

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА»

А.В. Лиденбургская, А.П. Бажанов, В.В. Лиденбургский

**ИНЖЕНЕРНОЕ
ОБУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ**

Часть II

Пенза 2012

Анатолий Бажанов

**Инженерное обустройство
территории. Часть II**

«БИБКОМ»

2012

УДК 378.147(075)
ББК 74.58

Бажанов А. П.

Инженерное обустройство территории. Часть II /
А. П. Бажанов — «БИБКОМ», 2012

Учебное пособие содержит сведения об основных видах инженерных сооружений, связанных с использованием земли. Рассмотрены элементы автомобильной дороги и комплекс инженерных сооружений и устройств, предназначенных для улучшения условий жизни в сельской местности.

УДК 378.147(075)
ББК 74.58

© Бажанов А. П., 2012
© БИБКОМ, 2012

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1 КЛАССИФИКАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ	6
2 ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ	8
2.1 Автомобильная дорога – комплексное инженерное сооружение	8
2.1.1 Классификация автомобильных дорог	8
2.1.2 Основные конструктивные элементы автомобильной дороги и их назначение	11
2.1.3 Искусственные сооружения и их назначение	13
2.1.4 Обустройство дороги для движения и защитные дорожные сооружения	15
2.1.5 Здания и сооружения дорожной и автотранспортной служб	17
2.2 Поперечный профиль дороги	19
2.2.1 Элементы поперечного профиля дороги	19
2.2.2 Полоса отвода	22
Конец ознакомительного фрагмента.	24

А.В. Лянденбургская, А.П. Бажанов, В.В. Лянденбургский Инженерное обустройство территории. Учебное пособие

ВВЕДЕНИЕ

Развитие рыночных отношений на селе, а также рост материального благосостояния и культурных запросов сельского населения, связанных с приближением условий жизни в сельской местности к городским, неизбежно приводят к всестороннему оснащению территорий инженерными сооружениями и коммуникациями – благоустройству.

Инженерная подготовка – один из важнейших элементов благоустройства территории. При осуществлении инженерного обустройства территории в интересах настоящего и будущего поколений России должны приниматься необходимые меры для охраны, рационального использования земли и ее недр, водных ресурсов, растительного и животного мира, для сохранения в чистоте воздуха и воды, обеспечения воспроизводства природных богатств и улучшения окружающей человека среды. В соответствии с этим разработке мероприятий по инженерной подготовке и благоустройству территории должно предшествовать тщательное изучение природных условий местности, после чего на основе всестороннего анализа могут быть приняты научно обоснованные и комплексные решения, направленные на улучшение внешнего облика населенных мест, создание благоприятных условий для труда, быта и отдыха населения.

Решаются все эти вопросы при помощи инженерных сооружений, оснащение которыми позволяет также улучшать социально-экономические и демографические условия.

В результате изучения курса «Инженерное оборудование территории» будущий инженер-землеустроитель должен овладеть методами оценки территории с точки зрения возможности и эффективности отведения их под строительство инженерных сооружений, формирования экономически и экологически обоснованной структуры хозяйственных комплексов, составления и анализа схем комплексного использования территории, оценки воздействия строительства и эксплуатации инженерных сооружений на природу. Для этого необходимо знать конструкцию всего сооружения в целом и отдельных его элементов, основные способы и приемы строительства инженерных сооружений и их эксплуатации, методы прогноза влияния их на окружающую среду.

1 КЛАССИФИКАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Все построенное человеком в процессе его трудовой деятельности для обеспечения материальных и духовных потребностей общества и личности называется *сооружениями*.

Особое место среди разнообразных сооружений занимают здания – *надземные сооружения*, имеющие внутренний объем, предназначенный и приспособленный для всевозможной деятельности человека. Все прочие сооружения (надземные, подземные, надводные и подводные) называются *инженерными*.

Инженерные здания и сооружения могут классифицироваться по различным признакам.

По функциональному назначению – на промышленные, гражданские, сельскохозяйственные, гидротехнические, транспортные.

К *промышленным* инженерным сооружениям относятся заводы, фабрики, предприятия топливно-энергетического комплекса.

Гражданские (общественные) сооружения – это жилые дома, здания культурно-бытового назначения, административные здания.

Сельскохозяйственные здания и сооружения – это элеваторы, животноводческие и птицеводческие комплексы, сооружения для ремонта и хранения техники и переработки сельскохозяйственной продукции.

Гидротехнические сооружения – это плотины, каналы, трубопроводы, водозаборы, насосные станции, порты.

К *транспортным* сооружениям относятся железные и автомобильные дороги, мосты, судоходные каналы, линии электропередач, аэропорты.

Это деление в некоторых случаях условно, так как одно и то же сооружение может быть отнесено как к одной, так и к другой группе. Например, судоходные каналы и шлюзы отнесены к транспортным сооружениям по своему назначению, вместе с тем они являются гидротехническими сооружениями, поскольку связаны с использованием воды.

Кроме того, ряд инженерных сооружений вообще не подходит ни под одну из названных категорий.

В зависимости от материалов, из которых они возведены, их подразделяют на металлические, железобетонные, бетонные, кирпичные, деревянные, грунтовые и др.

В зависимости от положения относительно уровня поверхности земли или воды инженерные сооружения делятся на надземные, подземные, надводные, подводные, периодически затопляемые.

В зависимости от срока службы классифицируют на временные и постоянные.

Постоянные сооружения возводятся на длительный срок эксплуатации. Например, железные дороги, заводы, фабрики, электростанции.

Временные сооружения строятся на вполне определенный небольшой период, это, например, подсобные помещения строительных площадок.

В зависимости от геометрической формы в плане – на линейные и площадные.

К *линейным* сооружениям относятся дороги, линии электропередач, трубопроводы, каналы, линии связи.

К *площадным* относятся узлы гидротехнических сооружений, комплексы промышленных сооружений и населенных мест, аэропорты.

Строящееся сооружение должно отвечать назначению, обеспечивать проектные условия эксплуатации, быть долговечным, соответствовать современным эстетическим и архитектурным требованиям, строиться в установленные сроки, при минимуме затрат труда и материальных средств.

Все возводимые здания и сооружения непосредственно взаимодействуют со многими элементами природной среды. Для обеспечения этого взаимодействия приходится в той или иной мере прибегать к нарушению сложившейся природной обстановки.

При возведении подземной части зданий и сооружений в первую очередь нарушаются природные условия, поэтому при проектировании зданий и сооружений, а также методов их возведения необходимо прогнозировать возможные изменения окружающей природной среды и разрабатывать необходимые меры защиты и сохранения природы.

Площади земельных участков, занимаемые инженерными сооружениями, должны быть минимальными. Земельные участки, временно занимаемые на период строительства, после его завершения должны быть приведены в состояние, соответствующее требованиям основных положений по восстановлению земель, нарушенных при проведении строительных работ.

