

Кафедра №4 «Аэродромов и дорог»

## Лекция №13

Учебная дисциплина: «Основы технологии и организации строительства автомобильных дорог»

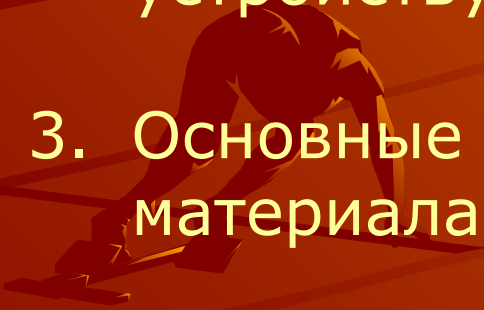


Тема: «Устройство дорожных одежд облегченного типа »

Автор: к.в.н, доцент Романчук П.В.

## Контрольный опрос:

1. Сущность устройства покрытий способом пропитки.
2. В чем заключаются общие положения по устройству ДООТ?.
3. Основные требования к применяемым каменным материалам.



## Учебные вопросы:

1. Строительство покрытий из щебня, обработанного в стационарной установке.
2. Устройство поверхностной обработки.
3. Контроль качества и приемка работ. Техника безопасности.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Горелышев Н.В. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Учебник. М.: Транспорт, 1999. с.322-333.
2. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги.
3. Справочник дорожного мастера. М.: Инфра-Инженерия, 2005. с.452-470.
4. Шкуренко А.Т. Основы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог. Учебник. М.: Транспорт, 1987. с.240-254.

## 1. Строительство покрытий из щебня, обработанного в стационарной установке.

- \* Такие покрытия обладают более высокими эксплуатационными качествами.
- \* Модуль упругости слоя из щебня, обработанного вяжущим в стационарной установке, примерно в 1,5 выше модуля упругости слоя из щебня той же прочности, построенного по способу пропитки.
- \* Погодные условия в период строительства в меньшей степени влияют на качество покрытия, но стоимость этого материала выше, чем при обработке вяжущим на дороге, вследствие применения асфальтосмесительных установок и асфальтоукладчиков.
- \* Покрытия из щебня, обработанного вяжущим в установке, строят на дорогах, где ожидаемая интенсивность движения составляет, как правило, до 4000 авт/сут.
- \* Состав смеси: гравий или щебень + минеральный порошок + ОВМ.
  - \*\*Толщина покрытия 4- 8 см
- \**Допускается использование малопрочных щебеночных материалов с заменой минерального порошка измельченным шлаком, золой уноса, цементной пылью и пылеватым грунтом.*

## Применяемые вяжущие материалы

Виды смеси	Марка применяемых битумов и дегтей	Температура смесей и черного щебня, °С	
		Без поверхностно-активных веществ	С поверхностно-активными веществами
Холодные дегтеминеральные смеси и холодный щебень	СГ-70/130	80-110	80-110
	МГ-70/130		80-110
	Д-5		-
Теплые дегтеминеральные смеси и теплый черный щебень	СГ-130/200	90-110	80-100
	МГ-130/200		
	БНД-200/300    БН-200/300	110-130	100-120
	БНД-130/200    БН-130/200		
	Д-6	100-120	
Горячий черный щебень	БНД-90/130    БН-90/130	140-160	120-140
	БДН-60/90    БН-60/90		
	БДН-40/60		

Расход битума: горячие и теплые смеси 4,5-7%, холодные - 4-5% от массы минерального материала.

## Требования к материалам.

\* Применять оптимальные щебеночные, гравийные смеси естественного (карьерного) состава или подобранные искусственным путем.

