

изыскании средств на их ввод в эксплуатацию, существуют все предпосылки для укрепления угольной отрасли в целом.

Положительным для шахтного строительства является тот факт, что необходимые инвестиции в угледобычу в 5-6 раз меньше капиталовложений, необходимых для аналогичной добычи газа и других энергоносителей и то, что разведанные запасы угля являются основным ископаемым энергоносителем Украины, который позволяет в полной мере обеспечить ее энергетические потребности на данном этапе развития экономики и в долгосрочной перспективе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грядущий Б.А. Стратегические направления возрождения угольной отрасли / Б.А.Грядущий, Е.П.Мухин, В.Б.Грядущий. - журнал «Уголь Украины», 2007.- №1: с.15-17.
2. Ивашин В.М. Тенденции развития топливно-энергетического комплекса в мире в XXI в. и положение энергетики в Украине / В.М. Ивашин. - журнал «Уголь Украины», 2008.- №7: с.43-47
3. Красик В.Г. Программы перспективного развития угольной промышленности Украины / В.Г. Красик. - журнал «Уголь Украины», 2006.- №12: с.20-22

УДК 622.61

Будишевский В.А. проф. , Арефьев Е.М. инж, ДонНТУ, Донецк, Украина

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ОЧИСТКИ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

Эффективность работы ленточных конвейеров в сложных горно-технических и горно-геологических условиях резко снижается из-за интенсивного прилипания влажной горной массы к рабочим поверхностям конвейера (лента, барабан, ролики, перегрузочные пункты и т.д.) и заштыбовки подконвейерного пространства просыпью транспортируемого груза, что вызывает необходимость периодической его очистки.

Решить проблему образования просыпи в подконвейерном пространстве можно путем повышения эффективности очистки конвейерных лент.

Задача выбора оптимального способа очистки для конкретных условий зависит от совокупности факторов (критериев) и может быть решена с помощью многокритериальной оптимизации. В последнее время данный способ анализа широко используется для решения технических задач.

Выбор устройств для очистки конвейерных лент – сложная инженерная задача, при решении которой должен быть учтен ряд критериев.

Все критерии выбора способа очистки конвейерных лент можно отнести к следующим группам [1]: экономические, эксплуатационные, технологические и социальные.

Экономические критерии заключаются в обеспечении минимальных материальных и трудовых затрат при изготовлении, эксплуатации и обслуживании устройств для очистки конвейерных лент. При решении эксплуатационных задач при выборе устройств для очистки конвейерных лент необходимо обеспечить безотказное их функционирование во время эксплуатации. Для решения технологических задач должны быть обеспечены технологичность изготовления, сборки и ремонта. К социальным задачам относятся: максимальная безопасность обслуживания, минимальные затраты тяжелого физического и ручного труда, комфортность труда и т.д.

Анализ критериев выбора устройств для очистки конвейерных лент позволяет говорить об их большом количестве и качественном характере. На основании этого для решения поставленной задачи целесообразно использовать многокритериальную оптимизацию. Данный метод решения задач, заключается в поиске лучшего (оптимального) решения, удовлетворяющего нескольким критериям, и сводится к выполнению ряда этапов.

На первом этапе определяются альтернативные варианты технологии очистки конвейерных лент, и формируется массив критериев, которые являются факторами, учитываемыми при выборе способа очистки.

На втором этапе проектировщик (группа экспертов) должен для упрощения задачи пренебречь маловажными критериями. Для остальных, более весомых критериев, необходимо установить коэффициент весомости g_i , учитывающий степень влияния i -го критерия на эффективность и целесообразность применения способа очистки. Следует отметить, что $\sum_{i=1}^n g_i = 1$, где n число принятых для оценки критериев.

На третьем этапе необходимо преобразовать показатели альтернативных способов очистки в безразмерные величины q_{ij} по формуле:

$$q_{ij} = \frac{(\rho(f)_i - f_{ij})}{\rho(f)_i}, \quad (1)$$

где f_{ij} – значение i -го критерия для j -го способа;

$\rho(f)_i$ - оптимальное значение критерия,

Таким образом, безразмерный критерий будет обозначать относительную разницу между истинным и оптимальным значениями критерия.

Значения критериев f_{ij} при различных способах очистки конвейерных лент от угольной примазки средней липкости оценивалась по трехступенчатой системе (приведены в табл. 1). Здесь приняты следующие условные обозначения уровней критериев:

- - низкий,
- ◐ - средний;
- - высокий.

