

ПРОЕКТ АВТОДОРОЖНОГО ТОННЕЛЯ МЕЖДУ ГОРОДАМИ ПАРЕ И ГОНДИНО (ИТАЛИЯ)

Шельманов Павел Сергеевич, студент 3-го курса

кафедры «Мосты и тоннели»

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

Для упрощения транспортного пути в районе двух городов Италии был запроектирован автомобильный тоннель. Проект предусматривает сооружение транспортного тоннеля. Новая подземная транспортная траншея приведет к улучшению транспортной системы в регионе, также компания эксплуатирующая тоннель сможет предложить перевозчикам и туристам более выгодный маршрут. (Рис. 1).



Рисунок 1 – План трассы

Проектом строительства предусмотрено прохождение тоннеля длиной 6.45 км с двумя углами поворота. Максимальный уклон проезжей части 36.2%. Расчетная скорость движения автомобильного транспорта в тоннеле должна составлять 80-100км/ч. (Рис. 2).

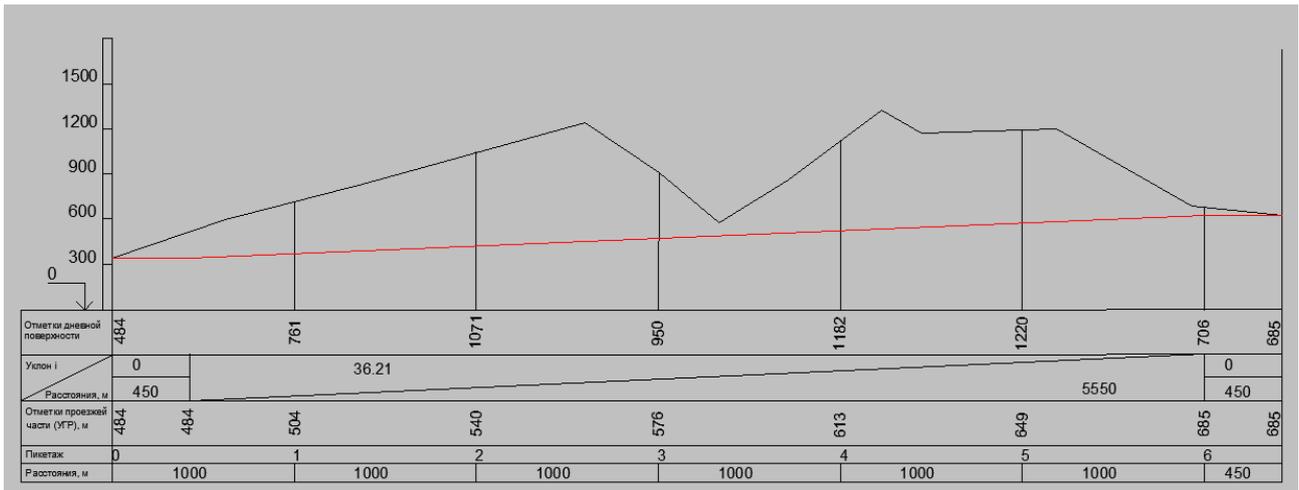


Рисунок 2 – Продольный профиль трассы

Чтобы избежать осыпания грунта на входе (выходе) тоннеля на поверхность земли, были запроектированы порталы. (Рис. 3,4). Возле выезда находится большой многофункциональный торговый центр, совмещённый с паркингом. (Рис. 5).

