоноотделочная машина, нарезчик контрольных швов, машина для розлива пленкообразующих материалов, самосвалы).

5. Снятие рельс-форм (кран).

6. Нарезка пазов деформационных швов (нарезчик).

7. Обработка граней пленкообразующей жидкостью.

8.Очистка и заполнение пазов деформационных швов.

9. Устр-во ц/б покрытия на обочине (а/грейдер, укладчик полос и т.д.).

2. В передвижной опалубке или скользящих формах.

Эта технология более современна использует автоматизированный комплект. Она применяется для I и II категории и для стр-ва аэродромов. По этой технологии трудозатраты 750 чел-дней, при годовом объеме 60-70 км. Темп работ 500-750 м/смену.

Вначале осущ-ся подгот. работы, проверяется готовность подъездов для подачи бетонной смеси к месту укладки, исправность и готовность комплекта машин, наличие поверхностных и глубинных вибраторов для дополнительного уплотнения бет. смеси около прокладок швов расширения и стенок рельс-форм, наличие инструмента для устройства швов в свежеуложенном бетоне (шаблонов для выравнивания покрытия и удаления цементного молока, контрольных реек для проверки ровности покрытия) Работа линейного отряда машин д.б. согласована с работой линейного потока производственных предприятий дорожного стр-ва (прирельсовые базы, карьеры, АБЗ, ЦБЗ).

Технологическая последовательность.

1. Установка копирных струн. Потребные ресурсы: стойки, струны, кронштейны, струбцины, рейки, шаблоны, нивелир-теодолит. Все подвозится на автомобиле грузоподъемностью 1,5 т.

2. Чистовая профилировка основания (при необходимости) и устройство пленкообразующей прослойки (профилировщик, катки, автогудронатор).

3. Устройство армобетонного покрытия:

- распределение смеси

- раскладка арматурных сеток

- втапливание арматурных сеток в слой смеси

- уплотнение и формование покрытия

- отделка поверхности покрытия

- создание шероховатости

- нарезка контрольных швов

- распределение пленкообразующей жидкости



Машины: распределитель, тележка, погружатель арматуры, бетоноукладчик, бетоноотделочная машина, машина для розлива пленкообразующего материала, нарезчик швов, бортовые машины.

4. Нарезка пазов деформационных швов (нарезчик продольных швов и поперечных, цистерна для воды).

5. Заполнение швов мастикой (заливщик швов).

6. Устройство ц/б покрытия на обочине (автогрейдер, укладчик полос уширения, агрегаты для розлива пленкообразующих материалов, нарезчик швов, цистерна с водой, автомобили).

**Устройство швов в ц/б покрытиях**

Места установки прокладок и арматуры деформационных швов отмечаются краской с наружной стороны швов. На рельс-формах намечают мелом расположение шва и по шнуру устанавливают прокладки в швах расширения. При нарезке поперечных швов в затвердевшем бетоне, при помощи тонкой проволоки, на свежеуложенном бетоне, отбивается черта, которая служит ориентиром для нарезки шва. Установку арматуры т.ж. как и установку закладных деталей осуществляют: до начала бетонирования (в подготовительных работах), в процессе бетонирования, во время распределения бетона, после бетонирования. Последний способ наиболее эффективен в трудозатратах, при этом арматура и штыри в деформационных швах сжатия погружаются на большую глубину в период м/у распределением бетонной смеси и окончательным уплотнением. Расстояния м/у швами расширения назначают в зависимости от температуры воздуха.

1 – шов расширения, 2 – шов сжатия, 3 – продольный шов, 4 – штыри.

В затвердевшем бетоне над прокладкой образуется трещина, она служит ориентиром для нарезки паза шва в затвердевшем бетоне. Нарезка швов производится сразу на всю ширину, для чего на шпиндель нарезчика надевают несколько дисков, при этом абразивным диском прорезается бетон. При резании бетона могут использоваться диски: карборундовые или алмазные, причем трудозатраты с алмазным диском меньше в 6-7 раз.

Затем осущ-ся технологич. операции связанные с очисткой нарезанных швов, они осуществляются с применением жестких щеток и использования сжатого воздуха. Перед заполнением швов необходимо промыть пазы, сразу же после их нарезки; просушить их; очистить пазы швов и продуть их (обеспылить); удалить песок, щебень с поверхности покрытия в зоне шва.

Работы по заполнению.

Они происходят с применением мастик.

1. На дно шва укладывается хлопчатобумажный шнур.

2. Стенки смазываются разжиженным битумом.

3. Паз шва заполняется мастикой на 2-3 мм выше уровня покрытия.

4. Выступающие излишки срезаются острым скребком. Заполнение шва мастикой осуществляется после твердения бетона и подготовительных работ связанных с очисткой. Осуществляют обработку стенок плит шва тонким слоем разжиженного битума. Через 2-3 ч швы заполняют мастикой при температуре 160-180°С. Подогревают в передвижных котлах при перемешивании во избежание расслоения.



