

1 ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ ОБ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

- 1.1. Автомобильная дорога и её конструктивные элементы
- 1.2. Элементы дороги в плане
- 1.3. Элементы продольного профиля дороги
- 1.4. Элементы поперечных профилей дороги
- 1.5. Классификация автомобильных дорог общего пользования
- 1.6. Дороги промышленных предприятий

1.1 Автомобильная дорога и её конструктивные элементы

В соответствии с федеральным законом № 257 «Об автомобильных дорогах...» *автомобильная дорога* – это объект транспортной инфраструктуры, предназначенный для движения транспортных средств и включающий в себя земельные участки в границах полосы отвода и расположенные на них или под ними конструктивные элементы дороги и дорожные сооружения, являющиеся её технологической частью [1].

Полоса отвода – земельные участки, выделяемые для расположения на ней конструктивных элементов дороги, дорожных сооружений и объектов дорожного сервиса.

Земляное полотно – конструктивный элемент дороги, служащий основанием для размещения дорожной одежды, а также технических средств организации дорожного движения и обустройства автомобильной дороги.

Дорожная одежда – конструктивный элемент автомобильной дороги, воспринимающий нагрузку от транспортных средств и передающий её на земляное полотно [2].

Трассой дороги называется положение геометрической оси автомобильной дороги в пространстве, отвечающее ее проектному положению на местности и определяемое двумя проекциями: горизонтальной (*планом*) и вертикальной (*продольным профилем*).

1.2 Элементы дороги в плане

Проекция трассы на горизонтальную плоскость называется *планом трассы* [3,4]. В простейшем случае трассу сначала прокладывают в виде ломаной линии. В её углы затем вписывают круговые кривые и переходные кривые для сопряжения круговых кривых с прямыми участками (рис. 1.1).

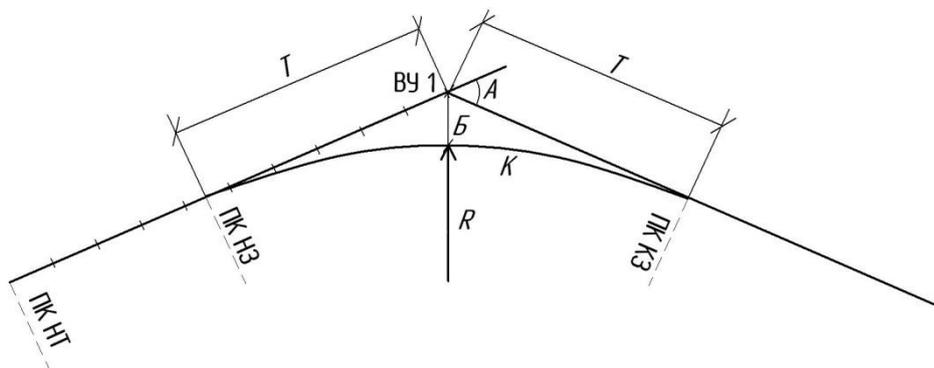


Рисунок 1.1 – Вписывание кривой в угол поворота ломаной линии трассы

Направление трассы по воздушной линии – кратчайший путь между двумя пунктами, которые необходимо связать автомобильной дорогой.

Строить дороги по кратчайшему направлению препятствуют элементы рельефа земной поверхности, водные преграды, высоко плодородные земли, населенные пункты. Эти препятствия вынуждают отклонять трассу от воздушной линии, вводя углы поворота. Увеличение длины дороги, по сравнению с вариантом дороги по воздушной линии, характеризуется *коэффициентом удлинения*

$$K_{уд} = L_{тр}/L_{вл},$$

где $L_{тр}$ – длина трассы, $L_{вл}$ – длина трассы по воздушной линии.

Изменение направления трассы характеризуется *углом поворота α* .

Основными элементами круговой кривой являются:

- радиус кривой R ,
- тангенс T , отсчитываемый от вершины угла до точек начала и конца закруглений;
- длина кривой K , отсчитываемая от начала закругления (НЗ) до конца закругления (КЗ);
- биссектриса угла поворота B ;
- домер $D=2T-K$.