2 ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

2.1 Автомобильная дорога – комплексное инженерное сооружение

При осуществлении землеустроительных работ необходимо учитывать сложившуюся инфраструктуру данного района, существующие инженерные сооружения различного назначения, и в увязке с ними правильно разместить дорожную сеть местного значения, проведя технико-экономический анализ различных вариантов. Дороги в сельской местности – важнейший фактор и неотъемлемая часть сложного и многопланового технологического процесса сельскохозяйственного производства, а их отсутствие или низкое качество является главным условием, сдерживающим социально-экономическое и демографическое развитие целых районов. Бездорожье существенно увеличивает себестоимость сельскохозяйственной продукции.

Автомобильная дорога – это комплекс инженерных сооружений и устройств, предназначенных для безопасного движения транспорта при любых погодных условиях.

Автомобильная дорога должна обеспечивать движение транспорта с необходимой расчетной скоростью при наименьших транспортных затратах. На скорость движения автомобилей влияют дорожные условия – прочность, ровность и шероховатость дорожного покрытия, продольные уклоны, радиусы кривых в плане и продольном профиле. Основные элементы автомобильных дорог должны обеспечивать возможность движения автомобилей с высокими скоростями: чем меньше скорость движения, тем выше себестоимость перевозок и меньше производительность работы автомобилей.

В настоящее время создана развитая сеть автомобильных дорог. *Сеть автомобильных дорог* – совокупность всех дорог на территории страны, отдельных союзных республик, краев, областей или районов, обслуживающих все отрасли их комплексного хозяйства. Основой для составления сети дорог являются усовершенствованные дороги общегосударственного значения, которые обеспечивают административные, хозяйственные, культурные связи между экономическими районами.

2.1.1 Классификация автомобильных дорог

В России существует две классификации автомобильных дорог: административная и техническая.

В соответствии с административной классификацией автомобильные дороги (в зависимости от субъектов права на них) подразделяют на следующие группы:

- федеральные дороги, являющиеся собственностью Российской Федерации;
- автомобильные дороги субъектов Российской Федерации (региональные дороги), являющиеся их собственностью;
- муниципальные автомобильные дороги, находящиеся в муниципальной собственности;
- автомобильные дороги специального пользования, находящиеся в собственности юридических лиц.

Федеральные дороги подразделяют на магистральные и главные.

К магистральным относятся самые важные автомобильные дороги страны, соединяющие Москву с крупными административно-хозяйственными районами Российской Федерации или такие районы между собой. Все магистральные дороги имеют номера.

Главные автомобильные дороги федерального значения дополняют магистральные и вместе с ними образуют скелетную схему автомобильных дорог Российской Федерации.

Региональные автомобильные дороги – это дороги, расположенные в пределах региона (республики, края, области) и обеспечивающие связь между отдельными населенными пунктами данного региона.

Автомобильные дороги общего пользования подразделяют на городские, поселковые и внегородские. Различают также курортные дороги, используемые преимущественно для пассажирских сообщений в курортных районах.

В соответствии с технической классификацией, которая устанавливается в зависимости от интенсивности движения, все дороги подразделяют на пять категорий.

К I-II категориям относят автомобильные дороги общегосударственного значения, основные магистральные дороги республиканского значения, подъезды от крупных городов к аэропортам, речным и морским портам при среднесуточной расчетной интенсивности движения: на дорогах I категории – более 7000 автомобилей, а на дорогах II категории с меньшей расчетной интенсивностью движения – от 3000 до 7000 автомобилей в сутки.

III категорию составляют автомобильные дороги республиканского и основные дороги областного назначения, связывающие экономические и административные районы, промышленные и культурные центры, транспортные узлы, крупные предприятия при интенсивности движения от 1000 до 3000 автомобилей в сутки.

К IV-V категориям относят автомобильные дороги, имеющие в большинстве случаев местное хозяйственное и административное значение при интенсивности движения: на дорогах IV категории – от 200 до 1000, на дорогах V категории – менее 200 автомобилей в сутки.

Для каждой технической категории дороги установлены определенные технические нормативы, на основе которых проектируют и строят дороги и искусственные сооружения на них. К таким нормативам относят число полос движения, ширину проезжей части дороги, наименьшие радиусы закруглений в плане, наибольшие продольные уклоны дороги и другие нормативы.

По народнохозяйственному значению автомобильные дороги делятся на общегосударственные, республиканские, областные и краевые; местные (районные и сельскохозяйственные) и ведомственные (промышленные, лесхозные и т.п.).

Сельскохозяйственные дороги. При рассмотрении классификации сельскохозяйственных дорог необходимо учитывать специфику сельскохозяйственного производства, что связано с анализом перевозок, производящихся с целью обеспечения производственных функций хозяйств и удовлетворения культурно-бытовых потребностей сельских жителей. В связи с этим в сельскохозяйственном производстве обычно различают внешне- и внутрихозяйственные перевозки.

К внешнехозяйственным перевозкам, совершаемым за пределы данного хозяйства, относят: перевозки сельскохозяйственных продуктов с токов, ферм и промежуточных складов на заготовительные пункты или к месту переработки; доставку в хозяйство различных материалов, машин и оборудования; ввоз химических и минеральных удобрений и т.д. Расстояние таких перевозок для различных районов страны существенно колеблется, достигая для средней полосы 40–60 км, а на целинных землях – 100 км. В качестве транспортных средств используют автомобили, причем скорость их передвижения имеет важное значение для достижения возможно большей эффективности перевозок.

Внутрихозяйственные перевозки выполняют в пределах данного хозяйства. К ним относят: вывозку на поля органических удобрений и семенного материала, перевозку зерна от комбайнов и тока, перевозку урожая в склады, перевозку людей к месту работы и обратно, доставку продовольствия на полевые станы, перевозку горюче-смазочных материалов в тракторные бригады. Среднее расстояние внутрихозяйственных перевозок редко превышает 6 км. В качестве транспортных средств применяют автомобили, прицепы на тракторной тяге, самоходные шасси, гужевой транспорт.

В связи с этим сельскохозяйственные дороги по характеру перевозок и назначению можно разделить на внешне- и внутрихозяйственные.

К внешнехозяйственным дорогам относят основные дороги и подъездные пути, необходимые для связи хозяйственного центра совхозов с существующей сетью автомобильных дорог, с железнодорожными и водными путями, расположенными вне территории данного хозяйства, с элеваторами, нефтебазами, пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции, а также с отдельными населенными пунктами района.

По внешнехозяйственным дорогам перевозятся сельскохозяйственные грузы, грузы, необходимые для сельскохозяйственного производства, а также осуществляют пассажирские перевозки. В практике эти дороги часто являются общими для нескольких хозяйств, вследствие чего их относят к общей (районной) сети. Такие дороги проектируют по нормам для дорог IV категории. *Внутрихозяйственные дороги* располагают непосредственно на территории данного хозяйства. В соответствии с организацией производства и особенностями благоустройства сельских поселков, их можно разделить на следующие группы:

а) дороги, соединяющие хозяйственный центр сельскохозяйственного предприятия с его отделениями, бригадами, фермами;

б) дороги внутри самой усадьбы, поселковые дороги;

в) полевые дороги (для проезда на поля);

г) прочие дороги (для проезда к токам, складам и т.п.).