Разновидности мастик:

- БПМ;- битумно-резиновая

В составе мастик могут быть компоненты:

- помароновая смола;- канифоль;- резиновая крошка

Они должны удовлетворять требованиям по вязкости, растяжимости и т.д.



Заливка осуществляется с помощью заливщиков и ручных леек.

Устр-во швов в затвердевшем бетоне.

Нарезку швов сжатия начинают после достижения бетоном прочности 8-10 МПа. Для этого при температуре 25-30°С необходимо 6-8 ч. Создание шероховатости покрытия осуществляется путем обработки поверхности свежеуложенного бетона дисковой накаткой, щеткой, мешковиной. Средняя глубина 0,5-0,15 мм. Для ухода за бетоном применяют пленкообразующие материалы. Они наносятся на бетонную поверхность при температуре до 25°С в количестве 400 гр./м2, а при температуре свыше 25°С – не менее 600 гр./м2. наносится путем многосоплового распределителя.

**Стр-во предварительно-напряженных ц/б покрытий**

Предварительно напряженные ж/б дорожные покрытия обеспечивают требуемую прочность и несущую способность при существенном уменьшении толщины (в 1,5 раза) и увеличении расстояния между поперечными деформационными швами (до 50-100 м). предварительное напряжение бетона в покрытии обеспечивается напряжением арматуры в виде проволочных канатов, стальных канатов или продольных струн. Армирование покрытий проволочными пучками, при этом арматуру располагают в трубках или оболочках параллельно оси покрытия или по периметру отдельных плит. После полного затвердевания бетона, осуществляется натяжение пучков канатов гидродомкратами.

Схемы армирования: 1. продольными пучками; 2. диагональными пучками; 3. краевыми пучками с закреплением анкерами на торцах плиты; 4. пучками ориентированными по периметру плиты; 5. струнное армирование (стальная проволока ∅ 4-6 мм)

При устройстве струнобетонного покрытия, проволоку располагают между двумя анкерными балками.

После бетонирования покрытия и полного затвердевания бетона, концы проволок отделяют от анкера, плиту по длине захватки разрезают на плиты (диной 30-50 м). Благодаря сцеплению проволоки с бетоном на него предается равномерное напряжение обжатия. 3 схемы изготовления.

1 - участок плиты без швов, 2 - концевой упор, 3 - силовой шов, омоноличивыемый в конце процесса обжатия бетона, 4 - упругий шов, 5 - арматура из высокопрочной стали

1. Примен-ся для неподвижных систем внешне обжатых. По концам участка строят упоры. Между ними устр-т плиту бетон. покр-я. В покрытии арматура полностью отсутствует ("+"). Упоры очень массивные.

2. Подвижная схема внешне обжатая. Тоже имеет упругие швы, конструкция которых более сложная и трудоемкая. Здесь упоры менее мощные. Напряжение в бетоне покрытия не достигает значений, приближающихся к предельным. 3. Подвижная система с внутренним обжатием.

Сущ-т 2 сп-ба изгот-ния: 1. Арматура натяг-ся и удерживается, до набора бетоном требуемой прочности, при этом арматуру вытягивают с учетом необходимой вел-ны напряжения и закрепляют в специальном устр-ве (упорах).

 2. Арм-ру изолируют от сцепления с бетоном, и после того как он наберет требуемую проч-ть, производят натяжение арм-ры, передавая усилия на затвердевший бетон. Этот метод исп-ся при сборе струн в пучки, т.е. создается канал в кот. заклад-ся арм-ра, она подвергается натяжению.

**Требования учитывающиеся при выборе асфальтобетонных покрытий**

При выборе материалов для а/б конкретной марки осуществляется для крупного заполнителя комплекс ф/х показателей (прочность, марка по износу, морозостойкость, наличие вредных примесей и зерен неоптимальной формы) в соответствии с ГОСТом.

Для приготовления смеси применяют битумы нефтяные дорожные вязкие по ГОСТ 22245 и жидкие по ГОСТ 11955, а т.ж. полимерно-битумное вяжущее и модифицированные битумы по технической документации согласованной в установленном порядке.

Температура горячих а/б смесей.

Температура в начале уплотнения должна быть следующей:

Для плотного а/б типов А и Б, пористого и высокопористого с содержанием щебня более 40% – 120-160°С при укладке.

При использовании плотного а/б В, Г и Д пористого и высокопористого – 100-130°С.

А/б смеси проектируют в зависимости от вида, типа и назначения а/б.

Перед укладкой горячего а/б д.б. соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха весной не ниже +5°С, осенью +10°С

- ширина полосы укладки д.б. кратна ширине покрытия

- толщина слоя обеспечивается и регулируется выглаживающей плитой

- температура смеси должна соответствовать ГОСТ 2198-97.

Уплотнение.

Следует начинать сразу, после их укладки, при соблюдении выше указанного температурного режима. Выбор катков по СНиП 3.06.03-85 раздел "Устр-во а/б покрытий и оснований".

