

## **ПРОХОДКА ТОННЕЛЕЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ ЩИТОМ «АЛЕСЯ»**

*Цейко Михаил Геннадьевич, студент 4-го курса  
кафедры «Мосты и тоннели»*

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

«Алеся» — автоматизированный щитовой проходческий комплекс, который с февраля 2016 года используется на строительстве Минского метрополитена. Масса этого щита составляет 550 тонн, длина — 92 метра, диаметр бурения — 6.28 м.

Щитовой проходческий комплекс был изготовлен на заводе Bessac во Франции. Стоимость такого щита составила около 12 миллионов долларов. Потенциальная скорость возведения тоннелей до 15 метров в сутки, что в 5 раз быстрее, чем у предыдущих поколений щита. Реальная же скорость возведения колеблется от 11 до 12 метров в сутки. При выполнении работ по пусконаладке и регулировке параметров оборудования дистанционно принимали участие представители завода-изготовителя щита.

Принцип работы щита состоит в снятии грунта и закреплении в тоннеле огромных колец, необходимых для облицовки тоннеля по ходу движения проходки. Диаметр таких колец составляет 6 метров. «Алеся» автоматизирована, рабочим необходимо только контролировать работы самой машины. Обслуживает такой комплекс бригада из 50 человек. Самой важной и ответственной работой занимаются операторы, которые следят за работой установки. Другие рабочие занимаются доставкой тубингов, удалением породы и др.

Во время работы «Алеся» издает очень громкий шум у головной части щита, что символизирует о том, что началось разрабатывание породы и её подача. В определенные отверстия под высочайшим давлением подается жидкость, которая нужна для размягчения и разжижения грунта. Затем этот грунт доставляется в вагонетки, после чего с помощью электровоза его увозят из тоннеля.

В это же самое время подают тубинги. Их доставляют на технологических тележках. После этого их подготавливают для монтажа следующего кольца. Само кольцо состоит из семи частей — шесть основных и седьмая часть замок, который их соединяет.



Рисунок 1 – Вид тоннеля за проходческим щитом «Алеся»

С помощью блокоукладчика собирается кольцо шириной 140 см. После этого с помощью домкратов кольцо перемещают к стенам тоннеля. Далее по трубам идет закачивание цементно-песчаного раствора в пустоты между кольцом и стенкой. Раствор особенный, он должен успевать застывать равномерно и одновременно быть достаточно пластичным для удобства нагнетания его за обделку.

Наблюдают за установкой 5 бригад. Две бригады отвечают за доставку тубингов, одна бригада следит за первичным нагнетанием раствора, одна отвечает за принятие грунта и последняя, самая ответственная – это операторы.



Рисунок 2 – Вход в тоннель, пройденный щитом «Алеся»

Чтобы щит поддерживал оптимальную температуру, не перегревался и не переохлаждался его накрывают пленкой. Оптимальной считается температура 5 градусов. Такую температуру обеспечивают с помощью калорифера. Калорифер – это специальная установка, основной задачей которой является обеспечение помещений (и установок) энергией эффективного теплового обмена. Это получается благодаря прогреванию воздуха путем его контакта с нагревательными элементами. За этим и другими важными процессами следят операторы.

Достоинствами этого комплекса являются не только высокое качество работы и её эффективность, но и безопасность обслуживающего персонала, что является немаловажным фактором. Машина сводит на ноль контакт людей с забоем, что раньше приводило к тяжелым последствиям в некоторых случаях.



Рисунок 3 – Щит «Алеся» изнутри

#### Литература:

1. <https://minsk-metro.net/blog/archives/8017>
2. [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/39008/Ispolzovanie\\_prohodcheskogo\\_shchita\\_dlya\\_stroitelstva\\_tretej\\_vetki\\_minskogo\\_metropolitena.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/39008/Ispolzovanie_prohodcheskogo_shchita_dlya_stroitelstva_tretej_vetki_minskogo_metropolitena.pdf?sequence=1&isAllowed=y).