Полевые дороги можно разделить на две группы:

1) *постоянные полевые дороги*, соединяющие полевой массив с центральными усадьбами хозяйств и со складами; направления этих дорог не изменяют в связи с севооборотом, так как их местоположение определяется размещением предприятий хозяйств, размещением постоянных полевых станов, токов, а также принятой системой землепользования;

2) *временные полевые дороги*, прокладываемые в контуре отдельного полевого массива; они характеризуются тем, что их направление может периодически изменяться в зависимости от изменения полей севооборота.

Внутрихозяйственные дороги часто располагаются на ценных землях, поэтому при строительстве дорог растительный слой почвы необходимо снимать и перемещать на близлежащие поля. После окончания строительства места карьеров или отвалов строительных грунтов подлежат рекультивации.

При отнесении дороги к той или иной категории учитывают перспективную интенсивность движения, считая ее от года ввода дороги в эксплуатацию. Перспективную интенсивность движения при назначении категории дороги принимают на 20 лет вперед.

Интенсивность движения – количество автомобилей и других транспортных средств, проходящих через определенное сечение дороги в единицу времени (за сутки или час). Интенсивность движения меняется в течение суток и времен года, а также по длине отдельных участков: увеличивается вблизи городов, крупных населенных пунктов, железнодорожных станций; значительно уменьшается в ночное время.

При проектировании дорог также учитывают показатели объемов перевозок по дороге – грузооборот и грузонапряженность.

Грузооборот – показатель транспортной работы при перевозке грузов, равный произведению массы перевезенных грузов на расстояние.

Грузонапряженность дороги – суммарная масса грузов и транспортных средств, прошедших по данному участку дороги в обоих направлениях в единицу времени.

Дорожные условия существенно влияют на основные показатели работы автомобилей. Улучшение дорожных условий ускоряет перемещение грузов и пассажиров, изменяет экономические связи. Дорожные условия влияют на затраты по техническому обслуживанию и текущему ремонту, а также на нормы межремонтных пробегов.

Для того чтобы элементы современной автомобильной дороги обеспечивали движение автомобилей с расчетными скоростями, необходимы более совершенные методы проектирования и эксплуатации дорог. Даже в случае ошибочных действий водителя дорога должна создавать безопасные условия эксплуатации.

Дорожные условия характеризуются соблюдением ширины проезжей части и обочин, продольных и поперечных уклонов, созданием необходимой шероховатости и ровности покрытия. Они должны обеспечивать хорошую обзорность дороги с места водителя с достаточной силуэтной видимостью в направлении движения.

Кроме требований по безопасности движения и удобству водителей и пассажиров, проектировщик должен учитывать вопросы окружающей среды, для чего принят законодательный акт «О мерах по дальнейшему улучшению охраны природы и рациональному использованию природных ресурсов».

В процессе выполнения проектов на строительство автомобильной дороги необходимо: правильно сочетать дорогу с окружающей местностью; охранять лесные массивы и пути передвижения диких животных; не занимать ценные земли под дорожные сооружения; предусматривать восстановление земель, занятых во временное пользование; соблюдать санитарные нормы в районах культурно-массового отдыха; снимать и сохранять растительный слой плодородного грунта на участках строительства дороги; предусматривать снегозащитные и декоративные озеленения; организовывать сбор воды с проезжей части и очистку в пределах водоохранных зон; при обходе населенных пунктов предусматривать мероприятия по ликвидации транспортного шума, вибрации, загрязнения воздуха и воды.

2.1.2 Основные конструктивные элементы автомобильной дороги и их назначение

Современные автомобильные дороги представляют собой сложный комплекс инженерных сооружений, который должен обеспечивать работу автомобильной дороги круглый год, особенно весной и осенью, движение автомобилей в любое время суток с высокими скоростями и расчетными нагрузками.

Автомобильная дорога состоит из основных элементов: земляного полотна, дорожной одежды, искусственных сооружений и обстановки дороги.

Земляное полотно – дорожное сооружение, служащее основанием для размещения слоев дорожной одежды и других элементов дороги. В зависимости от рельефа местности земляное полотно проектируют в виде *насыпи* – искусственно отсыпанного из грунта земляного массива выше поверхности земли, имеющего форму трапеции (рисунок 1, а), и в виде *выемки* – земляного сооружения ниже поверхности земли, имеющего заданную форму и очертание (рисунок 1, б). На косогорных участках местности земляное полотно проектируют в виде *полунасыпи-полувыемки* путем срезки уступом части естественного грунта с использованием его в полунасыпь.

Независимо от погодных условий и времени года земляное полотно должно сохранять свою геометрическую форму.

Земляное полотно состоит: из верхней части земляного полотна (рабочего слоя); тела насыпи (с откосными частями); откосных частей выемки и основания выемки; устройства для понижения или отвода грунтовых вод (дренажа); поддерживающих и защитных геотехнических устройств и конструкций, предназначенных для защиты земляного полотна от опасных геологических процессов (селей, лавин, оползней, эрозий).

Верхняя часть земляного полотна (рабочий слой) представляет собой часть полотна, ее располагают на участке от низа дорожной одежды на $2/3$ глубины промерзания, но не менее 1,5 м от поверхности покрытия проезжей части. Рабочий слой проектируют вместе с конструкцией дорожной одежды.

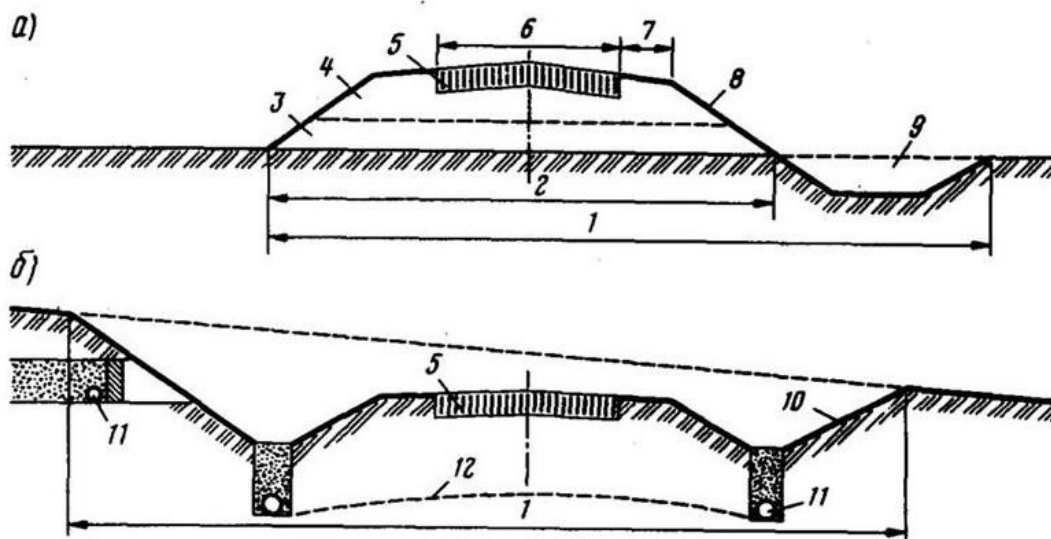


Рисунок 1 – Основные элементы дороги:

а – в насыпи; б – в выемке.