Уплотнение смеси (выбор катков) обуславливается выбором асфальтоукладчика и выбором смесей. 2; 5; 8; 12 м – ширина полосы укладки асфальтоукладчиком. 100; 200; 300 мм – толщина укладки.

**Поверхностная обработка**

Это способ создания шероховатой поверхности и устройство слоя износа путем нанесения на покрытие тонкой пленки органического вяжущего, распределения высокосортного щебня и его уплотнения. При этом вяжущий материал фиксирует щебень на поверхности покрытия, обеспечивает герметичность, снижает и стабилизирует скорость деградации старого покрытия. Щебень обеспечивает контакт с колесами т.с., воспринимает сжимающие и стирающие воздействия, защищает верхний слой покрытия от износа. При этом нет непосредственного контакта колес т.с. с вяжущим. Поверхностная обработка (п.о.) выполняет следующие функции:

1. Восстанавливает и повышает сцепные качества дорожного покрытия

2. Формирует слой износа и защитный слой от проникновения воды в д.од-ду.

3. Останавливает разрушения и продляет срок службы старых покрытий на которых появились признаки износа в виде трещин, щелушения и выкрашивания.

4. При устройстве на щебеночных (гравийных) покрытиях обеспечивает обеспыливание.

Виды п.о.



1. Однослойное п.о., с однократным распределением вяжущего и щебня. Применяется для создания шероховатой поверхности и слоя износа д.о. с достаточной прочностью. Самый распространенный вид ШПО наиболее подходящий для всех видов движения.

 

2. Однослойное п.о с двойным слоем щебня, устраивается путем россыпи крупной фракции, прикатки ее катком, последующей россыпи мелкой фракции при последующем уплотнении. Применяется на а.д. с интенсивным движением и высокой скоростью движения. При этом улучшается герметичность покрытия, устраняются мелкие неровности и деформации, лучше распределяются усилия от колес т.с. Эта п.о. эффективна на хорошем жестком покрытии.

 

3. Двухслойное п.о. На первой стадии разливается вяжущее и рассыпается крупная фракция щебня, которая уплотняется; затем разливается 2 слой вяжущего, рассыпается 2 слой, более мелкой фракции щебня и окончательно уплотняется. Применяется при недостаточной прочности покрытия, при наличии сетки трещин, ям, колей и высокой интенсивности движения, а т.ж. на ц/б покрытиях.

 

4. "Сэндвич". На покрытие рассыпается щебень более крупной фракции, затем распределяют вяжущее, рассыпают щебень мелкой фракции и уплотняют. Такая обработка рекомендуется при неоднородном по ровности покрытии, для их выравнивания и их усиления (а.д. второстепенного значения).

Устройство п.о.

Работы по устройству следует выполнять при температуре воздуха не ниже 15°С, температура битума во время розлива д.б. 130-160°С. Битум должен выдерживать испытание на сцепление со щебнем по ГОСТ 12801. нормы расхода вяжущего и щебня в СНиП 3.06.03-85 (табл. 15). При использовании битума, щебень распределяется сразу за розливом битума, далее используется распределитель каменной мелочи, которая навешивается на задний борт автосамосвала. Он движется задним ходом со скоростью 4-5 км/ч, при этом щебень через щели распределяется по разлитому битуму. По окончании россыпи автосамосвал возвращается к началу участка, снимает распределитель и навешивает его на очередной автосамосвал. Окончательное распределение щебня слоем в одну щебенку выполняется автоматической щеткой с доработкой вручную.

Требования к поверхности россыпи:

1. однородная структура, без пропусков и наслоений;

2. слой в одну щебенку;

3. на поверхности не должно быть жирных пятен и сухих мест с прилипшим щебнем.

Уплотнение щебня происходит самоходными катками, массой 10 т за 4-5 проходов по одному следу.

Уход осуществляется в пределах 3-4 дней, движение открывается не ранее чем через сутки после окончания работ. В первые 3-4 дня скорость не больше 40 км/ч.



1 – автогудронатор, 2 – цистерна с органическим вяжущим, сигнальные флажки; 1-8 – порядок выполнения.

