



**А. В. МАРТОВИЦКИЙ,**  
доктор техн. наук  
(генеральный директор ДТЭК  
«Павлоградуголь»)



**Н. С. ЕРЕМИН,**  
инж.  
(ДТЭК «Павлоградуголь»)



**Ю. М. ХАЛИМЕНДИК,**  
доктор техн. наук  
(НГУ)

## Монтажно-демонтажные работы при эксплуатации механизированной крепи

**И**нтенсивная отработка запасов вызывает необходимость повышения безопасных условий выполнения работ и сокращения сроков перемещения оборудования с одного выемочного поля на другое.

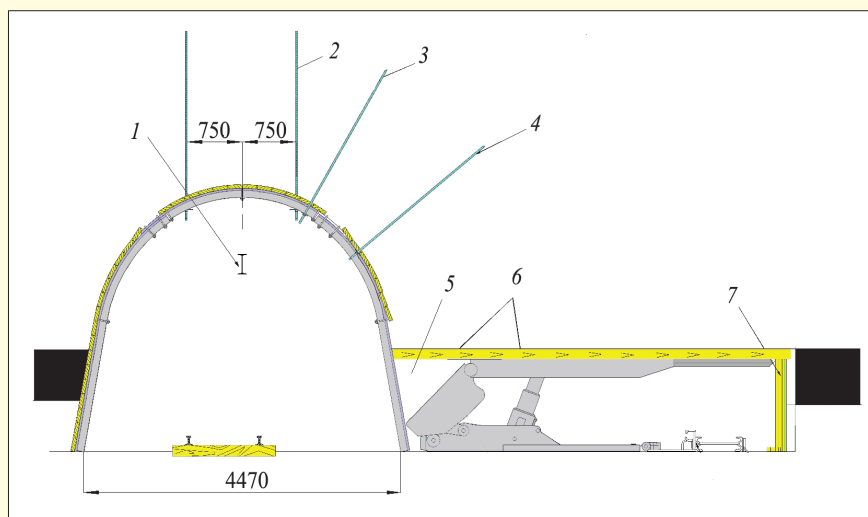
Механизированный комплекс ДВТ со струговой установкой отработал два выемочных поля шахты «Степная» ДТЭК «Павлоградуголь» (выемочный столб длиной более 2 км, вынимаемая мощность пласта 1,04 м, крепость боковых пород около 20 МПа). Среднемесячное продвижение в 161-й лаве составило 122 м, а в 163-й – 198 м при длине лав 300 м.

Главная идея при осуществлении монтажно-демонтажных работ с комплексом ДВТ заключается в предварительной подготовке спе-

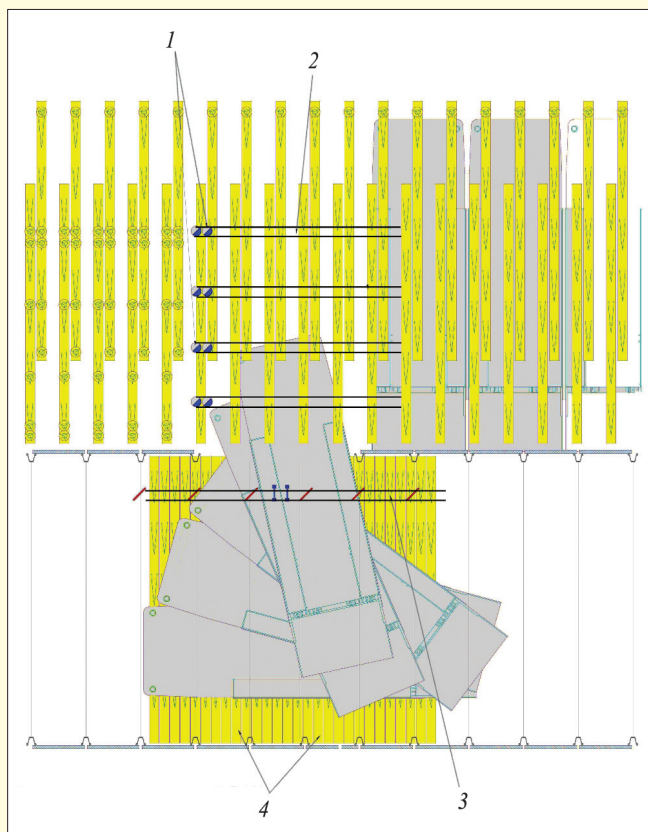
циальных выработок для доставки оборудования и выполнении монтажно-демонтажных работ в нескольких местах с общим сокращением сроков их выполнения.

Для монтажных работ используются заранее проведенные выработки площадью сечения свесу около 11 м<sup>2</sup> и крепятся рамно-анкерной крепью. Затем вприсечку проводится разрезная печь шириной, равной длине секции т. е. позволяющей выполнить полный распор секции (рис. 1).

