

Лекция №5

Трасса в горной местности

При проложении трассы в горной местности могут встретиться три типичных случая: дороги в предгорьях, в долинах горных рек, на перевальных высокогорных участках.

По принципам трассирования первый случай не отличается от уже рассмотренных выше. Предгорье обычно представляет собой наклонную равнину, переходящую в холмистую местность вблизи гор. С учётом удаления трассы от горной цепи могут быть использованы методы трассирования аналогичные холмистой местности.

В горных районах дороги обычно связывают населённые пункты с дорожной сетью предгорья или являются начальным участком автомобильной магистрали, пересекающей горные цепи, через водораздел. Их проектирование должно учитывать особенность горнодолинного ландшафта – ширину и поперечный профиль долины, характер геологического строения склонов.

В нижней части, у выхода рек на предгорье, долины имеют большую ширину. Значительная их часть образована аллювиальными отложениями, в которых водоток прокладывает себе постоянно меняющееся положение – “блуждающее” русло. Такие русла вызывают необходимость постройки сложных и не всегда успешно работающих берегоукрепительных сооружений, что делает целесообразным лишь один приём трассирования – проложение дороги по нижней береговой трассе. Эти трассы называют стеснёнными в плане, поскольку предельный уклон дороги определяется продольным уклоном речной долины, как правило, много меньшим, чем предельный допустимый продольный уклон автомобильной дороги.

Ближе к верховьям горные долины сужаются, а уклон их увеличивается. Склоны становятся круче, на них появляются выходы скал. Высотные элементы ландшафта начинают настолько преобладать, что подчинение им направления дороги бывает сопряжено с устройством дорогостоящих инженерных сооружений. Поэтому в настоящее время, для большинства горных дорог согласование с ландшафтом сводится к огибанию элементов горного рельефа с отклонением на минимальную величину, необходимую для соблюдения требований к элементам плана и профиля в трудных условиях рельефа. Как показала практика, наиболее оправдывается в этих условиях криволинейная в плане клотоидная трасса.

Наиболее правильно расположить дорогу на полке, вырубленной в скале. При широком земляном полотне становится целесообразным раздельное проектирование проезжих частей для движения в разных направлениях, иногда при значительном смещении их по высоте. В некоторых случаях приходится прибегать к постройке сложных эстакад и подпорных стенок.

Дорога, проходящая по склону горной долины, пересекает впадающие в неё многочисленные водотоки. При малом расходе ливневых вод, целесообразно строить трубы с подходными руслами, обеспечивающими гашение скорости протекающей воды. Для пересечения больших водотоков в целях уменьшения длины и высоты моста приходится осуществлять заход в боковую долину. Это мероприятие, вынужденно удлиняющее дорогу в нижней части долины при максимальном допустимом продольном уклоне дороги, большем уклона долины ($i_{\max} > i_{\text{дол}}$), становится основным приёмом трассирования, который позволяет проложить дорогу в верхней части долины при ($i_{\text{дол}} > i_{\max}$).

Пересечение водотока в боковой долине приходится осуществлять в стеснённых условиях, не позволяющих применять большие радиусы кривых в плане. Однако в большинстве случаев можно получить трассу с приемлемыми технико-экономическими показателями, располагая мост на кривой. Распространённая ранее практика постройки прямых мостов с непосредственно примыкающими к ним подходами по кривым очень малого радиуса приводила к весьма неудобным и опасным участкам дорог.

При проходе по склонам, дорога прорезает скальные выступы глубокими выемками или короткими тоннелями. Устройства внутренней облицовки тоннелей в этом случае обычно не требуется, но необходимо уделять должное внимание оформлению порталов.

В выемках на косогорах целесообразно удалять остающийся с внешней стороны скальный выступ, мешающий зимнему содержанию дороги. При этом часто открывается красивый вид с дороги. Однако на кривых повышается опасность дорожно-транспортных происшествий, которую необходимо устранять установкой соответствующих ограждений и направляющих знаков.

Однообразие обнажённых откосов может быть устранено их разделкой в соответствии с напластованиями и посадкой растительности.

При строительстве дорог в горах приходится выполнять значительные объёмы земляных работ, устраивать многочисленные петли и серпантины, подпорные стены, мосты, тоннели, противолавинные и противоселевые галереи. Эти монументальные сооружения, выделяясь на однообразной поверхности склонов, привлекают внимание, и благодаря этому становятся характерными элементами, определяющими и обогащающими ландшафт. В данном случае гармоническое сочетание дороги с ландшафтом достигается контрастом между геометрически правильными элементами земляного полотна и искусственных сооружений и бессистемной хаотичностью горного ландшафта.

Автомобильная магистраль, смело прорезающая скальные выступы и перекрывающаяся арочными или висячими мостами горные потоки и ущелья, оценивается зрителями как доказательство созидательной мощи человека, его единство с природой.

По мере приближения к перевальным участкам, глубина долины уменьшается. На высокогорных участках, долины имеют профили:

ступенчатый продольный и корытообразный поперечный (троги). Большие уклоны вынуждают при трассировании дорог прибегать к искусственному развитию трассы. При этом в зависимости от условий рельефа используют один из следующих приёмов: развитие линии с заходом в боковую долину; развитие линии с устройством петель и серпантин; устройство глубокой выемки или тоннеля.

Прибегая к одному из этих решений, следует учитывать, что на высокогорных участках, выше уровня лесов, дорога становится господствующим и организующим элементом однообразных крутых склонов безлюдного необжитого ландшафта. Особое значение приобретает плавность трассы, сосредотачивающей на себе внимание на фоне горного склона. Несмотря на это, при проектировании горных дорог, методы ландшафтного проектирования не должны вступать в противоречие с решениями, необходимыми для обеспечения устойчивости земляного полотна и защиты дороги от оползней, осыпей, лавин и селевых выносов. Выбор трассы в первую очередь определяется инженерно-геологической оценкой горных склонов. Перед инженером-дорожником стоит трудная задача – в сложных геофизических условиях найти проектное решение, удовлетворяющее требованиям транспорта, прочности и красоты.

Контрольные вопросы:

- 1. Проектирование автомобильной дороги в горной местности;**
- 2. Особенности проектирования в горной местности.**