



## ЭЛЕМЕНТЫ СООРУЖЕНИЙ ИЗ МГК

### КОНСТРУКЦИИ УКРЕПЛЕНИЙ

Укрепление откосов насыпи и русла следует предусматривать, при сопряжении МГС с насыпью, а также с подводящей и отводящей частями русла.

Для этих целей используются: каменная наброска, геосетки с засыпкой растительным грунтом и посевом трав, объемные георешетки, матрасы «Рено», габионы, железобетонные плиты покрытий, монолитные железобетонные конструкции укреплений.

### ЛОТКИ

Для защиты покрытия от взвешенных частиц, присутствующих в водном потоке, для труб диаметром до 3-х м в нижней части МГТ предусматриваются лотки. Для устройства сборных или монолитных лотков могут применяться различные материалы: матрасы «Рено», полимербетон, цементно-бетонная смесь с износостойким полимерным покрытием другие материалы.

### ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Срок службы определяется заданием заказчика и подтверждается расчётом, приведённым в проекте.

Расчётная долговечность зависит от скорости коррозии основного металла, цинкового покрытия (не менее 80 мкм) и (при необходимости), дополнительного защитного покрытия. Минимальный срок службы, при котором гарантируются проектные эксплуатационные характеристики и безопасная эксплуатация сооружения - не менее 70 лет.

Основным средством защиты МГК от коррозии является цинковое покрытие толщиной не менее 80 мкм, наносимое в заводских условиях на внутреннюю и наружную поверхность элементов.

В агрессивных средах следует предусматривать дополнительную антикоррозионную защиту по согласованию с заказчиком.

Для дополнительного антикоррозионного защитного покрытия металлических труб, арок и их элементов на строительной площадке, следует использовать современные системы антикоррозийных и антиабразивных покрытий.

Возможно применение других защитных покрытий по своим свойствам отвечающих требованиям, предъявляемым к покрытиям для металлических гофрированных труб.

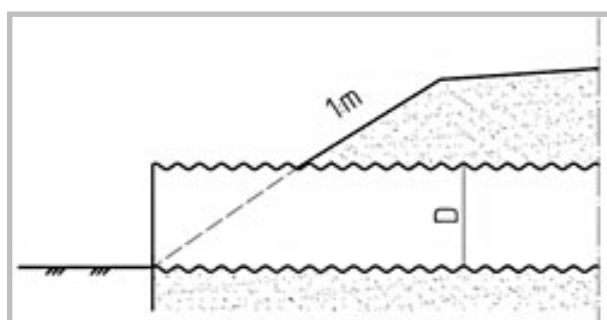
Следует отметить, что имеются примеры эксплуатации металлических гофрированных труб на железных дорогах России (Южные регионы, Туркестан), срок службы которых, без ремонта составляет более 100 лет.

## ОГОЛОВКИ СООРУЖЕНИЙ

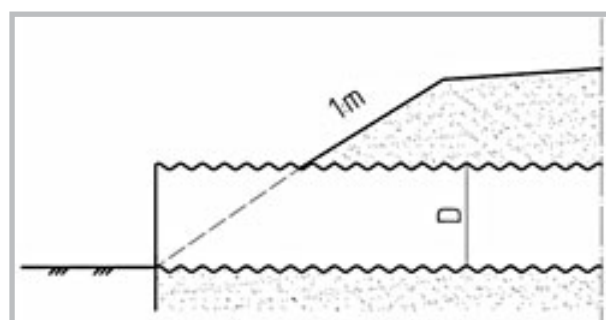
Необходимость устройства оголовка и выборе его типа определяется с учетом обеспечения эффективной гидравлической работы МГС, ее экономичности и надежности в период эксплуатации.

В качестве основного типа сооружений диаметром до 3 м следует применять МГТ с вертикальным или скошенным параллельно откосу насыпи торцом концевой звена с устройством оголовков или без них.

