

## Дородная одежда

- Конструкции поперечных профилей дорожных одежд. Способы устройства корыта; поправки.
- Подготовка поверхности земляного полотна (дна корыта) к строительству дорожной одежды.
- Назначение дополнительных слоев оснований и материалы, применяемые для их строительства. Технология строительства дополнительных слоев оснований из различных материалов.
- Контроль качества работ.

# Дорожная одежда

- Дорожная одежда – это многослойная конструкция, предназначенная для распределения давления на грунт от действия транспортной нагрузки, обеспечивающая повышение сроков службы и транспортно-эксплуатационных показателей автомобильной дороги.



# Дорожная одежда

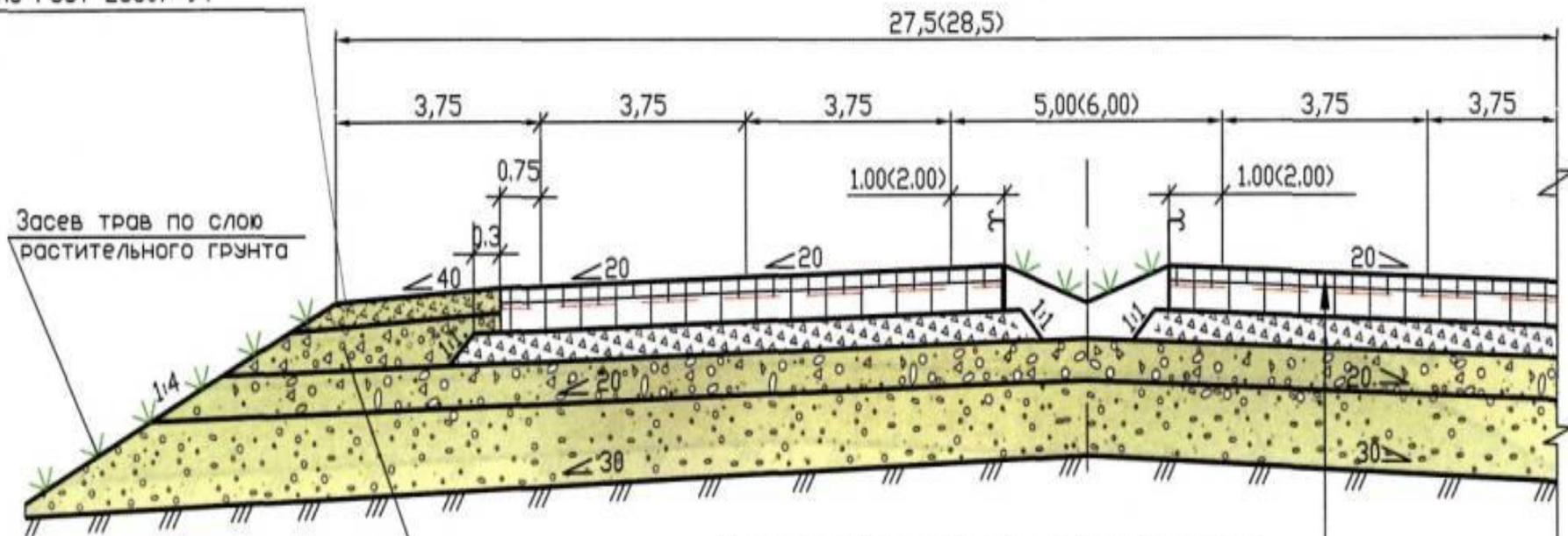
- Покрытие - верхняя часть дорожной одежды, воспринимающая усилия от колес транспортных средств и подвергающаяся непосредственному воздействию атмосферных факторов.
- По поверхности покрытия могут быть устроены слои **поверхностных обработок** различного назначения (слои для повышения шероховатости, защитные слои и т.п.).



# Дорожная одежда

- **Основание** - часть конструкции дорожной одежды, расположенная под покрытием и обеспечивающая совместно с покрытием перераспределение напряжений в конструкции и снижение их величины в грунте рабочего слоя земляного полотна (подстилающем грунте), а также морозоустойчивость и осушение конструкции.
- Следует различать несущую часть основания (несущее основание) и дополнительные слои основания. Несущая часть основания должна обеспечивать прочность дорожной одежды и быть морозоустойчивой.