1.3 Элементы продольного профиля

Продольным профилем автомобильной дороги называют развернутую в плоскости чертежа проекцию оси дороги на вертикальную плоскость [3,4].

Допустимые уклоны дороги бывают, как правило, меньше естественных уклонов местности.

Выемка – место, где поверхность дороги в результате срезки грунта расположена ниже поверхности земли.

Насыпь – участок, где дорога проходит выше поверхности земли, по искусственно насыпанному грунту.

На продольном профиле дороги различают три вида отметок:

- *отметки поверхности земли (H)*, измеряемые по оси дороги.
- *проектные отметки (H_n, H_b)* – отметки оси дороги.
- *рабочие отметки* – разность между проектными отметками и отметками земли:

$$h = H_n - H_3 \text{ и } h = H_b - H_3.$$

При высоте насыпей менее 1 м говорят, что «*дорога проходит в нулевых отметках*».

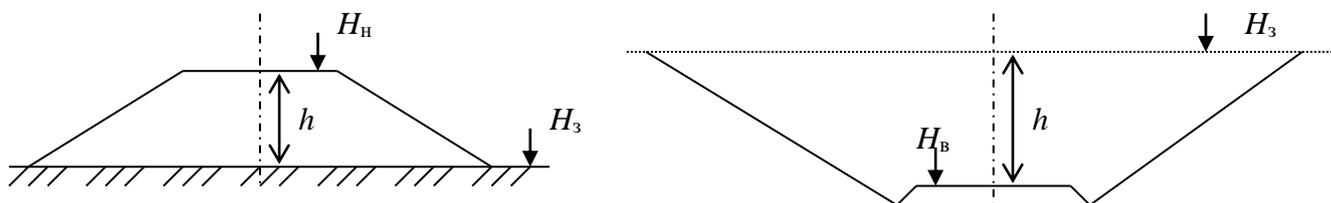


Рисунок 1.2 – Виды отметок

1.4 Поперечные профили дороги

Поперечный профиль дороги – изображение в уменьшенном масштабе сечения дороги вертикальной плоскостью, перпендикулярной к оси дороги [3,4]. Элементы поперечного профиля показаны на рис. 1.3 – 1.5.

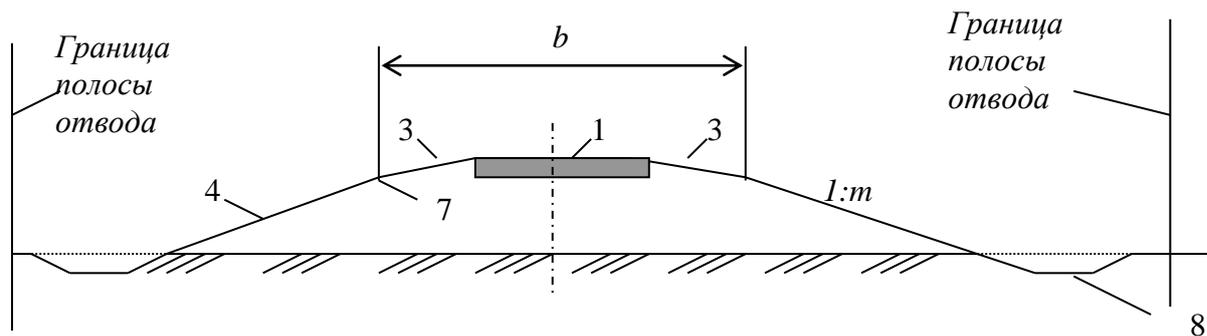


Рисунок 1.3 – Элементы поперечного профиля

Полоса поверхности дороги, в пределах которой происходит движение автомобилей, представляет собой *проезжую часть* – 1. Именно в ее пределах устраивается дорожная одежда.

Дороги I-й категории имеют две проезжие части для движения в каждом направлении. Между ними для безопасности оставляют *разделительную полосу* – 2. На нее запрещается въезд транспорта.

