

## *Состав дорожного полотна*



Морозов  
Павел  
ТТПР-11

## *Общее положение*

Строительство автомобильной дороги состоит из технологических процессов, выполняемых в определенной последовательности и требующих больших затрат материальных и трудовых ресурсов. Снижение этих затрат может быть достигнуто широким внедрением комплексной механизации и автоматизации производственных процессов.

В области комплексной механизации и автоматизации произошли значительные перемены. Так, на строительстве дорог с цементобетонным покрытием была внедрена новая технология устройства покрытия в скользящей опалубке, которая почти полностью заменила технологию устройства покрытия в стационарной опалубке, что позволило в несколько раз увеличить темпы строительства, снизить трудозатраты и значительно повысить эксплуатационные качества дорог. Внедрение этой технологии стало возможным благодаря созданию нового комплекта машин со скользящей опалубкой. Все машины этого комплекта оснащены системами автоматики. Для обеспечения комплекта машин дорожно-строительными материалами созданы новые высокопроизводительные цементобетонные заводы и грунтомесительные установки.

Значительные перемены произошли и в технологии строительства дорог с асфальтобетонными покрытиями. Новые асфальтоукладчики позволяют обеспечивать более высокую степень предварительного уплотнения асфальтобетонных смесей, что не только снижает затраты на их дальнейшее уплотнение, но и улучшает качества покрытия. Асфальтоукладчики оснащены автоматическими системами обеспечения продольного и поперечного профиля и блокировки привода хода и рабочих органов.

## *Основные технические нормы*

Технические нормы на строительство и проектирование автомобильных дорог зависят от расчетной скорости и интенсивности движения транспортных средств.

Расчетная скорость движения - это предельная безопасная скорость движения легкового одиночного автомобиля на сухом покрытии при достаточном расстоянии видимости, допускаемая на автомобильной дороге определенной категории.

Проезжая часть дороги устраивается с двухскатным поперечным профилем на прямолинейных участках и кривых в плане радиусами более 3000 м на дорогах I категории, более 2000 м - на дорогах II, III, IV и I - с - а категорий, более 600 м - на дорогах I - с, I - с - б (в) и II - с - а (б) категорий, более 400 м - II - с категории, более 300 м - III - с категории.

## *Устройство дорожного покрытия*

Автомобильные дороги состоят из земляного полотна с искусственными сооружениями, проезжей части и обочин. Устойчивость земляного полотна достигается укладкой его из прочных грунтов и устройствами для отвода поверхностных и грунтовых вод.

Ширина земляного полотна складывается из ширины проезжей части и ее двух обочин.

Проезжая часть дороги покрывается дорожной одеждой. Дорожная одежда выполняется в один или несколько конструктивных слоев. Многослойная дорожная одежда устраивается, как правило, на постоянных дорогах и имеет следующие основные конструктивные слои:

