

УДК 622.273.211+622.232.76

# Бурошнековая выемка крутых мощных пластов Ткибули-Шаорского каменноугольного месторождения

Рассмотрены возможные системы разработки месторождения. В целях увеличения добычи предложено механизировать выемку угля комплексами скважинной выемки КСВУ-Б.

**О. М. Степаненко, О. А. Герасько**

*Бурошнекова виїмка крутих потужних пластів Ткибулі-Шаорського кам'яновугільного родовища*

Розглянуто можливі системи розробки родовища. З метою збільшення видобутку запропоновано механізувати виїмку вугілля комплексами свердловинної виїмки КСВУ-Б.

**A. Stepanenko, O. Gerasko**

*Augering steep thick seams of coal in Tkibuli-Shaori field*

Probable systems of working mine have considered. It is offered to mechanize coal dredging by complexes of borehole dredging of KBDC-B for the purpose of increase of coal mining.

**Т**кибули-Шаорское каменно-угольное месторождение – основная топливная база Грузии – расположено в предгорной части южного склона Большого Кавказа, в 45 км на северо-восток от г. Кутаиси [1].

В районе месторождения выделяют две продуктивные площади: Ткибульскую котловину и Шаорскую платообразную возвышенность, разграниченные между собой Накеральским хребтом. Первая из них представляет собственно Ткибульское месторождение (абсолютная отметка 500 – 900 м), а вторая – Шаорскую угленосную площадь (абсолютная отметка 1100 – 1700 м).

Угольная толща условно называется пластом Толстый мощностью до 60 м, содержит чередующиеся пачки гумусовых и липтобиолитовых углей, гли-

нистых и углинисто-глинистых сланцев и песчаников. Угольные пачки пласта Толстый (рис. 1), расчлененные на группы, условно называются самостоятельными пластами (II, 7/4, III, IV<sub>1</sub>, IV<sub>2</sub>, всего до девяти). Углы падения пластов у выходов на земную поверхность 40 – 50°, с глубиной они выполаживаются и получают обратное падение. По марочному составу угли относятся к марке ГЖ. Угли месторождения склонны к самовозгоранию с периодом от 6 – 8 мес до 1 – 2 лет, опасны по газу и пыли, относятся к угрожаемым и опасным по горным ударам.

Уголь добывает ООО «Сакнахшири», в составе которого шахты им. Миндели и им. Дзидзигури. Между собой они объединены горными выработками. Производственная мощность пред-



**А. Н. СТЕПАНЕНКО,**  
инж.  
(ПАО «Луганскгипрошахт»)



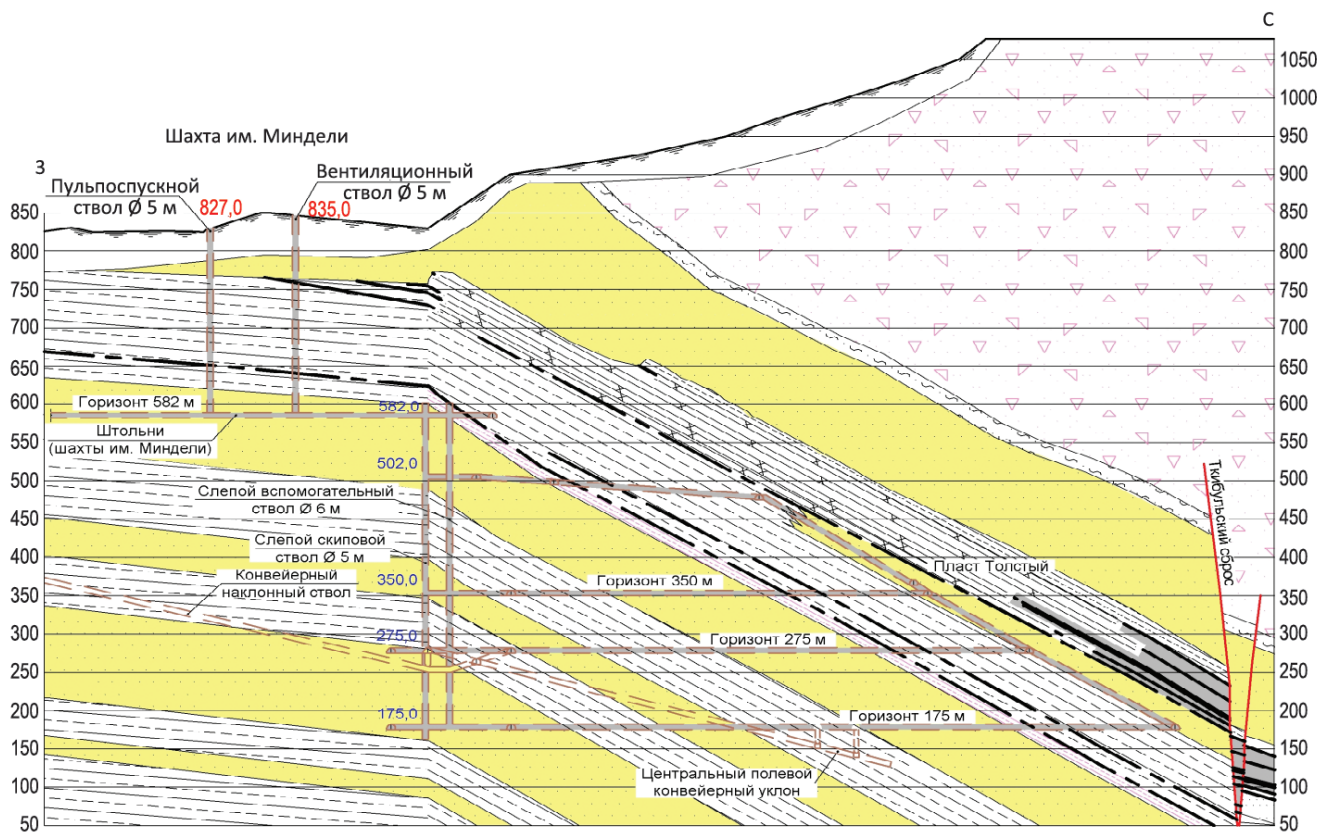
**О. А. ГЕРАСЬКО,**  
инж.  
(ПАО «Луганскгипрошахт»)