Укрепление обочин щебеночно-песчаной смесью С-6, по ГОСТ 25607-94



Засев трав по слою растительного грунта

ГПС с добавлением 30% щебня смесь С-6, по ГОСТ 25607-94

Плотная мелкозернистая а/бетонная смесь тип В марки I ГОСТ 9128-97

Геосетка ССНП 50/50-25 (100/100-25) по СТО 00205009-001-2005

Пористая крупнозернистая а/в смесь, ГОСТ 9128-97

Фракционированный щебень, устраиваемый по способу заклинки ГОСТ 25607-94

ГПС с добавлением 30% щебня смесь С-6, ГОСТ 25607-94

Рабочий слой - ГПС

# Дорожная одежда

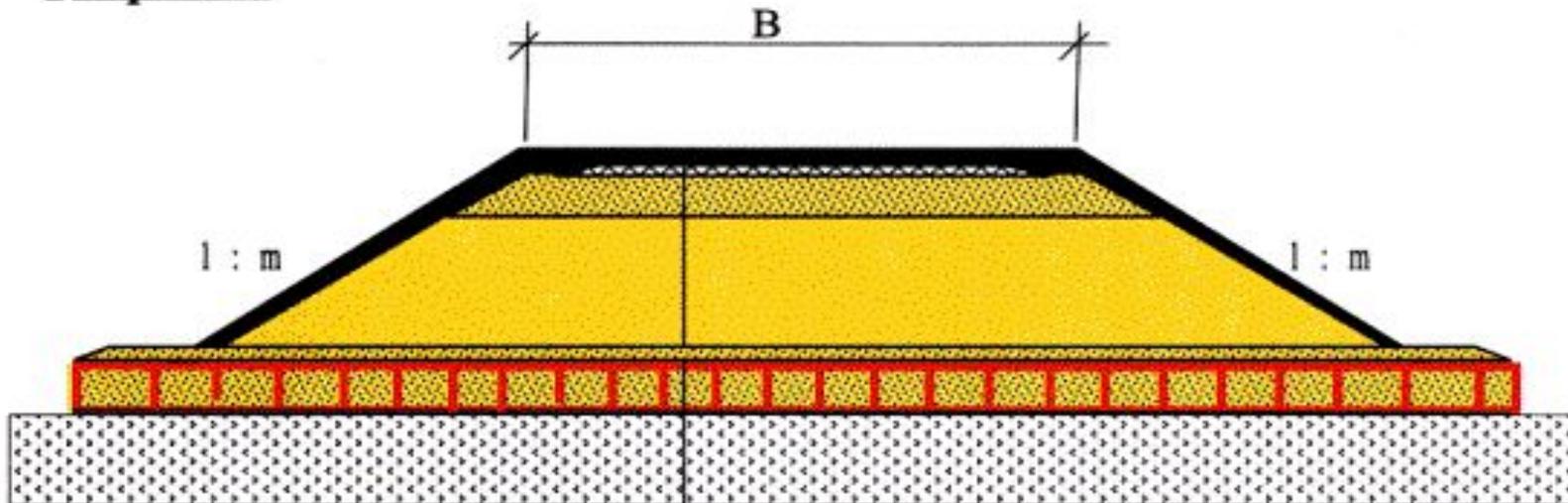
- Дополнительные слои основания - слои между несущим основанием и подстилающим грунтом. Предусматривают при наличии неблагоприятных погодных-климатических и грунтово-гидрологических условий.
- Эти слои совместно с покрытием и основанием обеспечивают морозоустойчивость и дренирование конструкции и создают условия для снижения толщины вышележащих слоев из дорогостоящих материалов.
- В соответствии с основной функцией, которую выполняет дополнительный слой, его называют морозозащитным, теплоизолирующим, дренирующим.

