

## МЕТОДЫ СООРУЖЕНИЯ И ПРОКЛАДКИ ТОННЕЛЕЙ

*Сурма Михаил Владимирович студент 1-го курса  
кафедры «Мосты и тоннели»*

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск  
(Научный руководитель – Костюкович О.В. старший преподаватель)*

### Аннотация

В данной статье речь пойдет о тоннелях. Что они из себя представляют, методы их сооружения и прокладки.

Тоннель - горизонтальное или наклонное подземное сооружение, длина которого значительно превышает его ширину и длину.

Существует множество методов сооружения тоннелей и его выбор зависит от:

- 1) инженерных и геологических условий;
- 2) места проходки тоннеля (мыс - мысовой, перевал - перевальный, под водой - подводный);
- 3) размеров длины и сечения тоннеля;
- 4) наличия нужной техники, машин;
- 5) сложности проведения работ и т.д.

Все способы сооружения тоннелей делят на три группы: открытые, закрытые и специальные.

Открытые способы применяется при малой глубине заложения тоннелей – до 20 - 25 метров. При этом конструкции тоннеля целиком или по частям возводят в котлованах или траншеях с последующей засыпкой всего сооружения. В зависимости от вида тоннеля и места его расположения, характера планировки и городской застройки, а также инженерно-геологических условий устраивают различные котлованы, отличающиеся формой и размерами в плане и поперечном сечении, а также способом крепления стен.

Закрытые способы применяют при большей глубине заложения тоннелей - от 25 метров. Здесь строительство тоннеля осуществляется, соответственно, без вскрытия поверхности земли.

Специальные способы являются своего рода исключениями, которые нельзя однозначно отнести ни к открытым, ни к закрытым способам сооружения тоннелей. Он применяется, например, когда грунт в месте сооружения тоннеля слишком обводнённый. Тогда применяется способ искусственного замораживания грунтов.

Проходка тоннеля осуществляется горными или щитовым способами.

Горный способ строительства тоннелей заключается в закрытой проходке, при которой все работы ведут без нарушения поверхностных условий. При этом осуществляется последовательная разработка породы в тоннеле, с установкой временной крепи, под защитой которой возводят тоннельную обделку.

Щитовой способ работ основан на применении подвижной крепи — проходческого щита, под прикрытием которого разрабатывают грунт и возводят обделку тоннеля. Такие комплексы обеспечивают скоростную (до 1 км в месяц и более) и безопасную проходку тоннелей в разнообразных инженерно-геологических условиях.

Все вышеперечисленные способы принято считать классическими (кроме щитового). Они сформировались ещё в IX веке, и поэтому отличаются от остальных своими характерными чертами и параметрами.

Резкое развитие тоннелестроения во второй половине девятнадцатого и в двадцатом веке внесло существенные усовершенствования в классические способы строительства тоннелей, которое позволило разработать новые методы проходческих работ, отвечающие современному уровню развития горной техники и технологии. К таким методам относятся:

- 1) метод проходки с устройством податливого свода (Австрийский);
- 2) метод проходки с устройством арочно-бетонной крепи (СССР);
- 3) новый вариант метода опорного ядра.

При постройке тоннелей под дорогами, а также в городских условиях, используют метод продавливания отдельных элементов тоннеля. Этим методом обычно сооружают тоннели малой длины – до 200 метров. За счет высокой степени индустриализации при использовании готовых элементов тоннеля происходит сокращение сроков строительства примерно в 2 - 3 раза, а также достигается уменьшение трудоемкости и стоимости на приблизительно 20 %.

Любой способ сооружения тоннеля должен обеспечивать:

- 1) полную безопасность проведения работ;
- 2) высокие темпы и качество выполняемых работ;
- 3) максимальную продуктивность и минимум затрат средств.

Перед началом всех работ по строительству тоннеля инвестор, осуществляющий финансирование, проводит подготовку, в ходе которой обосновывается целесообразность вложения денег в строительство, а также подготавливаются разрешительные документы. Результатом предпроектной подготовки является система правовых актов, определяющих заказчика строительства и условия проведения инвестиционно-строительной деятельности. Заказчиком выступает юридическое лицо, уполномоченное инвестором осуществлять реализацию инвестиционно-строительных объектов.

Процесс строительства тоннеля включает в себя 4 основных этапа:

- 1) предварительный – изыскание, проектирование, трассировка тоннеля на местности;
- 2) подготовительный – разворот строительной площадки, сооружение подходов;
- 3) основной – выполнение работ по сооружению тоннеля;
- 4) завершающий – отделочные работы, монтажные, путевые работы, оформление документации, сдача сооружения в эксплуатацию.

Заключение.

Основываясь на данной информации можно смело утверждать, что тоннелестроение развиваются с каждым днём. При таких темпах роста качества сооружений и уменьшении времени и средств на их возведение, в ближайшем будущем прокладка подобных транспортных коммуникаций станет более доступной, что намного облегчит транспортировку людей.

#### Литература:

1. Studopedia.su [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studopedia.su/14\\_155451\\_sposobi-sooruzheniya-tonneley.html](https://studopedia.su/14_155451_sposobi-sooruzheniya-tonneley.html) – Дата доступа: 25.12.19