**Стр-во оснований из мин. мат. не обработанных вяжущими**

Для осн-ий а.д. применяют. разнообраз. мин. мат-лы(щебеноч., гравийн., щебеночно-грав-е, шлаковые, грунто-щебеноч.грунтогравийн. и отходы промыш-ти) Для осн-ий под капитальн. покрытия щебен. мат-л применяют марки по износу не ниже И-111 (при способе заклинки) и И 1У при укреплении его вяжущими. При покрытиях переходного и простейш. типов – любой марки. Мат-лы из карьеров и отвалов любой марки по прочности имеющие модуль упругости слоя не менее 150 МПа м.б. применены в ниж. слоях основания, при этом их зерновой состав д. удовлетворять требованиям. Для капит. покрытий в верхн. слоях оснований д. применяться мат-лы, обработ. вяжущими. Под ц/б покр-я основание д.б. жестким, обладать достаточной прочностью(высота поднятия при пучинообразовании до 2 см). Для а/б кап. покр-ий верхний слой основания д. б. равномерно и min-но деформируемым (высота поднятия до 4 см). В ряде случаев особенностью стр-ва осн-ий явл. уширение их начиная с нижнего слоя по отношению к вышележащ. слою на 15-20см с каждой стороны. На следующий год после возведения з.п. (реже в тот же год) приступают к стр-ву дополнит. слоя, чаще его строят дренирующим и одноврем. морозоустойчивым, толщина устанавл. с учетом глубины промерзания г-та. После уплотнения дренирующего слоя, на него уклад-т слои д.о., а потом подсыпают обочины и укрепляют их. При доставке и распределении мат-ла необх. учитывать след. знач-я коэф-тов запаса на уплотнение. для сортового щебня1,25-1,3; для щебен. и грав. смесей 1,3-1,35; для побочных отходов 1,3-1,4. Затем осущ-ся пробная укатка с составлением акта. Толщина основания в плотном состоянии при укладке его на песчаный слой д.б. не менее 15см, а на камен. осн-ии-8см. Правильная организация работ требует обоснования длины захватки с учетом исход. задания, кот. обосновываетя технико-эконом. расчетами. В порядке последовательности вначале мат-л, требуемый на захватку вывозится и высыпается кучами, а в следующую смену мат-л разравнивают с помощью бульдозера или круговых проходов а/гр-ра по длине захватки начиная от краев россыпи. При укладке на песчаный слой во избежание нарушения ровности его и плотности, мин. мат- завозят на край уложенного мат-ла. Расрпед-е и разрав-е мат-ла по песчаному слою производят бульдозерами путем сдвигания вперед по ходу работ. При наличии щебнеукладчиков мин. мат-л, доставленный автомобилями, ссыпают в бункер щебнеукладчика. Ширина распределения полосы 2,5-3м. При этом мат-л слегка уплотняется. затем уплотнение с помощью катков. Толщина слоя с металлич. вальцами – 18 см, при пневмоколесн. – до 25 см.

Щебеночные основания для дорог 111-У катег.

Подготов. работы: устр-во подъездов для подвозки мат-лов, времен. въездов-съездов на з.п. ; планировка з. п. автогрейдером, подкатка катком на пневмошинах. Работы ведут обычно в 2 смены. Щебен. смесь выгруается по оси дороги с определ. расстояниями м/у кучами. Выполняются на захватках следующие работы: 1захв.: завоз и выгрузка щеб. смеси 2 захв.: разравн-е смеси и планировка осн-я; 3захв.: уплотнение щебен. слоя. . Уплотнение осуществляется обычно тяжелыми катками (10-15 прох.) Пред уплотнением с помощью ПМ щебень увлажняется сухую погоду, расход воды при этом 6-24 л/м2

**Строительство оснований методом заклинки**

Щебеночные основания по методу заклинки при стр-ве 2хслойного основания

δобщ=28см, δн=17см фр.40-70 мм, δв=11см фр.70-120 мм. Для расклинивания щебень фр. 20-40 мм и 10-20мм. Работу целесообразно организовывать в 2 смены.

1захв.: разравн-е и планировка щебня ниж. слоя а/гр-ром, окончат. планировка и отделка вручную, уплотнение катками с поливкой водой. 2захв.: разравн-е и планировка щебня верхн. слоя а/гр-ром, окончат. планировка и отделка вручную, уплотнение катками с поливкой водой. 3захв.: распределение клинца щебнераспределителем, разметание его автомоб. щеткой, уплотнение клинца с поливкой водой. Т.о. осн-я по способу заклинки строят с проведением нескольких россыпей сортового щебня различных размеров и уплотненеим каждого из них. Осн-я м.б. в 1 или 2 слоя. В верхн. слой укладывают прочный и менее крупный щебень, толщина слоя 10-15см. В ниж. слой (15-25см) более слабый и крупный щебень. Щебень марок И-1 и И-11для основного слоя д. иметь размеры 40-70 мм, менее износостойкий щебень 70-120мм. Основания из сортового щебня являются прочными и обладают расчетным модулем упругости, не д. содержать пылеватые и глинистые частицы. Эти частицы при переувлажнении теряют устойчивость и вызывают образование трещин. Для щебня прочн. пород применяются катки с металлич. вальцами m=6т;10-12;10-18т. Пневмоколесные 10-16т, 16-35т. Для менее прочного щебня катки с металлич. вальцами m=3-5т;6-8т. Пневмоколесные 10т, 10-16т. Для интенсивного ведения работ применяются виброкатки. Металлич. катки должны перекрывать предыдущ. полосу на 1/3 ширины. Кол-во проходов определяют опытным путем в зависимости от погоды.