Крепь вспомогательного штрека усиливали канатными анкерами длиной 6 м. Для повышения устойчивости пород кровли при снятии отдельных стоек крепи и доставке секций в паспортное положение со стороны разрезной печи породы кровли укрепляли сталеполимер-



**Рис. 1.** Схема монтажа 165-й лавы шахты «Степная»: 1 – балка монорельса; 2 – канатные анкера длиной по 6 м; 3 – анкера (два длиной по 2,4 м) для поддержания верхнего элемента арочной крепи; 4 – боковой анкер длиной 2,4 м; 5 – разрезная печь 165-й лавы; 6 – деревянный брус высотой 100 мм; 7 – стойка диаметром 14 – 16 см.



**Рис. 2.** Схема доставки секции в паспортное положение: 1 – гидравлические стойки; 2 – металлические подхваты из СВП 22 длиной 3 м; 3 – металлический прогон из СВП; 4 – деревянный полук из брусьев (при необходимости).

ными анкерами, шаг установки 0,7 м. После демонтажа стоек верхний элемент крепи крепили к массиву сдвоенными сталеполимерными анкерами.

В проектное положение секции можно устанавливать последовательно в нескольких местах после их разворота в пределах площади сечения вспомогательного штрека и перемещения их под металлическими подхватами из СВП (рис. 2). Одним концом подхват укладывали на соседние секции, а другой конец разжимали гидравлическими стойками. Установив секцию в проектное положение, штрековую крепь восстанавливали для безопасных условий выполнения работ, сохранения запасного выхода, проветривания и для осуществления транспортных работ. После окончания монтажа механизированного комплекса производится погашение вспомогательного штрека посредством извлечения арочной крепи до начала очистных работ.

Сложность демонтажных работ вызвана большой шириной секции, ее конструкцией верхнего перекрытия в виде плиты и невозможностью заведения доски

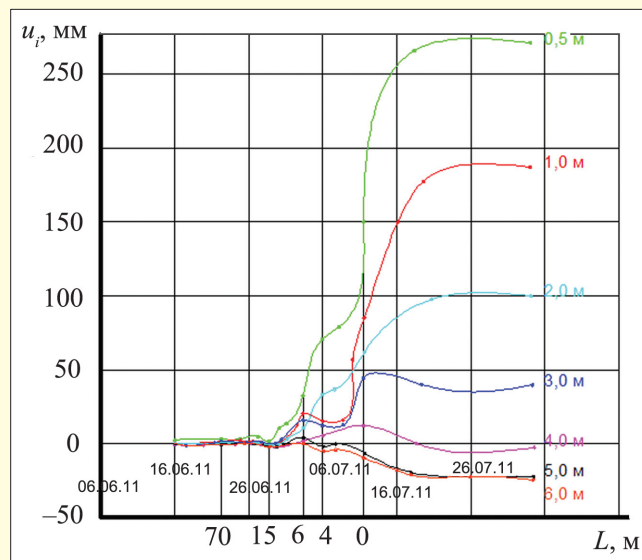
на перекрытие секций при выемке угля. Для демонтажа оборудования в лаве используется дополнительная демонтажная выработка, предварительно проводимая вне зоны влияния очистных работ параллельно забою лавы.

Демонтажную выработку крепили в два этапа. На первом этапе по традиционной схеме использовали рамно-анкерную крепь сечением, позволяющим разворачивать секции на почве и доставлять их с помощью подвешенного дизелевоза.

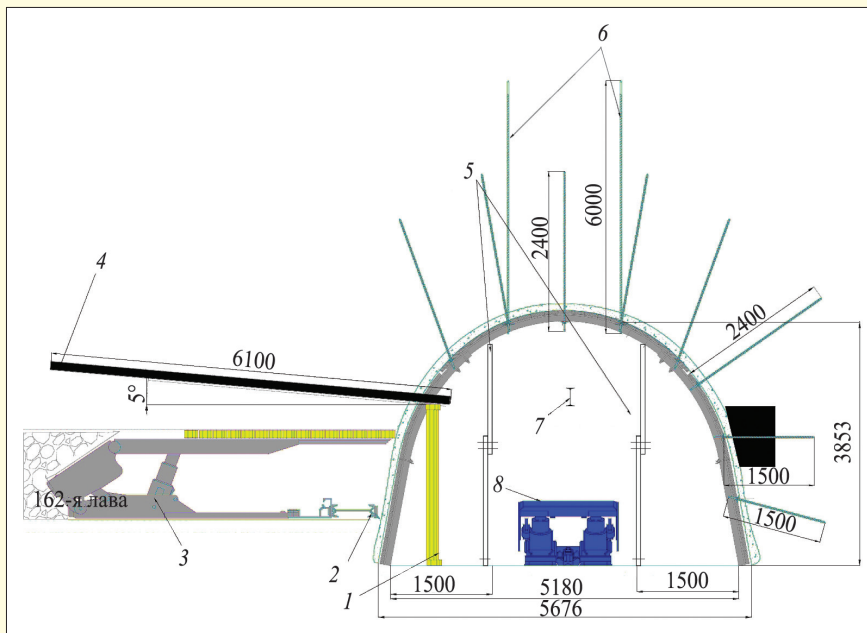
На втором этапе до проявления опорного давления крепь усилили канатными анкерами, вертикальными деревянными и металлическими стойками из спецпрофиля. По результатам инженерных расчетов и математического моделирования геомеханических процессов при входе секций крепи в демонтажную камеру ученые и специалисты НГУ обосновали общий необходимый отпор крепи – 180 т/м [1, 2].