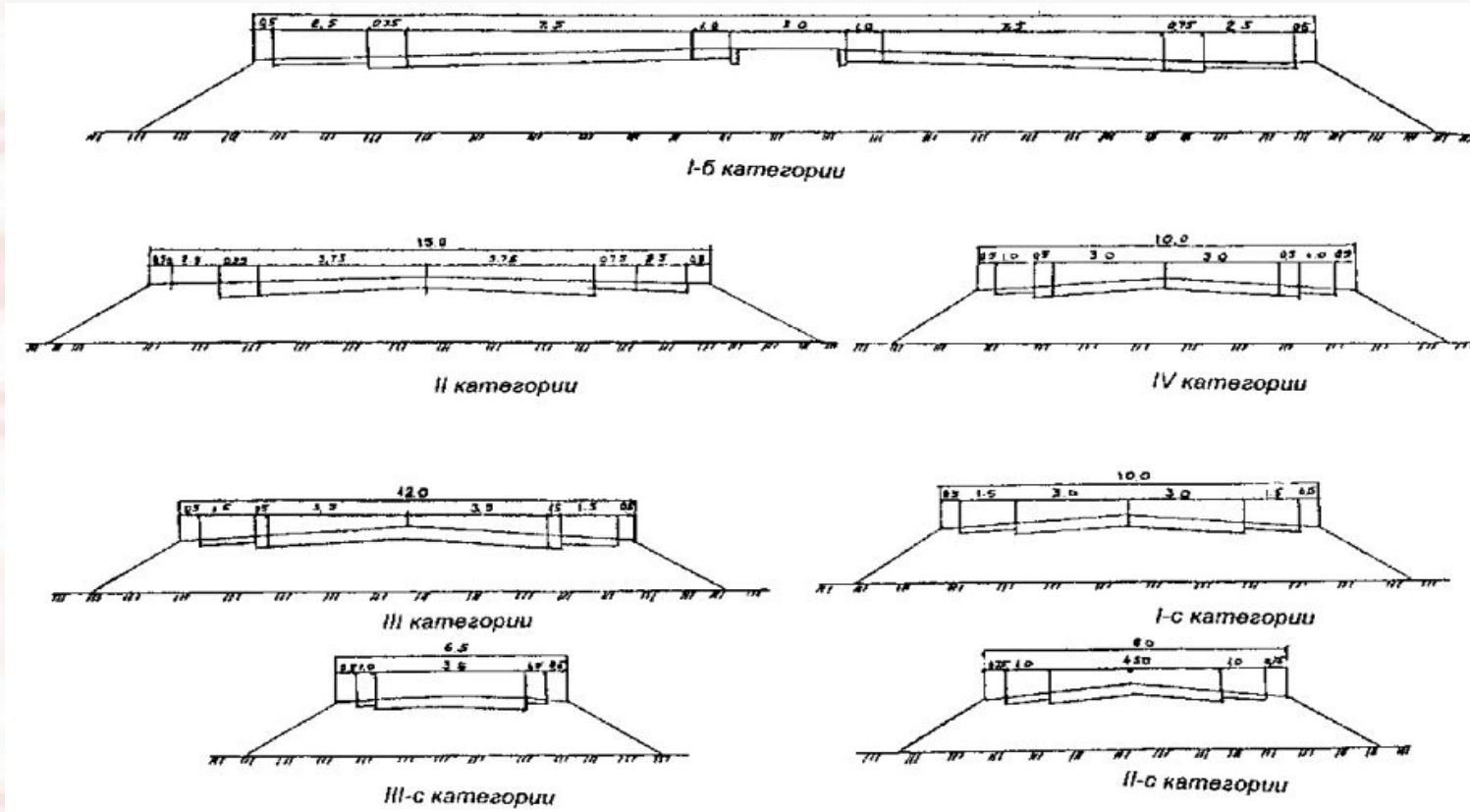
Покрытие – верхний слой дорожной одежды, который в свою очередь состоит из слоя износа, периодически возобновляемого по мере его истирания, и основного слоя, определяющего эксплуатационные свойства покрытия.

## *Устройство дорожного покрытия*

Основание – несущая часть дорожной одежды, обеспечивающая совместно с покрытием передачу нагрузок на подстилающий слой или непосредственно на грунт земляного полотна.

Дополнительный слой основания – нижний конструктивный слой дорожной одежды, выполняющий наряду с передачей нагрузок на земляное полотно также функции морозо-защитного, дренирующего, выравнивающего и других слоев.

Материалами для основания служат щебень, грунтощебень, гравий, грунт, обработанный вяжущими веществами, а для дополнительного слоя – крупнозернистый песок, гравелистые грунты, раздробленная горная порода и другие местные материалы.



**Рис. 1. Поперечные профили автомобильных дорог**

## *Пересечение и примыкание*

Пересечение и примыкание дорог, как правило, располагаются на прямых участках, насыпях высотой 0,8... 1,0 м и при откосах крутизной не более 1:3.

