

## ПРОЕКТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ В РАЙОНЕ ГОРОДА ЛАУТЕРБРУННЕН (ШВЕЙЦАРИЯ)

*Епихов Владислав Игоревич, студент 3-го курса*

*кафедры «Мосты и тоннели»*

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

В районе города Лаутербруннен (Швейцария) в рамках проекта по дисциплине «Тоннели и подземные сооружения», был запроектирован железнодорожный тоннель. Проект строительства предусматривает сооружения железнодорожного тоннеля, который берет своё начало от железнодорожного вокзала в г. Лаутербруннен, и в конце соединяется с существующей железной дорогой в районе городка Люченталь (Рис. 1).

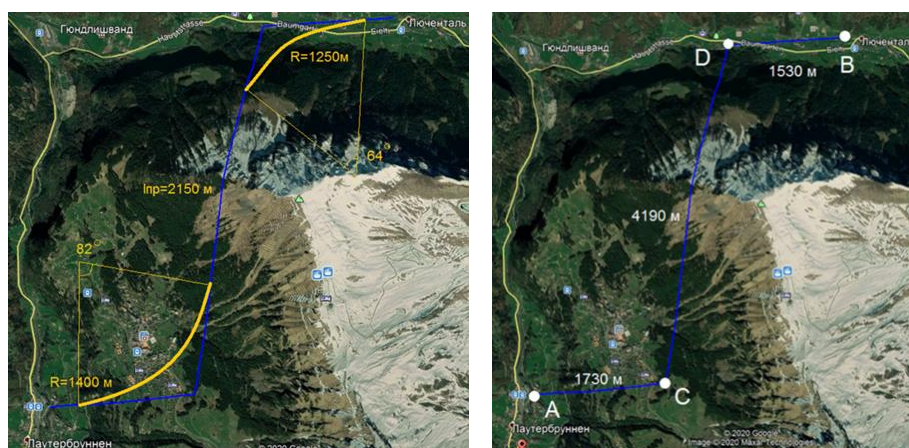


Рисунок 1 – Трасса тоннеля

Новая подземная транспортная «артерия» поспособствует повышению пропускной способности в регионе, сократиться время поездки, а следовательно, будут снижаться расходы на перевозки.

Проектом строительства предусмотрено прохождение тоннеля длиной 7,45 км с двумя углами поворота радиусами 1400 и 1250 метров соответственно. Максимальный уклон не превышает 30‰ (Рис. 2). Расчетная скорость движения железнодорожного транспорта в тоннеле составляет не более 100 км/ч, что соответствует II категории линии.

Для предотвращения осыпания грунта на входе тоннеля под поверхность земли, были запроектированы порталы (Рис. 3,4,5). Портал представляет собой конструктивно-архитектурное решение, предусматривающее возведение ограждающей конструкции с примыканием к ней 2-х этажного здания, в

котором размещаются социально значимые объекты, такие как кафе (в 2-х уровнях) и тренажерный зал.