- Содержание глинистых частиц ( $< 0,005$ ) не более 1,5 %.
- Марка щебня по дробимости при сжатии (раздавливание в цилиндре - не менее 600, износ (потеря по массе) при истирании в полочном барабане - не более 45 %.
- Для гравийных материалов соответственно - ДР 8 - ДР 16, - 30 %.
- Частиц мельче 0,071 мм в МП должно быть не менее 60 %.
- Температура битумоминеральных смесей и черного щебня при выпуске из смесителя и укладке в покрытие в пределах 80 – 100 – 120 - 160 °С.

## Последовательность и правила производства работ.

Технологический процесс устройства покрытий из горячих и теплых смесей состоит из следующих операций:

- подготовка основания;
- транспортирование смеси от места приготовления к месту укладки;
- укладка смесей на подготовленное основание;
- уплотнение уложенной смеси.

## Особенности устройства покрытий из холодных смесей:

- смеси вывозят к месту работ задолго до их начала и укладывают в штабеля на обочинах или площадках на обреше дороги;
- при толщине слоя покрытия более 4 см в плотном теле смесь можно распределить автогрейдером;
- уплотнение покрытия происходит в течение длительного времени.

Начальное уплотнение катками на пневмошинах массой 18-30 т за 6-7 проходов по одному следу. Дальнейшее уплотнение происходит под воздействием проходящего транспорта при регулировании движения по всей ширине проезжей части продолжительностью от 2 до 4 недель при скорости движения 40 - 50 км/час.

- Строительство покрытий и оснований из него должно быть завершено за 3-4 недели до осенних дождей.

## *Технология устройства покрытий из черного щебня способом заклинки.*

Состав работ:

- \* Распределение основной фракции щебня 20-40 мм слоем на 25-30% более проектной толщины, т.е. с учетом коэффициента относительного уплотнения 1,25-1,3;
- \* Уплотнение катком массой 6-8т (4-6 проходов по одному следу);
- \* Распределение расклинивающей фракции 10-20 мм;
- \* Уплотнение катком массой 10-13 т (3-4 прохода по одному следу);
- \* Распределение второй расклинивающей фракции 5-10 мм;
- Уплотнение катками массой 10-13 т (3-4- прохода по одному следу).

При устройстве основания из черного щебня в качестве основной используют фракцию щебня 40-70 мм и для расклинивания соответственно 20 - 40 мм и 10 - 20 мм.

Если для приготовления черного щебня применяют смесь фракций 5 - 40 мм или 5 - 20мм, то конструктивный слой устраивают за один прием из этой смеси без расклинивания.



## 2. Устройство поверхностной обработки.

Поверхностной обработкой называют тонкий слой из мелкозернистых прочных минеральных материалов и органического вяжущего, который устраивают на покрытиях для уменьшения их износа, увеличения шероховатости и предохранения дорожной одежды от воздействий атмосферных факторов.

ПО может быть одиночной (1,5 – 2,0см), двойной (3 – 4см) или тройной (5см). Для подгрунтовки используют жидкие битумы (СГ 25/40, СГ 40/70, МГ 25/40) с расходом 0,4 – 0,6 л/м<sup>2</sup>.