Простые пересечения и примыкания следует устраивать при суммарной интенсивности движения менее 2000 авт./сут. Пересечение и примыкание автомобильных дорог IV, I-с, II-с, III-с категорий между собой и с дорогами III категории устраивают, как правило, в одном уровне.

Схемы развязки движения на пересечениях и примыканиях следует принимать при суммарной перспективной интенсивности движения от 2000 до 8000 прив. ед./сут

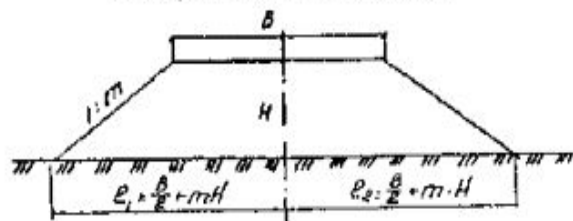
## Основные параметры поперечного профиля проезжей части и земляного полотна автомобильных дорог

Параметры элементов дорог	Категории дорог					
	I-a	I-b	II	III	IV	V
Число полос движения	4; 6; 8	4; 6; 8	2	2	2	1
Ширина полосы движения, м	3,75	3,75	3,75	3,5	3	-
Ширина проезжей части, м	2x7,5; 2x11,25; 2x15	2x7,5; 2x11,25; 2x15	7,5	7	6	4,5
Ширина обочин, м	3,75	3,75	3,75	2,5	2	1,75
Наименьшая ширина укрепленной полосы обочины, м	0,75	0,75	0,75	0,5	0,5	-
Наименьшая ширина разделительной полосы между разными направлениями движения, м	6	5	-	-	-	-
Наименьшая ширина укрепленной полосы на разделительной полосе, м	1	1	-	-	-	-
Ширина земляного полотна, м	28,5; 36; 43,5	27,5; 35; 42,5	15	12	10	8
Примечание - В обоснованных случаях на дорогах II категории допускается устройство четырехполосной проезжей части с шириной полосы движения 3,5 м при расчетной скорости движения не более 100 км/ч.						