1 – земляное полотно; 2 – основание насыпи; 3 – тело насыпи; 4 – верхняя часть земляного полотна (рабочий слой); 5 – дорожная одежда; 6 – проезжая часть; 7 – обочина; 8 – откосная часть насыпи; 9 – боковая водоотводная канава; 10 – откосная часть выемки; 11 – дренаж; 12 – уровень грунтовой воды

Тело насыпи земляного полотна располагают ниже рабочего слоя и чаще отсыпают на участках высоких насыпей, применяя местный или привозной грунт.

Основание насыпи – естественный грунт с ненарушенной структурой, на котором сооружают земляное полотно, или массив грунта ниже насыпного слоя; *основание выемки* – массив грунта ниже границы рабочего слоя.

Откосные части насыпи или выемки представляют собой боковые наклонные поверхности, которые ограничивают искусственно отсыпанное земляное сооружение.

К земляному полотну относятся связанные с ним водоотводные сооружения, необходимые для отвода поверхностных вод, канавы, боковые резервы, быстротоки, испарительные бассейны. Грунтовые воды оказывают влияние на прочность и устойчивость земляного полотна. Поэтому необходимо понижать или перехватывать воду при помощи проектирования дренажа.

Дорожная одежда – многослойная конструкция, воспринимающая нагрузку от транспортных средств и передающая ее на грунтовое основание. Дорожная одежда состоит из верхнего слоя (покрытия), нижнего слоя (основания) и дополнительных слоев.

На дорожные сооружения постоянно воздействуют природные условия данной местности. Изменение влажности воздуха, суточные колебания температуры, господствующее

направление ветра, высота снегового покрова и многое другое значительно влияют на выбор отметок земляного полотна и конструкции дорожной одежды. Срок службы дорожной одежды зависит от прочности материалов конструкции.

2.1.3 Искусственные сооружения и их назначение

При строительстве автомобильной дороги на местности приходится преодолевать различные препятствия: ручьи, реки, овраги, канавы, суходолы, ущелья, горные хребты, существующие автомобильные и железные дороги.

Для обеспечения непрерывного и безопасного движения автомобилей предусматривают искусственные сооружения: трубы, мосты, путепроводы, тоннели, эстакады, виадуки, специальные сооружения на горных дорогах (рисунок 2).

Наиболее распространенными видами искусственных сооружений на дорогах являются трубы и мосты.

Трубы укладывают в тело земляного полотна на суходолах или при пересечении небольших ручьев (насыпь над трубами сохраняется). Они предназначены для пропуска небольших объемов воды под дорогой. Трубы применяют также под съездами и переездами. В некоторых случаях трубы (прямоугольного сечения) служат для пропуска под основной дорогой небольших местных дорог, а также в качестве скотопрогонов в сельской местности.

Мост соединяет участки дороги, находящиеся по обе стороны реки, и служит для перехода водной преграды, ущелий, суходолов. Мост прерывает земляное полотно дороги, и движение автомобилей осуществляется по конструкции моста, состоящей из пролетных строений и опор.

Тоннели применяют для прокладки автомобильной дороги сквозь толщу горного массива или под водным препятствием.

В горной местности тоннели проектируют через горные хребты или вдоль крутых косогоров, в районе оползней, осыпей, обвалов, крутых горных выступов. Подводные тоннели прокладывают вместо мостов.

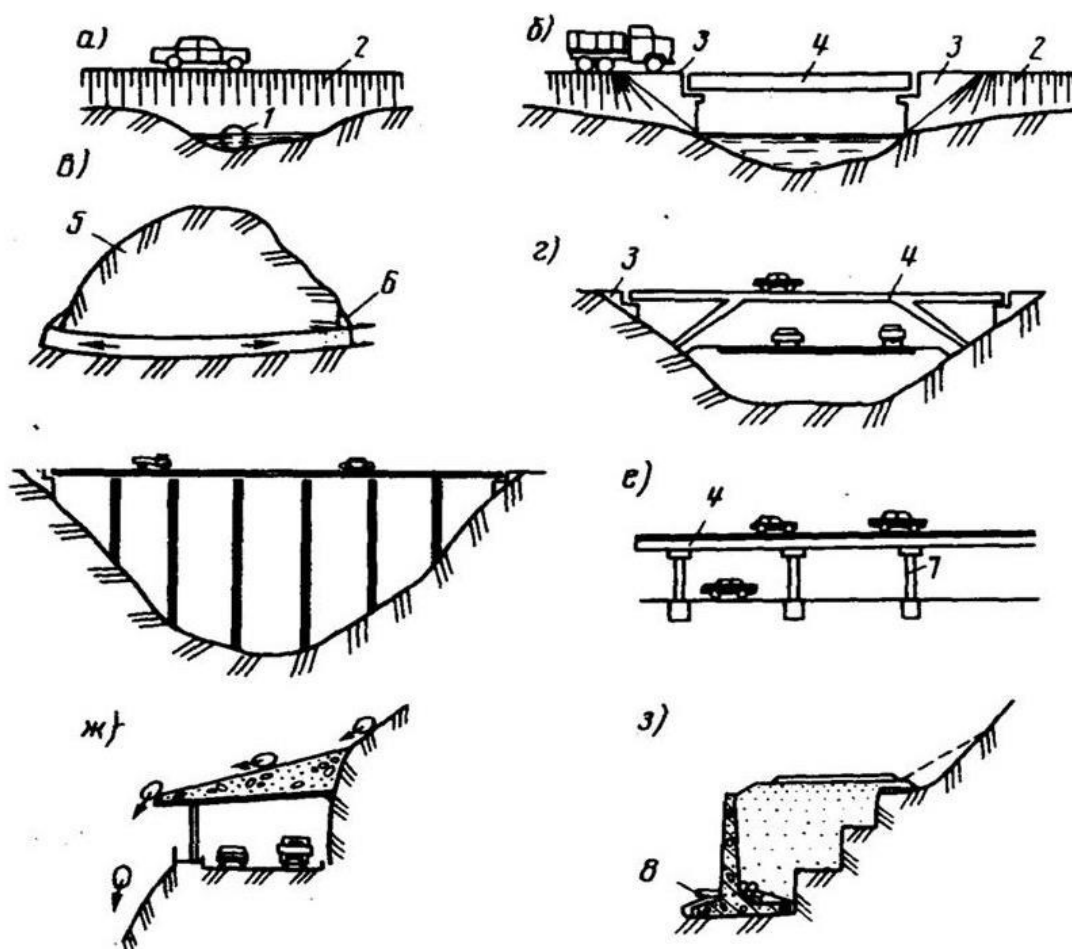


Рисунок 2 – Основные виды искусственных сооружений:

а – труба; б – мост; в – тоннель; г – путепровод; д – виадук; е – эстакада; ж – галерея; з – подпорная стена.