### Наиболее распространенные типы безоголовочных труб



А. со срезом перпендикулярно оси МГТ



Б. со срезом параллельным откос

Для сооружений с отверстием более 3 м на сопряжениях с откосами насыпи должны предусматриваться оголовки по индивидуальному проекту:

- порталные, состоящие из вертикальной стенки, перпендикулярной к оси труб,
- коридорные с параллельными стенками постоянной высоты и развернутыми в начале оголовка,
- раструбные с откосными крыльями переменной высоты, расходящиеся от оси трубы.
- воротниковые со срезанным параллельно откосу насыпи концевым звеном трубы.

Наилучшие условия протекания воды обеспечивают раструбные оголовки в сочетании с коническим или повышенным входным звеном.

Рекомендуется применение в конструкциях оголовков по индивидуальным проектам габионов и подпорных стенок каркасного типа из гофрированного металла с армогрунтовым заполнением.

Для обрамления торцов металлических гофрированных труб наиболее часто применяется прокат из уголка, который изготавливается чаще всего по месту монтажа и крепится к продольной кромке гофра с помощью болтовых соединений, аналогичных соединениям в конструкции трубы.

После изготовления уголок покрывается защитными составами.

В качестве противодиффузионных экранов водопропускных труб может применяться гофролист, поставляемый в комплекте металлоконструкцией.

В конструкциях арочных сводов при применении скошенных торцов следует обеспечивать устойчивость откосной части арки от бокового давления грунта насыпи.



РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ ОГОЛОВКОВ



*А. Срез по откосу с уголком окаймления*



*Б. Срез по форме откоса оголовком из габионов*



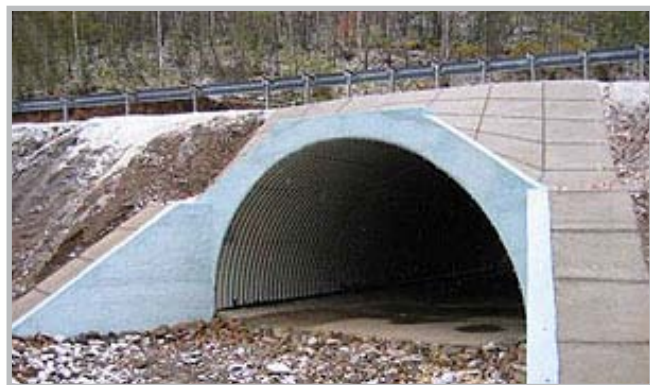
*В. Железобетонный воротниковый оголовок*



*Г. Портал из габионов с откосными крыльями*



*Д. Раструбный оголовок из габионов*



*Е. Раструбный железобетонный оголовок*



*Ж. Портальный оголовок из габионов*

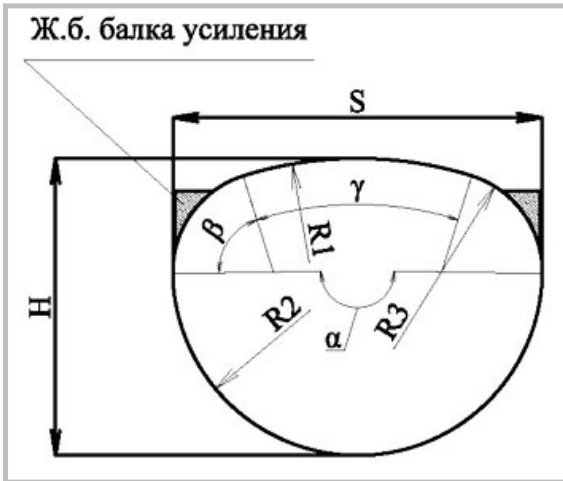


*З. Совмещенный оголовок при ремонте трубы*



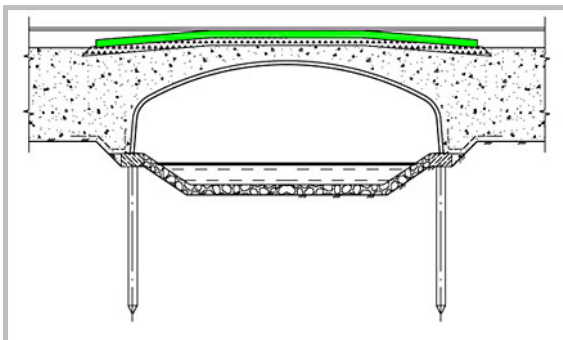
КОНСТРУКЦИИ УСИЛЕНИЙ

Повышение несущей способности МГК возможно с применением следующих конструктивных мероприятий:



