

Лекция №15. ВОДООТВОД НА ДОРОГАХ И ПЕРЕХОДЫ ЧЕРЕЗ ВОДОТОКИ

От увлажнения грунты, из которых возводится земляное полотно, изменяют свои физико-механические свойства, что сказывается на резком уменьшении их несущей способности и сопротивляемости действию внешних нагрузок. Исключение составляют только песчаные и гравелистые грунты, которые при увлажнении становятся даже более проходимыми для транспорта. Глинистые и суглинистые грунты от увлажнения размокают, увеличиваются в объеме, а при перенасыщении водой могут на крутых откосах сползать. Кроме того, при больших продольных уклонах дороги вода может течь с большой скоростью и размывать поверхность земляного полотна.

Чтобы предохранить дорожную одежду от разрушения, стремятся так сконструировать земляное полотно, чтобы в любое время года оно меньше подвергалось увлажнению.

Источниками увлажнения земляного полотна могут быть просачивающиеся через водопроницаемую дорожную одежду атмосферные осадки, застаивающаяся близ дороги или в кюветах вода, капиллярная вода от высокостоящего уровня грунтовых вод, а также парообразная и пленочная вода, передвигающаяся в порах грунта от теплых мест к более холодным.

Преобладание тех или иных из указанных источников увлажнения зависит от местных природных условий и времени года.

На поступление влаги в земляное полотно, кроме местных климатических условий, влияет величина поперечных уклонов проезжей части и обочин, конструкция дорожной одежды, тип укрепления обочин и откосов, качество и степень уплотнения грунтов земляного полотна. Основные источники увлажнения земляного полотна наглядно представлены на рисунке 14.



Рисунок 16. Источники увлажнения грунтов земляного полотна:

1 – атмосферные воды; 2 – застаивающаяся поперечные вода; 3 – грунтовые воды.

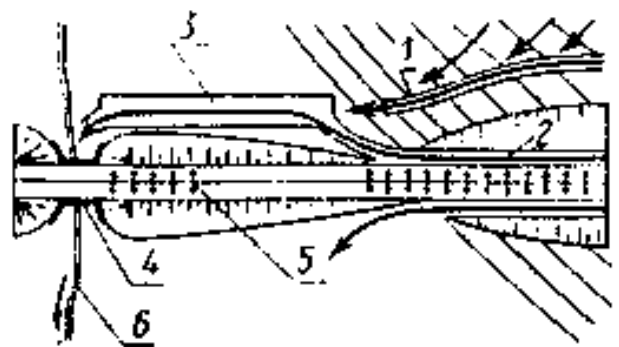


Рисунок 17. Система дорожного

1 – нагорная канава; 2 – кювет; 3 – резерв; 4 – водопропускное сооружение; 5 – уклоны; 6 – водоток.

Для предупреждения и уменьшения отрицательного воздействия воды на земляное полотно предусматривают ряд конструктивных мероприятий и сооружений, которые носят название системы дорожного водоотвода (рисунок 17). В нее могут входить следующие сооружения и устройства: различные каналы (кюветы, нагорные, водоотводные, осушительные); испарительные бассейны и резервы; дренажи; водопропускные сооружения—трубы и мосты; водозащитные и водонаправляющие планировки — бермы, банкеты, отсыпки.

От увлажнения дороги поверхностными водами предусматривают следующие мероприятия:

Для ускорения стока дождевой и талой воды с поверхности дороги проезжую часть и обочины делают с поперечным уклоном.

Для отвода воды, стекающей с поверхности дороги и прилегающей к ней местности, устраивают кюветы, нагорные и водоотводные каналы. Чтобы предохранить каналы от размыва текущей водой, что может происходить при больших продольных уклонах, дно и откосы каналов укрепляют. При уклонах 1-3% делают укрепление дерном, при уклонах 3-5% применяют мощение камнем, а при уклонах

более 5% на канавах устраивают перепады.

Перепад представляет собой вертикальную стенку высотой 0,3—0,5 м из камня, дерева, бетона или железобетона с укрепленными подходами, откосами и водобоем. Между перепадами дну канавы придают продольный уклон, при котором не происходит размыва грунтов текущей водой (он устанавливается гидравлическим расчетом). На длинных спусках может быть устроено несколько перепадов (каскад) с расстоянием между ними l , равным

$$l = \frac{h}{i_d - i_k}$$

где h — высота стенки перепада;

i_d — продольный уклон дороги или поверхности земли по трассе канавы;

i_k — продольный уклон дна канавы между перепадами.

3. Испарительные бассейны и резервы. В равнинных условиях водоотвод от дороги иногда сильно затруднен из-за незначительных уклонов местности. В этих случаях, если позволяют климатические условия, воду от дороги отводят в так называемые испарительные бассейны — неглубокие котлованы (до 1,5 м) емкостью до 200-300 м³, из которых вода испаряется естественным путем. Вынутый грунт отсыпают вокруг бассейна, что предотвращает попадание в него воды с окружающей местности.

В северных и центральных районах СНГ, где испарение невелико, а осадки выпадают часто, испарительные бассейны делать не рекомендуется, так как они малоэффективны и способствуют заболачиванию и зарастанию сорняками прилегающей к дороге местности.

Резервы также используют в системе дорожного водоотвода. Например, резерв, заложенный с нагорной стороны, перехватывает воду, стекающую со склонов к дороге, то есть выполняет функции нагорной канавы.

