

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС С СЕТЬЮ ТОННЕЛЕЙ В ЛЕОНЕ

*Киргизова Мария Владимировна, студентка 4 курса
кафедры «Мосты и тоннели»
(Научный руководитель – Яковлев А.А., старший преподаватель)*

Целью данной работы является проектирование тоннеля в городе Леон, Франция, с целью предотвращения заторов. Мной было разработано концептуальное архитектурно-планировочное решение с учетом текущей застройки.

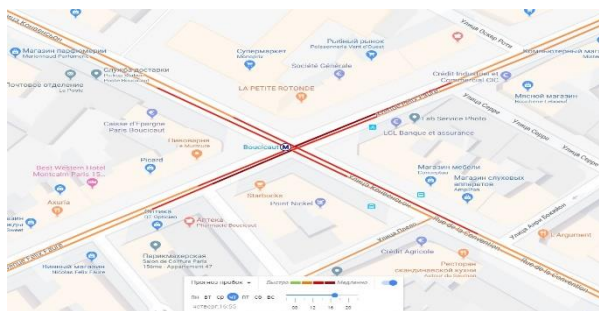


Рисунок 1 – Карта с пробками

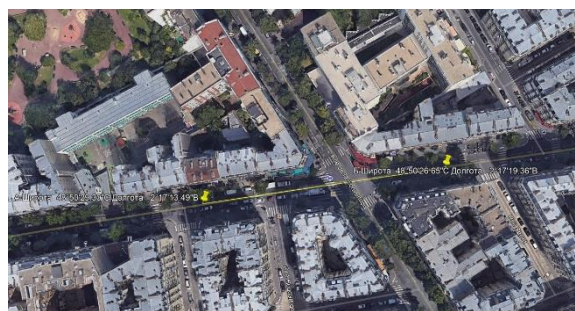


Рисунок 2 – Генеральный план



Рисунок 3 – Архитектурный план

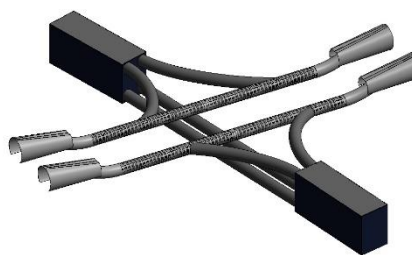


Рисунок 4 – Модель тоннелей

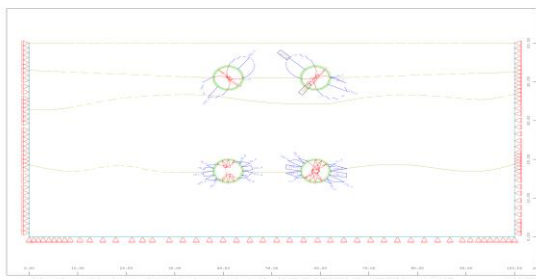


Рисунок 5 – Моменты возникающие в конструкциях тоннелей

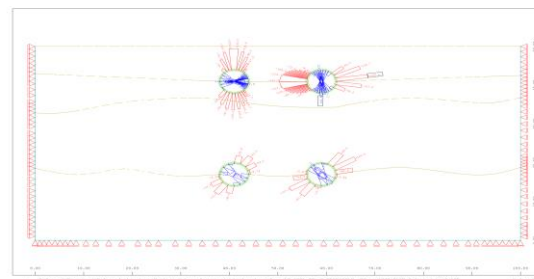


Рисунок 6 – Внутренние усилия в конструкциях

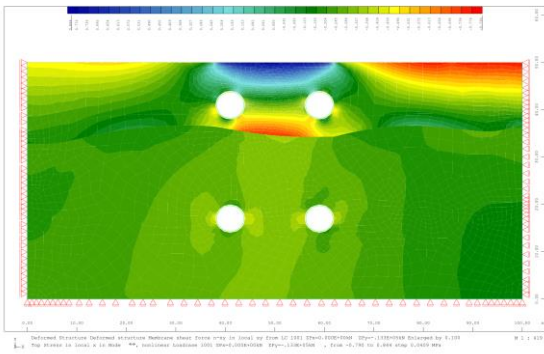


Рисунок 7 – Изо-поля напряжений по оси X
(по горизонтали)

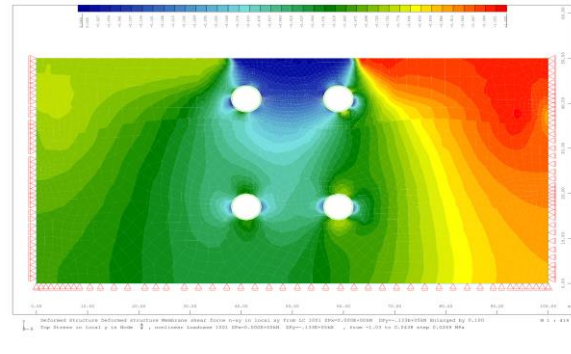


Рисунок 8 – Изо-поля напряжений по оси Y
(по вертикали)