приятия на 1 января 2013 г. – 350 тыс. т в год.

Сложные горно-геологические условия залегания пластов и различные типы углей в разрезе угленосной толщи значительно осложняют разработку месторождения. Развитие систем разработки в процессе эксплуатации месторождения характеризуется следующими данными:

*открытая и подземная разработка.* При подземной разработке обособленные пласты средней мощности обрабатывали потолкоуступными забоями, мощные пласты – восходящими наклонными слоями с сухой самотечной закладкой, в отдельных случаях – горизонтальными восходящими слоями с ручной закладкой;

*камерно-столбовая система разработки с гидравлической закладкой.* Пласты разрабатывали сверху вниз, а слои в пласте –



**Рис. 1.** Схема вскрытия.

в восходящем порядке короткими полосами по простиранию;

*сплошная и столбовая системы разработки наклонными слоями с закладкой или обрушением пород и механизированной выемкой угля в длинных очистных забоях (лавах).*

После перевода ткибульских шахт на режим горных ударов (1968 – 1969 гг.) все защитные слои начали обрабатывать лавами. В настоящее время пласты отрабатывают камерами буровзрывным способом. Их ширина на первом этапе составляет 2 м, высота равна мощности пласта. Далее камеры расширяют сначала до 4 м, затем – до 8 м (рис. 2) [2], крепят деревянными рамами. Выработанное пространство отработанных камер не закладывают.

Выемку угля осуществляют на горизонте минус 300 м (шахта им. Дзидзигури) и +275 м (шахта им. Миндели). В 2012 г. одновременно в работе было пять камер. Отработка горизонта 175 м на шахте им. Миндели приостановлена в 1989 г. Возобновление разработки с передачей угля на горизонт 275 м в вагонетках по слепому вспомогатель-

ному стволу шахтной программой развития горных работ запланировано в 2013 г.

При сохранении существующей выемки угля буровзрывным способом одновременно можно разрабатывать восемь камер. При нагрузке на камеру 250 – 300 т/сут (в среднем 100 тыс. т в год) годовая добыча шахты составит 800 тыс. т в год.

В 2012 – 2013 гг. Луганскгипрошахт выполнил проект отработки запасов угля в технических границах шахт с выходом на проектную мощность шахты 1700, а в перспективе 3000 тыс. т угля в год. В целях увеличения добычи угля планируется механизировать выемку комплексами скважинной выемки КСВУ-Б, разработанными конструкторским бюро МЗ «Трейдинг» (Украина). Комплексы позволяют отрабатывать сближенные пласты II, 7/4, III, IV<sub>1</sub>, IV<sub>2</sub> как единый угольный пласт.

На момент освоения проектной мощности шахты 1700 тыс. т в год при среднесуточной нагрузке на бурошнековый комплекс 950 – 1000 т (340 тыс. т в год) их должно быть не менее пяти.

На горизонтах 275 и 175 м предусмотрена столбовая система разработки с выемкой угля бурошнековыми комплексами на всю мощность угленосной толщи. Очистной выработкой является скважина, выемку угля из которой осуществляют без крепления призабойного пространства и без присутствия рабочих.

