

Кафедра №4 «Аэродромов и дорог»

Лекция №10

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

Тема: «Устройство дорожных одежд низшего типа
»

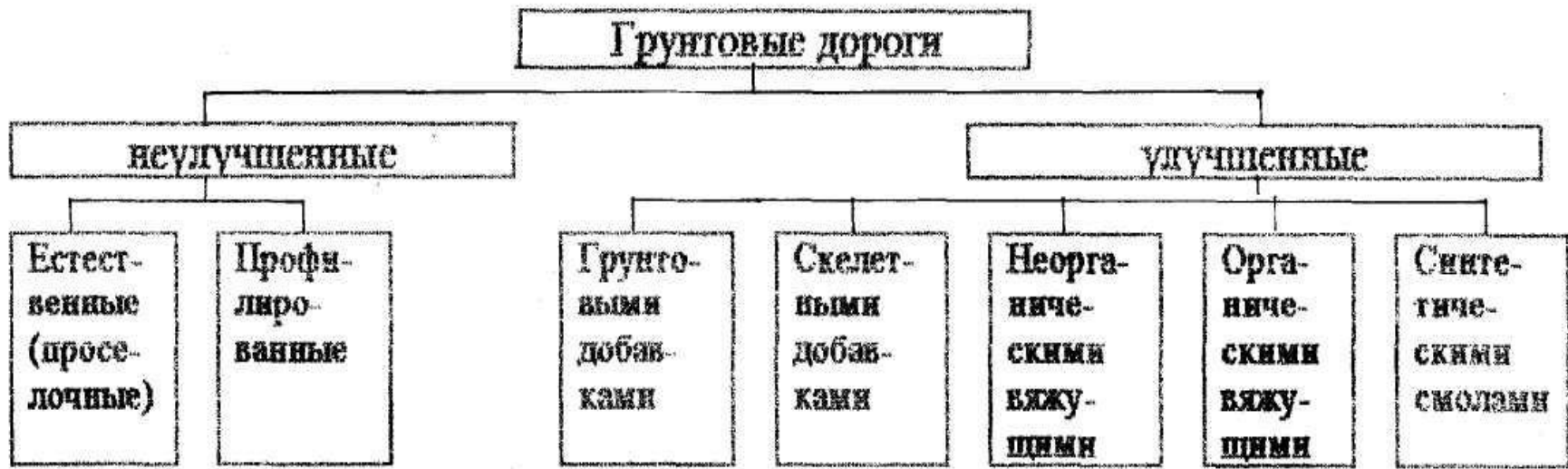
Автор: к.в.н, доцент Романчук П.В.

Учебные вопросы:

1. Строительство грунтовых дорог, улучшенных грунтовыми добавками.
2. Строительство грунтовых дорог, улучшенных скелетными добавками.
3. Укрепление грунтовых дорог неорганическими и органическими вяжущими материалами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горелышев Н.В. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Учебник. М.: Транспорт, 1999. с.199-218.
2. СНиП 3.06.03-85. Автомобильные дороги.
3. Справочник дорожного мастера. М.: Инфра-Инженерия, 2005. с.425-427; 440-452.
4. Шкуренко А.Т. Основы строительства, ремонта и содержания автомобильных дорог. М.: Транспорт, 1987. с.224-238.



Технологический процесс устройства покрытия из грунта подобранного состава включает следующие технологические операции:

- * профилирование поверхности земляного полотна с приданием двухскатного поперечного уклона 30- 40 %;
- * разрыхление грунта на необходимую глубину (устанавливают, исходя из потребности в грунте данного типа);
 - * доставка добавляемого грунта и его разгрузка;
 - * распределение добавляемого грунта по земляному полотну;
- * перемешивание составляющих грунта автогрейдером или дорожными фрезами;
- * профилирование поверхности покрытия;
- * уплотнение

Классификация грунтов.

Таблица 1.

Название грунта	Оптимальная влажность, %	Число пластичности	Содержание глинистых частиц, %
Песчаный	7-12	-	3
Супесчаный	8-14	1-7	3-12
Суглинистый	12-22	7-17	12-18
Глинистый	18-25	17-27 > 27-жирная глина	> 18

Оптимальные грунты (состав).

Таблица 2.

Наименование грунтовых частиц	Содержание грунтовых частиц в % от массы сухого грунта	
	В условиях влажного климата	В условиях умеренно-влажного и сухого климата
Песчаные (0,05 - 2 мм)	67 - 85	55 - 80
Пылеватые (0,005 - 0,05 мм)	12 - 25	15 - 33
Глинистые (< 0,005 мм)	3 - 8	5 - 12

Глубина рыхления h_1 грунта:

$$h_1 = 0,01 h_{сн} K_1 \frac{\delta_k}{\delta_d}$$

где δ_k , δ_d - плотности карьерных добавок и грунта дороги.