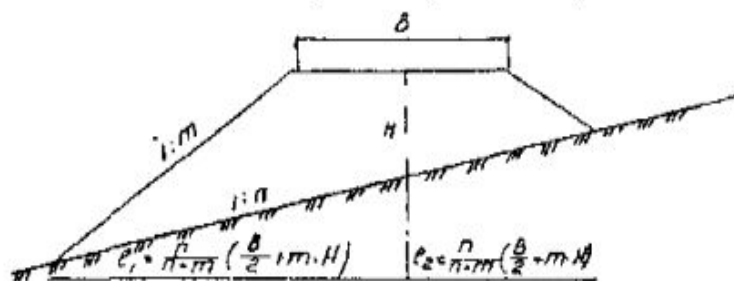


## РАЗБИВКА НАСЫПИ

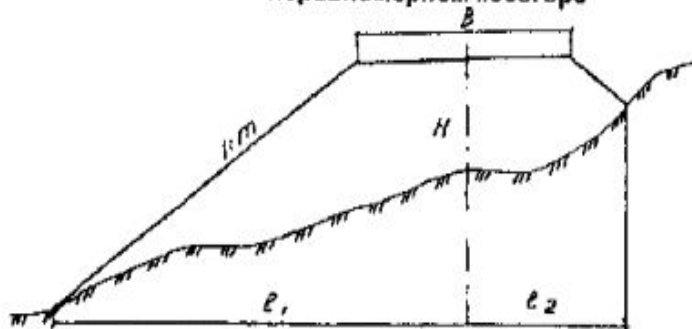
### 1. На равнинной местности



### 2. На равномерном косогоре

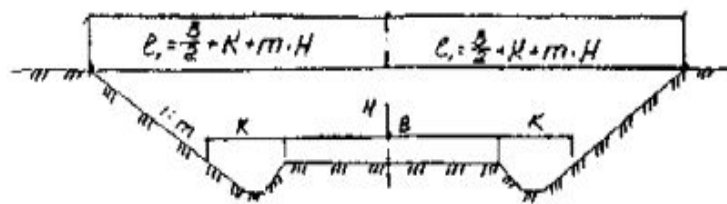


### 3. На неравномерном косогоре

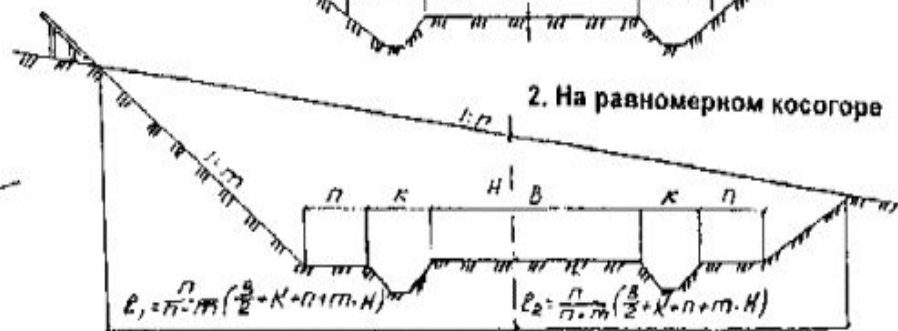


## РАЗБИВКА ВЫЕМКИ

### 1. На равнинной местности



### 2. На равномерном косогоре



### 3. На неравномерном косогоре



## Дополнительный слой основания

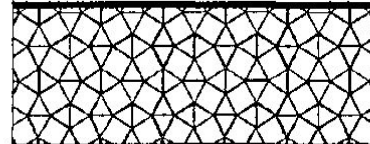
Дополнительный слой устраивается из несвязных дренирующих материалов с коэффициентом фильтрации не менее 1 м/с и укладывается на уплотненное спрופилированное с уклоном 20... 40 ‰ земляное полотно. Для устройства дополнительного слоя применяется песок, песчано-гравийная смесь, шлак доменный сталеплавильный и щебень шлаковый.

ПОКРЫТИЕ



- камни с заполнением швов

ОСНОВАНИЕ

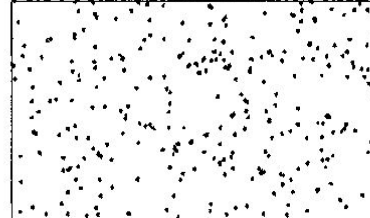


- монтажный слой

- прослойка под монтажным слоем

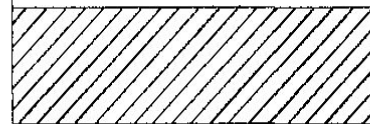
- несущий слой основания

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ  
СЛОЙ ОСНОВАНИЯ



- дополнительный слой основания

ЗЕМЛЯНОЕ ПОЛОТНО



- укрепленный (улучшенный) слой  
грунта земляного полотна

- грунт земляного полотна

## *Классификация дорожного покрытия*

### 1. Покрытия, построенные с применением органических вяжущих материалов.

С применением органических вяжущих материалов устраивают усовершенствованные покрытия как облегченного, так и капитального типов. Усовершенствованные покрытия облегченного типа устраивают на дорогах, имеющих интенсивность движения от 500 до 3000 авт./сут. Наибольшее распространение получили усовершенствованные покрытия облегченного типа, устроенные по способу поверхностной обработки, пропитки или смешения. Они имеют ровную нескользкую и беспыльную поверхность, допускающую движение автомобилей с повышенными скоростями. Конструкция их обеспечивает движение автомобилей большой грузоподъемности в течение всего года.