Технология отработки мощного пласта комплексом КСВУ-Б следующая. Бурошнековый комплекс располагают в полевом подэтажном штреке таким образом, чтобы его выемочный орган был направлен в сторону пласта. Уголь добывают путем бурения горизонтальных или наклонных выемочных скважин на всю мощность угленосной толщи. При этом сначала перебурируется породный прослой между бортом штрека и пластом с оставлением целиков породы и угля между соседними выемочными скважинами по мере передвижки комплекса вдоль штрека. Ширину целиков выбирают исходя из физико-механических свойств угольного массива и боковых пород. Она должна быть достаточной, чтобы при заданной ширине 2,5 – 3 м и высоте скважин, определяемой конструкцией выемочного органа (0,5 – 2,5 м), обеспечить ее некоторую устойчивость на период бурения и возможных остановок.

Скважины можно бурить под углами наклона к горизонтальной плоскости до 20°, причем из одного места расположения комплекса – несколько. Учитывая склонность пласта к самовозгоранию, для изоляции угля от контакта с кислородом рудничной атмосферы предусматривается установка гибкой съемной мембраны и нагнетание в выемочную скважину азота. По мере увеличения количества выемочных скважин происходит своего рода подрезка угольного массива по всей длине штрека на всю высоту подэтажа.

В устьях всех скважин (после извлечения бурового инструмента) устанавливают перемычки, которые обеспечивают герметизацию выемочных скважин от попадания в них рудничной атмосферы и поддержание штрека.

Подэтажный штрек проветривают за счет общешахтной депрессии. Проветривание скважин не предусматривается.

Под действием горного давления расположенный над выемочными скважинами угольный массив начинает разрушаться и обрушаться в полости пробуренных скважин. Под действием горного давления разрушаются целики, оставленные между выемочными скважинами, что уменьшает их несущую

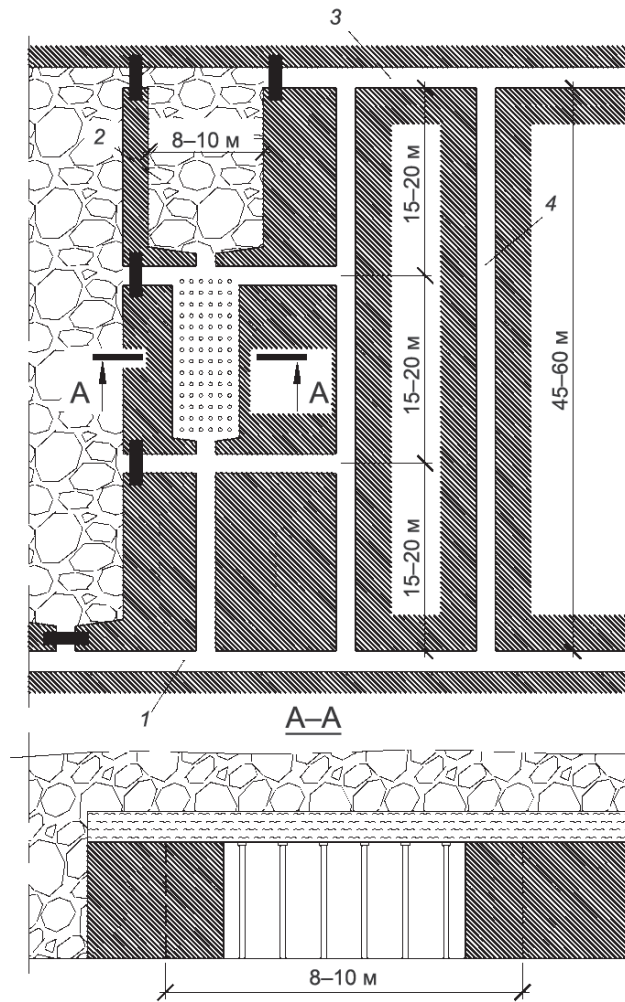
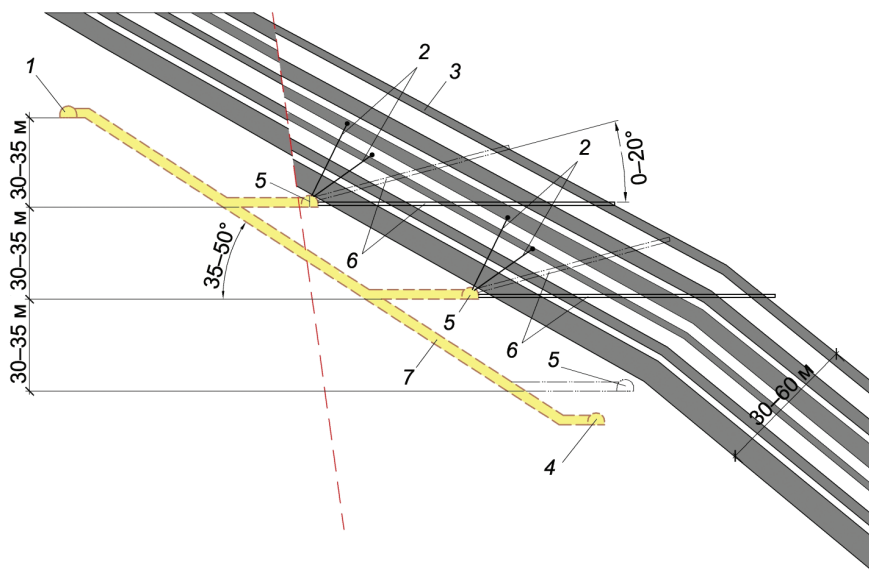