$K_1, \%$ - грунт дороги.

2. Строительство грунтовых дорог, улучшенных скелетными добавками.

Рекомендуемое количество добавок:

Таблица 3.

Характер грунтово-гравийных (грунтово-щебеночных) смесей	Содержание добавки в % от массы смеси		
	в избыточно- влажном климате	во влажном и умеренно- влажном климате	в сухом климате
Крупнозернистые смеси (размер частиц до 60 мм)	50 - 60	40 - 50	20 - 40
Среднезернистые смеси (размер частиц до 40 мм)	40 - 50	30 - 40	15 - 30

Улучшение грунтовых дорог скелетными добавками можно выполнить двумя способами:

- * поверхностной россыпью добавок за несколько приемов (постепенное улучшение);
- * смешением добавок с грунтом сразу на всю расчетную толщину покрытия.

Улучшение дорог поверхностной россыпью добавок состоит из следующих операций:

- * профилирование земляного полотна;
- * уплотнение грунта, и регулирование движения транспортных средств;
- * транспортировка скелетных добавок и их разгрузка на обочинах;
- * распределение добавок по всей ширине или по ширине проезжей части;
- * предварительное увлажнение грунта (при необходимости);
- * профилирование поверхности покрытия;
- * уплотнение покрытия и регулирование движения транспортных средств.

Покрытие устраивается, как правило, серповидного, реже полукорытного профиля. Рекомендуется работы проводить в период дождей.

Улучшение грунтовых дорог скелетными добавками способом смешения состоит из следующих операций:

- выравнивание поверхности проезжей части;
- разрыхление верхнего слоя на необходимую глубину (либо вывозка на дорогу достаточного количества грунта из карьера);
- транспортировка скелетных добавок и их разгрузка;
- распределение добавок по всей ширине или по ширине проезжей части и перемешивание их с разрыхленным грунтом;
- профилирование поверхности покрытия;
- уплотнение покрытия с последующим регулированием движения транспортных средств.

Покрытие может устраиваться корытного, полукорытного и серповидного профилей.



ГК Дельта



3. Укрепление грунтовых дорог неорганическими и органическими вяжущими материалами

Общие требования:

1. Обеспечение точности дозирования вяжущего и других составных реагентов.
2. Равномерность их перемешивания с грунтом и точное распределение готовой смеси по проектному профилю.
3. Смесь в процессе производства работ должна иметь оптимальную влажность, тщательно уплотняться до начала структурообразования и достижения требуемого коэффициента уплотнения.
4. Должны быть организованы надлежащий уход и содержание покрытия в период набора им прочности.



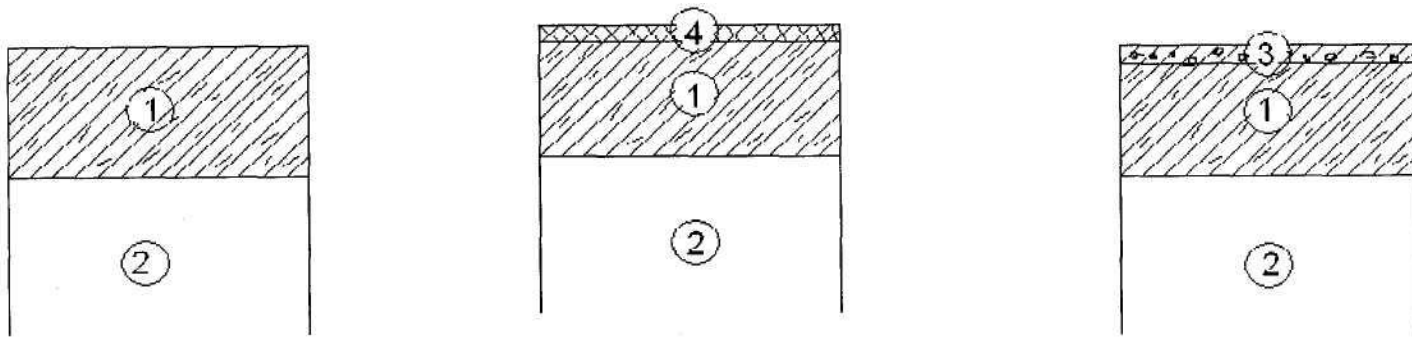


Рис. 1. Типовые конструкции однослойных покрытий из цементогрунта:
 1- грунт, обработанный цементом; 2- грунтовое основание; 3- слой износа из
 грунтогравия или грунтощебня; 4- слой износа в виде поверхностной
 обработки.

