

д-р техн. наук, проф. С.С. Гребенкин (ДонНТУ),
инженер Г.Г. Махов (ОАО «Дружковский машзавод»),
канд. техн. наук А.Д. Доронин (ДонНИИ)

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ КРЕПЕЙ ДЛЯ НАКЛОННЫХ И КРУТОНАКЛОННЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

У статті викладена методика визначення технічного рівня сучасних механізованих кріплень, застосування якої ілюструється на прикладі, створеної механізованого кріплення комплексу КМП.

ESTIMATION OF A TECHNICAL LEVEL OF MECHANIZED SUPPORT FOR INCLINED AND STEEPLY INCLINED OF COAL SEAMS

In the article the technique of definition of a technological level modern mechanized supports is stated, which application is illustrated on the example created mechanized support of a complex “КМП”.

Создание механизированных крепей нового поколения требует развития методики определения их технического уровня.

Руководствуясь методикой определения уровня качества горно-шахтного оборудования, а также результатами эксплуатации и промышленных испытаний [1–3] нами предлагается методика оценки качественных показателей механизированных крепей, используемых при разработке наклонных и крутонаклонных пластов.

При этом учитывались параметры, характеризующие технический уровень механизированных крепей с учетом экспертной оценки весомости того или иного показателя.

Важнейшими показателями являются:

1. Показатель, отражающий трудность управления при передвижении секций крепи (K_1)

$K_1 = 0$, если передвижение секций требует высокой квалификации персонала, который осуществляет процесс передвижения и выравнивания фронта крепи;

$K_2 = 0,5$, если передвижение секций не вызывает технологических затруднений и не требует высокой квалификации персонала;

2. Показатель направленности движения секций крепи (K_2)

$K_2 = 0$, если крепь не имеет устройств, обеспечивающих сохранение постоянного шага установки секций при передвижении;

$K_2 = 0,5$, если крепь конструктивно обеспечивает сохранение постоянного шага установки секций при передвижении;

3. Показатель приспособляемости консоли перекрытия к неровности кровли (K_3)

$K_3 = 0$, если секция не имеет управляемой консоли;

$K_3 = 1$, если секция имеет управляемую консоль.

4. Показатель, отражающий оперативность закрепления выработанного про-

странства непосредственно после прохода исполнительного органа выемочной машины (K_4)

$K_4 = 0$, если в процессе выемки угля не производится крепление призабойного пространства;

$K_4 = 0,5$, если крепление кровли непосредственно после прохода выемочной машины осуществляется выдвигными консолями.

5. Показатель подпора при передвижении секций (K_5)

$K_5 = 0$, если секции крепи передвигаются без подпора;

$K_5 = 0,5$, если секции передвигаются с подпором.

6. Показатель скорости крепления призабойного пространства (K_6). Этот показатель отражает возможность минимального во времени нахождения незакрепленного очистного пространства и достижения высоких нагрузок на очистной забой. Для определения этого показателя необходимо:

- установить максимально возможную скорость выемочной машины;

- установить базовый показатель скорости крепления очистного пространства при определенном шаге передвижения секций крепи (h) по выражению:

$$K_6^{\delta} = v \cdot h$$

- установить единичный показатель скорости крепления призабойного пространства для определенного вида механизированной крепи по выражению:

$$K_6^{ed} = v_{\phi} \cdot h,$$

где v_{ϕ} - фактическая средняя скорость перемещения выемочной машины вдоль забоя;

- рассчитать показатель скорости крепления призабойного пространства K_6 по выражению:

$$K_6 = \frac{K_6^{ed}}{K_6^{\delta}}$$

7. Показатель применяемости крепи по углу падения пласта (K_7).

Для крепей, работающих по простиранию, целесообразной является такая конструкция крепи, которая может применяться в широком диапазоне угольных пластов с переменными углами падения:

$K_7 = 0$, если крепь может работать только в одном диапазоне по углу падения пластов (например от 0 до 35°);

$K_7 = 0,5$, если крепь может работать в двух диапазонах по углу падения пластов (например от 0 до 55°);

$K_7 = 1$, если крепь может работать в трех диапазонах по углу падения пластов (от 0 до 90°).

Оценка технического совершенства механизированной крепи производится с помощью метода Дельфи с использованием единичных, базовых и обобщен-

ных показателей качества.