# Дорожная одежда

- К дополнительным слоям и прослойкам относят также гидро- и пароизолирующие, капилляро-прерывающие, противозаиливающие слои.
- Дополнительные слои устраивают из песка и других местных материалов в естественном состоянии или укрепленных органическими, минеральными или комплексными вяжущими, из местных грунтов, обработанных вяжущими, из укрепленных смесей с добавками пористых заполнителей и т.д., а также из различного рода специальных индустриально выпускаемых материалов (геотекстиль, пенопласт, полимерная пленка и т.п.).

# Дорожная одежда

## I вариант



Покрытие

Несущий слой основания дорожной одежды

Дополнительный подстилающий слой  
основания из песка

Грунт тела насыпи

Георешетка «ПРУДОН-494» высотой  $h=20\text{см}$ ,  
заполненная песком  $h=30\text{см}$   
(количество слоев определяется расчетом)

Нетканый геотекстиль или  
высокопрочный геосинтетик

Слабый грунт

# Классификация дорожных одежд и покрытий

Типы дорожных одежд	Основные виды покрытий
Капитальные	Цементобетонные монолитные
	Железобетонные, монолитные и сборные или из предварительно напряженного железобетона, армобетонные сборные и монолитные
	Асфальтобетонные
Облегченные	Асфальтобетонные
	Из щебня, гравия и песка, обработанных вяжущими
Переходные	Щебеночные и гравийные; из грунтов и каменных материалов, обработанных вяжущими или армированных геосинтетическими материалами
Низшие	Из грунтов, армированных геосинтетическим материалами или улучшенных добавками

<b>Типы дорожных одежд</b>	<b>Основные виды покрытий</b>	<b>Категории дорог</b>
<b>Капитальные</b>	<b>Цементобетонные монолитные</b>	<b>I-IV</b>
	<b>Железобетонные или армобетонные сборные</b>	<b>I-IV</b>
	<b>Асфальтобетонные</b>	<b>I-IV</b>
<b>Облегченные</b>	<b>Асфальтобетонные</b>	<b>III, IV и на первой стадии двухстадийного строительства дорог II категории</b>
	<b>Дегтебетонные</b>	
	<b>Из щебня, гравия и песка, обработанных вяжущими</b>	<b>IV и V</b>
<b>Переходные</b>	<b>Щебеночные и гравийные из грунтов и местных малопрочных каменных материалов, обработанных вяжущими</b>	<b>IV, V и на первой стадии двухстадийного строительства дорог III категории</b>
<b>Низшие</b>	<b>Из грунтов, укрепленных или улучшенных добавками</b>	<b>V и на первой стадии двухстадийного строительства дорог IV категории</b>

# Дорожная одежда

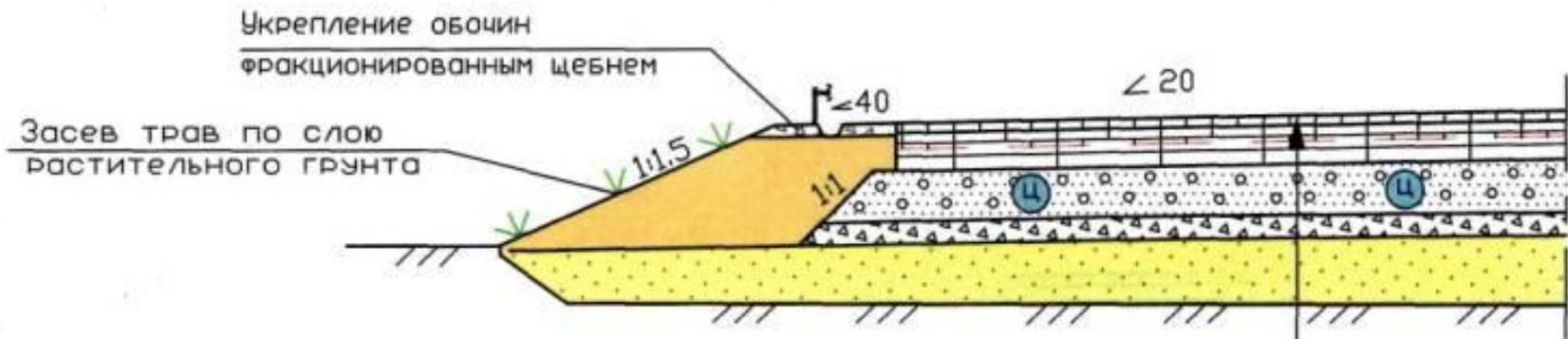
- Жесткая дорожная одежда – работает как плита конечных размеров на упругом основании при свободном, шарнирном или ином способе соединения плит.
- Жесткие одежды могут быть:
  - с цементным покрытием;
  - асфальтобетонным покрытием на основании из цементобетона с устроенными деформационными швами.