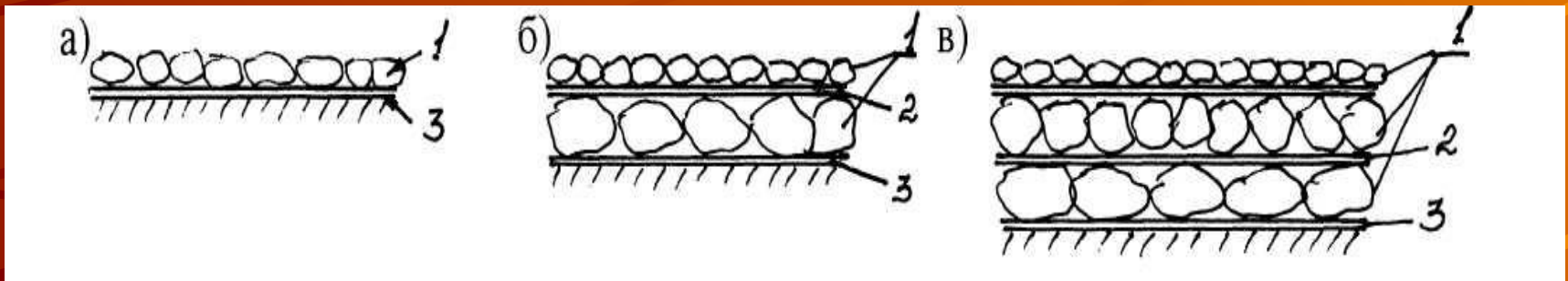


Рис. 1. Конструкция поверхностных обработок, устроенных розливом органического вяжущего с последующим распределением минерального материала, а) - одиночная; б) - двойная; в) - тройная 1 - минеральный материал (клинec); 2 - органическое вяжущее; 3 - покрытие.

## Устройство поверхностной обработки.

- Одиночная поверхностная обработка, как правило, устраивается на капитальных типах покрытий и используется в качестве слоя износа.

- На щебеночных и гравийных покрытиях следует устраивать двойную или тройную поверхностную обработку, на мостовых - тройную. В этом случае поверхностная обработка играет роль конструктивного слоя покрытия.

- Для двойной поверхностной обработки пригоден щебень прочностью не менее 1000 Мпа.

- Для тройной поверхностной обработки пригоден щебень прочностью не менее 800 Мпа.

- Щебень должен быть сухой, чистый, не содержащий зерен отличающихся от предельных размеров более чем на 5% по объему, преимущественно кубовидной формы.

- Содержание глинистых, пылеватых и песчаных частиц не допускается.

Для устройства поверхностной обработки на переходных покрытиях следует применять с учетом климатических условий нефтяной битум марок БНД -130/200 или БНД - 200/300.

## Расход щебня и вяжущего при поверхностной обработке.

Вид покрытия и состояние	Разновидность обработки	Крупность щебня, мм	Расход щебня, м <sup>3</sup> /100 м <sup>2</sup>	Расход вяжущего, л/м <sup>2</sup>
Новое щебеночное или гравийное покрытие	Двойная	15 - 25 (10 - 20)	2,35	1,6 - 1,8
		5 - 15 (5 - 10)	1,85	1,4 - 1,6
Существующее мало изношенное щебеночное или гравийное покрытие	Двойная	15 - 25 (10 - 20)	3,00	2,1 - 2,4
		5 - 15 (5 - 10)	1,85	1,4 - 1,6
Существующее сильно изношенное щебеночное или гравийное покрытие	Двойная (тройная)	10 - 20 (15 - 20)	1,5	1,1 - 1,3
		5 - 10 (5 - 15)	1,5	1,1 - 1,3
		(5 - 10)	0,85	0,8 - 0,9
Мостовые с нормальной поверхностью	Тройная	15 - 25 (10 - 20)	1,8	1,3 - 1,5
		15 - 25 (10 - 20)	1,8	1,3 - 1,5
		5 - 15 (5 - 10)	1,2	0,9 - 1,0
Мостовые с деформированной поверхностью	Тройная	15 - 25 (10 - 20)	3,0	2,1 - 2,4
		15 - 25 (10 - 20)	1,7	1,2 - 1,4
		5 - 15 (5 - 10)	1,5	1,1 - 1,3

ПРИМЕЧАНИЕ. Нормы расхода черного щебня одинаковы с нормами расхода необработанного щебня.

Двойная поверхностная обработка включает следующие технологические операции:

- подготовка поверхности, ее очистка и предварительный розлив вяжущего материала (подгрунтовка), в случае ее применения;
- первый розлив вяжущего материала в соответствии с требуемой нормой расхода по табл.1;
- первая россыпь щебня и уплотнение;
- второй розлив вяжущего;
- вторая россыпь щебня и окончательное уплотнение;
- уход за покрытием в процессе формирования слоя, образуемого поверхностной обработкой в начале эксплуатации.

