

Література

1. Овчинников И.Г. Пешеходные мосты: конструкция, строительство, архитектура / И.Г. Овчинников, Г.С. Дядченко // Учебное пос. - Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т., 2005. - 227 с.
2. Шмуклер В.С. Об одном подходе формирования пролетного строения пешеходного моста / В.С. Шмуклер, С.Н. Краснов, Е.С. Краснова // Зб. наук. праць «Будівельні конструкції». – К., 2012. – Вип. 76. – С. 580–588.
3. Пат. 82094 Україна, МПК Е 04D 3/24. Металобетонне просторове перекриття / Шмуклер В.С., Краснов С.М., Краснова К.С., Карякін І.А; заявник и патентовласник Шмуклер В.С. – № u201214441; заявл. 17.12.12; опубл. 25.07.13, Бюл. № 4.

БУДІВНИЦТВО ТУНЕЛІВ ПІД ЗАХИСТОМ ЕКРАНІВ З ТРУБ

*Батрак А.В., Матвієнко І.О., ДМ-42т3-17, ХНАДУ
Керівник: доц. каф. МКБМ Ігнатенко А.В..*

Розширення масштабів тунельного будівництва, що спостерігається в останні десятиліття, обумовлює необхідність подальшого вдосконалення технічних засобів і методів подолання ділянок порушених і нестійких ґрунтів, що зустрічаються по трасі гірських, підводних і міських тунелів, що споруджуються закритим способом [1,2]. При будівництві міських підземних транспортних споруд мілкового закладення під існуючими об'єктами виникають суттєві труднощі, пов'язані з порушенням їх нормального функціонування.

У практиці тунелебудування в даний час знаходять застосування наступні види контурного і випереджального кріплення: арочне, анкерне, набризк-бетонне, бетонні склепіння, що випереджають екрани з ґрунтоцементних паль, армуючі фібергласові елементи в призабійній зоні, опорні стовпи з вертикальних і похилих мікропаль, екрани з труб та ін. [3].

Екран з труб влаштовують по контуру майбутнього тунелю і він може служити не тільки в якості тимчасового кріплення, але і входити до складу постійної несучої конструкції [4].

Такий спосіб застосовують при будівництві перегінних тунелів і станцій метрополітену, автотранспортних і пішохідних тунелів переважно мілкового закладення на забудованій міській території, коли використання відкритого способу важко або неможливо.

Особливо ефективним цей спосіб виявляється при будівництві тунелів під вулицями і дорогами, під насипами і фундаментами будівель в слабких нестійких ґрунтах при глибині закладення від 3 до 1 м від поверхні землі. Застосування зазначеного способу робіт не вимагає вскриття денної поверхні над підземною спорудою, що не порушує умов вуличного руху, зводить до мінімуму зрушення і деформації поверхні землі. При цьому в ряді випадків відпадає необхідність у застосуванні штучного заморожування і хімічного закріплення ґрунтів.

Під захистом екранів з труб побудовано гірським способом багато підземних споруди мілкового закладення: станція «Венеція» метрополітену м Мілана (Італія); перегінні тунелі в м Атланті (США) при будівництві метрополітену під швидкісною 10-смуговою автомагістраллю; два пішохідних тунелю під автомагістраллю Оршард в м Сінгапурі; тунель під залізницею в Каліфорнії (США); двоярусна підземна станція метрополітену в м Сендай (Японія) під 15 залізничними коліями; два паралельних трисмугових тунелю Мейко (Японія) та ін. [2].

У зарубіжній практиці будівництва тунелів способом продавлювання відомі такі випадки використання екранів з труб: в Японії за такою технологією спорудили два автотранспортних (Куруме і Осака – Нагойя під залізничними коліями) і один пішохідно-колекторний тунель в м Нагато під станційними шляхами залізниці та ін. [3].

При будівництві тунелів під захистом екранів з труб виникають різні проблеми, пов'язані із взаємодією конструкцій екрану з навколишнім ґрунтовим масивом і розташованими поблизу будівлями, спорудами та інженерними комунікаціями. Для вирішення цих проблем і обґрунтованого проектування і будівництва тунелів під захистом екранів з труб необхідно проведення наукових досліджень для забезпечення безпеки і надійності при будівництві та експлуатації тунелів.