1 – круглая труба; 2 – насыпь дороги; 3 – устой моста; 4 – пролетное строение моста; 5 – горный массив; 6 – портал; 7 – промежуточная опора; 8 – сборная железобетонная стенка

Путепровод служит для пропуска автомобилей через другую автомобильную или железную дорогу, по конструкции является разновидностью моста.

Виадук представляет собой мост большой высоты, расположенный над глубоким ущельем, ложиной или оврагом. Виадуки через узкие ущелья проектируют однопролетными из-за дорогостоящих промежуточных опор.

Эстакаду возводят вместо высокой насыпи или для пропуска дороги на большой длине при сложных пересечениях автомобильных дорог.

Галереи устраивают на горных дорогах для защиты от снежных лавин и камнепадов, чаще всего располагают на крутых косогорах, в местах уже известных снежных и каменных обвалов. Стены галереи должны быть прочными, верхний свод должен иметь наклонную поверхность в сторону косогора. Это необходимо для беспрепятственного схода снега, льда, камней через перекрытие галереи.

Подпорные стены поддерживают дорогу на крутых склонах в горной местности. Их устраивают вместо откосов земляного полотна на крутых косогорах, в оползневых районах, на берегах горных рек, в районах осыпей. Подпорные стены строят из железобетона, бетона и в виде каменной кладки.

2.1.4 Обустройство дороги для движения и защитные дорожные сооружения

К обустройству дорог относятся технические средства организации дорожного движения (ограждения, знаки, разметка, направляющие устройства, сети освещения, светофоры, системы автоматизированного управления движением), озеленение, малые архитектурные формы.

Дорожные ограждения подразделяются на две группы:

- ограждения барьерного и парапетного типов;
- конструкции перильного типа, сетки.

Барьерное ограждение состоит из стоек и горизонтального бруса или профильной стальной ленты (рисунок 3, а–е).

Парапетное ограждение представляет собой железобетонную стенку (рисунок 3, ж–и).

Данные виды ограждений предназначены для предотвращения съезда транспортных средств с земляного полотна, проезжей части мостов, путепроводов, эстакад. Высота ограждений 0,75– 0,80 м, их устанавливают на обочине вдоль проезжей части.

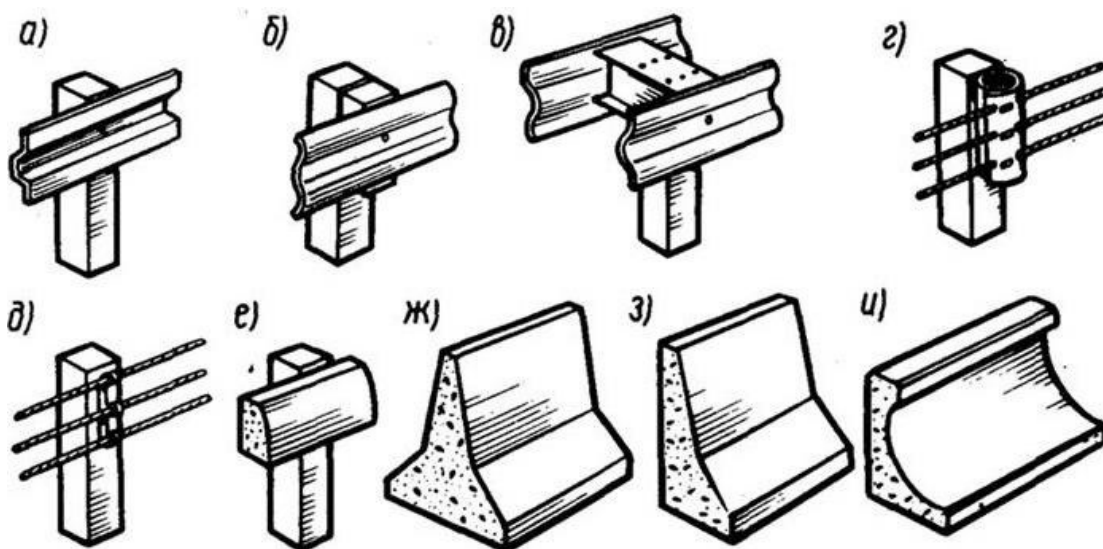


Рисунок 3 – Конструкция ограждений на автомобильных дорогах:

а, б, в – из стальных профилированных планок; г, д – из тросов (в снегозаносимых районах); е – из железобетонных балок; ж, з, и – парапетного типа

Вторая группа ограждения предназначена для организованного движения пешеходов и предотвращения выхода на проезжую часть животных.

Для уверенного управления автомобилем водитель должен быть ориентирован в направлении дороги на большом расстоянии. Поэтому на обочинах дороги устанавливают направляющие устройства в виде сигнальных столбиков (рисунок 4), тумб со светоотражающими элементами.

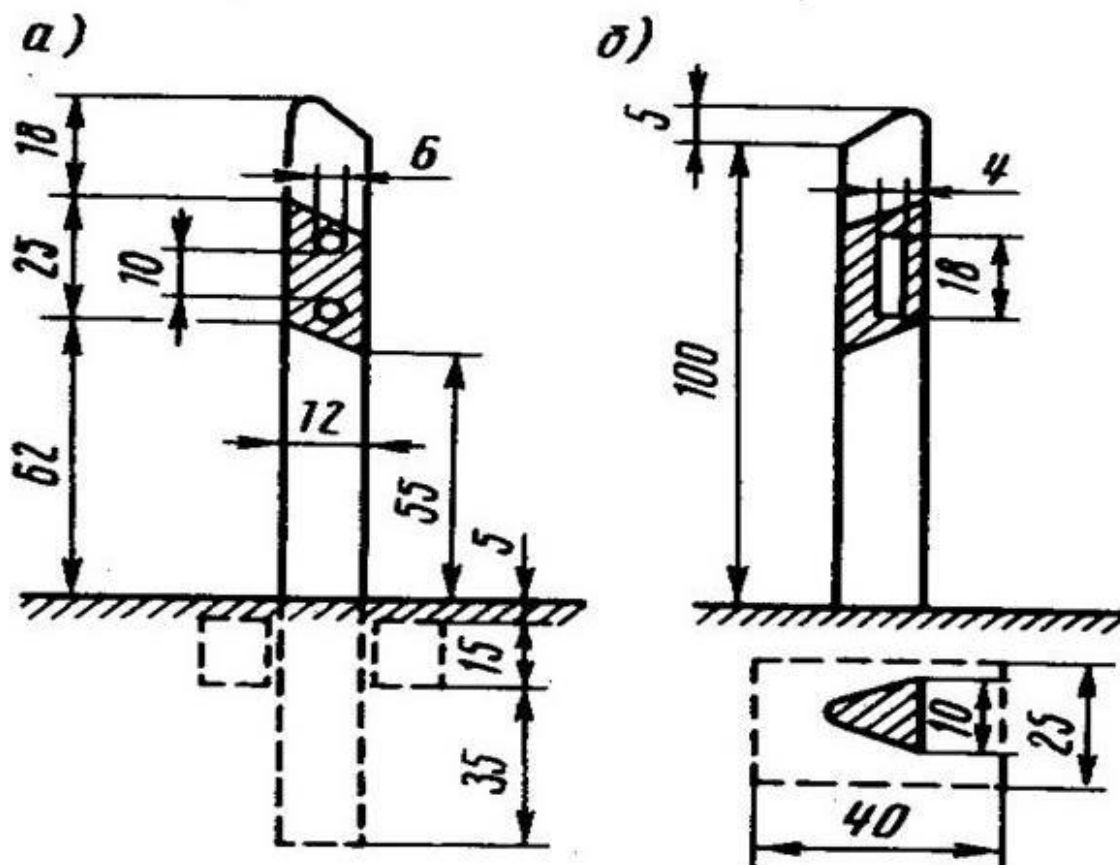


Рисунок 4 – Сигнальные столбики:

