

Искусственные сооружения

Д.А.Гуламова ТЖДТ Преподаватель

Г.И.Кинджаева Преподаватель

Д.Х.Шукурова Преподаватель

А.Ш.Таджиходжаева Преподаватель

Д.М.Кадирова Преподаватель

Аннотация: Искусственные сооружения – это собирательное название сооружений, возводимых в местах пересечения железной дорогой рек, ручьев, потоков дождевой и талой воды, других железнодорожных линий, трамвайных путей и автомобильных дорог, горных хребтов, глубоких ущелий и городских территорий.

Ключевое слово: Искусственные сооружения, переход, устойчивость, деформирующихся, виадуки, эстакады, железная дорога, путепровод мост-эстакада.

Искусственные сооружения обеспечивают:

- безопасный переход людей над или под железнодорожными путями;
- устойчивость крутых и деформирующихся откосов;
- регулирование водных потоков с целью предохранения железнодорожных путей от переувлажнения и размывов.

К искусственным сооружениям относят мосты, трубы, тоннели, виадуки, эстакады, пешеходные мосты, подпорные стенки, регулиционные сооружения, дюкеры, галереи, селеспуски, лотки, быстротоки, фильтрующие насыпи, причалы паромных переправ. Более 90% всех искусственных сооружений составляют мосты и трубы.

Конструкции искусственных сооружений очень сложные и дорогие; замена их представляет большие трудности и поэтому их рассчитывают на длительный срок службы. Неудивительно, что эксплуатируемые искусственные сооружения, возводившиеся в различное время по различным проектам и техническим требованиям, отличаются большим разнообразием не только назначений, но и систем, типов конструкций, рода материалов и несущей способности. Все это значительно осложняет их эксплуатацию, ремонт и повседневное текущее содержание. Рассмотрим, основные виды искусственных сооружений и их назначение.

Мост – это сооружение, по которому проложена дорога через какое-либо препятствие. Чаще всего это река, русло потока дождевой и талой воды, ручей, железнодорожные и трамвайные пути, автомобильная дорога, глубокое ущелье, городская территория. Различают собственно мосты через реки и другие водостоки, а также сооружения мостового типа:

- **путепровод** – применяются в местах пересечения железных и автомобильных дорог . В тех случаях, когда железная дорога проходит поверху, путепровод называется железнодорожным, а если поверху проходит шоссе – автодорожным;
- **мост-эстакада** – служат основанием для пути в больших городах. *Эстакады* – это своеобразные мосты с равномерной и нечастой расстановкой опор для возможно меньшего стеснения улиц и более удобного прохода и проезда под ними. Эстакады нередко строят и на подходах к большим мостам
- **виадук** – это высокие мосты (до 100 метров и более), используемые при пересечении горных ущелий, глубоких долин и оврагов;
- **акведук** – мост или эстакада с водоводом (трубой, лотком, каналом), который сооружают в местах пересечения водовода с оврагом, ущельем, рекой, дорогой и другими препятствиями;
- **пешеходный мост** – устраивают для безопасного перехода людей через станционные территории на больших станциях и пригородных платформах. Для этой цели более целесообразен тоннельный переход под путями, при котором преодолеваемые пешеходом высоты подъема и спуска значительно меньше.

Существуют и другие виды мостов особого назначения, например **мосты-каналы** для судоходства.

Мосты и другие сооружения мостового типа должны быть вполне надежными для движения поездов, а их конструкции и размеры – обеспечивать свободный и безопасный пропуск воды, а также речного или наземного транспорта. Все мосты классифицируются по грузоподъемности на основании расчетных норм. В зависимости от ширины пересекаемого препятствия, возвышения над землей и конструктивных особенностей они могут быть одно-, двух-, трех- и многопролетными. Мосты бывают однопутные или двухпутные. На двухпутных опоры сооружают общие под два пути, а пролетные строения чаще делают отдельными, однопутными. Длина мостов через крупные реки может достигать нескольких километров, высота виадуков – 100 м и более.

Большое распространение на железных дорогах получили водопропускные трубы. Их сооружают, как и малые мосты, на не больших водотоках. Над трубами отсыпают обычные насыпи высотой не менее 1 м. Трубы, как правило, предпочтительнее малых мостов: стоимость сооружения их ниже, а эксплуатация – проще. Поэтому малые мосты прежних лет постройки при переустройстве часто заменяют водопропускными трубами, если они обеспечат пропуск расчетного потока воды и высота насыпи допускает это. Если насыпь низкая (до 2 м) и устроить водопропускную трубу невозможно, сооружают железобетонные лотки. Но и при достаточной высоте насыпи трубы нельзя сооружать на водотоках, где возможен самостоятельный ледоход или несущие селевые потоки.