Техника замораживания грунта состоит в искусственном понижении температуры почвы до тех пор, пока вода в ее порах не превратится в лед, и поддержании этой ситуации во время строительства, пока окончательная опора не возьмет на себя ответственность за конструкцию и гидроизоляцию, временно принятую массой мерзлого грунта. Обычно применяются: открытая система с жидким азотом, используемая на начальной стадии замораживания (активная фаза), и закрытая система с рассолом для фазы обслуживания (пассивная фаза), составляющий так называемую смешанную систему.

Открытая система. Жидкий азот

Открытая система (рис. 1) состоит из впрыскивания жидкого хладагента (сжиженных газов, таких как азот, наиболее распространенные или другие, такие как углекислый газ или пропан) в трубы, которые при кипении и повышении температуры быстро охлаждают окружающую среду по мере ее продвижения через каналы, и выбрасывается в атмосферу на другом конце системы трубопроводов, отсюда и название открытая система. Жидкий азот получают путем фракционной перегонки сжиженного воздуха (состоящего в основном из азота) и транспортируют в специальных резервуарах, где его поддерживают при температуре -196°C (температура кипения азота при атмосферном давлении) и при давлении около 2-3 бар. Оказавшись на месте, жидкий азот хранится в двойных металлических резервуарах с вакуумной изоляцией, в которых он сохраняет свои физические свойства до момента использования. (Рис. 1).

Закрытая система. Рассол CaCl_2 .

В закрытой системе хладагент не выделяется, а циркулирует по трубам, охлаждая землю и повышая ее температуру, а затем восстанавливается и снова охлаждается во внешнем холодильном агрегате. Этот блок первичного охлаждения обычно представляет собой аммиачную холодильную установку, которая конденсируется и охлаждается путем сжатия и, чтобы повысить его

температуру и испариться, в теплообменнике поглощает энергию вторичного контура охлаждения, который установлен в земле. (рис. 2).

Жизненно важным требованием для успеха закрытой системы с рассолом является абсолютная герметичность контура, так как в случае утечки на землю это повысит его соленость и снизит температуру плавления промежуточной воды, что приведет к замедлению замораживания и снижению сопротивления, что может поставить под угрозу решение. Поэтому перед началом процесса всегда следует проводить испытание на герметичность с водой под контролируемым давлением, чтобы убедиться в отсутствии потерь.

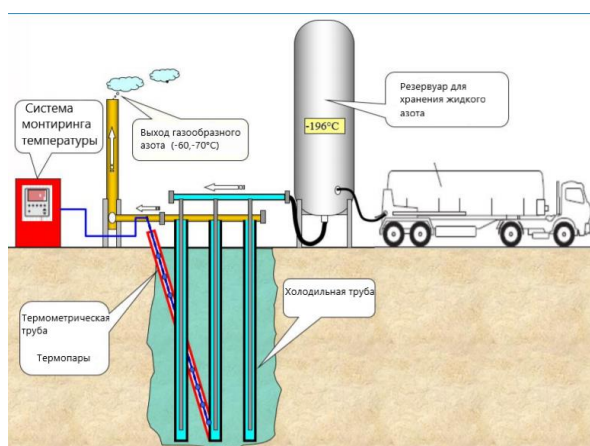


Рисунок 9 – Открытая система. Жидкий азот

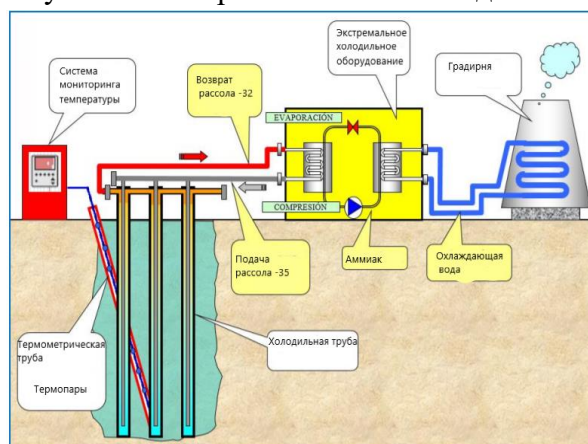


Рисунок 10 – Закрытая система. Рассол CaCl_2 и охлаждение с аммиаком

Литература:

1. Замораживание грунтов в подземном строительстве // Трупак Н.Г. –1974–278 с.
2. Искусственное замораживание грунтов при строительстве // Дорман Я.А.–1971–270 с.