

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ УНИВЕРСАЛЬНОСТИ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ВОДНОГО ТОННЕЛЯ В ЭЛЬ-ПАСО

*Комлев Никита Андреевич, студент 4-го курса*

*кафедры «Мосты и тоннели»*

*(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

BRH-Garver Construction LP, подрядчик по строительству гражданских сооружений из Хьюстона, проложил трубу, длиной 270 метров и диаметром 167 сантиметров, гидравлическим домкратом. Труба будет осуществлять подачу очищенной воды из водоочистной станции (WTP) для El Paso Water в Эль-Пасо, штат Техас. Проектные риски и выгоды существуют в равной мере для всех заинтересованных сторон в этом проекте.

Канал WTP, также известный как Робертсон Умбенгауэр, был построен 75 лет назад и расположен между рекой Рио-Гранде и 100-летней железнодорожной станцией BNSF. Новая водопроводная труба достигнет центра Эль-Пасо на проспекте Сан-Антонио.



Рисунок 1 – Водопроводная труба

Водопровод в проекте строительства главного тоннеля для водного канала, проходит под автомагистралью 1-85, и восемнадцатью железнодорожными путями BNSF, а условия мягкого грунта предоставили

много возможностей для осадки. Уровень грунтовых вод Эль-Пасо подвержен сезонным колебаниям из-за его близости к реке, а вероятность заболачивания грунта, существующих инженерных коммуникаций и препятствий на участке 100-летнего железнодорожного вокзала, представляет собой потенциальную угрозу для тоннельщиков и производства. Поскольку пусковая шахта находилась на действующей железнодорожной станции BNSF, частая, тщательная связь и координация с железнодорожным персоналом была необходима для обеспечения безопасности, а также подготовки оборудования и материалов.

Несколько факторов способствовали снижению стоимости проекта, в том числе использование более экономичной системы туннельных буровых машин (ТБМ). Была спроектирована конструкция для бурения двух отверстий от одной шахты на территории железной дороги.

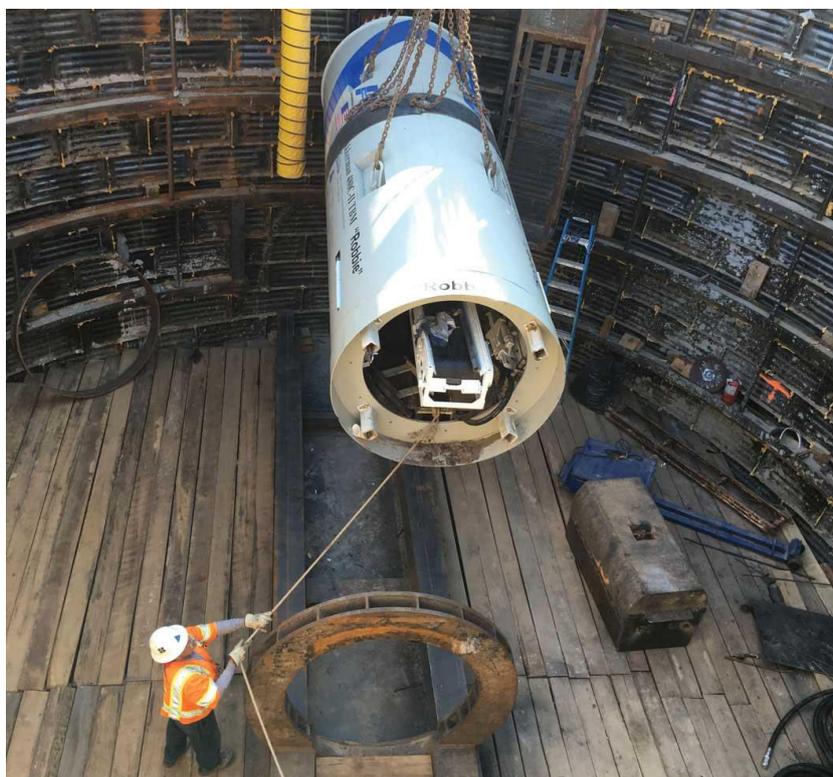


Рисунок 2 – Водопроводная труба готовится к прокладке

Опыт подрядчика по прокладке труб позволил решить более сложные задачи проекта при строительстве тоннелей 174 и 96 метров. Когда были обнаружены непредвиденные булыжники, гидравлические двери на ножевой головке ТБМ обеспечивали проход для булыжников с минимальными потерями производительности. Когда бригада столкнулась с непредвиденными условиями в потенциально загрязненной нефтью зоне (ПЗНЗ), рабочие продолжили, используя систему фильтрации полнолицевой маски для возобновления горных работ.

Дж. Брефф Кулдинг из BRH Garver прокомментировал выбор оборудования: «Универсальность Akkerman ТБМ с гидравлическим приводом дала нам несколько вариантов, которых у MTBM не было бы. Тем не менее, небольшая, но реальная возможность появления валунов или стальных стыковых накладок и других препятствий, которые иногда встречаются под железнодорожными станциями, подтолкнула к выбору ТБМ с активной навигационной системой. Оглядываясь назад, мы можем сказать, что ТБМ оказался лучшим выбором в этом случае, потому что мы в конечном итоге обнаружили непредвиденные валуны»

Компания Cooling также выражает признательность железной дороге, заявляя: «Мы благодарны за исключительное сотрудничество с BNSF для размещения наших полевых работ на их круглосуточной железнодорожной станции».

Проект магистрального тоннеля для очистных сооружений водоканала был разработан в рамках партнерства между CDM Smith и Parkhill, Smith & Cooper, которое также обеспечивало надзор за участком и администрирование контрактов. Техническая поддержка по прокладке туннелей, надзору и мониторингу осадок была проведена Killduff Underground Engineering.

### **Заключение**

Компания Cooling подытоживает: «BRH-Garver уже в третий раз сотрудничает с проектной организацией для реализации строительных проектов по схеме «проектирование-строительство», и первый раз для проекта туннеля. Партнерство позволило уменьшить почти все риски для клиента и доказало, что BRH очень эффективно применила тридцатилетний опыт строительства туннелей в направлении оптимального решения из нескольких возможных».

### **Литература:**

1. TBM staff. TBM Provides Versatility in Difficult Ground for Water Conveyance Tunnel In El Paso [Electronic resource] / TBM staff // Tunnel Business Magazine – Mode of access: <https://tunnelingonline.com/tbm-provides-versatility-in-difficult-ground-for-water-conveyance-tunnel-in-el-paso/> – Date of access: 22.04.2020.