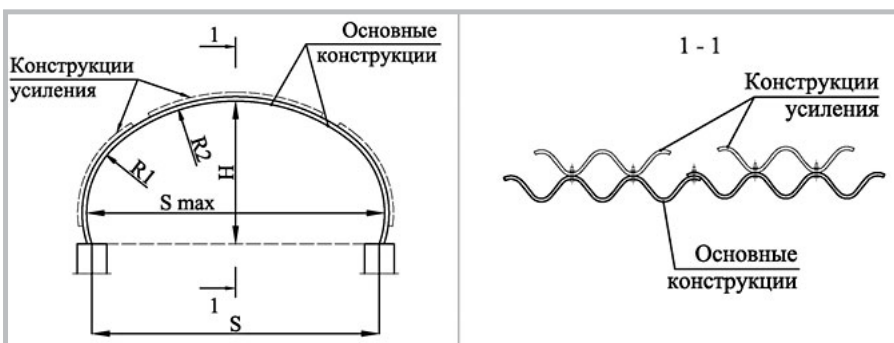
– для МГС с двухрадиусным очертанием (эллипсы, полицентры, арки), из гофролиста 51 и 55 при необходимости увеличения пролёта или нагрузок, больше значений приведённых в таблицах выполняется усиление конструкций, что позволяет повысить устойчивость гибкой оболочки за счет устройства двух жестких железобетонных ребер, размещаемых вдоль оси конструкции со стороны засыпки в месте напряжений в металле.

Схема усиления железобетонными балками



– для МГС больших пролётов рекомендуется применение горизонтальных распределительных конструкций, обладающих значительной жёсткостью на изгиб. Эффективность таких конструкций максимальна, при минимальной высоте насыпи над МГК. Протяжённость разгружающей плиты зависит от пролета сооружения и устанавливается расчетами.

Схема усиления распределительной плитой



– при высоких насыпях возможна постановка листов усиления (контргофрировка) на конструкцию, или устройство бандажных колец.

Схема усиления дополнительными листами – контргофрамы

– в ряде случаев при расчете определяющей является прочность соединений, для обеспечения которой требуется увеличение числа болтов в поперечном стыке на единицу длины сооружения. Это достигается изменением схемы постановки болтовых соединений или введением перехлестов в один или более шагов.

Схемы постановки болтов



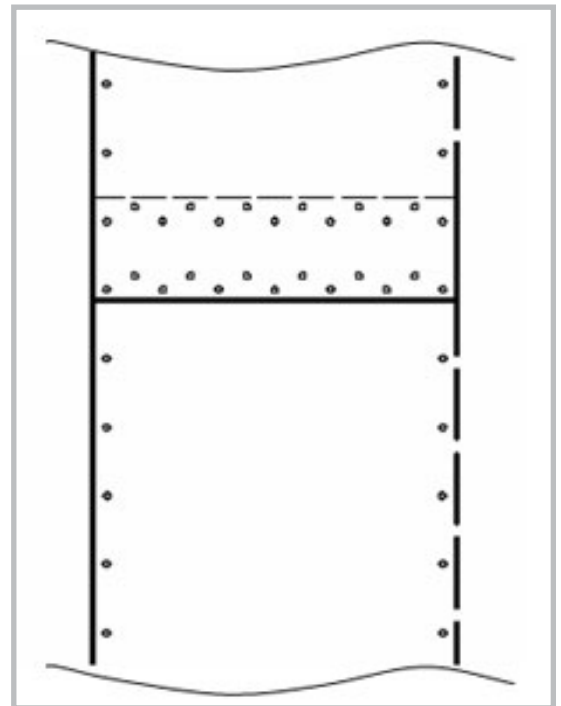
Стандартная схема двухболтового соединения



Схема трехболтового соединения



Схема четырехболтового соединения (не рекомендуется из-за ослабления сечения)



А. Без перехлеста листов

Б. С перехлестом листов на 1 шаг