

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРИМЕНЕНИЯ НАБРЫЗГБЕТОНА

Д.т.н., проф. Лысыков Б.А., инж. В.Я. Ковтун, Донецкий национальный технический университет, г.Донецк

Применение набрызгбетона в качестве крепи подземных полостей, в том числе, вскрывающих и подготовительных выработок шахт позволило решить многие проблемы, связанные с необходимостью своевременной установки крепи вслед за подвиганием забоев и необычными условиями горного давления на большой глубине. Обычная практика его применения предусматривает совместную работу с металлической сеткой. Однако, работа набрызгбетонной крепи в выбросоопасных условиях потребовала усовершенствования качества материала, в частности, за счет включения в раствор армирующих элементов – мелких металлических стержней.

Использование таких армирующих элементов позволило во многих случаях применения набрызгбетона исключить металлическую сетку, которая служила основой для нанесения слоя набрызгбетона и усиливала его. Однако, фиксирование стен полостей сеткой было трудоемким и продолжительным процессом, дорогостоящим и иногда опасным.

По сравнению с сеткой, применение усиливающих стержней позволяет набрызгбетонной крепи точно следовать очертаниям контуром поверхности выработки. В этом случае сетка прикрепляется, главным образом к выступающим точкам, поверхности породы.

Набрызгбетон, усиленный сеткой, должен иметь толщину 30-35 мм, а также заполнять все пустоты за ней, что требует дополнительного расхода раствора. Нанесение последнего на сетку приводит к его более сильному отскоку, чем от породной стены, ухудшая качество крепи и создавая условия для дренирования воды в выработку. Вибрация сетки при ударе набрызгбетона уменьшает его связь с породами, хотя это – очень важное качество эффективной работы крепи.

Строительство туннелей в выбросоопасных условиях приводит к трещинообразованию и часто – к большому смещению пород. Породные массы разделяются на фрагменты, которые отторгаются от стен и кровли с большой скоростью. В таких условиях, как уже отмечалось, крепь должна иметь способность абсорбировать энергию и обладать степенью податливости, достаточной для перемещения пород.

Производиться создание зазоров податливости в набрызгбетонной крепи. Другим решением для этого служит упомянутое выше армирование набрызгбетона стержнями, равномерно распределенными и ориентированными во всех направлениях.

По сравнению с обычным, набрызгбетоном, который более хрупок, армированный набрызгбетон показывает податливое поведение и способность абсорбировать значительное количество энергии в ходе серьезных деформаций. Армированный набрызгбетон становится частью общей стены крепи, если в нее входят также податливые болты.

Сравнительная характеристика деформационной способности набрызгбетона с металлической сеткой и армированного набрызгбетона.

Еще одно усовершенствование набрызгбетонной крепи достигнуто применением микроцементов, составляющих в смеси до 10% общего веса цемента, и полимерных добавок,

которые позволили улучшить прочность набрызгбетонной крепи, применять ее на влажных поверхностях, сократить срок схватывания.

Теоретический анализ применения и параметров набрызгбетона усложняется:

- комплексным взаимодействием между разгружающимися породными массами вокруг подземной полости и слоем набрызгбетона варьируемой толщины;

- изменением темпов схватывания цементной массы с помощью микроцементов и полимерных добавок;

- совместной работой с другими элементами крепи – болтами, канатными анкерами, стальной комплектной крепью (например, арочной).

Перечисленные факторы требуют старательного изучения практического опыта применения набрызгбетона в широком разнообразии геологических, в частности, выбросоопасных условий.

Библиографический список

1. Кауфман Л.Л., Лысиков Б.А. Геотехнические риски подземного строительства. – Донецк: Норд-Пресс. – 362 с.
2. A joint code of practice for the procurement design and construction of tunnels and associated underground structures in the United Kingdom. Microsoft PowerPoint-[heathrow].
3. Working Group N17 on long tunnels ft great death final draft of the WG Report.
4. <http://www.itaaites.org/cms/fileadmin/filemount/general/pdf/ItaAssociation/Producta ndPublication/WorkingGroup/WG17>.