**Строительство оснований методом пропитки**

Пропитка – это способ при котором органическое вяжущее в 2-3 приема (не считается устройство слоя износа) разливается по уплотненному щебню, т.е. по поверхности с открытыми порами, заполняющимися со следующим розливом органического вяжущего и россыпью щебня меньшего размера с уплотнением.

При данном способе на уплотненный минеральный материал нижнего слоя основания рассыпают сортовой щебень размером 40-70 мм слоем до 8 см. рассыпка производится щебнеукладчиком. Прикатывают данный слой за 2-3 прохода тяжелыми катками. После этого разливают органическое вяжущее БНД или БН 4-6 л/м2. после этого рассыпают щебень 20-40 мм в количестве 0,2-0,3 м3 с последующим уплотнением тяжелыми катками с учетом общего коэффициента уплотнения 1,25-1,3.

Старые достаточной толщины щебеночные покрытия при использовании щебеночного основания, вскирковывают на глубину 6 см, убирают в сторону и осуществляют разгрохотовку и используют в основании. Если получаемый слой недостаточной толщины, то рассыпают новый щебень 20-40 мм, разравнивают и уплотняют легким катком за 2-3 прохода по одному следу. После этого разливают вяжущее. Данный способ называют полупропиткой.

Различают пропитку глубокую, облегченную и верхнего слоя.

При глубокой пропитке (толщина слоя 6-8 см) следует применять 3-4 россыпи (3-4 фракции щебня) и соответственно 2-3 розлива вяжущего. Выбор фракций зависит от климатических условий и наличия фракций.

При облегченной пропитке (толщина слоя 4-6 см), число россыпей 2-3, а розливов 1-2.

При пропитке верхнего слоя следует применять 3 фракции щебня. При пропитке основания под 2-х слойное а/б покрытие из битумо-минеральных смесей можно применить две фракции и 1 розлив вяжущего.

для дорог 111-У катег. Фракции 40-70, 20-40, 10-20 мм. Операции: 1захв.: разравнивание щебня фр. 40-70 мм а/гр-ром, окончательн. планировка щебен. осн-я а/гр-ром; укатка щебня фр. 40-70 мм катками; 2захв.: первый розлив горячего битума а/гудронатором, вметание мелкого щебня в поры с помощью автом. щетки.; 3захв.: распред-е щебня фр. 20-40мм щебнераспределителем с поливкой водой . Укатка щебня фр. 20-40 мм и 10-20мм катками. Розлив горячего битума осущ-ся в 2 или 3 приема.

2: 1й розлив-70% от общего расхода(6,16 л/м2), 2й розлив-30%(2,64 л/м2) Общее 8.8 л/м2

3: 1й розлив-50% от общего расхода, 2й розлив-30%, 3й-20% Общее 8.8 л/м2 Коэф. запаса на уплотнение 1,25

Следует учитывать, что чем больше число розливов битума тем быстрее происходит формирование покрытия, улучшается его плотность и ровность.

Щебеноч. мат-лы д.б. сухими укладка мат-лов на мокрое основание не допуск-ся, работы после дождя могут быть возобновлены после полного высыхания. Производство работ при темп-ре меньше +10°С не допускается. Основанием для слоя щебня обработанного по способу пропитки, может служить любое каменное покрытие: мостовое, щебеночное покрытие из малопрочных мат-лов укрепленных вяжущим.

**Обеспечение поверхностного водоотвода**

Общее правило при проектировании з.п. во всех дор-кл зонах быстрый и полный отвод пов-х вод в сторону от з.п. в пониж. местности. Это достиг. устройством поп. уклонов пов-ти проезжей части и обочин, укреплением проезжей части д.о, уплотнением грунтов з.п., прод. уклонами кюветов и резервов, устройством нагорных канав, перехв. воду, стек-й по пов-ти земли при уклоне ее к дорожному полотну, устройством планировок, не доп-х застоя воды у откосов з.п. С-ма пов. водоотвода осущ-ся путем строит-ва сооружений, приним. притекающую к дороге воду и отводящих ее в ближайшие водоемы или в понижение местности. Такая с-ма предназначена для перехвата и отвода воды от з.п.

Состав пов-го водоотрвода: Боковые грунтовые канавы в выемках; боковые выработанные резервы; нагорные канавы у выемок; канавы, отвод-е воду от дороги к водоему; лотки; водопропускные сооружения; канавы для осушения болот. Поверх. водоотвод обеспеч. попер. уклонами з.п., непрерывностью прод. уклона кюветов и резервов к понижениям местности, перехватом стек. со склонов воды нагорными канавами, водоотводными планировками, устройством попер. водоотвода.

В пересеченной и горной местности при выпадении осадков, при таянии снега образуются мощные потоки воды, стекающие с большой скоростью. В результате могут возникать размывы канав и откосов насыпей и выемок и образование оврагов. При этом необходимо предусматривать укрепление откосов, а при значительных уклонах канав – устр-во лотков-быстротоков, или уменьшать скорость течения устраивая перепады и гасители энергии в виде водобойных колодцев.