# Дорожная одежда

- Нежесткая дорожная одежда – работает как слоистая система бесконечных в плане размеров со сплошным покрытием на упругом основании.
- К нежестким одеждам относят:
  - С покрытием из смеси каменных материалов с органическими вяжущими (асфальтобетон);
  - Покрытиями, в которых вяжущее вещество представляет комплексный материал, состоящий из органических и минеральных веществ (битумные эмульсии, цемент);
  - Покрытиями из каменных материалов (щебня, гравия, песка, шлака), обработанных и не обработанных вяжущими веществами.

# Дорожная одежда

- Дорожные одежды устраивают на всю ширину проезжей части ( с присыпными обочинами) ил в случае дорог низких категорий на всю ширину земляного полотна (серповидный профиль).
- Определение кода ресурсов, номера расценки, состава работ и нормы расходов осуществляют по РСН 8.03.127-2007 «Ресурсно-сметные нормы на строительные конструкции и работы» (сб. 27 «Автомобильные дороги»)



Плотный асфальтобетон из горячей мелкозернистой смеси тип А , I марки  
БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97

Плотный асфальтобетон из горячей мелкозернистой смеси тип Б , I марки  
БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97

**Геосетка ССНП 50/50-25 по СТО 00205009-001-2005**

Пористый асфальтобетон из горячей крупнозернистой смеси I марки  
БНД 60/90 по ГОСТ 9128-97

Щебеночно-песчано-цементная смесь,  
М 100 F 50, укрепленная 8% портландцемента  
М400 Д0 по ГОСТ 23558-94

Технологическая прослойка  
щебень фракционированный фракция 20-40 мм  
М 400 по ГОСТ 25607-97

Песок мелкий с Кф не менее 1 м/сутки

# Проектирование дорожной одежды

- Проектирование дорожной одежды - процесс конструирования и расчета дорожной конструкции (системы дорожная одежда + рабочий слой земляного полотна) на прочность, морозоустойчивость и осушение с технико-экономическим обоснованием вариантов с целью выбора наиболее экономичного в данных условиях:
  - выбор вида покрытия;
  - назначение числа конструктивных слоев с выбором материалов для устройства слоев, их толщина, размещение в конструкции;

# Проектирование дорожной одежды

- необходимость назначения дополнительных морозозащитных мер с учетом дорожно-климатической зоны, типа грунта рабочего слоя земляного полотна и схемы увлажнения рабочего слоя на различных участках;
- необходимость назначения мер по осушению конструкции, а также по повышению трещиностойкости конструкции;
- оценку целесообразности укрепления или улучшения верхней части рабочего слоя земляного полотна;
- предварительный отбор конкурентоспособных вариантов с учетом местных природных и проектных условий работы.

# Конструирование дорожной одежды

○ При конструировании дорожной одежды необходимо руководствоваться следующими принципами:

а) **тип дорожной одежды и вид покрытия**, конструкция одежды в целом должны удовлетворять транспортно-эксплуатационным требованиям, предъявляемым к дороге соответствующей категории;

б) конструкция одежды может быть принята типовой или разработана индивидуально для каждого участка или ряда участков дороги. Учитываются сходные природные условия (грунт рабочего слоя земляного полотна, условия его увлажнения, климат, обеспеченность местными дорожно-строительными материалами и др.) с одинаковыми расчетными нагрузками. При выборе конструкции одежды для данных условий предпочтение следует отдавать проверенной на практике в данных условиях типовой конструкции;