Рис. 2. Камерная система разработки: 1 и 3 – штреки откаточный и вентиляционный; 2 – выемочная камера; 4 – передовая печь.

щую способность, а следовательно, активизирует обрушение угольного массива. В угольном массиве постоянно образуются новые трещины, что приводит к дополнительным обрушениям. Трещинообразование и последующее обрушение в скважинах происходит не так быстро, как в лавах, поэтому угольный и породный массивы разгружаются постепенно, без резких динамических подвижек.

Дальнейшая выемка обрушившегося в выемочные скважины угля вновь осуществляется бурошнековым комплексом по ранее пробуренным скважинам. Для этого достаточно демонтировать перемычку, закрывающую устье скважины, и подавать в нее инструмент бурошнекового комплекса. Заполнивший их уголь будет транспортироваться



**Рис. 3.** Отработка сближенных пластов II, 7/4, III, IV<sub>1</sub>, IV<sub>2</sub> как единый угольный пласт комплексом скважинной выемки КСВУ-Б: 1 – вентиляционный горизонт; 2 – скважины для взрывания или подачи воды; 3 – угольный массив; 4 – откаточный горизонт; 5 – подэтажные штреки; 6 – выемочные скважины; 7 – скат.

бурошнековым инструментом на штрек и далее по транспортной цепочке – на поверхность. Но в этом случае затраты электроэнергии будут гораздо меньше, так как ее не придется расходовать на разрушение породного и угольного забоев. Это позволит увеличить скорость подачи инструмента в скважину, что сократит время на выемку разрушенного угля.

Чтобы предупредить образование устойчивых сводов необрушившегося угля, а также увеличить полноту выемки и обеспечить регулирование процессом обрушения, разупрочнение угольного массива можно активировать с помощью дополнительных методов. Например, взрыванием зарядов взрывчатого вещества или нагнетанием воды в угольный массив через скважины достаточного диаметра, пробуренные в нужном направлении из существующих горных выработок в зоны угольного массива, расположенные между подэтажными выработками, над выемочными скважинами. Длина и направленность скважин для активации разупрочнения угольного массива выбирается в каждом конкретном случае и зависит от различных горно-геологических и горнотехнических условий. При отработке газоносных угольных месторождений дополнительно пробуренные скважины для

активизации разупрочнения угольного массива можно использовать в качестве дегазационных.

Обрушившийся уголь из ранее пробуренных скважин предусмотрено добывать несколькими бурошнековыми комплексами, расположенными в разных точках горизонтальной подэтажной выработки (штрека), с погрузкой угля на единую транспортную цепочку. При этом одновременная работа какого-либо количества бурошнековых комплексов не влияет друг на друга. Из подэтажных штреков на откаточный штрек уголь транспортируется по скату самотеком.

Вертикальный разрез угольного массива, отражающий выемку мощного пласта бурошнековым комплексом КСВУ-Б, приведен на рис. 3.

**Выводы.** Внедрение бурошнекового комплекса КСВУ-Б в условиях Ткибули-Шаорского месторождения позволит осуществлять выемку мощных крутых пластов в сложных горно-геологических условиях без присутствия рабочих в очистном забое, что расширит область применения бурошнековой технологии.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Микеладзе А. С. Разработка глубоких горизонтов Ткибули-Шаорского каменноугольного месторождения / А. С. Микеладзе. – Тбилиси: Мецниереба, 1975. – 168 с.
2. Технологические схемы очистных работ для участков, не подлежащих комплексно-механизированной выемке на шахтах Ткибули-Шаорского месторождения. – М.: Минуглепром СССР, 1990. – 95 с.