а-без водобойного колодца;б-с неглубоким в. колодцем; в- с глуб. в. к-цем

Водосборные лотки. При небольших прод уклонах а.д., вода с п.ч. перемещ-ся вдоль кромки п.ч. или через обочины. Вода скапливается в переломах проект. линии прод. профиля и нижней части вогнутой кривой, затем по откосам з.п. На этих участках необходим о предусматривать водосборные лотки из сборных ж/б эл-тов, для устранения возможного размыва откосов. На уч-ках а.д. с уклоном более 30‰ для защиты обочин от размыва, вдоль кромки п.ч. предусматривают продольные ж/б лотки.

 

Лотки для сбора воды с п.ч. и отвода ее в водоемы: а – мощеные; б – бетонные.

**Основные элементы аэродромов**

Аэропорт –авиатранспортное предприятие, осущ-щее регулярный прием, отправку пассажиров, багажа, грузов и почты, орг-цию и обслуживание полетов воздушных судов. Аэропорт м. подразделить на: аэродром, служебно-технич. территорию, обособленные сооружения, примыкающие к аэродрому приаэродромные территории. Аэродром представляет собой специальноподготовленный земельный участок, имеющий комплекс сооружений и оборудования для обеспечения взлета, посадки, руления, хранения и обслуживания ВС.

Аэродром имеет одну или несколько летных полос (л.п.), рулевых дорожек (р.д.), перрон, мест стоянок (м.с.) и площадок специального назначения.

Л.П. Предназначены для обеспечения взлетно-посадочных операций, выполненных в двух взаимно противоположных направлениях (в тех случаях, когда местные условия аэродрома не позволяют обеспечить взлет и посадку в.с. с двух направлений) допускается устройство л.п. обеспечивающих безопасность выполняемых операций с одного направления, с возможностью ухода на 2 круг. Л.п. могут быть: главные – полосы имеют наибольшую длину и расположены в направлении преобладающих ветров; вспомогательные. Л.п. должны обеспечивать: 1. при взлете: выруливание в.с. на место старта, разгон в воздухе и частичный набор высоты. 2. при посадке: необходимо выдерживание в.с. в воздухе, выполняемое на высоте 0,5 – 1,5 м с постепенным гашением скорости, 3.приземление, фиксирующее момент касания колоссами земли; пробег выполняемый для гашения скорости от посадочной до безопасной скорости схода в.с. с в.п.п. на соединенную р.д.; отруливание с в.п.п.

ВПП – является составной частью л.п. специально подготовленной и оборудованной для взлета и посадки. Она может быть с искусственным покрытием (ивпп) с грунтовым (гвпп). Ивпп имеют свето- и радиотехническое оборудование, обеспечивающие круглогодичное выполнение взлетно-посадочных операций, в том числе в условиях плохой видимости. Они обеспечивают круглогодичную работу авиации. Высококлассные аэродромы имеют ИВПП и ГВПП.

Длина ГВПП больше длины ИВПП, рабочую площадь л.п. составляют ИВПП+ГВПП. В стесненных условиях расположение а-ма при наличии ивпп допустимо устраивать л.п. без гвпп.

КПБ – представляет собой участки л.п., расположенные у концов ее рабочей площади, предназначены на случай выкатывания и преждевременного приземления в.с., а т.ж. выкатывания за пределы рабочей площади для погашения скорости в случае прерванного взлета.

БПБ – грунтовые участки л.п., расположенные вдоль е рабочей площади, предназначенные для обеспечения безопасности движения по грунтам в случае возможного выкатывания в.с за пределы рабочей площади при разбеге и пробеге. Факторы влияющие на расположение л.п.: - ветровой режим;- учет особ-тей выполнения в.п. операций соседних а-мов;- перспектива развития жилых массивов;- высотные препятствия; - особ-ти рельефа; - возм-ть столкновения в.с. с птицей; - соор-е в дальнейшем дополнительных л.п.- экологические условия совместимости развития л.п. и др. сооружений с окружающей аэропорт средой.

**Классификация аэродромов по:**

По назначению:

-международные;-государственные; -местные; -базовые; -запасные; -конечные.

По характеру использования:

-постоянные;-временные;-круглогодичного действия, дневные, заводские, учебные

Аэродромы подразделяют на 6 классов: А, Б, В, Г, Д, Е. В зависимости от длины гл.ВПП с искусственным пкрытием.

а)соединительными РД, примыкающими под углом к ВПП;

б) со скоростными соединительными РД

1- зона застройки

2 – перрон; 3- места стоянки; 4 – вспомогательные РД; 5- КПБ; 6- БПБ; 7 – грунтовая летная полоса; 8 – ВПП с иск. Покрытием.; 9 – соединительные РД примыкающие под углом к ВПП; 10 – предстартовые площадки; 11 – магистральная РД; 12 – скоростная РД.

