

ЩИТОВОЙ КОМПЛЕКС ОТ KAWASAKI ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА «TOKYO BAY AQUA-LINE» (ТОКИЙСКОЙ АКВАЛИНИИ)

*Рахманов Александр Евгеньевич, студент 5-го курса
кафедры «Мосты и тоннели»*

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

В 1997 году в Японии открылась Аквалиния Токийского залива (Рис. 1) (длинной 15,1 км) – последний крупный проект 20-го века, а участок в 9,6 км на этой дороге является одним из крупнейших в мире тоннелем, который находится под морским дном.



Рисунок 1 – Токийская Аквалиния

Сооружение было построено с применением нескольких уникальных щитовых комплексов с активным гидропригрузом, внешний диаметр которых составляет 14,14 м, а длина экранирующих машин – 3,5 м (Рис. 2).



Рисунок 2 – Щитовой комплекс для Аквалинии

Что бы справиться с проблемой сверхбольшого диаметра и тоннелирования на длинные дистанции при интенсивном давлении воды (0,5 МПа), экранирующие машины Kawasaki оснащены устройствами для подземного тактирования и высокоточными автоматическими эжекторами сочетая в себе самые передовые технологии того времени и ноу-хау в отрасли. Так же щит имеет автоматическое сборочное оборудование для монтажа обделки (Рис. 3). Всего в проекте участвовало 2 парных щитовых комплекса, каждые из которых двигались на встречу друг другу (Рис. 4).

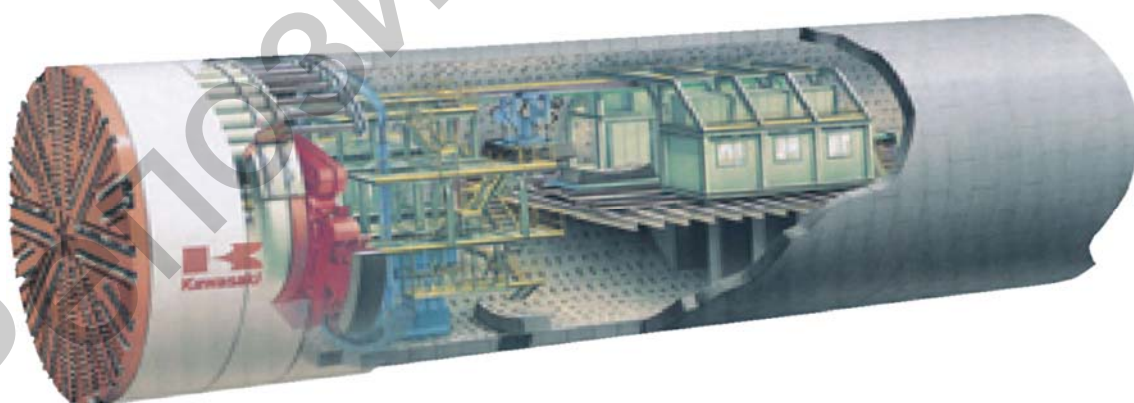


Рисунок 3 – Схема оборудования комплекса



Рисунок 4 – Схема движение щитовых комплексов

Один из комплексов ввели в эксплуатацию в октябре 1994г. Он начал свое движение от центрального тоннеля Кисаразу двигаясь в сторону центрального тоннеля Каванаджи (Рис. 5).

