

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БУРОИНЪЕКЦИОННЫХ АНКЕРОВ «ТИТАН» В РАМКАХ ТОННЕЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И РЕКОНСТРУКЦИИ

*Ментуз Станислав Олегович, студент 4-го курса  
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минска  
(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

Одним из самых современных способов возведения тоннельных сооружений считается методика "Новый Австрийский Метод Тоннелестроения" ("НАМТ"). Сущность способа заключается в кратковременном перекрытии свода туннеля экраном под горизонтальным углом, инъекционными анкерами, которые устанавливаются внахлест один за другим. Данная методика широко применяется при строительстве в грунтах, имеющих слабую прочность.

Анкера «ТИТАН» - одни из самых подходящих для возведения тоннелей таким способом, так как их длина может превышать 4 м, благодаря чему возрастает пролет проходки, что позволяет увеличить скорость возведения туннеля. Данные анкера так же используются для прикрепления шарообразных железобетонных элементов в лучевом расположении, в процедуре возведения, и восстановления тоннелей.

В качестве буроинъекционного строительного материала возможно применение цементного раствора и растворов с использованием различных видов смол и полимеров. Такие растворы засыхают в короткие сроки и отлично защищают от проникновения влаги.



Рисунок 1 – Экранное перекрытие свода туннеля

Представленная технология применяется в следующих случаях:

- В горах (если существует риск обрушения породы, для надежности перекрытия используют анкерные болты).
- Для лучевого крепления тубингов.
- Для забивки свай в основании тоннельной арки.

- Для анкерного и нагельного крепления тоннельных порталов. (Рис.2)

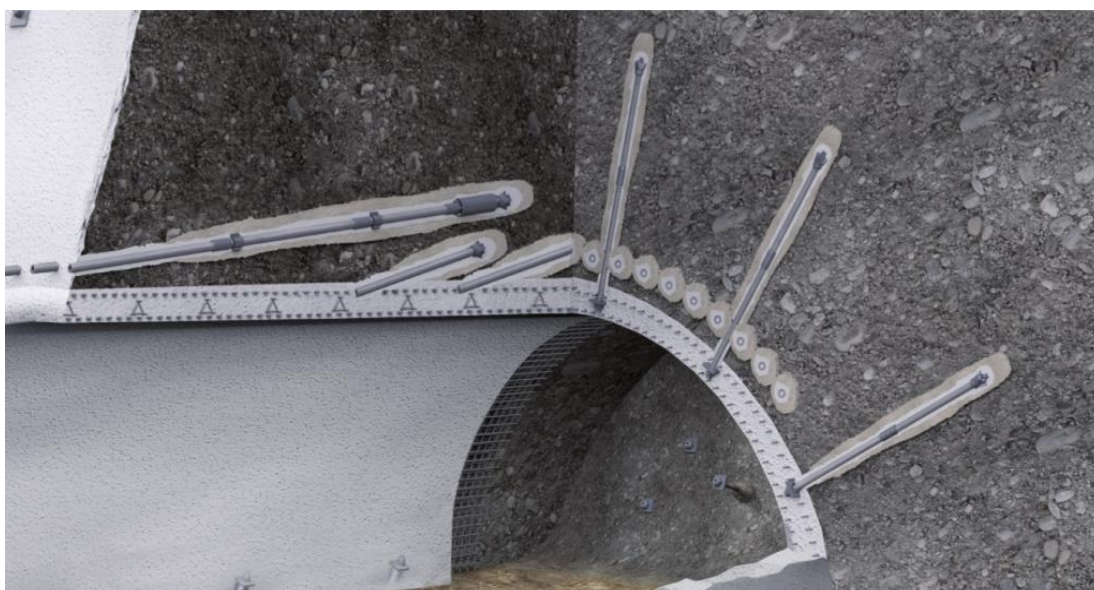


Рисунок 2 – крепление анкерными болтами свода тоннеля

К плюсам этой технологии относят весьма экономичный расход строительных материалов, возможность возведения тоннеля в сжатые сроки, выполнение работ материалами, которые не занимают много места. Эта технология простая и удобная в обращении, даже в крайне стеснённых условиях.



Рисунок 3 – Общий вид тоннеля с использованием данной методики

В период эксплуатации на тоннели часто воздействуют неблагоприятные факторы: оползни, сейсмика, давление гор и их сдвиг. В связи с этим увеличиваются деформации сооружения, теряется его устойчивость и способность воспринимать нагрузки.

На практике часто можно наблюдать изменения габаритов, что в свою очередь приводит к изменению таких важных характеристик, как пропускная

способность тоннеля или воздействие нагрузок от транспорта. Учитывая это необходимо произвести восстановление тоннеля. При проведении реконструкционных работ возможно проведение таких операций, как укрепление стен, сводов или оснований туннеля, усиление стенок портала. В реконструкции важную роль играет такая деталь, как условия строительства, а так же короткие сроки для выполнения работы такого характера.

Методика под названием «ТИТАН» позволяет отлично решать большинство проблем, возникающих при восстановлении туннелей.

#### Литература:

1. Новый австрийский метод тоннелестроения. – URL: <http://www.deilmann-haniel.com/index.php?id=2&L=2>
2. Способ искусственного замораживания грунтов. – URL: <http://vse-lekcii.ru/mosty-i-tonneli/stroitelstvo-tonnelej-i-metropolitenov/sposob-iskusstvennogo-zamorazhivaniya-gruntov>
3. Крепление выработок анкерами в тоннельном строительстве. –URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4294851/4294851047.pdf>