

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА ТОННЕЛЕЙ С УЧЕТОМ ФАКТОРА НАДЕЖНОСТИ

Майоров Е.С., Иванов Д.Г., Зайцева Е.В.

Научный руководитель – доцент, канд. техн. наук Иванов Г.Н.

доцент Неронова Л.Л.

Сибирский федеральный университет

Повышение надежности при строительстве тоннелей и возведении обделки связано с ростом капитальных затрат из-за дополнительных мероприятий, обеспечивающих увеличение срока безремонтного поддержания выработки. Это ведет к уменьшению продолжительности ремонтных работ, уменьшает вероятность разрушения обделки и снижает эксплуатационные затраты. Необходимо определить оптимальный уровень надежности работы тоннеля по сумме капитальных и эксплуатационных затрат.

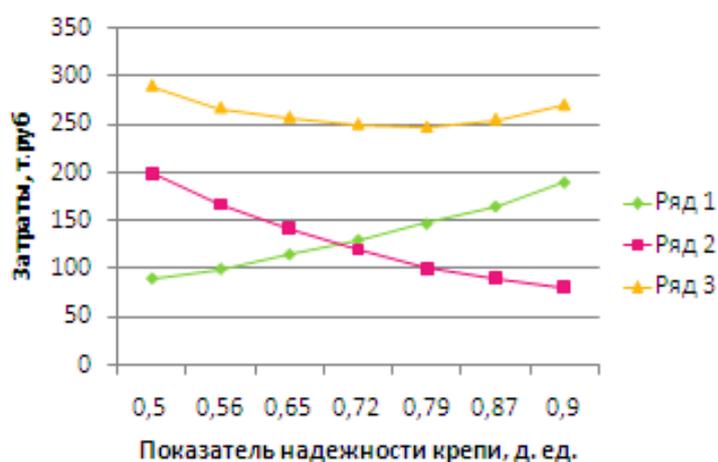


Рис. 1. Зависимость затрат на строительство тоннеля от надежности временной крепи: 1 – затраты на возведение крепи; 2 – эксплуатационные затраты на ремонт крепи; 3 – суммарные затраты на поддержание тоннеля

На основании практических данных построены зависимости капитальных, эксплуатационных и суммарных затрат на строительство тоннеля от показателя надежности. Графики приведены на рисунке.

Анализ полученных зависимостей показывает, что оптимальный уровень надежности крепи соответствует 0,72. Очевидно, что для обеспечения более надежного состояния обделки, когда K_r будет больше 0,8–0,85 следует увеличить сумму капитальных затрат на строительство с использованием новоавстрийского метода строительства подземных сооружений. Это позволит повысить безремонтный срок эксплуатации выработки, а также сокращение времени на «косметический» ремонт выработки. Это приведет к увеличению величины капитальных затрат на сооружение обделки со 130 до 180 тыс.руб., т.е. на 40%. В то же время затраты на поддержание выработки снизятся на 50 тыс.руб.; а общие затраты на строительство тоннеля изменятся на 8%, что допустимо исходя из колебаний цен на материалы и заработную плату.

Обеспечение требуемого уровня надежности строительства подземных сооружений предполагает выполнение комплекса технологических и организационных мероприятий по совершенствованию технологий.

Основным направлением, обеспечивающим повышение надежности сооружения тоннеля и одновременным снижением общих затрат от надежности временной крепи, может быть, применение комплексов самоходного оборудования как при разработке

забоя, так и при устройстве обделки. В этом случае применение новоавстрийского метода предусматривает замену арочного крепления на штанговое с металлической сеткой из арматуры периодического профиля диаметром до 10 мм и последующим набрызг-бетонированием. Такая черновая обделка позволяет исключить забутовку породой пространства между временной крепью и контуром выработки, что ведет к повышению устойчивости как временной обделки, так и постоянной.