

СПОСОБ ПЕРЕУСТРОЙСТВА ТОННЕЛЯ ПОД УВЕЛИЧЕНИЕ ГАБАРИТА В СЛАБЫХ ГРУНТАХ

Чижев С.В., Кадирова Ш.Ш.

*Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I*

Аннотация

В докладе рассмотрены вопросы, связанные с переустройством тоннеля под увеличение габарита в слабых грунтах, и способы реализации реконструкции с учетом вида грунта.

С ростом городов появляется необходимость в модификации транспортной инфраструктуры, но не во всех городах есть возможность уширения полос наземного транспорта. Подземные транспортные тоннели являются хорошим решением данной проблемы. Но и там с увеличением пассажиропотока возникает необходимость в переустройстве транспортных тоннелей. Существует два основных способа переустройства транспортных тоннелей, одним из которых является выполнение реконструкции существующей линии под двухпутный габарит, вторым способом принято строительство второго параллельного тоннеля [1]. Выбор одного из данных способов базируется на тщательном изучении проектных данных, а также должна быть доказана целесообразность технико – экономических показателей.

Целью работы является исследование конструктивных и технологических решений переустройства транспортных тоннелей под двухъярусные, уплотнение грунта основания пята новыми инъектирующими растворами, обладающими повышенными технологическими и экономическими показателями и исследование конструктивных и технологических решений щитовых установок.

Рассмотрим один из новых способов переустройство однопутного тоннеля под двухъярусный. В современном мире существуют транспортные тоннели, изначально спроектированные под двухъярусные задача которых заключается в пропуске одновременно нескольких видов транспорта и увеличении пассажира и грузопотока [2].

Задачей данной работы является переустройство существующих транспортных тоннелей под двухъярусные путем строительства новых тоннелей под существующими. В данном случае наиболее слабым элементом при переустройстве тоннеля в слабых грунтах является пята

основания существующего тоннеля. Разработано несколько способов уплотнения грунта под пятой основания существующего тоннеля, что позволяет беспрепятственно возвести нижний ярус с учетом всех нагрузок.

Одним из таких способов является укрепление основания путем формирования в грунте сферических зон из твердеющих материалов, путем инъектирования. В зависимости от вида грунта и расчётов подбирается вид раствора и модификаторы улучшающие характеристики инъектируемого материала. Инъектор вводят в грунт на указанную глубину, подача раствора производится под давлением, и под строгим контролем регистрируются показатели процесса. Не мало важным показателем является скорость подачи раствора, который имеет ограничения в пластических деформациях грунта. Данный показатель немаловажен в водонасыщенных грунтах, так как скорость нагнетания не должна превышать скорость оттока воды уплотняемой зоны. Уплотнение грунта раствором дает возможность разрушать структуру слабого грунта за счет проникания в микрозоны, а также эффективно работает в контуре укрепляемой зоны.

Возникает вопрос о возможном способе возведения «нижнего яруса» существующего тоннеля. Существуют два возможных способа проходки рассматриваемого тоннеля. Одним из которых является горный способ, применяемый в неустойчивых породах. Технология выполнения работ при каждом этапе расширения подразумевает детальное крепление выработки. На последнем этапе выполняемых работ возведение обделки тоннеля существенно отклоняется от головного забоя. Данное положение приводит к потребности поддерживать выработку с помощью временных крепей.

Известно, разработка массива приводит к перераспределению напряжений, возникают неупругие деформации. Существует ряд показателей влияющие на возникающие неупругие деформации. Основными из которых являются степень податливости крепи, размер и форма выработки, а также глубина ее расположения.

Щитовой способ проходки тоннеля является более оптимальным для рассматриваемого способа реконструкции тоннеля, так как выработка и возведение постоянной тоннельной обделки дает возможность значительно уменьшить возникновения горного давления [3]. В данном случае устойчивость массива породы достигается за счет выполнения укрепительных действий, таких как нагнетания цементного раствора и установления соответствующих тубингов. Исходя из данных применения тоннелепроходческих механизированных комплексов с применением различных диаметров и видов пригруза, следует, что использование данных установок уменьшает осадок поверхности [4].

Таким образом щитовой способ проходки реконструируемого тоннеля является преимущественно передовым, так как дает возможность увеличить скорость прохождения в различных геологических условиях, а также является наиболее эффективным способом переустройства однопутного тоннеля под «двухъярусный». Не мало важным аспектом данного вопроса являются расчетные требования, учитывающие уменьшения деформации грунта до минимальной степени, что должно исключать повреждение существующего тоннеля.

Литература

1. Фролов Ю.С., Гурский В. А., Молчанов В. С. Содержание и реконструкция тоннелей. М., 2011.
2. Dong-Hyun Kim, Do-Hyung Kim, Sea-Joon Oh, Design Method of the Underwater Tunnel and a Case Study of Shield TBM under the Han River, KSCE Tunnel Committee Special Conference (2007) 43-61
3. Меркин В.Е., Самойлов В.П. Руководство по проектированию и строительству тоннелей щитовым методом. Метро и тоннели. М., 2009.
4. Елгаев В.С. Критерии возможных повреждений зданий от осадок поверхности грунта при сооружении тоннелей неглубокого заложения щитовым способом, Москва, «Инженерная геология», 2012, с.60-71.