

ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ БУДІВНИЦТВІ БЕСКІДСЬКОГО ТУНЕЛЮ

Захарченко М.Р.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет, ДМ-31

lordtigion@gmail.com

Будівництво транспортних тунелів в Україні за останні роки в основному представлене будівництвом метрополітенів в Харкові та Києві. Застосування інноваційних технологій при цьому полягало в нових сучасних способах закріплення котлованів, таких, як стіна в ґрунті, анкерне кріплення, заморожування та хімічне закріплення. Але, крім цього, при будівництві Бескидського тунелю, було запроваджено технології NATM [1], так званого, новоавстрійського способу «New Austrian Tunneling Method» (метод поєднання піддатливого набризкбетонного кріплення з анкерами будь-якої конструкції).

Бескидський тунель – другий за довжиною (після Лутугинського) залізничний тунель в Україні, побудований в Українських Карпатах, на Бескидському перевалі. Геологічні умови ділянки будівництва характеризуються складною та тектонічно порушеною побудовою масиву, який на припортальних ділянках представлений перемішаними відкладеннями зруйнованих материнських порід. Заглиблена ділянка тунелю почергово перетинає перешаровані ділянки пісковиків та аргілітів, які розділені трьома розламами, заповненими тектонічною глиною [2].

Проходка тунелю і зведення конструкцій оправи (рис.1) передбачалася з боку Східного порталу до Західного. Проходка тунелю здійснюється поуступно, спочатку велася проходка верхнього уступу (калоти) на всю довжину тунелю, потім проходка нижнього уступу.

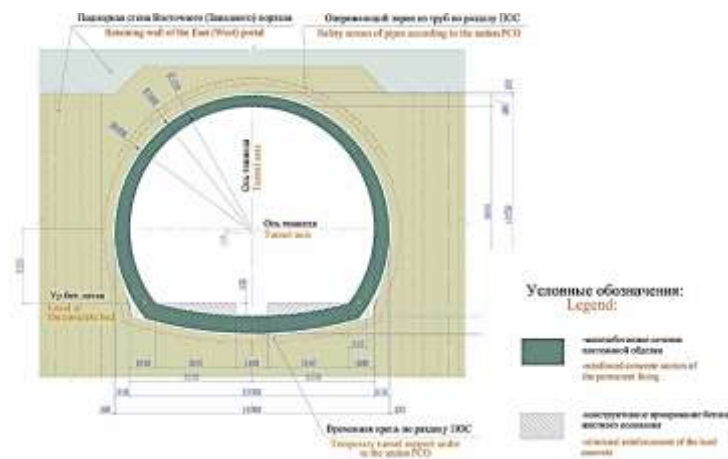


Рисунок 1 – Поперечний переріз Бескідського тунелю

При проходці використовувалися наступні способи ведення робіт:

- на ділянці врізки і в зоні сільнотрещінуватих порід – розробка ґрунту екскаватором з гідромолотом;
- на основній ділянці тунелю – буропідривним способом.

Залежно від інженерно-геологічних умов будівництва, передбачалися дві основні технологічні схеми проходки. Перша схема передбачала закріплення склепіння випереджаючим екраном з металевих труб з подальшою цементацією через них ґрунтів навколо свердловин. При проходці калоти виконувалося тимчасове кріплення виробки арками з набризкбетоном. Проходка нижнього уступу велася з комбінованим тимчасовим кріпленням з набризкбетону, армованого арматурними арками і сіткою в поєднанні з самозабурювальними анкерами. Друга схема передбачала кріплення калоти арматурними арками і анкерами. Проходка нижнього уступу велася з тимчасовим кріпленням анкерами і набризкбетоном по арматурних арках (рис.2). Кріплення чола забою здійснювалася анкерами і набризкбетоном.

Однією з найсучасних технологій, які застосовувалися при будівництві Бескідського тунелю, є технологія встановлення анкерів «Titan», SDA, яка була застосована в Україні вперше. Вона полягала в поєднанні операцій буріння та цементації. При цьому включала два процеси: введення несучого елемента в свердловину та протягування обсадної труби. Анкери «Titan», SDA, які самозабурюються, є універсальною анкерною системою для широкого спектра

порід. Бурова штанга разом із цементним розчином оперативно формує в приконтурному масиві виробки армовано-породне закріплене склепіння, що дає змогу вести проходку виробки в слабостійких породах [3].

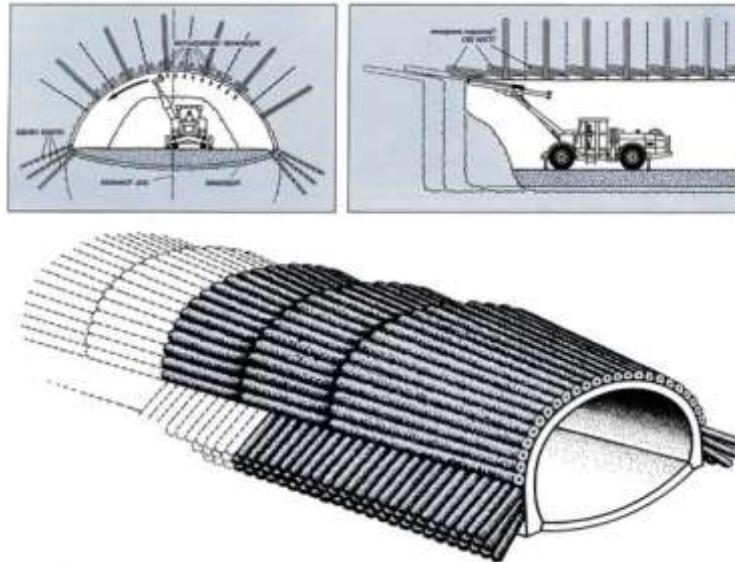


Рисунок 2 – Влаштування екранного перекриття верхнього склепіння тунелю за допомогою анкерів «Titan», SDA

Ці анкери мають значну міцність на розрив порівняно з іншими анкерами подібної конструкції, тому доцільно використовувати їх при проходці тунелів у ґрунтах флішового складання як випереджувальне кріплення.

В заключення можна сказати, що будівництво двоколійного Бескидського залізничного тунелю можна вважати характерним прикладом використання сучасних технологій для кріплення гірничих виробок великого перерізу. Ведення гірничопрхідницьких робіт у складних інженерно-геологічних умовах флішової товщі новоавстрійським способом NATM дозволило забезпечити безпеку і стійкість гірничої виробки прогоном 12 м.

Література

1. Меркин В.Е, Чеботаев В.В., Гиренко И.В. / Временные технические условия по проектированию и строительству перегонного тоннеля NATM // М.: НИЦ ТМ ОАО ЦНИИС, 1998 – 9 с.

2. Стовпник С.Н., Осипов А.С. Обоснование нового подхода в проектировании временной крепи для условий флишевого сложения геомассива при строительстве бескидского тоннеля. *Гірничий вісник*. 2017. вип. 102. С. 67 – 73.
3. О. М. Львова, и К. Ю. Павлович «Применение защитных экранов из труб при строительстве подземных сооружений в Санкт-Петербурге» *Инженерно-строительный журнал*, №7. С. 6 – 9, 2009.