# Конструирование дорожной одежды

**в) в районах, недостаточно обеспеченных стандартными каменными материалами, допускается применять местные каменные материалы, побочные продукты промышленности и грунты, свойства которых могут быть улучшены обработкой их вяжущими (цемент, битум, известь, активные золы уноса и др.);**

**г) конструкция должна быть технологичной и обеспечивать возможность максимальной механизации и индустриализации дорожно-строительных процессов;**

**д) при конструировании необходимо учитывать реальные условия проведения строительных работ (летняя или зимняя технология и др.).**

# РАСЧЕТ ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД НА ПРОЧНОСТЬ

Под прочностью дорожной одежды понимают способность сопротивляться процессу развития остаточных деформаций и разрушений под воздействием касательных и нормальных напряжений, возникающих в конструктивных слоях и подстилающем грунте от расчетной нагрузки (кратковременной, многократной или длительно действующей однократной), приложенной к поверхности покрытия.

**Дорожную одежду** следует проектировать с требуемым **уровнем надежности**, под которой понимают вероятность безотказной работы в течение межремонтного периода.

Отказ конструкции по прочности физически может характеризоваться образованием продольной и поперечной неровности поверхности дорожной одежды, связанной с прочностью конструкции (**поперечные неровности, колея, усталостные трещины**), с последующим развитием других видов деформаций и разрушений (**частые трещины, сетка трещин, выбоины, просадки, проломы и т.д.**).

- **Номенклатура дефектов и методика количественной оценки их определяется специальными нормами, используемыми при эксплуатации дорог.**

# Требуемые минимальные коэффициенты прочности при заданных уровнях надежности для расчета дорожных одежд по различным критериям прочности

Тип дорожной одежды		Капитальный										
		I		II		III			IV			
Категория дороги		0,05				0,10						
Предельный коэффициент разрушения		0,05				0,10						
Заданная надежность $K_n$		0,98	0,95	0,98	0,95	0,98	0,95	0,90	0,95	0,90	0,85	0,80
Требуемый коэффициент прочности по критерию:	упругого прогиба	1,50	1,30	1,38	1,20	1,29	1,17	1,10	1,17	1,10	1,06	1,02
	сдвига и растяжения при изгибе	1,10	1,00	1,10	1,00	1,10	1,00	0,94	1,00	0,94	0,90	0,87

# Способы устройства корыта; поправки.

○ Корыто для дорожной одежды устраивают одним из следующих способов:

□ вырезая грунт земляного полотна

□ присыпая обочины.

○ Материалы дорожного основания (песок, гравий, щебень) и дорожного покрытия укладывают в корыто.

○ Оно представляет собой выемку глубиной до 0,35—0,4 м вдоль оси земляного полотна. Корыта отрывают, как правило, автогрейдерами.

# Способы устройства корыта; поправки.

- Вырезное корыто устраивают преимущественно в выемках и нулевом профиле земляного полотна. Этот способ применяют, как правило, в городских условиях для дорожных одежд нежесткого типа с бортовым камнем.
- Если земляное полотно устраивают в насыпи, то при сооружении верхней ее части из местных песчаных грунтов корыто делают с присыпными обочинами, в дальнейшем используемыми под тротуары.

•

# Способы устройства корыта; поправки.

- Для устройства врезного корыта в плотных связных грунтах при значительных толщах дорожных одежд (не менее 0,5—0,6 м) применяют универсальный бульдозер. Успешно используют также экскаваторы-планировщики с телескопической стрелой, разрабатывающие грунт корыта с одновременной погрузкой в автомобили-самосвалы. При меньшей толщине дорожной одежды в легких грунтах (I и II группы) иногда корыто устраивают автогрейдером

# Способы устройства корыта; поправки.

- Технология устройства врезного корыта включает несколько операций:
  - зарезание грунта,
  - перемещение в конус,
  - вывоз грунта на автомобилях-самосвалах
  - и планировку корыта.

