**Содержание водопропускных труб и лотков**

**Обязанности мостового мастера по содержанию труб**

По содержанию труб мостовой мастер обязан:

а) содержать в исправном состоянии входные и выходные оголовки, лотки, водобойные колодцы и откосы насыпи; не допускать засорения и заиливания труб подмыва оголовков; б) следить за состоянием кладки сводов, стен, лотка, оголовков и укреплением откосов насыпи; принимать меры к предупреждению расстройств и ликвидации уже возникших неисправностей (выветривание швов, появление трещин, расстройство мощения и т.п.);

в) обеспечивать в деревянных трубах (впредь до их переустройства) исправное состояние рам и скреплений, не допускать гниения, своевременно производя необходимый ремонт;

г) следить за своевременным закрытием труб малых отверстий щитами перед наступлением зимы и открытием их весной;

д) в металлических трубах следить за состоянием металла в зонах болтовых соединений, за состоянием защитных покрытий и за развитием коррозии, а также за общим состоянием металлической оболочки, ее деформациями и за состоянием лотковой части.

**Дефекты лотков и труб и способы их устранения**

В настоящее время эксплуатируют каменные, бетонные, железобетонные и металлические трубы. Деревянные трубы используются только в качестве временных, они подлежат переустройству на капитальные сооружения. По условиям протекания воды трубы подразделяются на напорные, в которых вода заполняет все сечение, безнапорные, заполняемые водой не более чем на 2/3 сечения, а также полунапорные, где вода, заполняющая все сечение на входе, имеет свободную поверхность на выходе. Напорные трубы в эксплуатации менее надежны, чем безнапорные, т.к. в них большая вероятность протекания воды в насыпь через швы между звеньями.

При содержании труб (в том числе дюкеров) и лотков необходимо обращать особое внимание на состояние кладки звеньев и оголовков, положение звеньев в плане и профиле, состояние швов между звеньями и вынос грунта насыпи через швы и трещины, надежность укрепления русел и откосов насыпи, состояние входного и особенно выходного русла, а также лотков в трубах и защитных ограждений.

Надзор за состоянием кладки труб ведется так же, как за кладкой опор. При наличии в трубах трещин следует выяснить причины их появления. Наиболее серьезными для труб являются продольные трещины, возникающие от давления грунта насыпи, от неравномерной осадки фундамента, а также от динамического воздействия временной нагрузки при малой толщине насыпи над "замком" свода.

В случае значительных косых и продольных трещин или больших деформаций поперечного сечения звеньев производится временное укрепление трубы постановкой подпорок, рам, кружал и т.п. впредь до капитального ремонта. При этом следует учитывать, что укрепления стесняют отверстие трубы и затрудняют проход воды. В таких трубах необходимо вести особо тщательное наблюдение за проходом воды и не допускать их закупорку.

При наличии в трубах трещин, выветривания облицовки, выкрашивания расшивки швов, выщелачивания раствора, вымывания бетона, откола защитного слоя, обнажения арматуры и т.п. должны приниматься такие же меры, как при содержании железобетонных, бетонных и каменных конструкций мостов.

Серьезными дефектами труб являются раскрытые и незаделанные швы между звеньями, просадки и расхождение звеньев. Вода, проникая через раскрытые швы, может вызвать намокание и размыв насыпи, что особенно опасно в напорных и бесфундаментных трубах. Просадка звеньев, обычно наблюдающаяся в середине трубы, вызывает застой воды и способствует намоканию насыпи.

Все раскрывшиеся зазоры между отдельными звеньями труб и лотков должны быть тщательно заделаны просмоленной паклей. Зазоры, не являющиеся деформационными, кроме того, заделываются жестким цементным раствором. В трубах, работающих с напором, должна быть обеспечена полная водонепроницаемость стыков между звеньями, а также надежное укрепление выходного русла.

При просадках или смещениях звеньев труб и лотков должны быть установлены за ними наблюдения с производством замеров смещений соседних звеньев относительно друг друга или нивелировкой.