Поверхностная обработка. Поверхностную обработку устраивают для создания на покрытии коврика из мелкодробленного каменного материала, обработанного битумом. Такой коврик предохраняет покрытие от износа, повышает шероховатость, ровность и водоустойчивость дорожной одежды. Шероховатую поверхностную обработку устраивают как при строительстве новых одежд, так и при восстановлении шероховатости на изношенной скользкой поверхности существующих покрытий. Устройство поверхностной обработки в первую очередь необходимо предусматривать на следующих участках: на спусках, на горизонтальных кривых малого радиуса, на пересечениях в одном уровне, а также на подходах к этим участкам на расстоянии не менее 50—100 м и на других трудных участках дороги.

## **2. Асфальтобетонные и дегтебетонные покрытия.**

Асфальтобетонные и дегтебетонные покрытия относят к усовершенствованным покрытиям капитального типа, их устраивают на дорогах I, II, III категорий при интенсивности движения более 3000 автомобилей в сутки. Эти покрытия устраивают из горячих, теплых и холодных асфальтобетонных или дегтебетонных смесей, приготавливаемых в установках. Асфальтобетоны в зависимости от вида каменного материала подразделяются на щебеночные, состоящие из щебня, песка, минерального порошка и битума; гравийные, состоящие из гравия, песка или гравийно-песчаного материала, минерального порошка и битума; песчаные, состоящие из песка, минерального порошка и битума.

Асфальтобетонные покрытия устраивают однослойными и двухслойными на каменных и бетонных основаниях. Для лучшего сцепления с асфальтобетоном каменные основания обрабатывают битумными или дегтевыми материалами. Количество и толщину слоев устанавливают обычно по конструктивным и экономическим соображениям и проверяют расчетом на прочность.

## **2. Асфальтобетонные и дегтебетонные покрытия.**

К недостаткам асфальтобетонных покрытий следует отнести их темный цвет, создающий высокое светопоглощение, что может явиться причиной аварий в вечерние часы. При строительстве асфальтобетонных покрытий возможно применение осветителя, в результате чего достигается увеличение яркости покрытия в ночное время и повышение его рефлектирующей способности. С этой целью для приготовления асфальтобетонной смеси используют светлый естественный или искусственный щебень.

Осветление асфальтобетонного покрытия возможно путем поверхностной обработки с устройством слоя износа из светлых материалов.

Устройство слоя с использованием светлых материалов может производиться путем втапливания светлого материала в недоуплотненный асфальтобетон с последующим доуплотнением или приклеиванием светлого материала к поверхности асфальтобетонного покрытия с помощью мастик

Изменение цвета дорожного покрытия с чередованием раскраски уменьшает утомляемость водителя на участках с однообразным ландшафтом, повышает внимание водителя и помогает лучше ориентироваться. Для устройства таких покрытий используют цветные пластбетоны, которые представляют собой уплотненную смесь щебня, песка, минерального порошка, красителя пигмента и вяжущего, взятых в определенных соотношениях.

### **3. Грунтовые дороги. Щебеночные и гравийные покрытия**

Грунтовые дороги. Грунтовыми называют дороги, устроенные из естественного грунта и грунта, укрепленного добавками других материалов. Поверхности дороги придают выпуклый профиль, для создания которого используют привозной грунт или грунт, полученный при устройстве водоотводных канав.

В зависимости от свойств грунта дорога обладает большей или меньшей устойчивостью, а следовательно, и проезжаемостью. Хорошо содержащаяся грунтовая дорога в сухое время года обеспечивает проезд автомобилей с достаточными скоростями. Большим недостатком грунтовых дорог является их пылимость. В период осенней и весенней распутицы в связи с переувлажнением грунта и потерей несущей способности грунтовые дороги становятся непроезжаемыми, так как под воздействием колес автомобилей образуются глубокие колеи, выбоины и ухабы.

## ***4.Цементобетонные покрытия.***

Цементобетонные покрытия находят все большее применение ввиду своей экономичности и простоты эксплуатации. Производство работ по устройству цементобетонных покрытий почти полностью механизировано.