Труби захисного екрану задавлюють в ґрунт або проштовхують в пробурені свердловини окремими ланками. По мірі задавлювання труб з них витягають ґрунт, а після закінчення

задавлювання простір, що звільнився найчастіше заповнюють монолітним залізобетонем [1,4]. Таким чином, створюється плоский або склепінчастий екран по перекриттю, а іноді і уздовж стін, і в лотку підземної споруди, під захистом якого розробляють ґрунтове ядро і зводять несучу конструкцію (Рис. 1.).

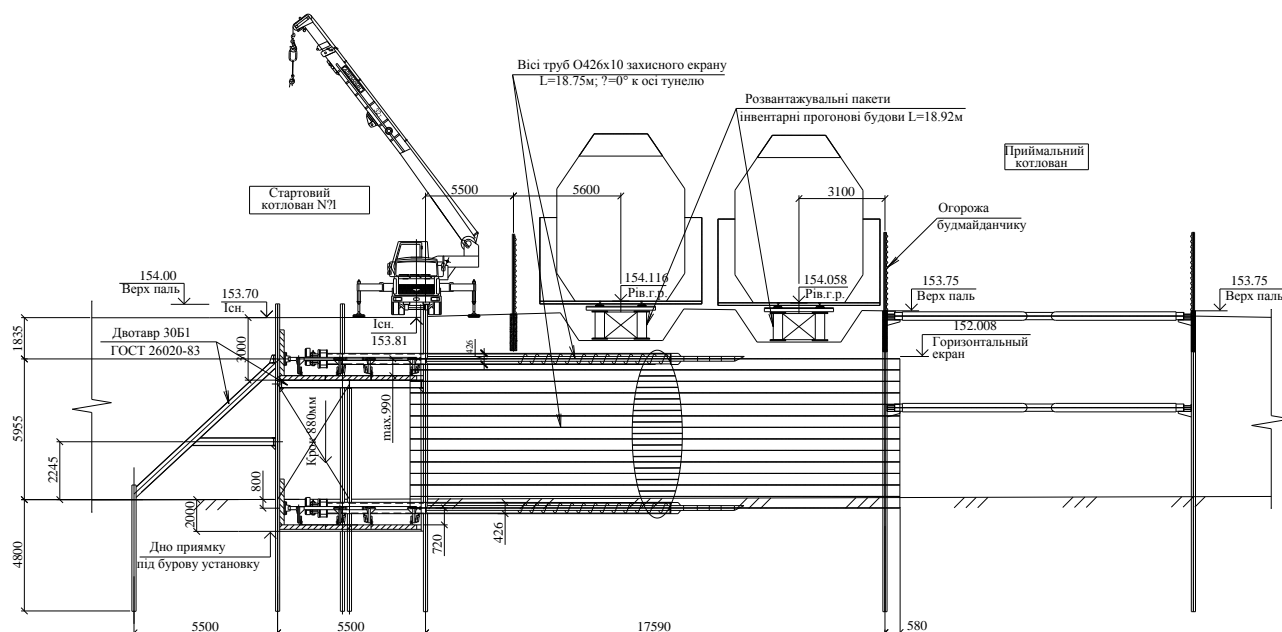


Рисунок 1 – Влаштування захисного екрану з труб

Під захистом екрану з труб можна будувати тунелі практично будь-яких форм і розмірів поперечного перерізу довжиною до 80 ÷ 100 м. Збільшення довжини екранів може бути досягнуто створенням проміжних шахтних стволів або котлованів для задавлювання труб, а також влаштуванням випереджаючого кріплення з забоя виробки. Існують різні модифікації цього способу, що відрізняються матеріалом труб (сталеві, залізобетонні або азбоцементні), їх діаметром (від 85 до 2500 мм), формою поперечного перерізу (круглі, прямокутні, трапецієподібні), напрямком продавлювання (уздовж або поперек тунелю), місцем продавлювання (з котлованів, шахтних стволів, безпосередньо з забоя виробки), способом видалення ґрунту з порожнини труб і т.п.

Влаштування випереджаючого екрану доцільно проводити в умовах, коли в зоні будівництва тунелю розташовуються будівлі, споруди, підземні комунікації, залізничні і трамвайні колії, автомобільні дороги, пішохідні переходи, річки і водойми, або інші перешкоди або споруди, що не допускають деформації ґрунтового масиву.

