

МЕТОДИКА ВЫБОРА ТИПОВЫХ РЕШЕНИЙ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ СЕТИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

В.Н. Окалелов, Государственное высшее учебное заведение «Восточнoукраинский национальный университет им. В.Даля»

Представлены критерии оценки качества функционирования подземных горных выработок и методика модернизации их сети с учетом возможных сочетаний значений этих критериев.

Надежность технологической схемы шахты в значительной мере зависит от степени совершенства сети ее горных выработок (СГВ). Поэтому разработка методов выбора решений по ее модернизации является актуальной, особенно в условиях высокой стоимости проведения и ремонта выработок. При этом вполне очевидным является то, что эти методы должны позволять обосновывать решения по упрощению СГВ и уменьшению ее общей протяженности. В связи с этим возникает необходимость выбора критериев оценки фактического состояния СГВ, на основе которых и следует принимать конкретные решения по модернизации СГВ.

Анализ фундаментальных работ, посвященных оценке надежности технологических схем шахт [1, 2] показывает, что ее основным интегральным критерием является отношение фактического грузопотока к проектному (идеальному) [1]. С этим показателем непосредственно связана вероятность безотказного состояния горной выработки [2]. Поэтому для оценки качества функционирования СГВ было предложено использовать коэффициенты функциональной загруженности k_3 и состояния каждой горной выработки k_c .

Величина k_3 рассчитывается аналогично критерию уровня надежности [1] по формуле вида:

$$k_3 = \frac{Q_{ij}^{\phi}}{Q_{ij}^n}, \quad (1)$$

где Q_{ij}^{ϕ} - фактическая загруженность j -й выработки выполнением i -й функции;

Q_{ij}^n - проектная или реально возможная при текущем состоянии j -й выработки ее пропускная способность по i -й функции.

Для функции транспортирования Q_{ij}^{ϕ} представляет собой фактический грузопоток по выработке, а Q_{ij}^n - технически возможный.

На действующей шахте величина k_3 для транспорта по одной и той же выработке может быть разной в зависимости от способа расчета Q_{ij}^n . Возможны два варианта: первый предусматривает определение проектной пропускной способности при нормативных показателях работы средств транспорта, второй основывается на фактическом коэффициенте машинного времени [3], исходя из реального состояния транспортного оборудования. В результате в первом случае можно оценить эффективность использования проектной пропускной способности, а во втором - возможность повышения качества выполнения функции транспорта без радикального совершенствования транспортного оборудования, увеличения парка электровозов, вагонеток и т.п., а также выявить ситуации, когда принятое проектное оборудование имеет явно завышенный запас, не соответствующий реальной нагрузке на него. В этом случае в более простой форме выявляются и оцениваются резервы пропускной способности выработок по транспорту [4].

Аналогичным образом можно оценить и качество выполнения функции проветривания. Величина Q_{ij}^n может быть рассчитана для проектного и фактического сечения выработки, в

результате чего устанавливается необходимость ее перекрепления с целью восстановления до проектной площади поперечного сечения или реальный запас пропускной способности выработки по проветриванию.

Подобным же образом можно оценить загруженность такими функциями, как водоотлив и энергоснабжение [5].

Коэффициент k_c рассчитывается по формуле

$$k_c = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n l_i}{l}, \quad (2)$$

где $\sum_{i=1}^n l_i$ – суммарная длина участков n выработки с неудовлетворительным состоянием, м;

l – общая длина выработки, м.

Он отражает ее надежность по фактору проявления горного давления. С его помощью выявляются выработки с неудовлетворительным состоянием и оценивается их удельный вес в общей сети.

Данный критерий может оказывать влияние в первую очередь на качество выполнения таких функций, как транспорт и проветривание, а также необходимые затраты на поддержание выработки в нормальном эксплуатационном состоянии.

На практике k_3 и k_c могут принимать разные значения и, следовательно, иметь разные варианты сочетаний. В то же время для формирования типовых решений по модернизации СГВ можно задать следующие значения k_3 : равные 0; более 0 и менее 1; 1 и более 1. Для k_c его значения приняты равным 0; более 0 и менее 1 и 1.

В табл. 6.3 представлены варианты сочетаний k_3 и k_c .