Цементобетонное покрытие представляет собой плиту из бетона, уложенную на прочное и устойчивое основание. В качестве оснований под бетонные покрытия применяют слои грунта, укрепленные вяжущими, крупнозернистый или среднезернистый песок, щебень, гравий или гравийно-песчаную смесь. Цементобетонное покрытие на песчаном основании разрешается укладывать только на дорогах III категории и при пониженной интенсивности на дорогах II категории. Основания устраивают на 0,5 м шире проезжей части с каждой стороны.

## ***5.Щебеночные покрытия.***

Щебеночные покрытия, так же как и гравийные, устраивают на дорогах IV и V категорий при небольшой интенсивности движения (до 200 автомобилей в сутки). Для устройства щебеночных покрытий применяют искусственно дробленный каменный материал, чаще известняковый, имеющий прочность при сжатии не ниже 600 кгс/см<sup>2</sup>.

Для нижних и средних слоев щебеночных оснований и покрытий применяют фракционный щебень крупностью 40—70 и 70—120 мм; для верхних слоев оснований и покрытий — 40—70 мм; для расклинивания — 5—10, 10—20 и 20—40 мм. Щебень слабых пород применяют размером более 70 мм.

Щебеночное покрытие устраивают на песчаном подстилающем слое. Для основания могут быть использованы другие местные материалы (шлак, ракушка, гравий).



Принцип устройства щебеночного покрытия заключается в следующем. Щебень крупностью 40 мм и выше рассыпают на заранее подготовленное основание, выравнивают по заданному профилю и предварительно уплотняют катками до неподвижности щебенки. Затем для расклинивания последовательно рассыпают более мелкий каменный материал — щебень крупностью 10—20 мм и 5—10 мм. Укаткой достигают полного заклинивания щебенки. При укатке щебень поливают водой, которая облегчает подвижность щебенки в процессе укатки и способствует цементации и лучшему формированию покрытия.

Щебеночное покрытие устраивают в корытном профиле в один слой толщиной 10—18 см, а при толщине более 18 см — в два слоя. Для нижнего слоя используют менее прочный щебень. Поверхности покрытия придают поперечный уклон 30‰-

Щебеночное покрытие довольно быстро изнашивается и малоустойчиво при автомобильном движении. Касательные усилия от колес движущегося автомобиля расстраивают связность щебенки, в результате чего покрытие быстро разрушается. Чтобы повысить связность щебенки, водонепроницаемость покрытия и устранить пылимость, щебень обрабатывают битумными и дегтевыми материалами.

## *Конструктивные слои дорожной одежды*

Дорожную одежду устраивают на спланированной и уплотненной поверхности земляного полотна, она должна обеспечивать движение автомобилей заданного веса с расчетной скоростью и обладать достаточной устойчивостью против влияния климатических факторов.

В зависимости от толщины и применяемых материалов дорожную одежду можно располагать на земляном полотне по серповидному, полукорытному или корытному профилю.

Серповидный профиль применяют преимущественно на дорогах низших категорий. Для устройства покрытий серповидного профиля используют местные материалы: гравий, грунт и другие, укрепленные различными добавками. При серповидном профиле дорожную одежду устраивают на всю ширину земляного полотна. Толщину одежды, наибольшую в середине, постепенно уменьшают до 3—5 см у бровок

Дорожная одежда может быть различной прочности в зависимости от интенсивности и состава движения, грузонапряженности, расчетной скорости и должна отвечать следующим требованиям: прочность ее должна обеспечивать отсутствие просадок и высокое сопротивление износу; ровность поверхности должна обеспечивать возможность движения с высокими скоростями; шероховатость поверхности должна обеспечивать хорошее сцепление колес автомобиля с покрытием.

Одним из основных условий повышения безопасности движения является снижение скользкости покрытия проезжей части. Анализ дорожно-транспортных происшествий показывает, что летом аварий из-за скользкости покрытий происходит 4—16%, а осенью и весной 40—70%.