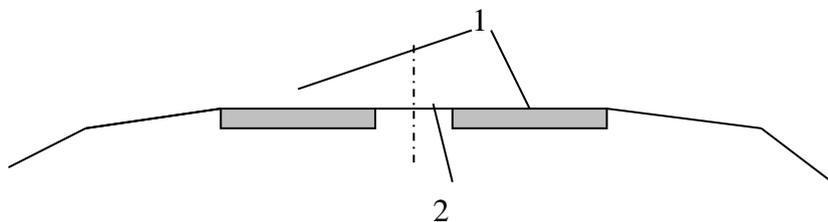


Рисунок 1.4 – Дорога с двумя проезжими частями

Сбоку от проезжей части расположены *обочины* – 3. Они используются для временной стоянки автомобилей и для размещения дорожно-строительных материалов.

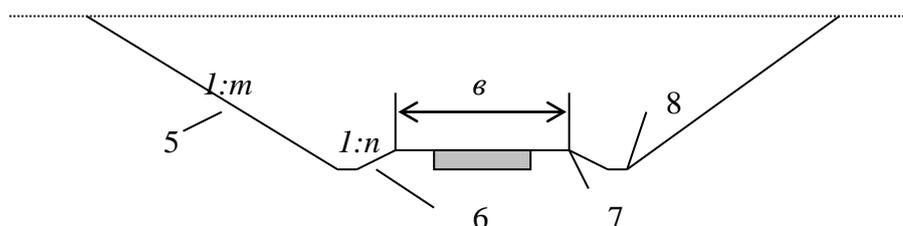


Рисунок 1.5 – Заложение откосов

Вдоль проезжей части на обочинах и разделительных полосах устраивают *укрепительные полосы*, повышающие прочность края дорожной одежды и обеспечивающие безопасность при случайном съезде колеса автомобиля с покрытия.

Проезжая часть и обочины отделяются от прилегающей местности правильно спланированными наклонными плоскостями – *откосами* – 4. В выемках различают *внутренний* – 5 и *внешний* – 6 откосы. Крутизну откосов характеризуют коэффициентом заложения $1:m$.

Точка сопряжения (на поперечном профиле) поверхностей обочины называется *бровкой земляного полотна* – 7.

При высоте насыпи до 1,5-2 м и в выемках земляное полотно устраивают с *кюветами (боковыми канавами)* – 8, предназначенными для осушения дороги и отвода от нее воды.

К элементам земляного полотна относятся также резервы и кавальеры. *Резервы* – неглубокие выработки вдоль дороги, из которых берется грунт для отсыпки насыпи. *Кавальеры* – параллельные дороге земляные валы, в которые укладывают грунт из выемок, не потребовавшийся для отсыпки смежных участков насыпей [4].

1.5 Классификация автомобильных дорог общего пользования

Различают несколько видов автомобильных дорог:

- общего пользования,
- необщего пользования,
- на застроенной территории,
- на незастроенной территории [2].

Дороги общего пользования предназначены для движения транспортных средств неограниченного круга лиц. *Дороги необщего пользования* – находящиеся в собственности, во владении или в пользовании исполнительных органов государственной власти, местных администраций, физических или юридических лиц и используемые ими исключительно для обеспечения собственных нужд либо для государственных или муниципальных нужд.

Классификация дорог общего пользования производится в соответствии с **СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги** [5].

Класс автомобильной дороги – характеристика автомобильной дороги по условиям доступа на неё.

Категория автомобильной дороги – характеристика, отражающая принадлежность автомобильной дороги соответствующему классу и определяющая технические параметры автомобильной дороги.

Доступ на автомобильную дорогу – возможность въезда на автомобильную дорогу и съезда с неё транспортных средств, определяемая типом пересечения или примыкания.

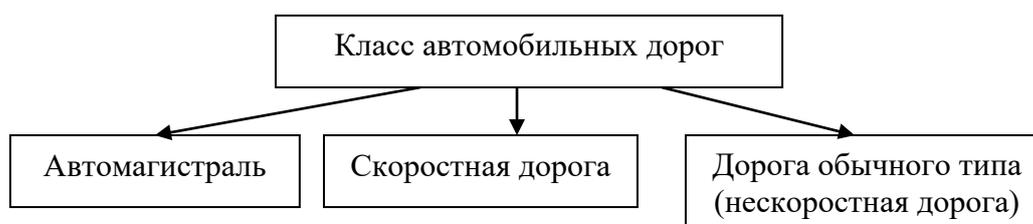


Рисунок 1.6 – Классификация автомобильных дорог общего пользования

К классу «автомагистраль» относят автомобильные дороги, обладающие свойствами:

- 1) многополосная проезжая часть с центральной разделительной полосой на всем протяжении;
- 2) отсутствуют пересечения в одном уровне (с автомобильными и железными дорогами, трамвайными путями, велосипедными и пешеходными дорожками);
- 3) доступ на них возможен только через пересечения в разных уровнях, устроенных не чаще, чем через 5 км друг от друга.