При просачивании воды в трубах через своды и стены, появлении на них сырости или мокрых пятен необходимо выяснить причины обводнения, в частности, установить не скапливаются ли поверхностные воды в насыпи, и принять меры к осушению посредством восстановления существующих или устройства новых дренажей, устройству гидроизоляции и пр.

Иногда в трубах наблюдаются трещины в оголовках, а также наклоны и отрывы оголовков от звеньев труб. Эти явления могут происходить от подмыва оголовков, от значительного горизонтального давления грунта насыпи или от наличия пучинистого грунта за оголовками. В случае наклона или отрыва оголовков обычно производится их полная или частичная перекладка; при этом должны устраняться причины, вызывающие повреждение оголовков.

Основным типом водопропускных металлических труб являются трубы из гофрированного металла без оголовков с выступающими из насыпи вертикальными или скошенными параллельно откосу торцами концевых звеньев. Отверстия таких труб назначают исходя из условий безнапорной работы сооружений. Конструкция трубы состоит из отдельных элементов гофрированных листов, изогнутых по заданному радиусу. Гофрированные листы соединяются между собой внахлестку на болтах. Трубу укладывают в ложе, обеспечивая центральный угол опирания β не менее 90°. По концам трубы устраивают грунтовые призмы (рис.1.34). Гофрированный металл защищают основным защитным покрытием - цинком марки ЦЗ и дополнительными покрытиями - битумными мастиками и полимерными лакокрасочными материалами. В трубе устраивают лотки из бетона.



Рис. 1.34. Конструкция грунтовой призмы металлических

гофрированных труб:

1 - откос насыпи при сооружении труб в портале; 2 - грунтовая призма;

3 - нулевой слой; 4 - подушка; β -угол опирания трубы

Выходное и входное русла водотока около трубы должны быть хорошо укреплены мощением. В необходимых случаях, у оголовков устраивают рисбермы. Откос насыпи со стороны входа также должен быть надежно укреплен мощением. При больших размывах выходного русла целесообразно производить укрепление с устройством предохранительного откоса. Русло водотока у трубы должно быть хорошо расчищено и спрямлено. При размыве русла и склонов оврагов и образовании наносов в подходном русле или в самой трубе русло укрепляется мощением» а склоны оврагов – габионами плетнями, посадкой кустарника и т.п.

Наносы в трубах и подходных руслах должны своевременно расчищаться. Для предупреждения засорения и закупорки труб плывущими предметами перед ними устраиваются соответствующие ограждения в виде сквозных заборов и других типов.

Трубы во избежание заполнения их снегом и обмерзания на зиму трубы закрываются деревянными щитами или плетнями. Перед наступлением весны прикрытие убирается, а русло очищается от снега так, чтобы вода могла беспрепятственно подойти к трубе и выйти из нее.

**Вопросы для самоконтроля.**

1. Что делается при подготовке труб к зиме?
2. Как укрепляется выходное и входное русла водотока около трубы для предотвращения размыва?
3. Что делается для предупреждения засорения и закупорки труб плывущими предметами?
4. Какой центральный угол опирания обеспечивается при укладке металлических труб из гофрированного металла в ложе?
5. Какой гидравлический режим работы труб предусматривается при назначении их отверстия?
6. В результате чего в трубах образуются трещины в оголовках, наклоны и отрывы оголовков от звеньев труб?
7. Что делается в случае наклона или отрыва оголовков от звеньев труб?
8. Что выполняется при просачивании воды в трубах через своды и стены, появлении на них сырости или мокрых пятен?
9. Что выполняется при просадках или смещениях звеньев труб и лотков?
10. Как заделываются все раскрывшиеся зазоры между отдельными звеньями труб и лотков?
11. Что должно быть обеспечено в трубах, работающих с напором?
12. Где обычно наблюдающаяся просадка звеньев труб?
13. На что необходимо обращать особое внимание при содержании труб, дюкеров и лотков?
14. Что производится в случае обнаружения значительных косых и продольных трещин или больших деформаций поперечного сечения звеньев труб?
15. Перечислите обязанности мостового мастера по содержанию труб?