Обобщенный показатель технического уровня механизированной крепи определяется суммированием показателей $K_1 \dots K_7$ из выражения:

$$q = \sum_{i=1}^{i=7} K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5 + K_6 + K_7 \quad (1)$$

Использование обобщенного показателя технического совершенства механизированной крепи в процессе анализа различных по назначению и конструкции крепей позволит объективно выбрать наилучший вариант крепи для определенных горно-геологических условий.

Предлагаемая методика использована при создании механизированной крепи комплекса КМП.

Унифицированный механизированный комплекс КМП создается институтом «ДонНИИ» совместно с ОАО «Дружковский машиностроительный завод» для отработки выбросоопасных наклонных и крутонаклонных пластов с неустойчивыми боковыми породами (рис. 1).

В состав комплекса входит:

- почвоуступный очистной комбайн КПВ;
- механизированная агрегатированная крепь, поддерживающее ограждающего типа.

Секции крепи щитового типа (рис. 2) со стороны кровли снабжены выдвижными консолями и щитами для перекрытия межсекционных зазоров и кинематически связаны между собой базовой балкой, принудительно распертой между кровлей и почвой призабойными стойками и межсекционными связями.

Крепь работает следующим образом.

Вслед за выемкой угля комбайном выдвигаются передние консоли перекрытия. После окончания выемки угля и возврата комбайна в исходное положение перемещается к забою базовая балка на шаг передвижки крепи и распирается. После этого крепь посекционно подтягивается к базовой балке снизу вверх без потери контакта с кровлей и распирается.

Крепь обеспечивает корректировку положения каждой секции и базовой балки. Способ управления кровлей – полное обрушение боковых пород. Конструкция крепи обеспечивает наклон фронта очистного забоя относительно линии падения пласта от 0° до 20° ; работу при изменении гипсометрии пласта $\pm 3^\circ$ на каждые 10 м длины очистного забоя; эксплуатацию с выдвижной консолью перекрытия и технологическим зазором между забоем и передней кромкой перекрытия по кровле – 0,15 м; корректировку положения отдельных секций и базовой балки.

Основные показатели назначения механизированной крепи КМП приведены в таблице 1.

По нашим представлениям, механизированная крепь КМП может найти широкое применение при разработке наклонных пластов и пластов с переменным углом падения. С применением базовой балки могут быть созданы новые виды крепи и механизированные комплексы.

крепи и механизированные комплексы.

Конструкция крепи позволяет автоматизировать процессы крепления и управления горным давлением, а также выемки угля с применением струговых установок, гидроимпульсных выемочных машин и других средств выемки угля.

Используя разработанную методику оценки совершенства механизированных крепей, мы с определенной степенью достоверности (не ниже 0,9) определили обобщенные показатели технического уровня анализируемых видов крепи (табл. 2).

Таблица 1 - Техническая характеристика механизированной крепи КМП

| Наименование показателей | Норма | |
|---|--------------|--------------|
| | 1 типоразмер | 2 типоразмер |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Вынимаемая мощность пласта, м | 0,75...1,3 | 1,15...2,0 |
| 2. Угол падения пласта, град. | 35...90 | |
| 3. Угол наклона очистного забоя, град. | 0...20 | |
| 4. Шаг установки секций, м | 1,45...1,54 | |
| 5. Шаг передвижения крепи, м | до 0,9 | |
| 6. Удельное сопротивление на 1 м ² поддерживаемой площади, кН/м ² | 390...420 | |
| 7. Удельное сопротивление на конце удельной консоли, кН/м ² | 210 | |
| 8. Сопротивление секции, кН | 1780...1900 | |
| 9. Коэффициент раздвижности | 1,9 | |
| 10. Коэффициент начального распора | 0,47 | |
| 11. Скорость крепления очистного забоя, м/мин. | 1,2 | |
| 12. Усилие гидродомкратов передвижения, кН | | |
| секции крепи | 276 | |
| секции базовой балки | 350 | |
| 13. Коэффициент затяжки | | |
| кровли | 0,9 | |
| почвы | 0,7 | |
| 14. Удельное давление, МПа, не более | | |
| на кровлю | 1,0 | |
| на почву | 1,0 | |
| Габаритные размеры секции, м | | |
| длина | 3,69 | |
| ширина | 1,4 | |
| высота (минимальная) | | |
| (максимальная) | 0,65 (1,25) | |

Таблица 2 - Значения обобщенных показателей технического уровня механизированных крепей, используемых при разработке наклонных и крутонаклонных пластов

| Механизированная крепь | | |
|------------------------|---------|-----|
| КГУ | MV – 4A | КМП |
| 1 | 2 | 3 |
| 1,75 | 2,4 | 5,0 |

Данные, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о том, что создаваемая крепь КМП, по своим техническим параметрам значительно превышает серийно выпускаемые крепи для указанных условий.