К классу «скоростная дорога» относят автомобильные дороги, обладающие свойствами 1) и 2), а также когда

3) доступ возможен через пересечения в разных уровнях и примыкания в одном уровне (без пересечения потоков прямого направления), устроенных не чаще, чем через 5 км друг от друга.

К классу «дороги обычного типа» относят все остальные дороги общего пользования:

- имеющие единую проезжую часть или с центральной разделительной полосой;
- доступ на которые, возможен через пересечения и примыкания, как в разных, так и в одном уровне.

Автомобильные дороги по транспортно-эксплуатационным качествам и потребительским свойствам разделяют на категории в зависимости от:

- количества и ширины полос движения;
- наличия центральной разделительной полосы;
- типа пересечений с автомобильными, железными дорогами, трамвайными путям, велосипедными и пешеходными дорожками;
- условий доступа на автомобильную дорогу с примыканий в одном уровне.

Номер категории дороги присваивается в соответствии с их значимостью и интенсивностью движения.

Интенсивность движения – общее количество автомобилей, проходящих в единицу времени через некоторое сечение дороги. Она определяется в приведённых к легковому автомобилю транспортных единицах. Для этого транспортный поток приводится к потоку, состоящему из легковых автомобилей с помощью специальных коэффициентов приведения, которые зависят от типа транспортного средства.

Интенсивность движения – непостоянная величина. Она меняется по длине отдельных участков дороги. Она увеличивается вблизи городов, крупных населенных пунктов и ж/д станций. На средних участках маршрутов интенсивность движения имеет наименьшее значение. Она непостоянна в течение суток, дней, недели, выходных и праздничных дней.

Таким образом, интенсивность движения можно характеризовать только средними значениями за расчетный перспективный период времени. При проектировании новой дороги перспективная интенсивность движения рассчитывается на 20 лет. За начало перспективного периода принимается год завершения проекта.

Таблица 1.1 – Классификация автомобильных дорог по интенсивности

Класс дороги	Категория дороги	Расчетная интенсивность движения, прив. ед./сут.
Автомагистраль	IA	Свыше 14000
Скоростная дорога	IB	
	IB*)	
Дорога обычного типа	II	Свыше 6000 для федеральных дорог От 6000 до 14000 для других дорог
	III	Свыше 2000 до 6000
	IV	Свыше 200 до 2000
	V	До 200

Примечание. Дорога IB имеет те же геометрические характеристики, что и дорога категории IB, только допускаются пересечения в одном уровне со светофорным регулированием.

По административному назначению дороги классифицируются в соответствии с СП 34.13330.2012 **Автомобильные дороги** [5]. Классификация приведена в табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Классификация дорог по административному значению

Назначение автомобильной дороги	Класс	Категория
Магистральные федеральные дороги	Автомостраль	IA
	Скоростная дорога	IB
	Дорога обычного типа	II
Прочие федеральные дороги	Скоростная дорога	IB
	Дорога обычного типа	II
		III
Республиканские, краевые, областные дороги и дороги автономных образований	Дорога обычного типа	II
		III
		IV
Дороги местного значения	Дорога обычного типа	IV
		V

Магистральные федеральные дороги предназначены для связи столицы Российской Федерации со столицами других государств, столицами республик, краев и областей, для обеспечения международных автотранспортных связей.

Прочие федеральные дороги предназначены для связи между собой столиц республик в составе Российской Федерации, административных центров краев и областей, а также этих городов с ближайшими административными центрами автономных образований.