Группы воздушных судов

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Группа ВС | Вместимость, пас. | Масса ВС, т | Груп. ВС | Вмест пас. | Масса ВС,т |
| 1 | Более 160 | Более 100 | 3 | 30-70 | 10-45 |
| 2 | 70-200 | 45-100 | 4 | До 30 | До 10 |

Ширина полос зависит от класса аэродрома

|  |  |
| --- | --- |
| Элемент ЛП | Класс аэродрома |
| А | Б | В | Г | Д | Е |
| ГВПП | 100 | 100 | 85 | 75 | 75 | 60 |
| ИВПП | 60 | 45 | 42 | 35 | 28 | 21 |
| БПБ | 60 | 60 | 50 | 50 | 40 | 30 |

**Генеральный план аэропорта**

На ген плане дюб указаны все эл-ты данного комплекса, а при реконстр указывают усл.обозначения реконструируемыеэлементы с учетом длины ЛП.

При этом ширина эл-ов ЛП определяется классом аэродрома. Необходимо учитывать потребности совр. Авиации и ее развитие на перспективу не менее 20 лет. Предусматривать возможность удлинения ИВПП, расширение перрона и мест стоянок.

Факторы, влияющие на расположение и ориентацию ЛП

1 характеристика ветрового режима

2 особенности выполнения взлетно-пос. операций в зоне соседних аэродромов

3 перспективу развития жилых массивов

4 высотные препятствия и особенности рельефа

5 возможность столкновения ВС с птицами

6 расположение др.сооружения аэропорта

7 обеспечение максимальной пропускной способности

8 сооружение в дальнейшем доп. ЛП

9 совместимость развития ЛП и др. сооружений с окружающей средой

**Перечень работ при стр-ве аэродрома.**

Особенностью стр-ва явл. сосредоточенность работ на относ-но небольших площадках с различными объемами работ в зав-ти от класса аэропорта. Перечень работ при стр-ве а-ма с системой РД и МС

1.Подгот. работы;2.Зем. работы. Разработка выемок объемом 60-600 тыс.м3 грунта, перемещение его в насыпь на расстояние 200-2000 м, затем необходимо уложить послойно и уплотнить грунт в насыпи до требуемой плотности. произвести разравнивание и планировку поверхности после разработки выемки и отсыпки насыпи, а т.ж. всей территории л.п., провести агротехнические работы

3. отрыть траншеи и канавы, укрепить их стенки, уложить трубы коллекторов, обратная засыпка грунтом с уплотнением. Построить дренажно-осушительную сеть (колодцы и устьевые сооружения)

4. построить основание и покрытие сооружения ИВПП, МС, обочины, РД и в ряде случаев ГВПП.

5. построить подъездные и внутри аэродромные дороги выполнить работы по озеленению и благоустройству.

Основные принципы организации.

Зависит от:- район стр-ва;- тип гидрологич условий;- характера и типа рельефа; - класса аэродрома

Состав работ включает: 1. организационно-техническая подготовка стр-ва; 2. планомерное развертывание строительно-монтажных работ

3. з.р., выполнение которых обеспечивает безопасность эксплуатационных свойств и естественный сток воды; 3а. устройство водоотводной и дренажной системы, предназначенной для отвода поверхностной воды и воды из грунта, а т.ж. оснований и покрытий.;4. устр-во светосигнального оборудования для обеспечения взлета и посадки ночью и днем;5. работы по созданию дернового покрова, выполнение которых обеспечивает и повышает несущую способность грунтов, уменьшения их разнокласности, устранение пыльности.

Организация работ.

Под орг-цией аэродромно-строительных работ понимается комплекс мероприятий определенной численности и расстановку трудовых и материальных ресурсов и порядок их исп-вания в течении срока стр-ва.

Принципы организации работ:

1. выполнение работ по ПОС и ППР; 2. обеспечение согласованных работ всех участков стр-ва; 3. внедрение поточного метода; 4. использование новых мате6риалов и максимальное использование местных грунтов и каменных материалов;5. внедрение достижений науки;6. обязательное проведение организационно-технологической подготовки к стр-ву перед началом основных работ;7. соблюдение нормативных требований 8. ведение в процессе строительства объекта журнала работ

 **Комплекс работ по стр-ву летного поля.**

Включает: 1. Подготовительные работы по производству земляных работ на летном поле.

К стр-ву приступают после выноса проекта в натуру в следующей послед-ти:

-разбивка ВПП, МС, РД, разбивка Л.П., полос подходов, стр-во осушительной сети и разбивка з.р.

Необходимо осуществлять восстановительно-геодезические знаки и закрепить их на местности. Расчистка территории от кустарника и леса, осушение территории стр-ва. Разбивка з.р. – это обозначение контуров з.р. имеется ввиду контуров насыпей как в плане, так и в высоте. Работа с растительным грунтом (снимание плодородно-растительного слоя с сохранением его для последующего его использования при устройстве л.п.), избыток растительных грунтов вывозится.

