

## ЗАПАДНЫЙ КАНАЛИЗАЦИОННЫЙ ТОННЕЛЬ

*Гайданович Виталий Витальевич, студент 5-го курса  
кафедры «Мосты и тоннели»*

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

Robbins Crossover (XRE) TBM был выбран для того, чтобы проложить тоннель длиной 5,8 км в рамках усилия контроля по управлению сточными водами в Мехико. Машина диаметром 8,7 м (Рис. 1) включает в себя функции, как одиночного щита, так и EPB, чтобы «пересечь» совершенно разные типы грунта. После завершения строительства прекратится затопление в городских районах, и сточные воды будут направлены на первую очистную станцию района, что скажется на жизни 2,1 миллиона человек.



Рисунок 1 – Robbins Crossover и его команда

Путь тоннеля проходит через гору высотой до 170 м и через зоны разлома. Большая часть тоннеля состоит из андезитовой породы с полосами туфа и более мягкого материала в зонах разлома, а также участка длиной 874 м в мягком грунте.

Robbins XRE TBM обладает такими компонентами, как конвертируемая режущая головка, съемным ленточным конвейером и винтовым конвейером, редукторами для увеличения крутящего момента при прохождении щита через сложные грунты. Крутящий момент является одним из способов, при котором щитовой комплекс может продвигаться через зоны разлома, не застревая. Для достижения высокого крутящего момента на низкой скорости на многоскоростных коробках передач включают пониженную передачу. С многоступенчатой коробкой передач режущая головка может спокойно

проходить различные типы грунта. Щитовой комплекс может работать в стандартном режиме с низким крутящим моментом и высокой скоростью вращения.

Машина была запущена в августе 2015 года. Первые участки тоннеля были в более мягких грунтах, прежде чем ТВМ начал проходку в более твердой породе. Скорость прохождения тоннеля увеличилась по сравнению с записями проекта, установленными в декабре, и увеличилась снова в январе после того, как машина достигла наилучшего дня 42,8 м и лучшей недели 185,1 м.

В начале 2016 года ТВМ проходила через скальную породу шириной 30м. Разработка тоннеля через скальную породу была медленной. Скорость прохождения поднялась в более компетентной андезитовой скальной породе. После промежуточного перерыва в марте 2016 года с последующим осмотром и техническим обслуживанием, ТВМ продолжил.

К июню 2016 года ТВМ добился двух национальных рекордов для продвижения ТБМ - один для разработки грунта 57 м за один день, а другой для проходки тоннеля 702,2 м за один месяц.

Осенью 2016 года, ТВМ столкнулось с естественной пещерой. Объем пещеры был приблизительно 90 кубических метров, включая около 57 кубических метров неустойчивой породы. ТВМ был остановлен, и были приняты немедленные меры для заполнения пещеры.

К концу октября 2016 года ТВМ достиг финальной части, мягкой почвы, а земля имеет консистенцию неконсолидированного грунта. Тем более на поверхности находится жилой район, и это означало, что оседание должно быть сведено к минимуму, и было принято решение преобразовать машину в режим ЕРВ.



Рисунок 2 – Ленты для грунта

Машина была полностью готова к запуску в начале 2017 года (Рис. 2). Щитовой комплекс начал свой последний участок длиной около 18 м, который был уменьшен из-за наклона грунта всего от 12 до 14 м. К марту 2017 года осталось всего около 775 м. Лучшим днем проходки ТВМ в мягкой почве было

19,5 м всего за 12 часов с впечатляющими результатами, несмотря на ограниченные часы работы из-за жилого района. Окончание проходки тоннеля произошло в конце мая 2017 года.

#### Литература:

1. Featured project - URL: <http://www.therobbinscompany.com/projects/tunnel-emisor-poniente-tep-ii/>.
2. Описание тоннеля - URL: <https://www.bnamericas.com/project-profile/es/tunnel-emisor-poniente-ii-tep-ii-tunnel-emisor-poniente-ii-tep-ii>.
3. Supervisa EPN avances de Túnel Emisor Poniente II - URL: <https://www.razon.com.mx/supervisa-epn-avances-de-tunnel-emisor-poniente-ii/>.