

Юсупов Булат Равилевич
инженер
ООО "Промгражданпроект"
бакалавр
ФГБОУ УГНТУ
г. Уфа, Республика Башкортостан

АНКЕРНЫЕ УСТРОЙСТВА ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ ПОДПОРНЫХ СТЕН

Аннотация: в статье отражена работа подпорных стен с использованием анкерных тяг, описаны существующие конструктивные решения анкерных приспособлений, перечислены основные применяемые анкерные системы.

Одним из конструктивных решений тонкостенных монолитных подпорных стен являются подпорные стены с применением анкерных устройств. Объемно-планировочные, конструктивные решения, привязки анкеров принимаются по результатам инженерных изысканий на площадке строительства с двум группам предельных состояний. Как правило, анкерные устройства располагают с углом наклона к горизонту, который не должен быть более 25 градусов, во избежание увеличения распределяющейся вертикальной нагрузки на грунтовый массив призмы обрушения что может привести к образованию критических деформаций.

С одной стороны, анкерная тяга закрепляется к конструкции стенки, с другой стороны, как правило заканчивается уширением в грунтовом массиве, на участке выходящем за пределы зоны обрушения. Для образования уширений используют камуфлетные взрывы. Так же для образования уширений может применяться инъецирование раствора в грунт под большим давлением.

Образование скважин производится, как правило, буровым способом. В образовавшиеся скважины устанавливают инъецированные напрягаемые анкера. Конструкция анкера включает в себя тягу – растягиваемый стержень, шпильку – стержень с резьбой и гайкой на конце, для закрепления к конструкции подпорной стенки, рифленую трубу – устанавливается на конце анкера, для инъецирования грунтового массива в уширение.

Инъецируемый раствор подается к анкерной тяге через специальные инъекционные трубки, который затем попадает в буровую полость. Предупреждение вытекания раствора из скважины производится с помощью пакера – который снабжен клапанами реагирующими на давление – при достижении требуемого давления он обжимает рабочий объем скважины.

Инъецируемые растворы в основном включают составы на цементной основе. Водоцементное отношение составляет 0,45–0,55. Натяжение анкеров производится через 3–5 сут, но не ранее, чем будет достигнута прочность цементного камня 20 МПа.

В зависимости от условий строительства и требования к конструкции в растворы могут вводиться соответствующие составы. Например, в качестве пластификаторов применяют мылонафт или СДБ. Концентрация СДБ в растворе составляет 0,2 % сухого вещества от массы цемента, а мылонафт – 0,12–0,15 %.

Производители определяют несколько основных применяемых конструкций анкеров:

1. Анкера со стержневой арматурой

Тяга анкера выполнена из термически упрочненной стали с винтовым профилем или упрочненной вытяжкой стержневой арматуры классов АIII и выше.

К свободному концу тяги приваривают ванной или контактной стыковой сваркой шпильку длиной 0,5 м, выполненную из материала, обеспечивающего необходимую прочность стыкового соединения.

На конце тяги приваривают пята, которая представляет из себя стальной диск диаметром меньше внутреннего диаметра обсадных труб на 10 мм, толщиной 10 мм; коротких стержней приваренных к тяге и диску; колпака выполненного из листовой стали 1–2 мм, приваренного к диску.

2. Анкера с канатной прядевой арматурой

Анкер состоит из тяги, стационарной инъекционной трубки, оголовка (включает в себя опорные плиты, колодки и конуса), заделки, замка, разделителей и пята.

Замок арматурных прядей выполняют в пределах заделки анкера с помощью специальных разделителей и скруток в виде пространственной конструкции. Шаг скруток составляет 500–800 мм.

Разделители изготовлены из стальных отрезков труб длиной около 20 мм и толщиной 2 мм. Удаление арматуры тяги от инъекционной трубки таким образом составляет около 15 мм.

3. Анкера с манжетной трубой при наружном расположении из канатной арматуры

Анкер состоит из манжетной трубы с пакером, тяги с изоляцией, свободной части анкера, замка, оголовка и разделителей. Инъекцию цементного раствора производят с помощью инвентарного иньектора.

Манжетную трубу с диаметром не менее 32 мм изготавливают из бесшовных стальных труб в зоне заделки и полимерных труб в свободной зоне. В манжетной трубе с шагом 0,5 м устраиваются четыре выпускных отверстия с диаметром 8–10 мм, расположенных равномерно по сечению с учетом минимальных снижений прочности. Расстояние между осями выпускных отверстий и краев манжеты составляет не менее 35 мм.

Манжета выполняется из литой эластичной резины, ширина манжеты – 100 мм, толщина 5 мм.

4. Анкера со стержневой арматурой и упорной трубой

Анкер состоит из тяги, пяты, упорной трубы с фиксатором и муфтой, связанной с трубой-оболочкой, верхний конец которой размещен в трубе, соединенной со сферической шайбой, прикрытой колпаком, свободное пространство которого обработано антикоррозийной защитой. Пята выполняется либо в виде винтовой муфты диаметром, равным диаметру упорной трубы длиной 170 мм, если тяга выполнена из арматурных стержней с профилем по ТУ–14–2–286–86, либо в виде диска толщиной 30 мм подкрепленного короткими стержнями. На пяту устанавливают колпак, изготовленный из стали 1–2 мм.

Муфту приваривают к верхнему концу упорной трубы с соблюдением герметичности стыка.

Трубу оболочку выполняют на свободной части тяги из полимерных труб диаметром 50х4, обеспечивая герметичное соединение с концом упорной трубы. Соединение трубы оболочки по всей протяженности следует выполнять с помощью винтового муфтового соединения на полимерном клее.

Зазор между тягой и упорной трубой заполняется антикоррозийным составом через выпускное отверстие.

Трубы позволяют вводить в скважину различные насадки для инъецирования и подмывания по необходимости. Длину анкеров образуют секции размером 6 м, которые стыкуются с помощью муфт на резьбе. Посекционная заделка анкеров позволяет подбирать состав раствора в зависимости от характеристик слоев грунта на которых они устраиваются. Натяжные устройства устанавливаются на нарезку свободных концов анкеров. Оболочка анкера образуется при первом инъецировании раствора через внутреннюю трубу. После, внутренняя часть промывается. Каждому последующему этапу инъецирования соответствует свой режим нагнетания.

После инъецирования участка анкера с необходимыми характеристиками – устраивают канат необходимого сечения. Защиту анкеров от коррозии выполняют с помощью цементационных оболочек или пленок из полимерных материалов.

Список литературы

1. Смородинов М.И., Федоров Б.С. Устройство сооружений и фундаментов способом "Стена в грунте". - М.: Стройиздат, 1986. 216 с.
2. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений. – М.: Минстрой России ГП ЦПП, 1995.
3. ВСН 506-88 "Проектирование и устройство грунтовых анкеров". – М.: Минмонтажспецстрой СССР, 1989.