Таблица 1

Варианты сочетаний k_3 и k_c

Номер варианта	k_3				k_c		
	0	$0 < k < 1$	1	> 1	0	$0 < k < 1$	1
1	+				+		
2	+					+	
3	+						+
4		+			+		
5		+				+	
6		+					+
7			+		+		
8			+			+	
9			+				+
10				+	+		
11				+		+	
12				+			+

Величина k_3 равная 0 свидетельствует о том, что выработки не загружена выполнением каких-либо функций; больше 0 и менее 1 – выработка загружена частично; 1 – загружена полностью, а более 1 – перегружена. Последний случай может иметь место для функций проветривания и электроснабжения, когда они выполняются с нарушением правил безопасности и правил технической эксплуатации.

Величина k_c равная 0 свидетельствует о том, что выработка на всем протяжении находится в неудовлетворительном состоянии; более 0 и менее 1 – частично в неудовлетворительном состоянии и 1 – в нормальном эксплуатационном состоянии.

В табл. 2 приведены типовые решения, которые могут приниматься в зависимости от вариантов сочетаний k_3 и k_c .

Таблица 2

Типовые решения по модернизации сети горных выработок

Вариант сочетаний k_3 и k_c для анализируемой выработки	Типовые решения по модернизации сети горных выработок	Наличие альтернативных выработок, входящих в параллельные маршруты	Варианты сочетаний k_3 и k_c для альтернативных выработок
1	Погасить или списать	-	-
2	Отремонтировать и загрузить выполнением функций за счет альтернативных выработок	есть	10, 11
3	Обязательно рассмотреть возможность загрузки выполнением функции за счет альтернативных выработок. Если такой возможности нет, то погасить	есть	10, 11
4	Погасить или списать после передачи функций альтернативным выработкам	есть	2, 3, 5, 6
5	Погасить или списать после передачи функций альтернативным выработкам. Если это невозможно, то отремонтировать и дозагрузить функциями за счет альтернативных выработок	есть	2, 3
6	Рассмотреть возможность дозагрузки выработки функциями за счет альтернативных выработок	есть	10, 11, 12
7	Передать функции альтернативным выработкам и после этого погасить или списать	есть	2, 3, 5, 6
8	Отремонтировать выработку	-	-
9	Оставить выработку в прежнем состоянии	-	-
10	Передать функции альтернативным выработкам, после чего погасить или списать	есть	3, 6
11	Передать часть функций альтернативным выработкам, доведя k_3 до 1, после чего отремонтировать	есть	2, 3
12	Передать часть функций альтернативным выработкам, доведя k_3 до 1	есть	3, 6 или 2, 5 после ремонта

Рассмотренный метод анализа и совершенствования СГВ обладает достаточно высокой степенью формализации, что позволяет реализовывать его с помощью человеко-машинных процедур при условии разработки соответствующих прикладных программ. Его реализация позволяет существенно упрощать действующую сеть горных выработок и обеспечивать

надежную ее эксплуатацию.

Список литературы

1. Кухарев В.Н. Надежность технологических схем вскрытия и подготовки шахтных полей с крутыми пластами/ В.Н. Кухарев, В.И. Салли, В.Ф. Комиссаров. – М.: Недра, 1985. - 243 с.
2. Воробьев Б.М. Надежность технологических схем и процессов угольных шахт/ Б.М. Воробьев, А.С. Бурчаков, В.В. Шибяев. – М.: Недра, 1975. – 237 с.
3. Ткачев Г.П. Способы повышения машинного времени выемки угля в комплексно-механизированных очисных забоях шахт/ Г.П. Ткачев. – М.: ЦНИЭИ-уголь, 1984. – 43с.
4. Порядок встановлення виробничої потужності шахт: СОУ 10.00185790.012:2007. – К.: ДП ДонВУГІ, 2007.- 27 с.
5. Фрумкин Р.А. Количественная оценка качественных характеристик функционирования горных выработок/ Р.А. Фрумкин, В.Н. Окалелов, М.З. Авсаджанишвили. – Сб. научных трудов Перспективы развития горных технологий в начале третьего тысячелетия. – Алчевск: ДГМИ. – 1999. – С.144-148.