Способы приготовления и укладки цементно-грунтовой или другой смеси:

1. Укрепление грунта земляного полотна смешиванием на дороге с использованием многопроходных машин, автогрейдеров и дорожных фрез.
2. Доставка на земляное полотно доброкачественного грунта и смешение фрезами, а лучше автоматизированными машинами комплекса ДС-110 или ДС-150.
3. Приготовление смеси в стационарных или полустационарных установках в грунтовом карьере с доставкой готовой смеси автомобилями-самосвалами и распределением ее профилирующими машинами любого типа.

Таблица 16.3

Грунты природные и искусственные (обломочные отходы промышленности)	Минеральные вяжущие материалы, применяемые для укрепления грунтов, % по массе				
	Известь молотая негашеная, известь гашеная гидратная	Портланд-цементы, шлакопортланд-цементы и другие виды портландцементов	Шлако- и золоще-лочные вяжущие, известково-шлако-вые це-менты	Золы уно-са актив-ные, шла-ки метал-лургиче-ские тон-комоло-тые, шла-мы бели-товые	Жидкие битумы, каменно-угольные и древес-ные дегти
Крупнообломочные гравелистые и щебе-нистые, пески крупные	—	3—7	12—20	10—15	3—6
Пески средние, мелкие и пылеватые	—	6—12	18—25	15—20	—
Супеси легкие крупные, легкие пылеватые	6—10	6—9	10—15	12—15	4—6
Супеси тяжелые пылеватые, суглинки лег-кие, легкие пылеватые	6—10	6—12	12—20	12—30	4—8
Суглинки тяжелые, тяжелые пылеватые	10—14	10—15	15—25	12—25	6—12
Глины песчанистые, пылеватые с числом пластичности:					
17—22	10—14	12—16	—	—	10—16
22—27	12—15	14—16	—	—	—
Золошлаковые смеси и золы уноса неактив-ные и другие обломочные отходы промыш-ленности	6—10	4—8	12—20	10—18	—

Состав работ по устройству покрытий способом смешения на дороге:

1. Выравнивание проезжей части и обочин;
2. Разрыхление и размельчение грунта основания;
3. Распределение цемента;
4. Перемешивание грунта с цементом;
5. Розлив воды;
6. Перемешивание увлажненной цементно-грунтовой смеси;
7. Разравнивание и профилирование смеси;
8. Уплотнение смеси;
9. Устройство слоя износа. Щебень - 15-20 м.куб/100 м.кв.

Укрепление грунтов жидкими битумами,
дегтями и эмульсиями

Таблица 16.5

Грунты природные и искусственные (обломочные отходы промышленности)	Органические вяжущие материалы, применяемые при укреплении грунтов, % по массе		
	Жидкие битумы и дегти	Битумные и дегтевые эмульсии	Карбамидные смолы
Крупнообломочные гравелистые и щебенистые, крупные пески	3—6	3—5	4—6
Пески средние, мелкие и пылеватые	—	4—6	4—7
Супеси легкие крупные, легкие и пылеватые	4—6	4—7	6—8
Супеси тяжелые пылеватые, суглинки легкие, легкие пылеватые	4—8	6—10	6—8
Суглинки тяжелые, тяжелые пылеватые	6—12	—	7—9

ДОРОЖНОЕ ХОЗЯЙСТВО

**РУКОВОДСТВО
ПО ГРУНТАМ
И МАТЕРИАЛАМ,
УКРЕПЛЕННЫМ
ОРГАНИЧЕСКИМИ
ВЯЖУЩИМИ**



ОС-424-р

Состав работ по укреплению грунтов органическими вяжущими:

1. Подготовка основания.
2. Разрыхление грунта, введение в него при необходимости улучшающих добавок,
3. Перемешивание;
4. Розлив вяжущего (за три приема) и перемешивание его с грунтом;
(4-6 л/м², а затем 1,5 -2 л/м²)
5. Распределение смеси по ширине проезжей части;
6. Уплотнение покрытия.

При использовании жидких битумов и дегтей улучшение грунтов должно производиться в сухую погоду при температуре воздуха не ниже +15°С.

При использовании эмульсий работы допускается выполнять и в сырую погоду, при температуре воздуха не ниже +5°С.

Во время дождей работы должны прекращаться. Смесь собирают и сохраняют в валиках до наступления хорошей погоды.













4. Контроль качества и приемка работ.

- За качество сооружаемого объекта несет ответственность строительная организация, выполняющая работы, и персонально ее производители работ, мастера, бригадиры и непосредственные исполнители производственных процессов (операций).
- * По окончании всех строительных работ поверхность дороги должна иметь правильные поперечный и продольный профили соответствующие проекту, соответствующий проекту водоотвод, надлежащие ширину и толщину улучшенного или укрепленного слоя, правильную дозировку смеси. Качество водоотвода проверяется визуальным осмотром, а кюветов — визирками и нивелированием. Отклонение от проектных размеров кюветов и канав по ширине не должно вызывать застоя воды. Поперечный профиль проверяется промером ширины и шаблоном.
- * Качество работ, не удовлетворяющее требованиям перечисленных оценок, является неудовлетворительным. Такие работы не принимаются и подлежат переделке.