Для количественной оценки проявления опорного давления во время перемещения его через вспомогательную выработку (демонтажную камеру) велись глубинные наблюдения за процессом деформации горного массива. В результате установлено (рис. 3):

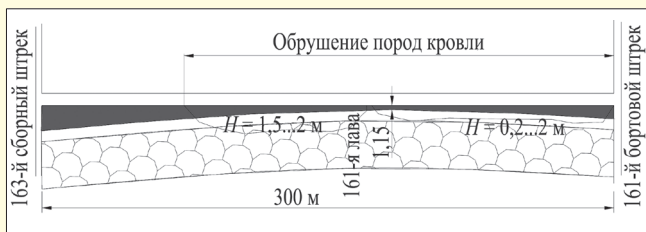
- начало влияния опорного давления лавы на деформацию горного массива выявлено на расстоянии 15 м от забоя лавы;
- интенсивная деформация пород кровли началась в 6 м от демонтажной камеры;



**Рис. 3.** Зависимость  $u_i$  смещения глубинных реперов относительно репера глубиной 6 м при подходе 161-й лавы к демонтажной камере от расстояния  $L$  от лавы до демонтажной камеры.



**Рис. 4.** Схема усиления демонтажной камеры и горного массива 163-й лавы: 1 – деревянная стойка диаметром 18 – 20 см; 2 – забойный конвейер РР 3/822; 3 – секция крепи ДВТ; 4 – металлические рельсы Р-24(33) длиной 8 м, установленные под углом  $5^\circ$  по отношению к линии забоя 163-й лавы; 5 – металлические стойки из монорельса; 6 – канатные анкеры длиной 6 м; 7 – балка СВП; 8 – секция крепи ДВТ.



**Рис. 5.** Общий вид демонтажной камеры 163-й лавы во время демонтажа секции.

- при встрече забоем 161-й лавы стенки демонтажной камеры процесс деформации прекратился, т. е. опорное давление переместилось в массив, в противоположную сторону демонтажной камеры;

- деформация горного массива в виде расширения в вертикальной плоскости практически не превышает высоты 6 м, что соответствует длине канатного анкера.

Известно, что впереди лавы находится зона деформации массива с проявлением отжима угля шириной около 1 м [3]. С приближением забоя лавы к зоне неупругих деформаций пород вокруг демонтажной камеры в 161-й лаве произошло обрушение пород кровли высотой до 2 м. Это привело к дополнительным ра-

ботам и задержке перемонтажа комплекса.

В 163-й лаве для ликвидации этого явления до подхода к лаве в кровле пласта со стороны камеры забуривали горизонтальные скважины диаметром 65 мм под углом  $45^\circ$  к штреку, вставляли в них отрезки рельсов длиной до 8 м и заполняли пустоты в скважине скрепляющими смолами (рис. 4).

Работа балок обеспечивалась распором их с одной стороны секциями крепи, а с другой – индивидуальными стойками. В результате этих усилений кровли обрушение пород при входе лавы в демонтажную камеру не зафиксировано. Вертикальная конвергенция демонтажных камер в 161-й и 163-й лавых не превышала 20 % (рис. 5).

Общее время на перемонтаж комплекса 161-й лавы в 163-ю лаву составило 3 мес, а перемонтаж из 163-й

лавы в 165-ю лаву – 1,5 мес.

**Выводы.** Внедренное на шахте «Степная» ДТЭК «Павлоградуголь» инженерное обеспечение монтажно-демонтажных работ для комплексов с общим перекрытием с использованием вспомогательных выработок позволяет обеспечить безопасность и сократить сроки производства работ.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Халимендик Ю. М. Предварительное проведение демонтажных камер в условиях Западного Донбасса / Ю. М. Халимендик, А. М. Винник // Перспективы освоения подземного пространства: материалы 5-й междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов, 7 – 8 апреля 2011 г. – Днепропетровск: НГУ, 2011. – С. 90 – 94.
2. Мартовицкий А. В. Геомеханический мониторинг состояния демонтажной камеры в условиях ПСП шахты «Степная» ПАО «ДТЭК Павлоградуголь» / А. В. Мартовицкий, Н. С. Еремин, В. И. Жильский и др. // Форум горняков. – Днепропетровск: НГУ, 2011. – С. 34 – 42.
3. Руководство по управлению кровлей и крепление в очистных забоях на угольных пластах с углом падения до  $35^\circ$ : КД 12.01.01.503–2001. – [Действителен с 29.12.01]. – К.: Минтопэнерго Украины, 2002. – 143 с.