

**Физические основы технологии  
новоавстрийского способа строительства тоннелей**

Кузьмицкий В. А., Сквернюк А. Е., Сквернюк А. К.  
Белорусский национальный технический университет

Разработанный австрийскими учеными в 70-х годах прошлого столетия, новоавстрийский способ строительства тоннелей (NATM) является наиболее совершенным развитием горного способа работ. Он эффективно применяется при строительстве тоннелей в неоднородных слабостойких грунтах. Основопологающим принципом технологии NATM является максимальное использование несущей способности грунтового массива благодаря совместной работе системы «крепь - массив».

В случае неподкрепленной выработки на её контуре будут происходить деформации сдвига, отслоения грунта, распространяющиеся внутрь массива до пределов, ограниченных известным контуром сводообразования. Если же немедленно после раскрытия выработку подкрепить податливой временной крепью и поверхность ее покрыть слоем более прочного и плотно прилегающего к грунту строительного материала, то предельное состояние первоначально наступит не на контуре выработки, а в массиве грунта.

В технологии NATM эта задача решается немедленным нанесением на поверхность выработки слоя набрызгбетона (армированного или фибрированного набрызгбетона), который характеризуется высокой прочностью, хорошим сцеплением с грунтом и регулируемым сроком схватывания. Такой слой на поверхности калоттной части выработки, в силу постепенного набора прочности, образует элемент податливой крепи, не препятствующий дальнейшему перемещению контура и деформациям грунта в массиве.

Однако в процессе продолжающегося перераспределения напряжений может произойти так называемое руинное разрушение и расслоение грунта в этой зоне.

В связи с этим возникает следующая задача: сохранить напряженно-деформированное состояние в стадии запредельного, когда грунт еще обладает несущей способностью. Эту непростую задачу решают установкой малых анкеров, длина которых не превышает пороговую толщину зоны неупругих деформаций. Последующая установка в сводовой части больших анкеров предназначена для стабилизации деформированного состояния. После того как наступает стабилизированное состояние системы «крепь - массив» - первичной части обделки, устраивают вторичную часть из набрызгбетона или монолитного бетона.