

ПРИМЕНЕНИЕ ПОСТНАПРЯЖЕННЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ В ТОННЕЛЯХ МЕТРОПОЛИТЕНОВ С ИХ УСТРОЙСТВОМ В ОПЕРЕЖАЮЩИХ ПОСТОЯННЫХ КРЕПЯХ

Козловский Е.Я., Архипов В.А.
(Научный руководитель – Бойко И.Л.)

Аннотация

Тезис доклада представляет собой обзор метода строительства подземных сооружений с применением комбинации опережающей крепи с использованием стальных перекрытий траншейного типа или поперечных труб, постанапрягаемых канатами до начала проходки.

Открытый способ широко используется при устройстве подземных сооружений, но вызывает ряд проблем, таких как заторы, неудобства жителей, высокий уровень шума и т.д. Кроме того, большие сложности могут вызывать существующие пути сообщения, которые слишком чувствительны к деформациям и их перенаправление либо смещение не представляется возможным. Просадки и выдавленный грунт влияет не только на сооружения на поверхности, но и на другие сооружения, уже возведённые под землёй. Различные инженерные коммуникации – канализация, водопровод и теплотрассы. Но и электросети так же уязвимы. Пустоты под трубой и массив грунта над ней просто ломают конструкцию.

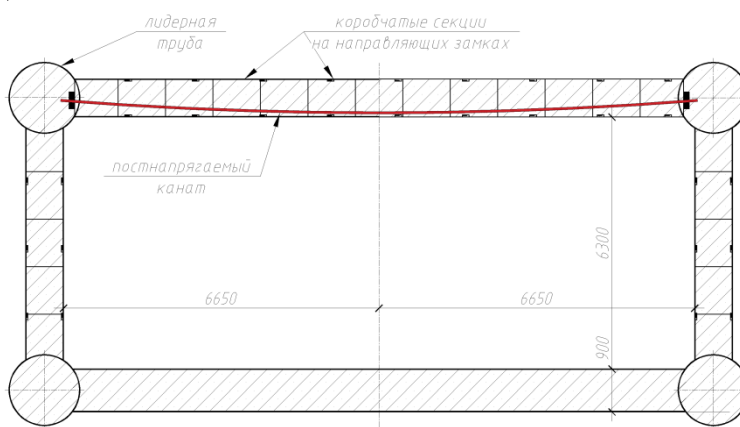


Рисунок 1 – Поперечное сечение плитного опережающего перекрытия с постнапряжением, устраиваемым из лидерных труб.

Снизить влияние на окружающий массив, а также инженерные коммуникации и сооружения в слабых неустойчивых породах (как и других неблагоприятных и сложных гидрогеологических условиях) можно

путем использования опережающих крепей, которые условно можно разделить по расположению элементов относительно друг друга на линейные и зонтовые. Зонтовые крепи могут следовать криволинейным участкам трассы, выполняются непосредственно из забоя и технологически не требуют для себя создания промежуточных камер или котлованов для продления, но в сложных гидрогеологических условиях их использование не всегда бывает рациональным, нередко является затруднительным на практике. Линейные являются намного более надежными и используются даже в самых сложных условиях, но имеют ограничения по своей длине. За рубежом получили большое распространение метод поперечного трубного перекрытия с возможным постнапряжением и перекрытие стальной постнапряженной плитой с опиранием на трубы.



Рисунок 2 – Перегонный тоннель метрополитена Сеула с перекрытием поперечными армированными трубами, выполненное опережением забоя из угловых труб. Сеул, Республика Корея [4]



Рисунок 3 –Перекрытие поперечными ненапрягаемыми армированными трубами, выполненное опережением забоя из угловых труб перегонного тоннеля метрополитена. Сеул, Республика Корея [3]

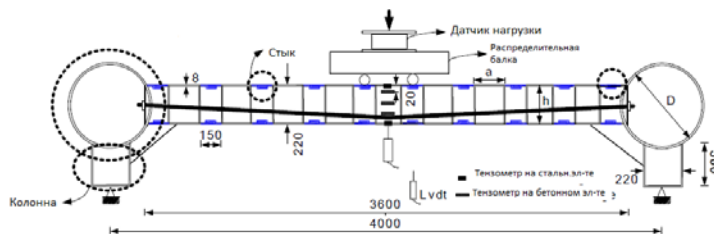


Рисунок 4 – Испытание постнатянутой коробчатой плиты, аналогичной создаваемой в методе опережающей крепи. Сеул, Республика Корея [3]

Аналогично другим напрягаемым железобетонным конструкциям (покрытий промышленных зданий, мостовые балки, кровельные балки и т.д.), в опережающих крепях можно сократить расход материалов и уменьшить габаритность конструкции.

Заключение

Опережающие крепи и защитные экраны рационально использовать в ситуациях, когда какие-либо деформации недопустимы, либо в условиях слабых геомеханических свойствах слагающего массива. Современные методы строительства с линейными опережающими крепями позволяют избежать деформаций окружающего массива и не нуждаются в временных распорных конструкциях, могут быть использованы как постоянная крепь. При использовании постнатяжения в элементах крепи можно добиться большей прочности, что влечет за собой меньшую габаритность и экономию за счет уменьшения требуемых материалов и сроков строительства.

Литература

1. S. Hong, H. Kim, D. Cho*, and S. Park. Experimental Investigation on Flexural Behaviors in Framed Structure of PST Method // World Academy of Science, Engineering and Technology
2. International Journal of Mechanical, Aerospace, Industrial, Mechatronic and Manufacturing Engineering Vol:5, No:3, 2011 – P. 623-628.
3. Eun Chul Shin, Sung Hwan Kim. Metro Construction Work in Incheon, Korea // 14th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering 23-27 May, 2011, Hong Kong, China.
4. Yooshin geotech and tunneling cases [Эл.ресурс] - www.yooshin.co.kr