Организация аэротехнических работ. Весной и осенью с целью создания на грунтовой части л.п. прочного равномерного по густоте, растительного дернового покрова (подготовка почвы, травосев из травосмеси – засев л.п. уход за посевом, 3-7 видов трав, с различными сроками вегетации).

2. Производство з.р.: – разработка выемок, возведение насыпей, планировочные работы. 3. Стр-во водоотводных и дренажных систем:

Включает стр-во дренажно-осушительной, глубинной и экранирующей дрен, колодцев, дождеприемников, перепусков от дождеприемных колодцев, грунтовые лотки вдоль кромок покрытий устраивают после окончания работ по устр-ву покрытий. Коллектор устраивают для отвода воды с летного поля за его пределы и дождеприемных колодцев, а т.ж. дрен и осушителей. Работы по устр-ву коллектора должны опережать з.р и планировочные работы.4. Стр-во аэродромных одежд.

Осуществляется согласно проектной документации с учетом предварительного проектирования поперечного профиля покрытия.

Заключается:1. выбор поперечного профиля (односкатный, двускатный)

2. в назначении размера и направления поперечного уклона покрытия

3. его высотного положения

Основные положения технологии стр-ва д.о.1. Искусственные покрытия могут быть жесткими из монолитного ц/б, а т.ж. армо- и ж/б предварительно напряженные. 2. А/б на жестком и не жестком основании

3. Искусственные основания под покрытие могут быть из мелкозернистого и песчаного ц/б, керамзито- и шлакобетона, из щебня, гравия, ГПС, грунтогравийных, грунтощебеночных смесей, обработанных и необработанных вяжущими.

Покрытие – это верхний несущий слой, непосредственно воспринимающий нагрузки от колес в.с. , воздействия температурно-влажностного режима окружающей среды, влияния солнечной радиации, ветровой эрозии, тепловых и механических газовоздушных струй авиадвигателей.

Искусственное основание – несущая часть аэродромных одежд, обеспечивающее совместно с покрытием передачу давления на грунт основания. Оно может состоять из отдельных конструкционных слоев, выполняющих различные функции помимо несущей: дренирующие, противозаиливающие, противопучинистые, гидроизолирующие.

**Учет воздействии в.с. на покрытие.**

Воздействие ВС на покрытие происх-т передача нагрузки колесом ВС на порк. Нагрузка от колес передается ч/з колеса осн. и вспомог. опор шасси. При стоянке нагрузка располаг. м/у осн. и вспомог. опорами:

 – при стоянке

где mg – взлетная масса (g = 9,81 м/с2); F – статическая нагрузка на главные и второстепенные опоры соответственно.

Наибольшая часть нагрузки передается через главные опоры. При движении в.с. на покрытие воздействуют и горизонтальные нагрузки из-за наличия сильного трения, в следствии удара при накатывании колес на неровности, в процессе торможения, в момент посадки, по причине инерционного сопротивления колес (при их раскрытии), при резких поворотах. Для расчета любых типов покрытия, кроме выше указанных параметров необходимо знать расстояние между спаренными колесами главных опор) и расстояния между осями спаренных колес по фронту.

 



Схема шасси. nгл = 2 nгл = 3 nгл = 4 3-х точечная 4-х точечная 5-ти точечная.

При движении в.с. давление на покрытие не постоянное. Увеличение скорости движения при разбеге приводит к образованию подъемной силы, которая снижает давление на колесо. С другой стороны наличие неровности покрытия (выбоины, волны, смещение плит по вертикали) ведет к увеличению давления на колесо.

При расчете аэродромных покрытий это обстоятельство учитывается динамическим коэффициентом (Кд), который показывает во сколько раз воздействие на покрытие от динамического давления превышает воздействие от статического давления.

Воздействие на покрытие струй воздуха и газа реактивных двигателей.

- возд-е оказ-т газо-воздушные струи газотурбинных двигателей оказывают влияние на стойкость и устойчивость покрытий; на перронах и МС, где произв-ся заправка ВС на покр. возможно попад. топлива. Прод-ть воздействия на покрытие незначительно: от 1 до неск-ких минут при старте (стоянка) в ожидании получения разрешения на взлет, и до 3-5 мин при опробовании двигателей на МС.

Неблагопр-е условия для стартующих участков ИВПП и МС использующихся для запуска и опробования двиг-я, где темп-ра 200-250°С и выше. Ц/б покр выдерживают 300-350°С, а/б до 100°С при Vпотока до 50м/с. Покрытие обработанное органическим вяжущим разрушается при 80°С. Гравийно-щебеночное покрытие разрушается при ск-ти струи более 50 м/с.

Инженерные мероприятия:- проектирование устойчивых типов покрытия (на участках интенсивного воздействия струй); - укрепление грунтовых участков примыкающих к покрытиям (грунтовые обочины); - укрепление грунтовых площадей (укрепление неорганическим вяжущим); - установка струеотводящих щитов;- проектирование специальных площадок для запуска двигателя; -влияние авиационного топлива.