

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОДЗЕМНЫЙ КОМПЛЕКС С ТРАНСПОРТНЫМ ТОННЕЛЕМ SAN DONATO VAL DI COMINO - VILLETTA BARREA

*Будемко Александр Владимирович, студент 3 курса
кафедры «Мосты и тоннели»
(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

В рамках научной работы, было выбрано два города в Италии – San Donato Val di Comino и Villetta Barrea, проанализировав их месторасположение, геологический характер местности, потребности населения в транспортной сети между городами, а также перспективы расширения численности населения в дальнейшем - было принято решение разработать одноярусный автодорожный тоннель, спроектировать портал в виде многофункционального и развлекательного комплекса.

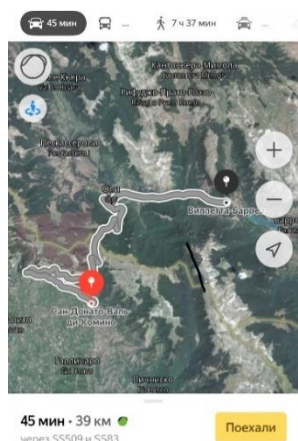


Рисунок 1 – Карта существующих дорог



Рисунок 2 – Запроектированный тоннель

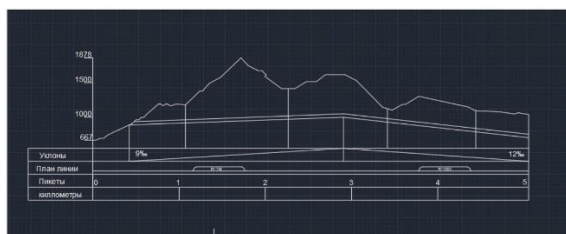


Рисунок 3 – Продольный профиль

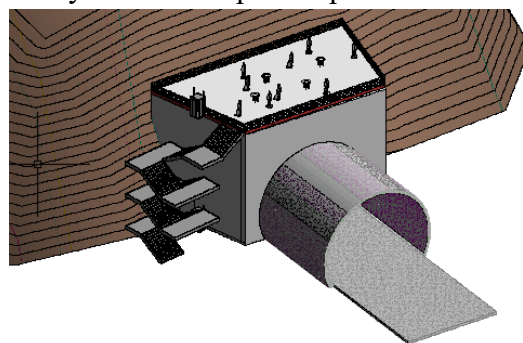


Рисунок 4 – Концептуальная модель портала

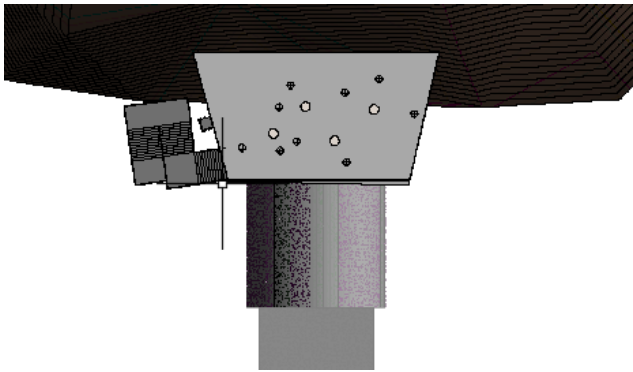


Рисунок 5 – Архитектурно-планировочное решение (вид сверху)

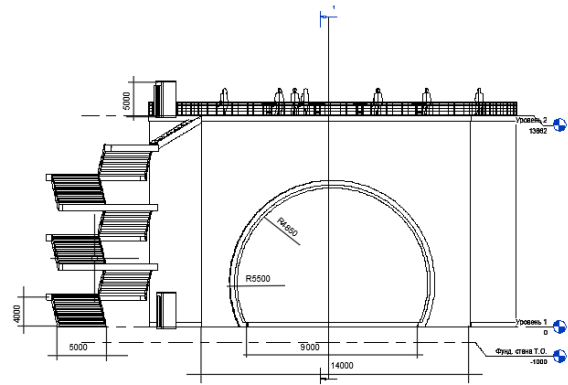


Рис Рисунок 6 – Архитектурно-планировочное решение (фасад - южный)