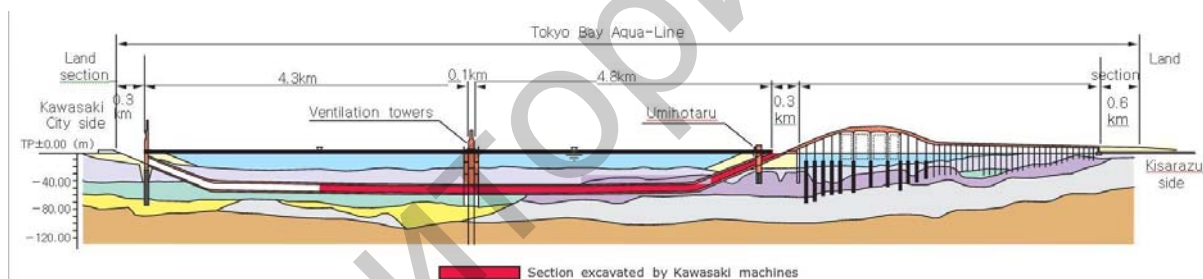


Рисунок 5 – Схема тоннеля

Щиты имеют 3 портала, один из которых представляет собой наземное сооружение, а два других подводные. Центральный портал является основным (Рис. 6) и служит в качестве вентиляционной шахты. Место сопряжения тоннеля с мостом имеет более вытянутую форму и приспособлено в качестве торгово-развлекательного центра. Этапы его строительства можно разделить на 2 стадии : сооружение ограждения котлована металлическими сваями заполненными железобетоном (Рис. 7) и стадию разработки грунта (Рис. 8).



Рисунок 6 – Центральная платформа



Рисунок 7 – Боковая платформа (1 стадия)

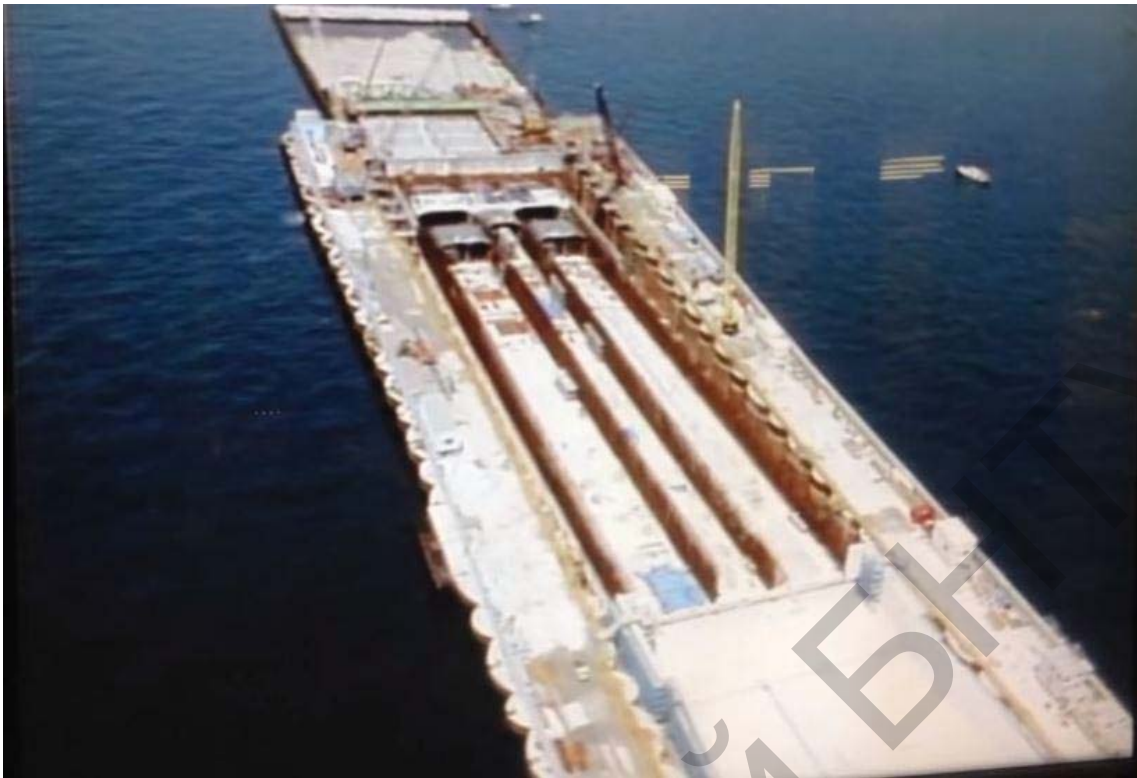


Рисунок 8 – Боковая платформа (2 стадия)