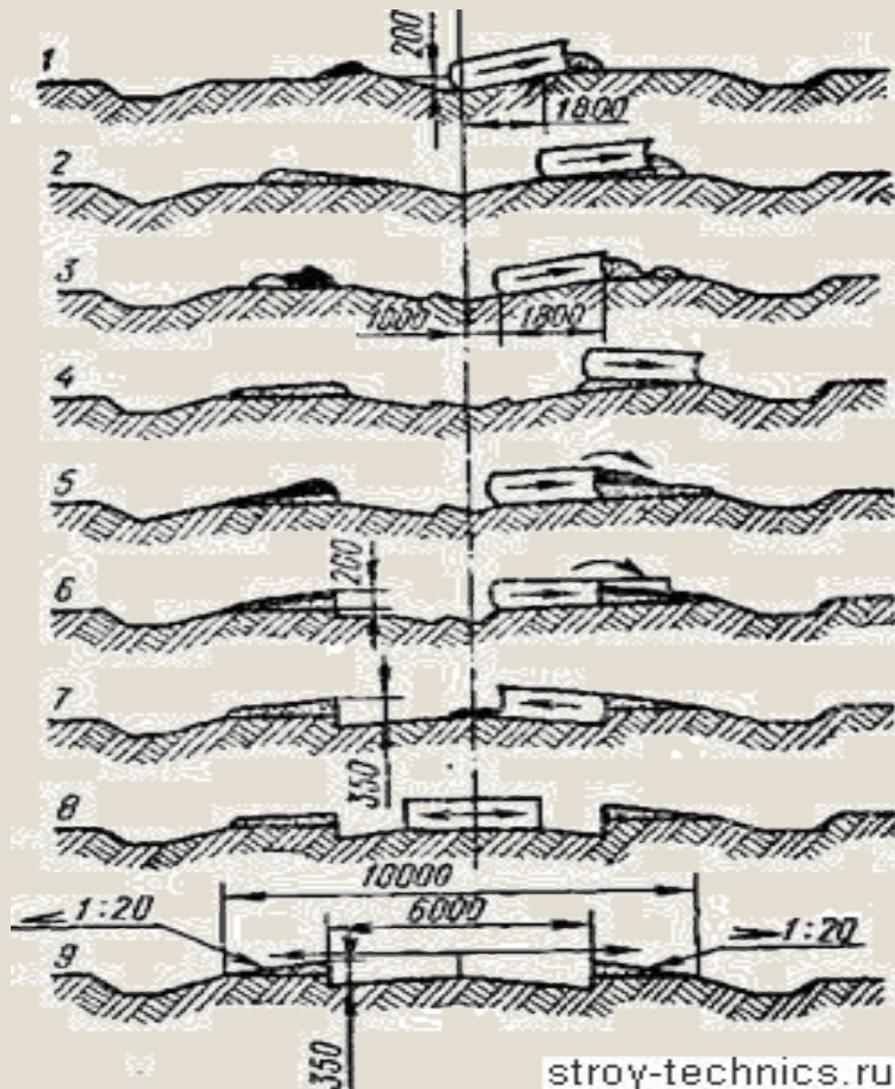
# Способы устройства корыта; поправки.

В зависимости от свойств и состояния грунта бульдозер зарезает и перемещает грунт вдоль корыта, образуя конус высотой не менее 3 м. Затем автопогрузчиком погружают грунт на автомобили-самосвалы и отвозят его.

Ковш на телескопической стреле экскаватора-планировщика движется параллельно дну корыта, зарезая и погружая грунт в кузов автомобилей-самосвалов. Поверхность корыта должна быть такой, чтобы зазор между трехметровой рейкой и грунтом не превышал 5 мм.