Допускаемые отклонения от проектных размеров при приемке работ по строительству, капитальному и среднему ремонтам автомобильных дорог

А. Земляное полотно

Высотные отметки продольного профиля, мм ...	50
Расстояние между осью и бровкой ЗП, см	10
Поперечные уклоны	0,010
Разница между показателями плотности верхнего слоя на одном поперечнике (для дорог с усовершенствованными покрытиями), %	2
Крутизна откосов, %	10
Поперечные размеры кюветов, нагорных и других канав (по дну), см.....	5
Поперечные размеры дренажей, %	5
Продольные уклоны дренажей, %	10
Ширина насыпных берм, см	20
Толщина слоя растительного грунта на откосах	20

Б. Морозозащитные, дренирующие, изолирующие и
капилляропрерывающие слои:

Высотные отметки по оси, мм	50
Ширина слоя, см	10
Толщина слоя, %	10
Поперечные уклоны	0,01

В. Основания и покрытия из грунтов, гравийно-песчаных и
щебеночно-песчаных смесей, укрепленных ОВМ и НВМ:

Ширина основания и покрытия, см	10
Толщина слоя, %	10
Высотные отметки по оси, мм	50
Поперечные уклоны	0,010
Просвет (отклонение) под рейкой длиной 3 м, мм	15

Д. Щебеночные, гравийные и шлаковые основания и покрытия. Основания из каменных материалов, обработанных неорганическими вяжущими	
Ширина основания и покрытия, см ...	10
Толщина слоя, %	10, но <20 мм
Высотные отметки по оси, мм	50
Поперечные уклоны	0,010
Просвет (отклонение) под рейкой длиной 3 м для дорог, мм:	
I, II, III категорий	10
IV, V категорий	15

Заключение

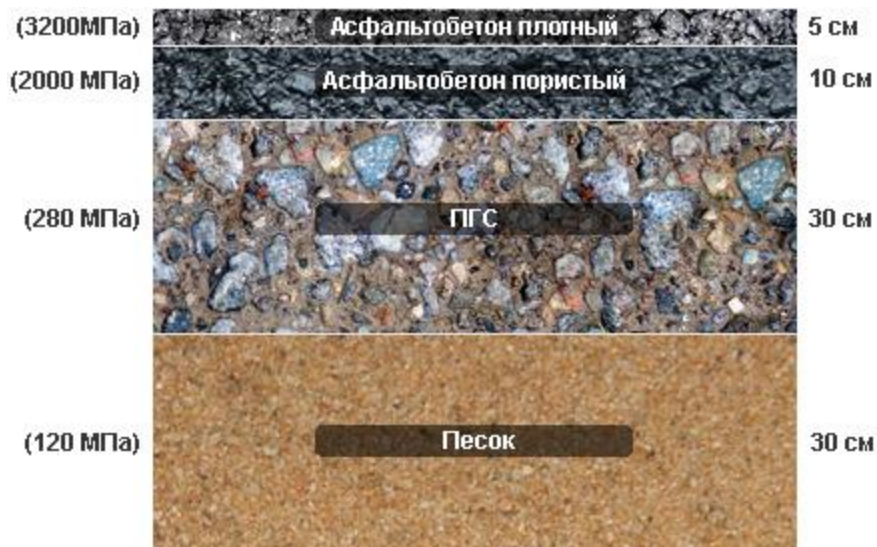
Существующие методы укрепления грунта можно подразделить на несколько классов:

1. Укрепление грунтов портландцементом или его аналогами (белитовый, спекательный шламы и т. д.).
2. Укрепление грунтов известью.
3. Укрепление грунтов щелочно-силикатными растворами различного состава.
4. Укрепление грунтов кислотами и солями различного состава.
5. Укрепление грунтов отходами нефтехимического производства (битумами, битумными эмульсиями).
6. Укрепление грунтов синтетическими высокомолекулярными соединениями (фурфурольные и карбомидные смолы, резорцинформальдегидные и кальциево-акрилатовые смолы, поливиниловый спирт и т. п.).
7. Смешанные методы -укрепление грунтов, например, растворами силиката натрия и серной кислоты, силикатно-органическими растворами и т. д.

3 техническая категория

А. ТИПОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ

(Альбом типовых дорожных одежд для автомобильных дорог,
МОДН 2-2001 «Проектирование нежестких дорожных одежд»)



Б. ПРЕДЛАГАЕМАЯ КОНСТРУКЦИЯ