а – левый; б – правый

Для обеспечения безопасности движения на дороге и своевременного информирования водителей и пассажиров наносят линии разметки и устанавливают дорожные знаки:

- предупреждающие знаки информируют участников движения о характере опасности;
- знаки приоритета применяют для указания очередности проезда различных участков дороги;
- запрещающие – вводят ограничения движения или их отмену;
- предписывающие – устанавливают режимы движения;
- информационно-указательные – информируют участников движения об особенностях движения по дороге;
- знаки дополнительной информации уточняют или ограничивают действие других дорожных знаков.

Горизонтальную и вертикальную разметки наносят на дорожное покрытие и элементы опор мостов, путепроводов, на парапеты, ограждения, бордюры. Совместно с дорожными знаками разметка значительно улучшает организацию дорожного движения.

Для того чтобы придать живописный вид автомобильным дорогам всех категорий, предусматривают озеленение (рисунок 5).

Озеленение имеет снегозащитное и декоративное назначение.



Рисунок 5 – Пример озеленения дороги в открытой местности

Снегозащитное озеленение представляет собой многорядные древесно-кустарниковые посадки определенной густоты. Конструкция и размещение посадок должны соответствовать объему переносимого снега к дороге. Декоративное озеленение заключается в живописном расположении групп деревьев и кустарников на полосе отвода или создании аллейных посадок вдоль дороги.

Дорожные светофоры применяют при подходах к крупным городам для регулирования въезда на отдельные полосы движения, на пунктах контроля дорожного движения (посты ГИБДД). Светофоры устанавливают при движении через железнодорожные переезды, разводные мосты, причалы паромных переправ.

Сети освещения предусматривают на участках пересечения в одном и разных уровнях с автомобильными и железными дорогами, также должны быть освещены все площадки и сооружения для обслуживания водителей и пассажиров.

2.1.5 Здания и сооружения дорожной и автотранспортной служб

В процессе проектирования основных элементов автомобильных дорог и искусственных сооружений большое внимание должно быть уделено проектированию системы обслуживания движения на дорогах.

Для организации работ по содержанию и ремонту автомобильных дорог, обслуживанию грузовых и пассажирских перевозок предусматривают дорожную службу. Для дорожной службы проектируют административные здания и сооружения, жилые дома для рабочих и служащих, производственные базы, карьеры, заводы, склады, гаражи.

Водители и пассажиры находятся в пути несколько часов, поэтому им требуются периодический отдых и питание. С этой целью на автомобильных дорогах проектируют сооружения автотранспортной службы: площадки для отдыха, автопавильоны, автовокзалы, мотели, гостиницы, кемпинги, павильоны, столовые, магазины, придорожные кафе.

Площадки отдыха выполняют в стороне от дороги с хорошим обзором окружающей местности, лучше всего на опушке леса, на берегу ручья или озера. На таких площадках должны быть предусмотрены зоны стоянки автомобилей, зона отдыха и санитарно-гигиеническая с мусоросборником и туалетом. Около придорожных столовых и магазинов также устраивают автомобильные стоянки.

С ростом междугородных и пригородных пассажирских перевозок требуется создание автопавильонов вблизи населенных пунктов. Архитектурное оформление автопавильона зависит от местных национальных особенностей и климатических условий.

Автовокзалы (автостанции) устраивают обычно в городах и крупных населенных пунктах для пассажиров дальнего следования.

Мотели сооружают на граничной зоне крупных городов, в курортных зонах, а также в местах, привлекающих большой поток туристов. Мотель имеет гостиничный комплекс, гаражи и площадку для стоянки автомобилей, автозаправочную колонку и небольшую станцию технического обслуживания.

В летний период для отдыха туристов и пассажиров работают кемпинги – временные базы из сборных домиков или палаток.

Для обслуживания подвижного состава строят: автозаправочные станции, станции технического обслуживания, площадки для осмотра автомобилей, моечные пункты.

Автозаправочные станции (АЗС) предназначены для заправки автомобилей топливом, смазочными материалами и некоторыми предметами ухода за автомобилями. На АЗС находится площадка с эстакадой для осмотра транспортных средств, мелкого ремонта самим водителем, слива отработанного масла. Площадка с эстакадой для осмотра автомобилей может находиться в зоне стоянки автомобилей на площадке отдыха.

Станция технического обслуживания (СТО) выполняет обслуживание и текущий ремонт автомобилей.

Все эти сооружения предназначены для поддержания нормальных условий эксплуатации дороги.

Для службы управления контроля на дорогах строят здания постов ГИБДД и контрольные пункты ГИБДД.

2.2 Поперечный профиль дороги

2.2.1 Элементы поперечного профиля дороги

Поперечным профилем дороги называется изображение в уменьшенном масштабе сечения дороги вертикальной плоскостью, проведенной перпендикулярно к оси автомобильной дороги (рисунок 6). Важными составными частями поперечного профиля являются конструкция земляного полотна совместно с системой водоотвода и дорожная одежда. Земляное полотно служит основанием для дорожной одежды. Оно должно быть прочным, устойчивым, выдерживать нагрузки от подвижного состава, противодействовать природным факторам, обеспечивать безопасность движения.