На четвертом этапе производится расчет суперкритерия SK следующим образом:

$$SK_j = \sum_{i=1}^n q_{ij} g_i, \quad (2)$$

Из рассмотренных альтернативных вариантов очистки наилучшим является способ, обеспечивающий минимальное значение суперкритерия. По результатам проведенных исследований можно сделать выводы.

На основании обобщения и классификации критериев эффективности способов очистки конвейерных лент предложен алгоритм их сравнительной оценки, который может быть использован при проектировании очистителей под заданные условия эксплуатации конвейера. Алгоритм учитывает 24 частных критерия эффективности, объединенные в экономические, эксплуатационные, технологические и социальные группы, а также весомости этих критериев.

Таблица 1

Значения критериев для оценки способов очистки конвейерных лент

№ пп	Группа критериев	Критерии	Способы очистки		
			Отрыв	Сдвиг, срезание	Разрушение
1	Экономические	Степень очистки	◐	●	●
2		Минимальный износ ленты	●	○	◐
3		Стабильность очистки	◐	◐	◐
4		Энергоэффективность	●	◐	◐
5		Минимальная стоимость оборудования	◐	●	○
6		Срок службы очистителя	◐	○	●
7		Минимальные трудозатраты при обслуживании	◐	●	○

8	Эксплуатационные	Возможность регулирования параметров	●	◐	◑
9		Автоматическая подача продуктов очистки в общий грузопоток	◐	●	○
10		Возможность размещения средств очистки в пределах габаритов конвейера	●	●	○
11		Безотказность функционирования	◐	◐	○
12		Ремонтопригодность	●	●	○
13		Минимальная трудоемкость обслуживания	◐	●	○
14		Отсутствие влияния на тяговую способность привода	●	○	●
15		Уровень автоматизации	◐	◐	●
16	Технологические	Простота и доступность изготовления силами самого предприятия	○	◐	○
17		Технологичность монтажа	◐	◐	○
18		Технологичность ремонта	◐	●	○
19	Социальные	Безопасность обслуживания	◐	●	◐
20		Минимальные затраты ручного и тяжелого физического труда	◐	●	◐
21		Комфортность труда	●	●	◐
22		Легкость и удобство управления	●	◐	●
23		Санитарно-гигиенические условия труда	●	●	◐
24		Защита окружающей среды	○	○	○

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проектирование и конструирование горных машин и комплексов: Учебник для вузов/Малеев Г.В., Гуляев В.Г., Бойко Н.Г. и др. – М.: Недра, 1988. – 368 с.

УДК 622.281.74

*Солодянкин А.В. , к.т.н., доц., Кравченко М. А каф., СГТ, студ. НГУ,
г.Днепропетровск, Украина*

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ГОРНОЙ ВЫРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ОЖИДАЕМЫХ БОЛЬШИХ СМЕЩЕНИЙ КОНТУРА ВЫРАБОТКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОДАТЛИВОЙ АНКЕРНОЙ КРЕПИ

1. Общие сведения. Постановка задачи. Характерным случаем в практике сооружения протяженных выработок в условиях больших глубин и слабых вмещающих пород является формирование зоны разрушения в короткие сроки и возникновение таких негативных проявлений горного давления как пучение пород почвы и вывалообразование без заметного снижения интенсивности геомеханических процессов.

Сложная геомеханическая ситуация в данном случае приводит к тому, что размеры ЗНД и смещения контура выработки достигают критических значений, приводящих к потере упруго-пластической устойчивости еще до стабилизации геомеханических процессов вызванных проведением выработки. В связи с этим, мероприятия, которые могут обеспечить устойчивость выработки необходимо выполнять сразу после обнажения пород или с минимальной задержкой по времени.

Эффективным мероприятием для рассматриваемых условий может стать упрочнение приконтурного массива пород до начала формирования зоны трещиноватости (этап 1). Например, устанавливая анкера сразу после обнажения массива в призабойной части выработки. Это позволит повысить прочность массива в приконтурной части за счет их армирования, ограничит смещения контура выработки. После образования демпферной зоны и стабилизации деформационных процессов, проводят мероприятия, препятствующие дальнейшим деформациям приконтурных пород (этап 2).

Весьма важным, как говорилось ранее, является обеспечение плотного контакта крепи и породного массива. Как отмечено в [1], заполнение закрепного пространства при установке в штреке арочной крепи и применения анкеров для укрепления боковых пород способствуют уменьшению конвергенции на одну треть.