В редких случаях, когда нет ярко выраженного лога и подступающая к земляному полотну вода, не скапливаясь, может просачиваться через насыпь в пониженную часть местности, устраивают специальные фильтрующие насыпи из камня. Для пропуска под путем малых водотоков, например оросительных каналов, в неглубоких выемках устраивают так называемые дюкера. Дюкер представляет собой водопропускную трубу с колодцами по обоим концам. Водоток по нему следует по принципу сообщающихся сосудов от входного колодца с более высоким уровнем воды к выходному с низким уровнем.

В горных районах, чтобы избежать многочисленных обходов и разработки глубоких выемок, нередко прокладывают пути в подземных тоннелях. По заданной трассе и профилю удаляют горную породу, а образовавшуюся выработку закрепляют камнем, бетоном, железобетоном или металлическими тубингами. Существуют два основных способа тоннельных работ:

- *горный* – требующий в не скальных грунтах закрепления выработки временной крепью;
- *щитовой* – с применением проходческого щита.

По назначению тоннели бывают железнодорожные, автодорожные, метрополитены, гидротехнические, коммунальные, горнопромышленные и другие. Иногда сооружают тоннели под руслом реки. Продольный профиль пути в тоннеле должен иметь уклон в одну или обе стороны, как правило, не менее 3‰. Горизонтальные площадки длиной не более 300–400 м допускаются лишь как разделительные между двумя уклонами, направленными в разные стороны. Если необходимо расположить тоннель в кривой, радиус ее допускается не менее 600 м. Тоннели защищают от проникновения

поверхностных и подземных вод водоотводами. Входы в тоннель укрепляют и оформляют в виде порталов. В тоннелях длиной более 1000 м при паровой и тепловозной тяге обязательно устройство искусственной вентиляции.

Тоннели имеют обделку из железобетона или бетона, а в тяжелых гидрогеологических условиях – из металла. В крепких, но выветривающихся трещиноватых скальных породах вместо несущей обделки разрешается применять облицовочную обделку, а в крепких неветривающихся скальных породах, представляющих сплошной массив без трещин и прослоек, мягких или выветривающихся пород, допускается сооружение тоннелей без обделки и облицовки. Особый вид горных сооружений **галереи** напоминающие тоннель, но открытый сбоку и сверху, **иселеспуски**. Галереи защищают дорогу от обвалов горных пород на косогорах, а селеспуски предназначены для пропуска над нею грязекаменных потоков с гор, называемых селями. На крутых косогорах у берегов рек и морей при необходимости устраивают **подпорные стены**. Они удерживают от обрушения откос или защищают от подмыва в местах соприкосновения с водой основание пути.

Проектируя мосты и трубы для магистральных линий, в расчет принимают расход и соответствующие ему уровни воды, вероятность превышения которых – один раз в 100 лет, и проверяют возможность пропуска наибольшего потока воды, вероятность которого – не чаще одного раза в 300 лет. Минимальная высота насыпи у сооружений должна обеспечить толщину засыпки над сводами мостов не менее 0,7 м, а над трубами – не менее 1 м, считая от поверхности свода или трубы до подошвы рельса.

Пересечения станционных путей с другими железными дорогами, трамвайными путями, троллейбусными линиями, магистральными улицами общегородского значения и скоростными городскими дорогами, как правило, необходимо устраивать в разных уровнях. В местах интенсивного пешеходного движения через пути с частым движением поездов или с большой маневровой работой сооружают пешеходные тоннели или мосты. Минимальная ширина этих тоннелей 3 м, а мостов – 2,25 м. Для пропуска поверхностных вод под станционными путями сооружают лотки или трубы. Искусственные сооружения по протяжению составляют менее 1,5% общей длины пути, но доля их в общей стоимости железной дороги равна почти 10%; стоимость одного погонного метра моста и тоннеля в десятки раз выше, чем обычного пути. Поэтому их строят капитальными, рассчитанными на длительный срок эксплуатации.

При наименьших затратах на постройку искусственное сооружение должно полностью отвечать своему назначению, быть простым и дешевым в эксплуатации. **Главное требование к искусственным сооружениям** – обеспечение безопасного и бесперебойного движения поездов с установленными максимальными скоростями при минимальных затратах на их ремонт и содержание. Перечень особо крупных и ответственных искусственных сооружений и порядок надзора и ухода за ними устанавливаются начальником железной дороги.