

## ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ГОРОДСКИХ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

*Бурак Илья Иванович, студент 4-го курса*

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

Подземное строительство в городской местности сталкивается с множеством проблем и трудностей. Технические достижения и достижения в области технологий проходки тоннелей в сочетании со стоимостью земли для строительства наземных сооружений будут представлять собой сильный толчок к развитию подземного строительства.

Чем больше инфраструктуры построено на земле и под землей, тем больше проблем возникает при проектировании и строительстве подземных сооружений в городской черте, которые должны быть решены. Каждый отдельный случай будет отличаться и потребует специальных решений. Можно предположить, что проблемы такого рода будут увеличиваться и в будущем при строительстве под всё более интенсивными городскими застройками.

Одной из наиболее часто встречающихся помех является необходимость избегать нанесения удара по существующим инфраструктурам. (Рис. 1) Это означает, что их нужно переносить, или отклонять ось планируемого сооружения, что повлечёт за собой некоторые изменения в существующий проект. Пересечение над или под существующими конструкциями может вызвать серьезную головную боль.

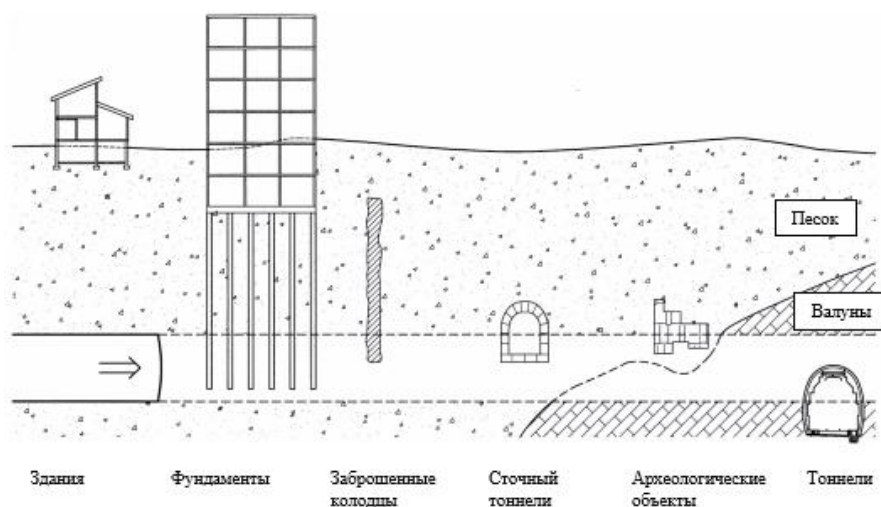


Рисунок 1 – Препятствия возникающие на пути проходки тоннеля

Дополнительные неопределенности могут возникнуть из-за присутствия неизвестных, более старых структур под историческим районами городов. В качестве примера можно упомянуть бывшие подземные карьеры, шахтные галереи, военные подземные сооружения, старые подвалы или заброшенные колодцы, которые могли быть заполнены вещами, представляющими большой археологический интерес и ценность.

В современном мире в связи с большой глобализацией и развитием обширных сетей метрополитена возникает проблема проектирования и строительства транспортных тоннелей из-за действия дополнительных нагрузок на обделку тоннелей и на окружающий грунт. Ниже представлен расчёт в программе SOFiSTiK нагрузок на тоннель, возникающих от выше проходящей ветки метрополитена (состав метropоезда состоит из 5 вагонов).

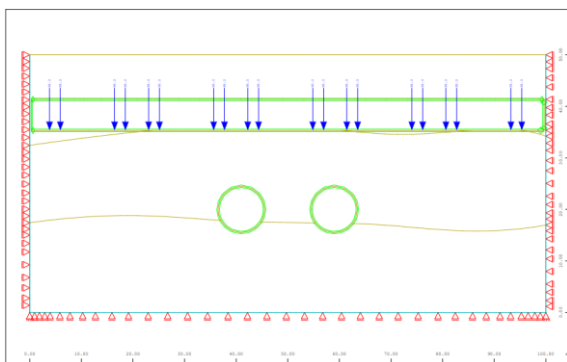


Рисунок 2 – Схема расположения нагрузки от поезда

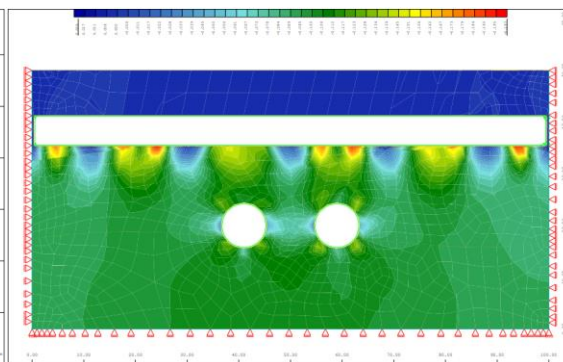


Рисунок 3 – Перемещения грунта по оси Y

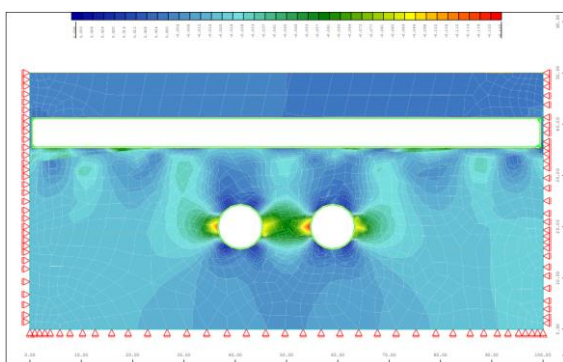


Рисунок 4 – Перемещения грунта по оси X

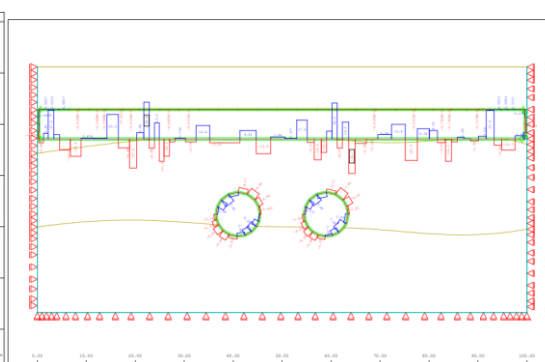


Рисунок 5 – Эпюра напряжений в обделке тоннелей

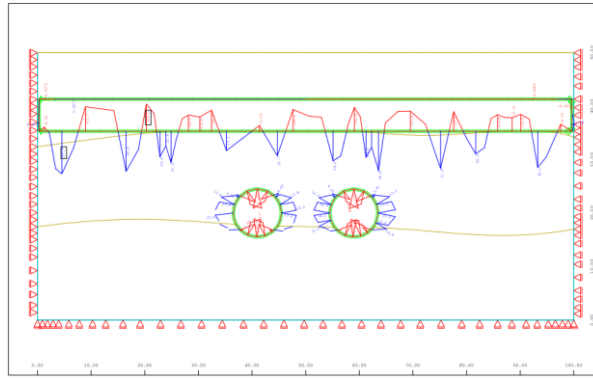


Рисунок 6 – Эпюра моментов в обделке тоннелей

Расчёт проводился по невыгодному положению нагрузки. Нагрузка была приложена точно т.е. без учёта её распределения через железнодорожные пути.