Рассмотренный нами щит был собран на центральной платформе(Рис. 9) и продолжал работу до стыковки со своим аналогом. Во время работы использовалась автоматическая подача тубингов (Рис. 10)



Рисунок 9 – Сборка щита



Рисунок 10 – Подвоз тьюбингов

Наиболее опасное место в подводном строительстве – это место сближения 2 щитов. Поскольку порода не устойчива и есть риск затопления тоннеля, косплексы приближают на максимальное расстояние, затем происходит инъекция в грунт по всему периметру (Рис. 11,12), после этого уже производят демонтаж (Рис. 13).

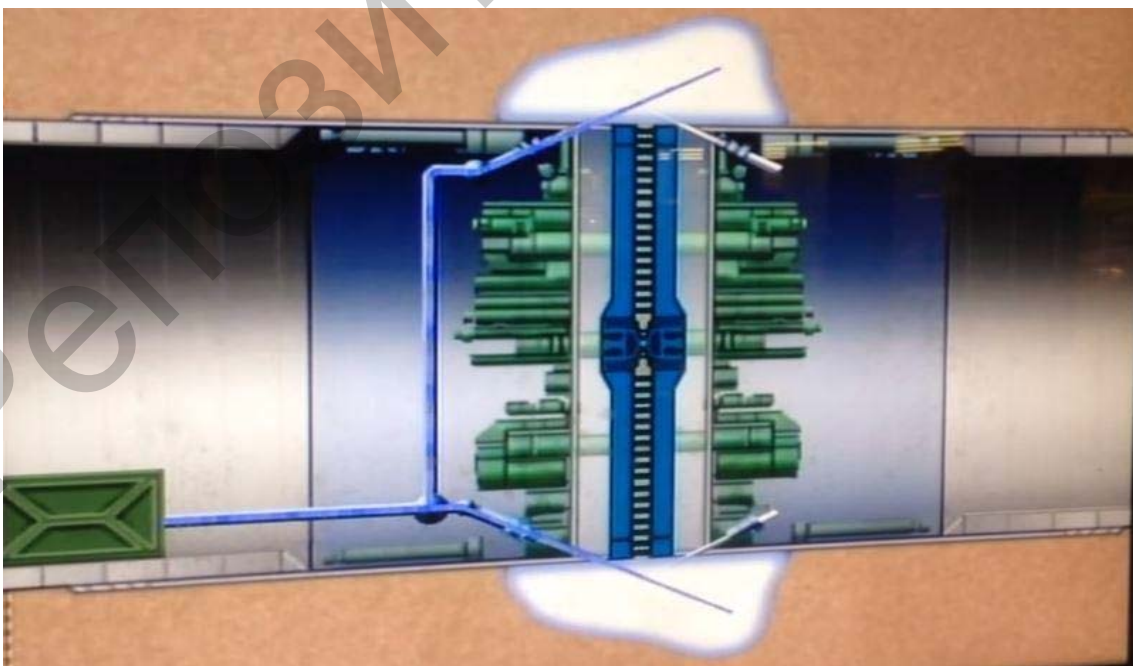


Рисунок 11 – Схема стыковки 2 щитов с применением инъекцирования



Рисунок 12 – Стыковка 2 щитов



Рисунок 13 – Демонтаж щитового комплекса

Литература

1. Featured project-URL: <http://www.nccnet.co.jp/english/introduction/tokyobay.html>
2. Описание тоннеля-URL: <https://www.japanvisitor.com/tokyo/aqualine>
3. Supervisa EPN avances de Túnel Emisor Poniente II - URL: <https://www.razon.com.mx/supervisa-epn-avances-de-tunel-emisor-poniente-ii/>.