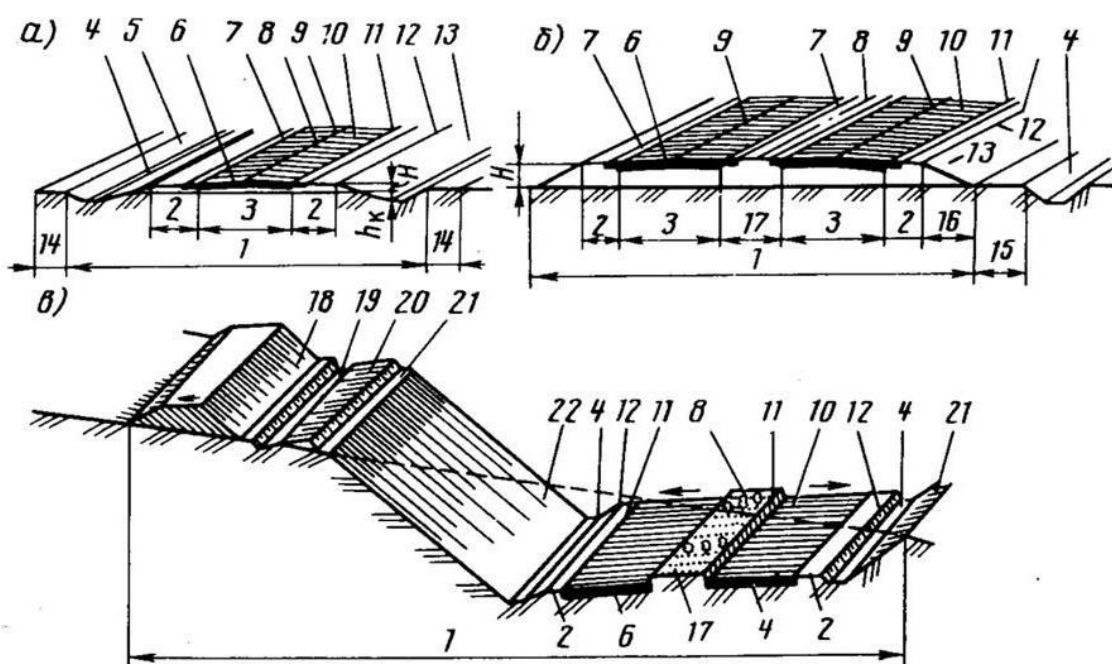


Рисунок 6 – Элементы поперечного профиля автомобильной дороги в насыпи и выемке:

а – насыпь с одной проезжей частью; б – насыпь с двумя проезжими частями и разделительной полосой; в – выемка на косогоре.

1 – земляное полотно; 2 – обочина; 3 – проезжая часть; 4 – боковая канава; 5 – внешний откос канавы; 6 – дорожная одежда; 7 – краевая полоса; 8 – ось автомобильной дороги; 9 – ось проезжей части; 10 – полоса движения; 11 – кромка проезжей части; 12 – бровка земляного полотна; 13 – откос насыпи; 14 – обрез; 15 – берма; 16 – подошва откоса; 17 – разделительная полоса; 18 – кавальер; 19 – нагорная канава; 20 – банкет; 21 – бровка откоса выемки; 22 – внешний откос выемки; Н – высота насыпи; hк – глубина боковой канавы

Верхняя часть земляного полотна на участках проезжей части и обочин должна иметь поперечный уклон для быстрого сброса воды. Поперечный профиль дороги может быть двухскатным – с уклонами, симметрично нисходящими от оси дороги к бровкам земляного полотна, и односкатным – с уклоном, нисходящим от одной бровки земляного полотна к другой.

Все размеры элементов поперечного профиля привязаны к оси дороги. *Ось автомобильной дороги* – условная линия, проходящая по середине проезжей части или разделительной полосе (для автомобильных дорог I категории).

Проезжая часть – основной элемент дороги, по которой непосредственно происходит движение транспортных средств.

В зависимости от интенсивности движения проезжая часть может быть одно-, двух-, трех- и многополосной. Ширина проезжей части измеряется между кромками покрытия. Она зависит от категории дороги и числа полос движения и устанавливается согласно СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги».

Кромка проезжей части представляет собой продольную линию, отделяющую проезжую часть от обочины. Продольная полоса проезжей части, по которой происходит движение транспортных средств в один ряд, представляет собой *полосу движения*. Ширина полосы движения устанавливается по СНиП и составляет от 3,00 до 3,75 м.

Вдоль проезжей части на обочинах и разделительных полосах устраивают *краевые полосы*, повышающие прочность края дорожной одежды и улучшающие безопасность движения. Ширина краевой полосы от 0,50 до 0,75 м.

Для разделения двух смежных проезжих частей дороги или двух противоположных направлений движения устраивают *разделительную полосу*.

Обочина – боковая полоса земляного полотна с каждой стороны между его бровкой и кромкой проезжей части. Обочина предназначена для предохранения краев дорожной одежды от разрушения, вынужденной остановки автомобиля в случае неисправности, размещения остановочных полос, барьерных ограждений, средств сигнализации. Обочины могут быть устроены без специальной обработки или укреплены местными материалами (щебнем, гравием, шлаком). Ширина обочины составляет от 1,75 до 3,75 м.

Линия сопряжения поверхности откоса и обочины называется *бровкой* земляного полотна. По этой линии можно установить высоту насыпи или глубину выемки по отношению к поверхности земли. *Высота насыпи* – расстояние, измеренное по оси дороги от поверхности земли до линии бровки земляного полотна. Глубина выемки определяется так же, как и высота насыпи. В продольном профиле высота насыпи или глубина выемки H называются *рабочими отметками* (рисунок 7).

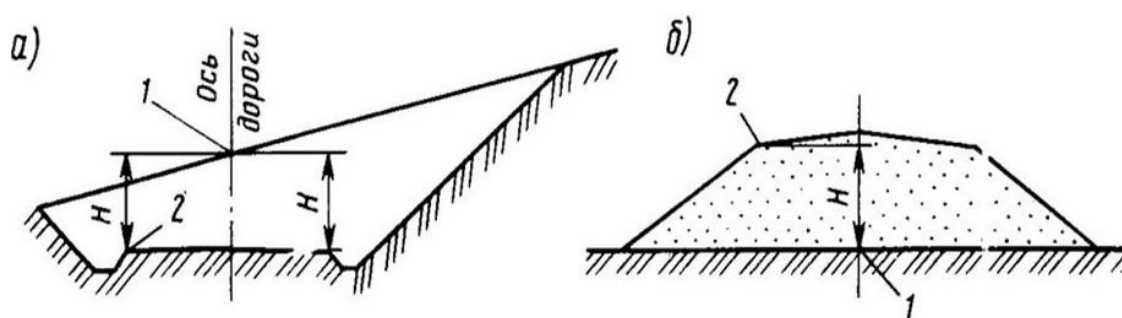


Рисунок 7 – Рабочая отметка земляного полотна:

а – в выемке; б – в насыпи;

1 – отметка земли; 2 – отметка бровки земляного полотна

Ширина земляного полотна – расстояние между бровками земляного полотна. Она включает в себя проезжую часть и две обочины, а для I категории дорог добавляется еще разделительная полоса.

Основные параметры поперечного профиля проезжей части и земляного полотна автомобильных дорог, согласно СНиП 2.05.02-85, приведены в таблице 1.

Боковые наклонные поверхности земляного полотна называются *откосами*, которые заканчиваются боковыми канавами.

Пологие откосы позволяют съезд транспортного средства с дороги без опрокидывания в случае аварийной ситуации. Боковые каналы проходят вдоль земляного полотна и предназначены для сбора и отвода поверхностных вод, стекающих с проезжей части и земляного полотна. Разновидностью канав являются боковые резервы – неглубокие выработки вдоль дороги, из которых грунт используется для отсыпки насыпи. Боковые резервы устраивают с одной или двух сторон от дороги.