Категории подъездных дорог к промышленным и сельскохозяйственным предприятиям, подъездов к аэропортам, морским и речным портам, железнодорожным станциям, подъездов к крупным городам, объездных и кольцевых дорог вокруг крупных городов назначается в соответствии с их значимостью и интенсивностью движения.

Выделяют также *частные автомобильные дороги*.

Основные геометрические характеристики дороги приведены также в **ГОСТ Р 52399-2005. Геометрические элементы автомобильных дорог** [6]. Некоторые параметры даны в табл. 1.3.

1.6 Дороги промышленных предприятий

Дороги промышленных предприятий относятся к дорогам необщего пользования. Они подразделяются на внешние и внутренние.

К внешним автомобильным дорогам промышленных предприятий относятся подъездные дороги, соединяющие эти предприятия с дорогами общего пользования, с другими предприятиями, железнодорожными станциями, портами, рассчитанные на пропуск стандартных автомобилей. Их проектируют по тем же нормам, что и дороги общего пользования.

К *внутренним автомобильным дорогам* промышленных предприятий и организаций относятся:

- *внутриплощадочные дороги*, расположенные на территории промышленных предприятий;
- *межплощадочные дороги*, соединяющие между собой обособленные территории промышленных предприятий или их отдельные производства;
- *карьерные дороги*, располагаемые в пределах горно-добывающих предприятий;
- *служебные и патрульные автомобильные дороги*, располагаемые вдоль линий специализированных видов промышленного транспорта (конвейерного, подвесных канатных дорог, гидравлического), линий энергоснабжений и других коммуникаций, а также подъезды к заправочным пунктам, складам и т.п.

Таблица 1.3 – Основные показатели транспортно-эксплуатационных характеристик и потребительских свойств автомобильных дорог

Параметры элементов автомобильной дороги	Класс автомобильной дороги							
	Автомагистраль	Скоростная	Обычного типа					
	IA	IB	IV	II		III	IV	V
1 Общее число полос движения, штук	4 и более	4 и более	4 и более	4	2	2	2	1
2 Ширина разделительной полосы, м	6	5	5	-	-	-	-	-
3 Пересечение с автомобильными дорогами	В разных уровнях	В разных уровнях	Допускается в одном уровне со светофорным регулированием не чаще чем через 5 км	В одном уровне	В одном уровне	В одном уровне	В одном уровне	В одном уровне
4 Пересечение с железными дорогами	В разных уровнях	В разных уровнях	В разных уровнях	В разных уровнях	В разных уровнях	В разных уровнях	В одном уровне	В одном уровне
5 Доступ к дороге с примыкающей дороги в одном уровне	Не допускается	Допускается не чаще чем через 5 км	Допускается не чаще чем через 5 км	Допускается	Допускается	Допускается	Допускается	Допускается
6 Максимальный уровень загрузки движением	0,6	0,65	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Внутренние автомобильные дороги проектируются по **СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт** [7]. Им присваивают категории: «в» – автомобильные дороги заводов и фабрик, «л» – лесного комплекса, «к» – открытых горных разработок (карьерные). В зависимости от объемов грузоперевозок различают: Iв, IIв, IIIв, IVв; Iл, IIл, IIIл, IVл и Iк, IIк, IIIк, IVк.

Источники информации

1. Об автомобильных дорогах... //Федеральный закон № 257 от 8 ноября 2007 г.
2. ГОСТ 21.701-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автомобильных дорог. Введ. 01.01.2015. – М.: Стандартинформ, 2014. – 33 с.
3. Проектирование автомобильных дорог. Основы [Электронный ресурс]: учебное пособие /В.И. Жуков В.И., Т.В. Гавриленко. – Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2014. – 144 с.
4. Федотов Г.А., Поспелов П.И. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. В 2 кн. Кн.1: Учебник. – М.: Высш. шк., 2009. – 646 с.
5. СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85* / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2013. – 139 с.
6. ГОСТ Р 52399-2005 Геометрические элементы автомобильных дорог. Введ. 22.11.2005. – М.: Стандартинформ, 2006. – 8 с.
7. СП 37.13330.2012 Промышленный транспорт. Актуализированная редакция СНиП 2.05.07-91*/ Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2013. – 267 с.