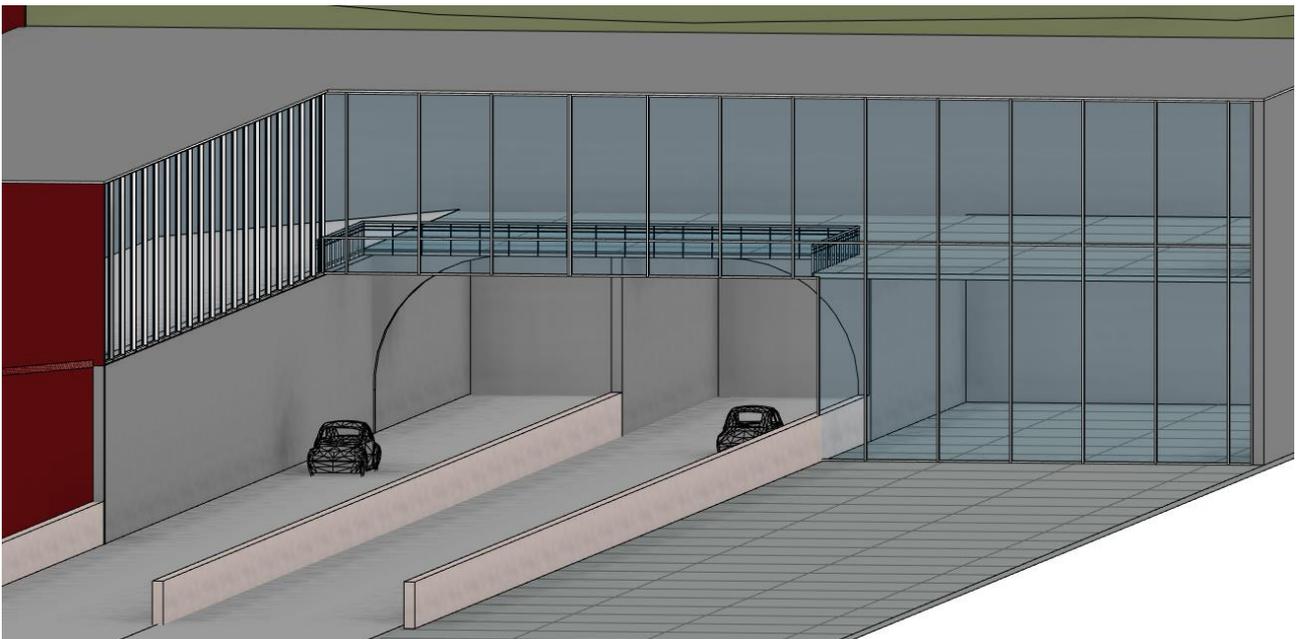


Рисунок 3 – Общий вид портала

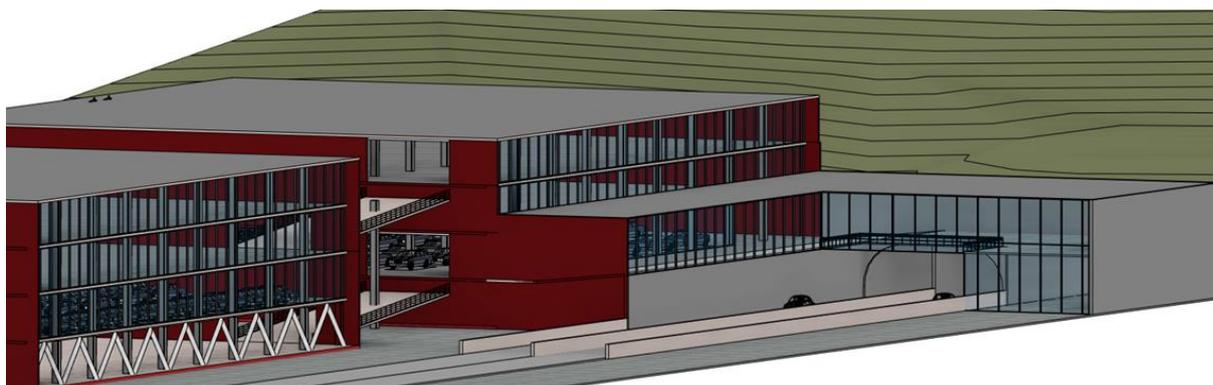


Рисунок 4 – Общий вид портала и торгового центра

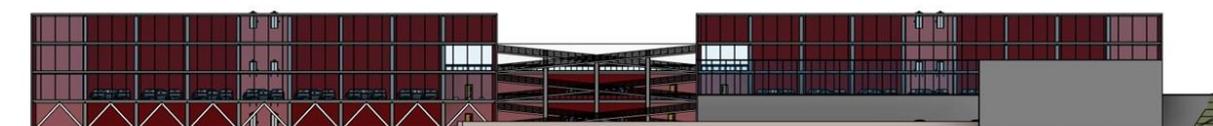


Рисунок 5 – Фасад торгового центра

При строительстве данного транспортного подземного сооружения применялось несколько инновационных технологий.

Первая из них, это BIM. Информационное моделирование позволяет выявлять все ошибки в проекте на ранних стадиях, значительно повышая качество проектной и рабочей документации. Тем самым затраты на исправление ошибок минимизируются (Рис.6).



Рисунок 6 – Зависимость затрат на внесение изменений от стадии жизненного цикла

BIM предполагает комплексный подход в проектировании. Самым распространенным продуктом является AutoCAD. У Autodesk существуют программные комплексы, которые позволяют реализовать информационное моделирование различных объектов. В каждый из этих комплексов входят следующие основные продукты: AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD MEP, AutoCAD Raster Design, 3ds Max Design, Navisworks Simulate, Navisworks

Manage, Revit, Inventor, Robot Structural Analysis Professional, InfraWorks и др. Каждое ПО осуществляет различные задачи на определенном этапе работ в рамках жизни сооружения.

Так же, при проектировании портала и торгового центра использовались солнечные панели AuReus, сделанные из пищевых отходов, которые использовались для фасадов и окон.



Рисунок 7 – Пример использования AuReus

В отличие от традиционных солнечных панелей, которые работают только в ясную погоду, полупрозрачный материал AuReus может собирать энергию от невидимых ультрафиолетовых лучей, которые проходят через облака.

Разработка AuReus основана на физике северного сияния, где люминесцентные частицы в атмосфере поглощают частицы высокой энергии, такие как УФ и гамма-лучи, и затем переизлучают их в виде видимого света.

Материал преобразует УФ-излучение в видимый свет, который отражается до самых краев панели, благодаря специальному рисунку лазерного травления. Этот видимый свет затем поглощается обычными фотоэлектрическими панелями для выработки электричества.

Последняя инновация особенно актуальна в условиях пандемии коронавируса, ведь ученые используют измельченные одноразовые медицинские маски для лица в составе дорожного материала.

По данным экспертов, в мире ежедневно используется около 6,8 млрд. одноразовых защитных масок, которые превращаются в отходы. В своем проекте команда исследователей попробовала включить предварительно измельченные хирургические маски, состоящие из нетканых слоев пластика, в состав переработанного бетонного заполнителя (RCA), который обычно используется в качестве грунтового основания и подосновы асфальта при ремонте и обновлении дорожного покрытия.

Ученые обнаружили, что замещение всего одного процента строительного щебня измельченными масками позволило увеличить пластичность и гибкость всей смеси RCA. При этом новая смесь полностью соответствует требованиям действующих стандартов гражданского строительства.