# Способы устройства корыта; поправки.

Устройство  
корыта в готовом  
земляном полотне

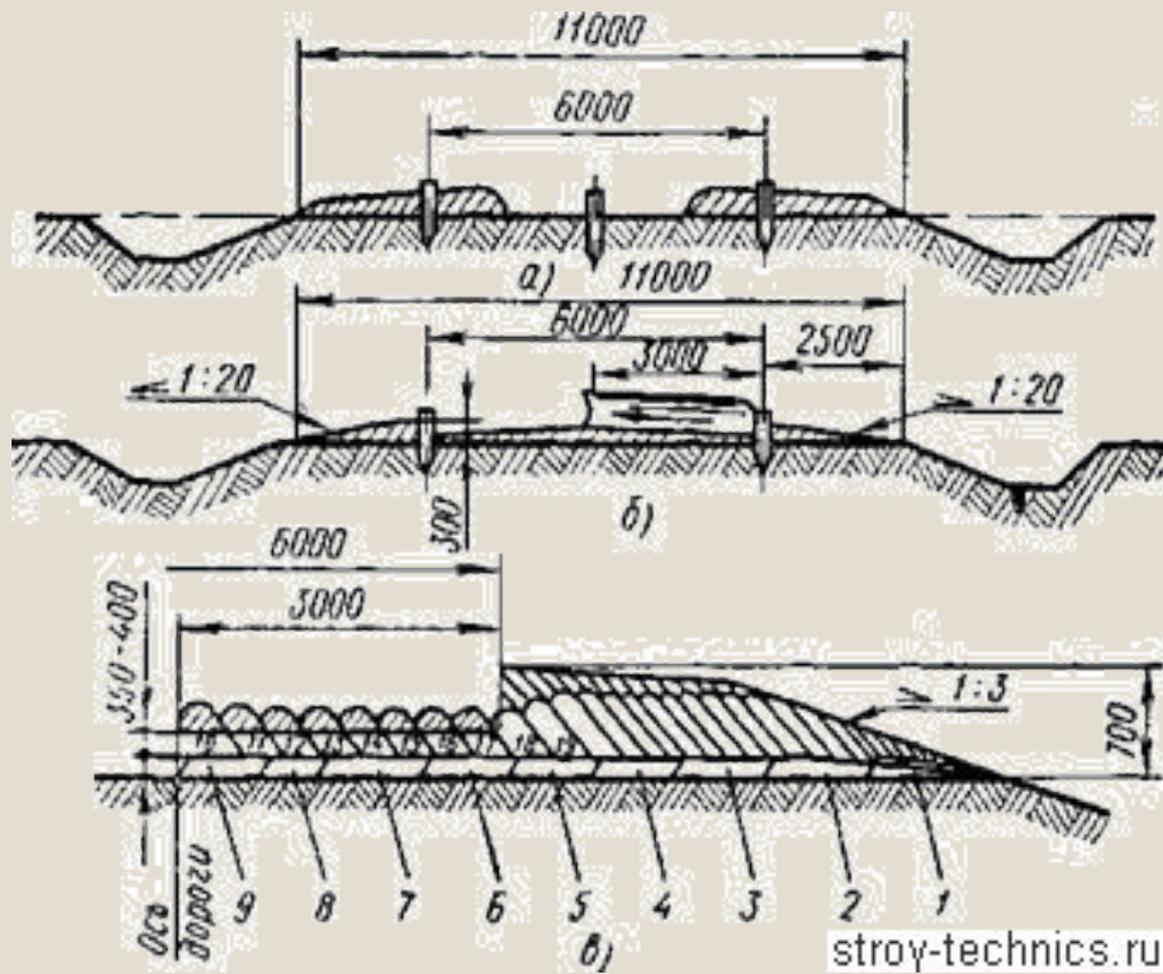


# Способы устройства корыта; поправки.

Устройство корыта с одновременным возведением насыпи:

а — отсыпка обочин,  
б —

профилирование корыта, в — схема устройства корыта; 1—19 — номера проходов автогрейдера



# Способы устройства корыта; Поправки.

- **Материал по дну корыта разравнивают послойно круговыми проходами. Отвал устанавливают под углом захвата  $45^\circ$ , углом резания до  $50^\circ$  и углом наклона, равным заданному поперечному профилю. При этом отвал приподнимают на высоту разравниваемого слоя.**
- **После этого поверхность профилируют, для чего отвал устанавливают под углом захвата  $60—90^\circ$ , а угол резания —  $60^\circ$ . Профилирование ведут круговыми проходами, начиная от бровки корыта. Длина захваток для укладки материала оснований — не менее 300 м. Для обеспечения разворотов автогрейдеров в конце участка организуют съезды с насыпи.**