Таблица 1 – Основные параметры проектирования автомобильных дорог

Параметр элементов дорог	Категория дорог					
	I а	I б	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	3,70	3,50	3,00	-
Ширина проезжей части, м	2×7,5; 2×11,25; 2×15	2×7,5; 2×11,25; 2×15	7,5	7,0	6,0	4,5
Ширина обочин, м	3,75	3,75	3,75	2,50	2,00	1,75
Наименьшая ширина укрепленной полосы обочины, м	0,75	0,75	0,75	0,50	0,50	-
Наименьшая ширина разделительной полосы между разными направлениями движения	6	5	-	-	-	-
Наименьшая ширина укрепленной полосы на разделительной полосе, м	1	1	-	-	-	-
Ширина земляного полотна, м	28,5; 36,0; 43,5	27,5; 35,0; 42,5	15,0	12,0	10,0	8,0

На участках, где автомобильная дорога проходит по косогору, в насыпи или в выемке, необходимо с нагорной стороны дороги предусмотреть *нагорную канаву* для перехвата стекающей по склону воды и отвода ее от дороги. *Банкет* представляет собой вал треугольной формы, отсыпанный из грунта нагорной канавы, вдоль верхней бровки выемки. Банкет предназначен для удержания воды в случае переполнения нагорной канавы.

Участок местности, расположенный за пределами земляного полотна и предназначенный для размещения линейных зданий, запасных и объездных путей, зеленых насаждений, называется *обрезом дороги*. Минимальная ширина обреза 1 м.

Берма – узкая полоса (площадка) от основания насыпи до боковой канавы, прерывающая линию откосов земляного полотна при большой их длине и крутизне в целях защиты откосов от возможного оползания под собственным весом.

В тех случаях, когда грунт из выемки не пригоден для устройства насыпи, излишки его складывают в стороне от дороги в *кавальер*, представляющий собой отвал грунта геометрической призмы.

Отметку поверхности земли фиксируют по оси дороги и определяют при помощи нивелирования на местности. Проектную отметку земляного полотна определяют по расчету и фиксируют на линии бровки земляного полотна. Высоту насыпи или глубину выемки (рабочие отметки) определяют разностью между проектной отметкой и отметкой земли по оси дороги (рисунок 7).

Основной масштаб поперечных профилей земляного полотна 1:200. Допускается масштаб 1:100 при обосновании для сложных условий рельефа местности.

2.2.2 Полоса отвода

Участок земли, на котором размещаются земляное полотно с дорожной одеждой, искусственные сооружения, сооружения транспортного и дорожного обслуживания, средства оформления дороги, называется *полосой отвода* (рисунок 8).

Ширину полосы отвода для строящихся и реконструируемых дорог устанавливают согласно «Нормам отвода земель для автомобильных дорог» (СН 267-74) и обычно ограничивают фактическими границами земляного полотна, увеличенными с каждой стороны на 1 м. При этом учитываются категория дороги, количество полос движения, высота насыпи или глубина выемки, рельеф местности и его поперечный уклон, заложение откосов земляного полотна.

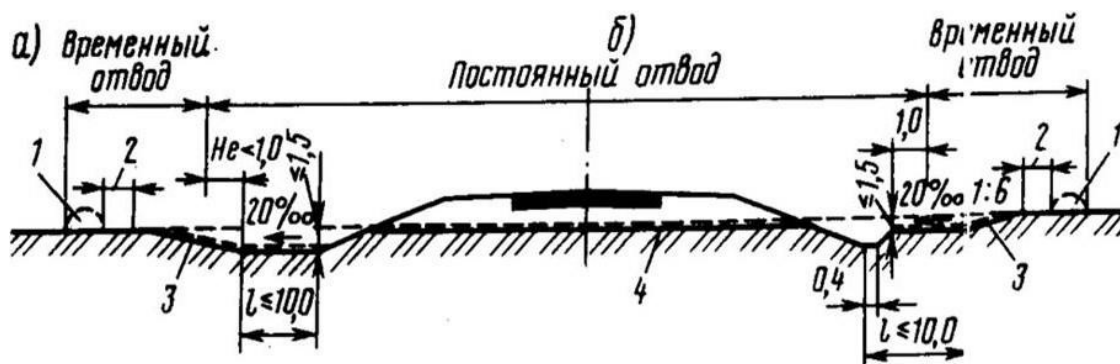


Рисунок 8 – Схема отвода земли для автомобильной дороги:

а – профиль с кюветами-резервами; б – профиль с устройством мелкого резерва рядом с боковой канавой.

1 – размещение отвала растительного грунта во время строительства дороги; 2 – расстояние, обеспечивающее нормальную работу землеройных машин; 3 – слой укладываемого обратно растительного грунта; 4 – слой растительного грунта, удаляемый перед возведением насыпи

Основным документом при отводе и использовании земель для автомобильных дорог являются «Основы земельного законодательства». Вся земля входит в состав единого земельного фонда и по целевым назначениям делится: на земли сельскохозяйственного значения, земли заповедников, населенных пунктов, государственного запаса. Поэтому полоса отвода для строительства и эксплуатации автомобильной дороги предоставляется в постоян-

ное или временное пользование. Постоянное землепользование земель в процессе эксплуатации автомобильной дороги осуществляют без заранее установленных сроков.

Осредненные показатели площадей отвода земель для автомобильной дороги на 1 км ее длины приведены в таблице 2.

Проект на строительство автомобильной дороги устанавливает дополнительные полосы земли, отводимые в постоянное пользование. Это необходимо: для размещения сооружений водоотвода (труб, мостов, нагорных канав); срезок грунта и вырубki леса с целью обеспечения видимости в плане; размещения сооружений для отдыха водителя и пассажиров, сооружений технической помощи; посадки декоративных насаждений; сооружений службы эксплуатации автомобильной дороги.

При проектировании автомобильных дорог на очень ценных сельскохозяйственных землях, занятых многолетними плодовыми насаждениями и виноградниками, пашнями, расположенных на орошаемых или осушенных землях, лесозащитных полосах, не разрешается проектировать боковые резервы и кавальеры.

Временное пользование земель осуществляют на период строительства земляного полотна в процессе создания грунтовых резервов вдоль дороги и грунтовых карьеров за пределами полосы отвода.

Таблица 2 – Показатели площадей отвода земель для автомобильной дороги на 1 км ее длины

Категория дороги	Число полос движения	Общая площадь полосы отвода, га/км, на землях			
		сельскохозяйственного назначения		не пригодных для сельского хозяйства	
		постоянный отвод	временный отвод	постоянный отвод	временный отвод
I	8	6,3	1,8	7,4	2,3
	6	5,5	1,7	6,4	2,2
	4	4,7	1,6	5,5	2,1
II	2	3,1	1,4	3,9	2,0
III	2	2,6	1,3	3,6	2,0
IV	2	2,4	1,3	3,5	2,0
V	1	2,1	1,2	3,3	2,0

После окончания строительных работ полосу отвода, представленную во временное пользование, возвращают в состояние, пригодное для использования в сельском или лесном хозяйстве. Приведение земляных участков в пригодное состояние производят в ходе строительства дороги. Необходимо обязательно снимать и хранить плодородный гумусный слой почвы в целях использования его для восстановления земель вдоль земляного полотна. Растительный грунт хранят в пределах полосы отвода на ее границе, которую закрепляют межевыми знаками.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.