4. Поглощающие колодцы обычно устраивают в населенных пунктах, если позволяют гидрогеологические условия. Поглощающий колодец представляет собой вертикальную выработку размером в плане 1 x 1 м, глубиной до 3 м и более, достигающую дном водопоглощающего слоя.

Колодец располагают в понижении не ближе 10 м от полотна дороги и заполняют дренирующим каменным материалом с возрастанием крупности частиц снизу вверх. Воду к колодцу подводят канавой. Вокруг него создают валик, предотвращающий попадание воды с прилегающей местности.

Для предохранения дороги от вредного воздействия высокостоящих грунтовых вод предусматривают повышение бровки земляного полотна (рисунок 16,а); понижают уровень грунтовых вод с помощью трубчатого дренажа (рисунок 16,б); устраивают в теле насыпи горизонтальные прослойки из водонепроницаемых пленочных или пористых (гравелистых или крупнопесчаных) материалов, прерывающих путь движения капиллярной, пленочной или парообразной влаги в верхние слои земляного полотна (рисунок 16,в). Капилляропрерывающие прослойки делают по всей ширине земляного полотна на глубине 0,5-0,8 м от покрытия, но не ближе 20 см к поверхности грунтовых вод.

Дренаж и прослойки позволяют строить дорогу на переувлажненной местности в невысокой насыпи, чем достигается экономия на земляных работах.

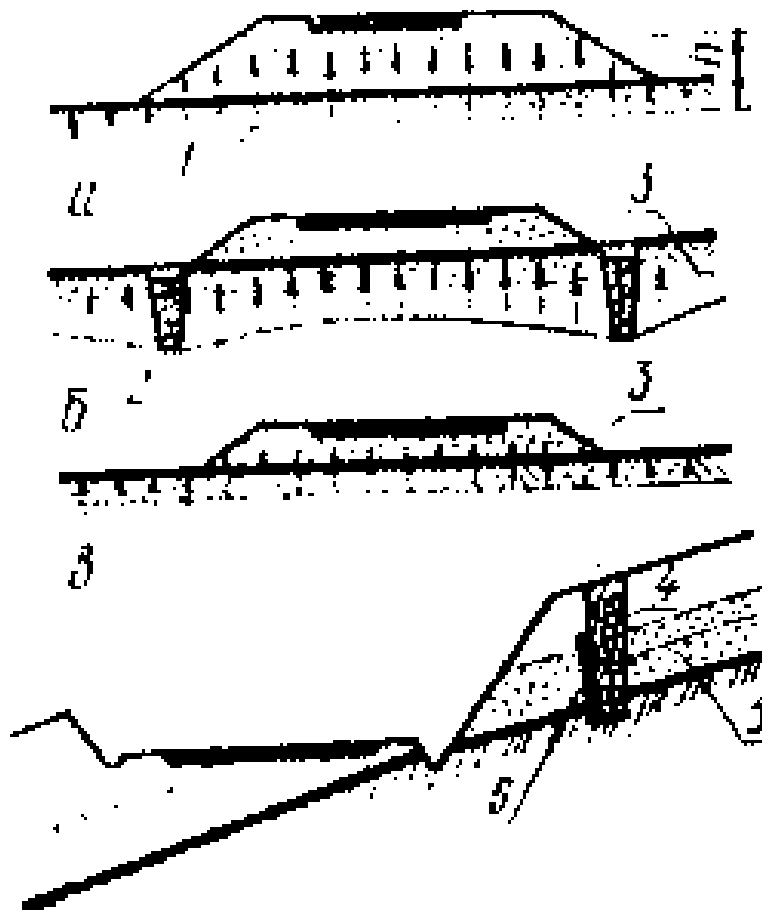


Рисунок 18. Способы защиты дороги от воздействия грунтовых вод:

1, 2 – уровень грунтовых вод до и после устройства дренажа; 3 – капилляропрерывающие прослойки; 4 – водопроницаемая засыпка; 5 – водоносный грунт; 6 – водонепроницаемая стенка

На косогорных участках, где дорога проходит в выемке, перехват грунтовых вод может осуществляться устройствам дренажа с нагорной стороны дороги (рисунок 18,г).

Так как нес эти мероприятия значительно увеличивают стоимость дороги, то к ним прибегают лишь в исключительных случаях. Поэтому при трассировании дороги в плане ее стремятся по возможности располагать в местах, не требующих специальных мер по водоотводу.

Накопление воды в грунтах земляного полотна в течение зимнего периода иногда приводит к образованию на поверхности дороги пучин. Это происходит из-за перемещения влаги из нижних, более теплых слоев грунта в верхние, более холодные, где вода замерзает и накапливаются линзы льда. Расширяясь в морозные периоды, лед приподнимает и в отдельных местах разрушает дорожную одежду. Весной вследствие таяния льда образуются переувлажненные места, просадки и ямы. Пучина — крайне нежелательное явление, которое может полностью вывести дорогу из строя.

К пучинообразованию склонны пылеватые грунты, поэтому верхнюю часть земляного полотна дороги делают из непывеватых песчаных и супесчаных грунтов.

Осн. 1[103-119],

Доп.2 [99-107]

Контрольные вопросы:

- 1) Что влияет на поступление влаги в земляное полотно?
- 2) Какие мероприятия предусмотрены от увлажнения дороги поверхностными водами?
- 3) Роль исправительных бассейнов и резервов?

- 4) Где устраивают поглощающие колодцы?
- 5) Что предусматривают для предохранения дороги от вредного воздействия грунтовых вод?