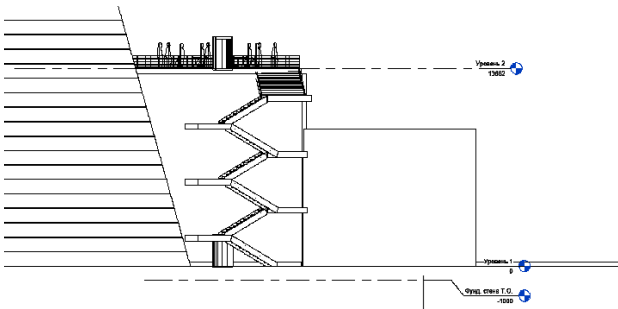


Рисунок 7 – Архитектурно-планировочное решение (фасад - западный)

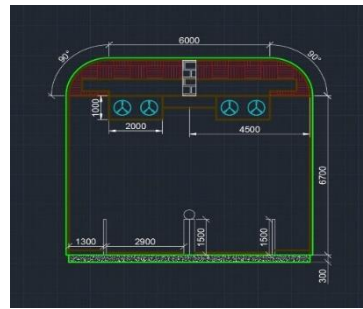


Рисунок 8—Поперечный профиль тоннеля

Помимо основной технической функции – входной части тоннеля, портал несет и другие, а именно:

- оборудование центра управления и наблюдения за системами безопасного движения;

- устройства в верхней части портала смотровых площадок;

- устройство столиков для приема пищи.

В перспективе может быть разработан комплекс, включающий: кафе, торгово-развлекательный центр, небольшие гостиницы и многое другое.

Тоннель спроектирован в один ярус, для возможности движения автомобилей. Это решение позволит сократить время переезда с San Donato Val di Comino до Villetta Barrea, что в свою очередь разгрузит объездные дороги и привлечет поток жителей из других городов и туристов.

При строительстве любого тоннеля необходима выработка, т.е. искусственная пустота в земной коре. Если породы неустойчивы, то необходимо соорудить временную крепь. Обделка также очень важна при строительстве тоннеля. Она воспринимает давление окружающих горных пород обеспечивает гидроизоляцию тоннеля. От выполнения этой процедуры зависит правильность работы конструкции.

При строительстве тоннеля горного типа рекомендуется использовать горный способ проходки с использованием буровзрывных работ или комбайновый способ.

Во время строительства необходимо использовать гидроизоляционные материалы, а также устроить и дренажную систему, позволяющую получить дополнительный уровень защиты.

Значительно увеличить водонепроницаемость бетонной обделки тоннеля поможет торкретирование ее внутренней поверхности несколькими слоями песчано-цементного раствора. Изготовление раствора на водонепроницаемом безусадочном цементе поможет избежать трещин. Эффективность торкретной изоляции увеличится при нанесении ее на предварительно прикреплённую стальную сетку.

Чтобы дополнительно увеличить защиту, используются специальные мембраны, изготовленные из ПВХ и других современных полимеров. Их также необходимо закладывать в конструкцию еще на этапе строительства.

Одна из главных задач любого тоннеля, при его эксплуатации, заключается в обеспечении безопасной транспортировке людей, грузов. Аварии, поломки авто и другие нештатные ситуации особо опасны в тоннелях. В связи с этим необходима установка различных контролирующих систем, следящих за габаритами автомобилей, их скоростью движения и дистанцией между ними. Важным является и мгновенное обнаружение аварийных ситуаций в тоннелях, с последующим принятием действий, для максимального безопасного решения возникшей задачи.

Вентиляция тоннелей – система мероприятий, направленная на поддержание нормальных атмосферных условий в тоннелях при их эксплуатации.