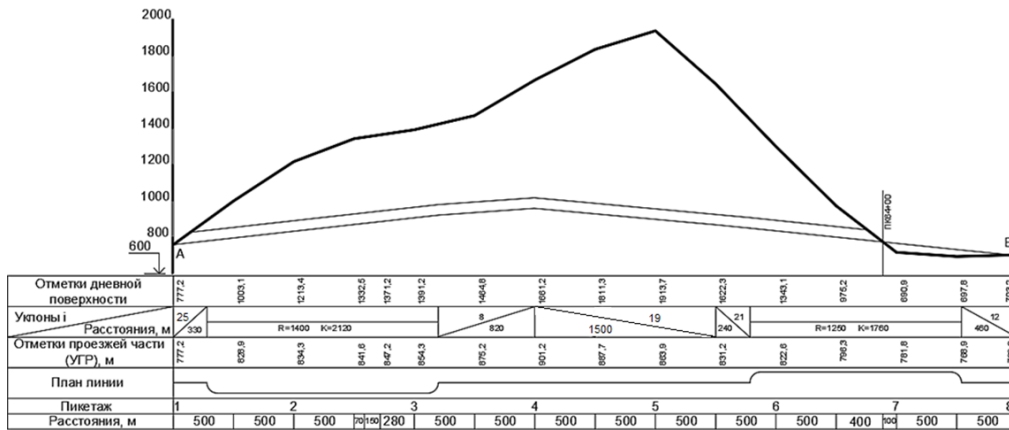


Рисунок 2 – Продольный профиль тоннеля



Рисунок 3 – Восточный фасад



Рисунок 4 – Южный фасад



Рисунок 5 – Общий вид портала



Рисунок 6 – Разрез

Поскольку проектируемый железнодорожный тоннель имеет протяженность более 3000 м в нем предусмотрены дополнительные эвакуационные выходы в штольню безопасности (Рис. 7,8), имеющую выход на поверхность. Между тоннелем и сервисной штольней устроены сбойки через каждые 350 м. Бетонирование сервисной штольни (Рис. 9) в данном проекте будет происходить следующим образом:

1. Вначале идёт проходка сервисной штольни, после этого производится бетонирование её постоянной обделки.
2. С монтажной тележки ведётся монтаж арматуры обделки.
3. Бетонируются свод и стены постоянной обделки. Бетон доставляется и укладывается по бетоноводу.
4. Как только бетон набрал не менее 80 % проектной прочности производится контрольное нагнетание раствора за обделку.
5. В конце чистый пол и обратный свод штольни. Бетонирование ведётся секциями с обязательным устройством деформационных швов.



5.

Рисунок – 7 Поперечный разрез

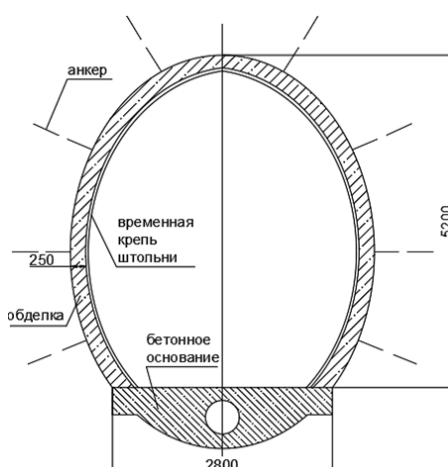


Рисунок 8 – Набрызгбетонирование штольни сервисной штольни

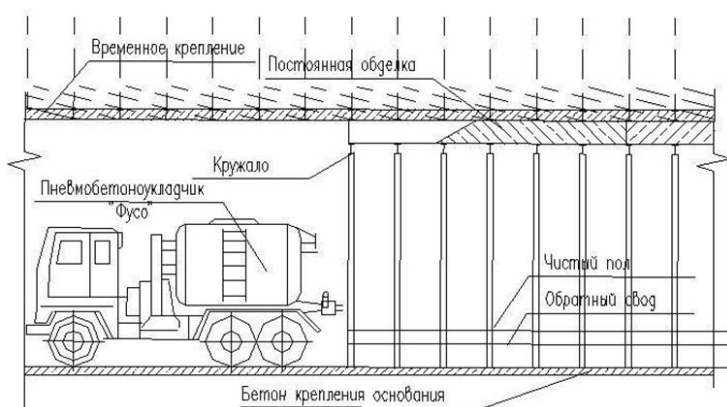


Рисунок 9 – Бетонирование штольни

При набрызгбетонировании штольни применяется инновационный бетонный раствор, который под действием струи не позволяет предыдущему нанесенному слою на поверхность отпадать. В состав этого раствора входит особый пластификатор на основе триоктилтримилитата (ТОТМ), который улучшает втапливание свежего слоя в ранее нанесенный. К тому же он

позволяет сэкономить до 10% цемента, увеличить сохранность смеси при транспортировке, а также повысить водонепроницаемость и морозостойкость смеси, что немало важно в подземном строительстве.

Литература:

1. Храпов В.Г. Тоннели и метрополитены: учеб.-метод. пособие, - М.: Транспорт, 1989. - 383 с..
2. Интернет источник: <https://stroystandart.info/index.php?name =files&op=view&id=3641>