Рис. 1 - Общий вид механизированного комплекса КМП.

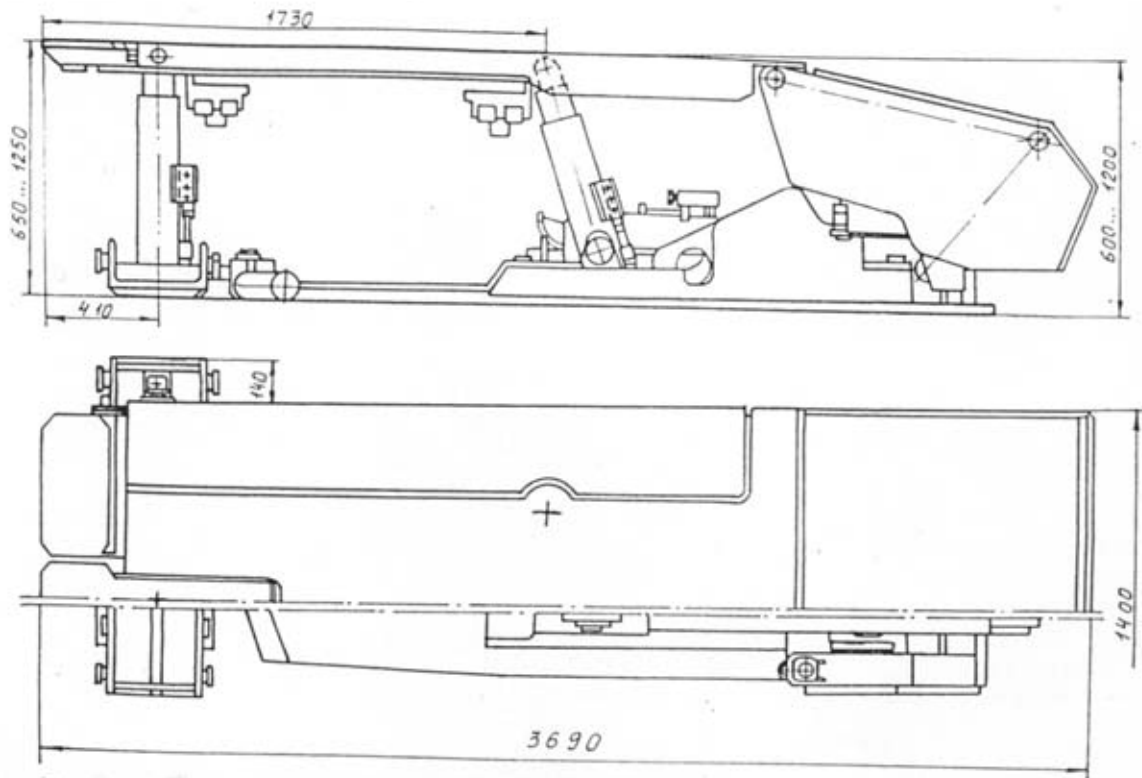


Рис. 2 - Секция крепи комплекса КМП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гребенкин С.С., Булат А.Ф., Керкез С.Д. и др. Создание, эксплуатация и ремонт горно-шахтного оборудования для очистных забоев крутых и наклонных пластов. Донецк, Регион, 1999-348 с.
2. Степанович Г.Я., Иванов И.Ф. Состояние и перспективы развития механизированной выемки угля на тонких крутых пластах Донбасса. Обзор – М.: ЦНИЭИуголь – 1978-36 с.
3. Дубов Е.Д., Поль А.В., Алпатов Г.Н. Расширение области применения механизированных крепей // Уголь Украины – 1988, № 4 с. 26-28.