

Кафедра №4 «Аэродромов и дорог»

Лекция №10

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

Тема: «Устройство дорожных одежд низшего типа
»

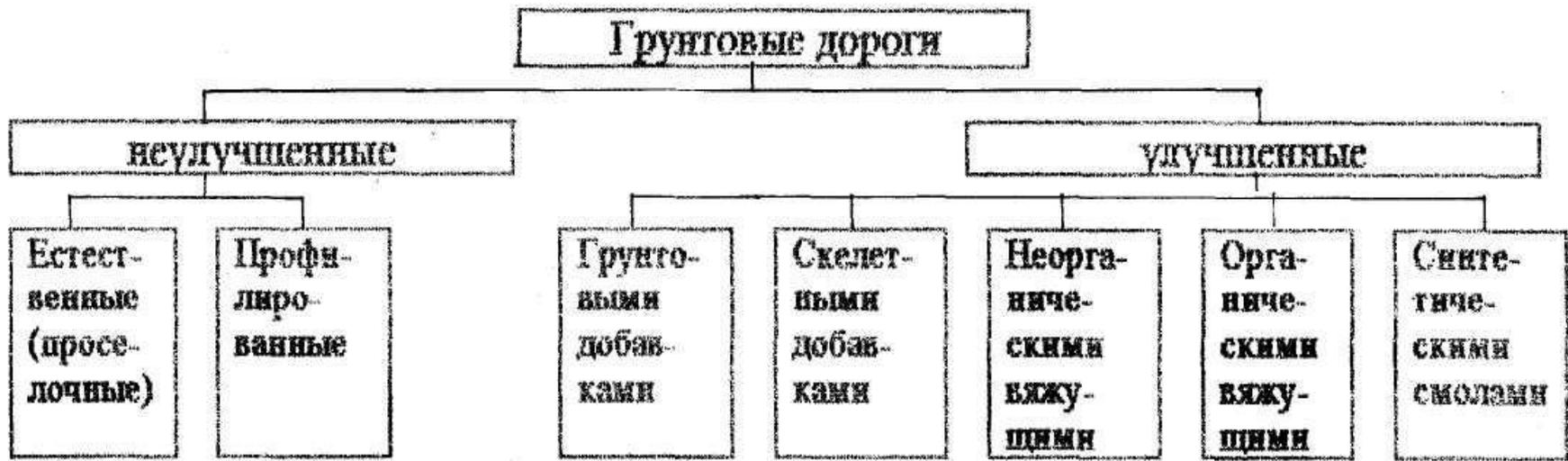
Автор: к.в.н, доцент Романчук П.В.

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.



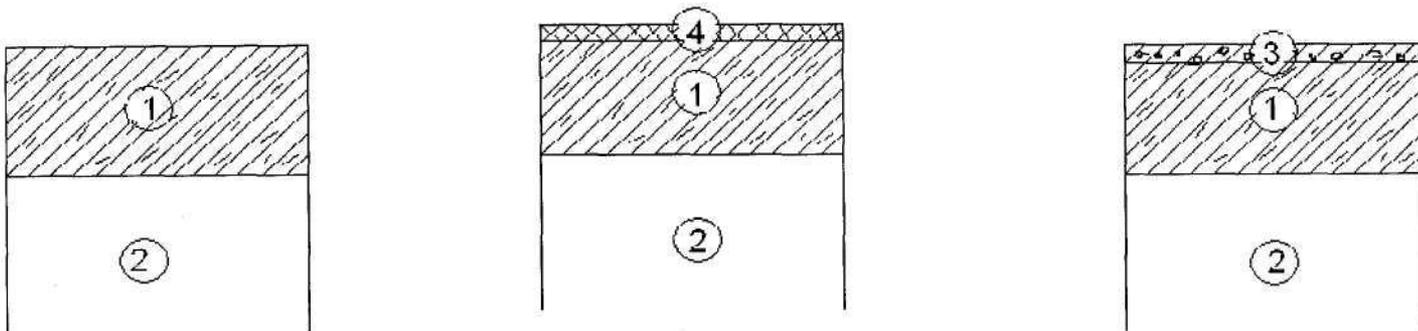


Рис. 1. Типовые конструкции однослойных покрытий из цементогрунта:
 1- грунт, обработанный цементом; 2- грунтовое основание; 3- слой износа из
 грунтогравия или грунтощебня; 4- слой износа в виде поверхностной
 обработки.

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	Портландцементы, шлакопортландцементы и другие виды портландцементов	Шлако- и золощелочные вяжущие, известково-шлаковые цементы	Золы уноса активные, шлаки металлургические тонкомолотые, шламы белитовые	Жидкие битумы, каменноугольные и древесные дегти
Крупнообломочные гравелистые и щебнистые, 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 легкие, 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 неактивные и другие обломочные отходы промышленности	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