Влаштування випереджаючого екрану може проводитися в різнорідних ґрунтах, що перешаровуються один з одним, з включенням великих уламків, валунів, щебеню, гравію.

Для влаштування екрану з труб застосовуються метод проколу, продавлювання або проштовхування в заздальгідь пробурені свердловини. Найбільш ефективним є використання для влаштування екранів з труб мікротунельної технології, що дозволяє звести екран в стислі терміни і без порушення поверхневих умов.

Технологія мікротунелювання дозволяє при будівництві тунелів закритим способом на мілкому закладенні забезпечувати мінімальні осідання земної поверхні, збереження будівель, споруд і підземних комунікацій в зоні будівництва, не порушувати руху транспорту.

Технологія найбільш ефективна в однорідних піщаних, в тому числі водонасичених і глинистих ґрунтах.

Технічні рішення по влаштуванню захисних екранів дозволяють забезпечити максимальне збереження навколишнього природного та техногенного середовища, зменшення впливу будівельного процесу на життя міста, підвищення екологічної безпеки будівництва, вибухопожежної безпеки, зниження рівня шуму від будівельного процесу, виключення забруднення існуючих міських проїздів, попадання ґрунту, пульпи і нафтопродуктів в міську каналізацію і водостік.

Мінімальна глибина закладення верху труб випереджаючого екрану, що влаштовується з застосуванням мікротунелепрохідницького комплексу (МТПК), щодо денної поверхні, повинна бути не менше 1.5-2-х діаметрів труби, але в будь-якому випадку – не менше 1 метра. Відстань між трубами екрану і підземними комунікаціями повинно бути не менше 1 м.

Мінімізація деформацій поверхні землі в період будівництва тунелів приймається як основна умова при виборі всіх конструктивних і технологічних рішень. У разі проходки під залізничними коліями може знадобитися встановлення страхувальних пакетів під коліями, а також стабілізація нестійких ґрунтів в тілі і основі тунелю.

До недоліків технології слід віднести значну трудомісткість робіт по влаштуванню труб екрану, складності забезпечення стійкості лобу забою в процесі проходки і високу вартість робіт.

Література

1. Чеботаев В.В., Сооружение тоннелей под действующими магистралями с помощью защитного экрана из труб. / В.В. Чеботаев, Е.В. Щекудов // Сборник научных трудов ЦНИИС.- М., 2000.-с. 191-198
2. Wittke W. New design concept for underground openings in rock. In G. Gudehus (ed.) Finite Elements in Geomechanics. Chichester, New York, Brisbane, Toronto: John Wiley ** Sons, 1977.
3. Меркин В.Е. Прогрессивный опыт и тенденции развития современного тоннелестроения./ В.Е. Меркин, Л.В. Маковский - М., ТИМР, 1997. - 192с.
- 4 Щекудов Е.В. Опыт сооружения тоннелей с применением защитного экрана из труб под действующими транспортными магистралями // Исследования конструкций и материалов для метро- и тоннелестроения: Сборник научных трудов. - М.: ЦНИИС, 2002.-с.38-62.

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КОМПОЗИТНОЇ АРМАТУРИ В МОСТОБУДУВАННІ

*Трояненко М., ДМ-51-18, ХНАДУ
Калиновська Я., Д-44т3-17, ХНАДУ
Керівник: доц. каф. МКБМ Ігнатенко А.В.*

Основними областями застосування склопластикової композитної арматури є фундаменти. Безумовно, це не єдина область застосування композитної арматури, але саме в фундаментах найбільш проявляються всі переваги полімерної арматури і нівелюються її недоліки.

Стрижні композитної арматури все частіше використовуються для армування таких бетонних конструкцій, як: мости, автостоянки і морські споруди, в яких корозія традиційної сталеві арматури зазвичай призводить до істотного зносу і часткового руйнування конструкції, що викликає необхідність її відновлення. Знос настилу моста - це одна з найбільш поширених проблем мостобудування. Бетонний настил мосту зношується швидше, ніж будь-який інший елемент через прямого впливу навколишнього середовища, боротьби з обмерзанням з використанням агресивних