При тройной поверхностной обработке добавляются еще три операции (розлив вяжущего) россыпь щебня и уплотнение.

## Особенности розлива вяжущего:

- битум марки БНД -130/200 при розливах должен иметь температуру 100-120 °С;
  - строго соблюдать нормы розлива;
  - розлив должен быть равномерным, без пропусков, на случайно пропущенных участках необходимо немедленно разливать вяжущее с помощью распределительного шланга автогудронатора;
  - во избежание затекания вяжущего в местах поперечных стыков конец готового участка закрывают на длину 2-3 м бумагой или рубероидом, при розливе на следующем участке автогудронатор должен набрать заданную скорость до начала розлива в пределах 7-8 км/ч, розлив должен быть начат над закрытым участком, после чего бумагу удаляют;
  - во время розлива режим движения автогудронатора должен быть постоянным; запрещается остановка автогудронатора на обрабатываемых участках дороги;
  - при розливе вяжущего по половинам ширины покрытия должно быть обеспечено сопряжение полос вяжущего без избытка и пропусков.
- Последующие розливы вяжущего (второй при двойной поверхностной обработке, второй и третий при тройной) выполняют непосредственно при распределении и уплотнении щебня.

### **3. Контроль качества и приемка работ. Техника безопасности.**

При устройстве щебеночных покрытий и оснований способом пропитки следует контролировать:

- качество и расход материалов,
- температуру вяжущего материала при каждом розливе;
- визуальную равномерность распределения основного слоя и россыпи расклинивающих фракций щебня;
- ровность поверхности и поперечный профиль;
- толщину слоя, степень уплотнения.

Толщину слоя следует проверять промерами по оси и на расстоянии 1-1,5 м от краев проезжей части в 3-х поперечниках на 1 км.

Степень уплотнения следует проверять пробным проходом катка массой 10-12 т, при этом не должно быть смещения щебня и образование волны перед вальцом катка.

При приготовлении смеси способом смешения на дороге следует контролировать:

- объем, состав и влажность минеральных материалов не реже одного раза в смену;
- расход и температуру вяжущего при каждом розливе;
- качество смеси и соответствие технологии производства работ реальным погодным условиям.

Качество смеси следует проверять по показателям физико-механических свойств 2-х проб, отбираемых на каждом километре, а также по внешним признакам. Хорошо перемешанная смесь по внешнему виду должна быть однородной, не иметь необработанных частиц, комков и сгустков вяжущего, должна быть подвижной.

Цвет смеси с битумом должен быть темно-коричневым, с дегтем - черным.

Коэффициент уплотнения покрытия должен быть не менее 0,96 через 30 суток после устройства.

При устройстве оснований и покрытий из черного щебня и смесей, обработанных битумными

эмульсиями в смесителе, следует контролировать:

- ширину и толщину укладываемого слоя;
- поперечные уклоны;
- в каждом автомобиле-самосвале - температуру черного щебня;
- постоянно - визуальную однородность смесей и качество уплотнение;

Качество смеси оценивается по показателям трех проб на 1 км.





При устройстве поверхностной обработки следует контролировать:

- температуру битума в каждом битумовозе;
- постоянно - однородность, чистоту и равномерность распределения щебня,
- равномерность распределения вяжущего материала;
- не реже одного раза в смену - сцепление вяжущего материала с поверхностью зерен щебня, соответствие состава эмульсионно-минеральных смесей проекту,
- нормы расхода материалов путем взвешивания, распределенного материала на площади 0,25 м<sup>2</sup> (0,5х0,5 м<sup>2</sup>).

При этом соответствие ширины и толщины слоя, ровности поверхности и величины поперечных и продольных уклонов, степени уплотнения слоев, а также оценки качества работ производится в строгом соответствии требованиям СНИП 3.06.03.-85 г.