Контроль СО является одним из важнейших требований при проектировании тоннелей и подземных сооружений. Воздействие на человека оксида углерода может привести к серьёзным проблемам со здоровьем, а в некоторых случаях и к летальному исходу. Соответственно, вопрос правильного проектирования системы вентиляции в тоннелях и подземных сооружениях должен быть тщательно изучен.

На данный момент существует несколько типов вентиляционных систем:

- Естественная и искусственная (различаются по способу передвижения воздуха)
- Приточная и вытяжная (различаются по назначению)
- Местная и общеобменная (различаются по зоне обслуживания)
- Наборная и моноблочная (различие по типу конструкции)

Далее остановлюсь на более подробном описании естественной и искусственной вентиляции.

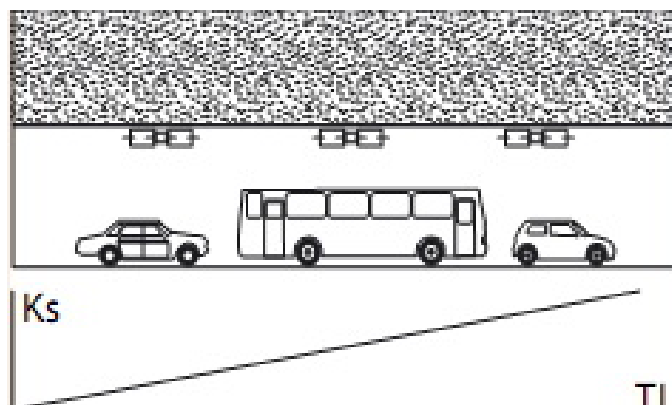


Рисунок 9 – Естественная система вентиляции

При естественном типе вентиляционных систем (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**) поток воздуха создается между двумя концами тоннеля за счет естественной разницы температур воздуха, изменения давления в зависимости от высоты и ветрового давления. Такая система вентиляции считается одной из самых дешевых, надежных и долговечных. Она часто применяется при строительстве небольших по длине тоннелей, а также тоннелей с малой интенсивностью движения. Например, во Франции, как и в Англии, максимальная длина городских тоннелей с таким типом вентиляции – 300 м.

Минусом такой системы вентиляции является ее прямая зависимость от погодных факторов (скорости ветра, его направления и т.д.). Соответственно, при определенных погодных условиях такие системы просто перестают работать. Например, такая система не позволяет контролировать распространение дыма при пожаре.

При искусственной вентиляции (также известной как механическая) поток воздуха создается при помощи специальных вентиляторов. Такая вентиляция применяется там, где недостаточно естественной. Этот способ вентиляции постоянно контролирует поток воздуха и более эффективен при чрезвычайных ситуациях.

При строительстве тоннелей чаще всего рассматривается вариант использования механической **продольной вентиляции** (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**), так как она требует наименьших капитальных затрат и наиболее проста в реализации. Такая система чаще всего используется для коротких тоннелей с односторонним движением. С помощью реактивных вентиляторов свежий воздух поступает через один из порталов тоннеля, а загрязненный выходит через противоположный.



Рисунок 10 – Продольная вентиляция

Кроме продольной вентиляции также используются **поперечные и полупоперечные типы вентиляционных систем**. Полупоперечная вентиляция характеризуется подачей свежего воздуха извне через канал, расположенный в тоннеле. Свежий воздух поступает через диффузоры, а загрязненный выходит через порталы тоннеля. При поперечной вентиляции свежий воздух и загрязненный циркулируют через каналы, расположенные внутри тоннеля, но отделенные от транспортных средств подвесным потолком или стеной. Такая система вентиляции является самой безопасной.

Литература:

1. Университет климата. Учебно-консультационный центр. [Электронный ресурс] - Система вентиляции тоннелей. Выбор схемы вентиляции. Режим доступа: https://www.hvac-school.ru/vestnik_ano/vestnik_ano_ukc_universitet_8/sistema_ventiljicii_tonnelei_2/ Дата доступа: 25.04.2019