

крытия искусственной скважины.

При определении неизвестных коэффициентов в уравнении (11) методом наименьших квадратов оно было преобразовано к виду:

$$\ln N = \ln \tau_0 \pi h d + \frac{a}{S} U + b t \quad (12)$$

Для анкеров АКМ20, закрепляемых ампулами АМК, определяемые параметры имеют значения:

$$\frac{a}{S} = 0,172; b=0.11; \tau_0 = 0,06.$$

С учетом вычисленных значений коэффициентов, уравнение (7) примет вид:

$$N = 0,06 \pi \cdot h \cdot d \cdot e^{\frac{1567}{S_k} U + 0,11 t} \quad (13)$$

Рис. 2 иллюстрирует зависимости нагрузки на анкер в процессе его предварительного натяжения.

Таким образом, при проектировании параметров комбинированного анкера, например в связи с переходом на другой диаметр шпура и анкера, имеется инструмент для прогноза нагрузочной способности анкера с момента его установки, знание которого необходимо для разработки технологического регламента.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ануфриев В.Е., Барковский В.В. Взаимодействие беззамковых анкеров с приконтурным массивом выработки./ Проблемы ускорения научно-технического прогресса в отраслях горного производства. Труды Международной научно-практической конференции. 27-29.11.2002 г. Москва: ИГД им. А.А.Скочинского. - 7с
2. Патент № 2201506. Анкер. Опубликован 27.03.2003 Бюл. № 9.

□ Авторы статьи:

Ануфриев Виктор Евгеньевич - канд. техн. наук, старший научный сотрудник ИУУ СО РАН	Барковский Владимир Владимирович - ведущий программист ИУУ СО РАН	Сизикова Людмила Венедиктовна - ведущий научный со- трудник ОАО «Кузни- шахтострой»	Ренев Алексей Агафонелович - докт. техн. наук, проф. каф. разработки месторо- ждений полезных иско- паемых подземным спосо- бом
-------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

УДК. 622. 333: 658. 387.62

М.Д. Войтов, А.О. Брижак

## ОТРАБОТКА ВЫЕМОЧНЫХ ПОЛЕЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫМИ КОМПЛЕКСАМИ БЕЗ МОНТАЖНО-ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ

При ведении горных работ на многих шахтах Кузбасса на значительных глубинах резко проявляется горное давление, что приводит к увеличению металлоемкости очистного оборудования и отрицательно сказывается на сроках перемонтажа комплексов.

В условиях нарушения сплошности месторождений, когда средняя длина выемочных столбов составляет 500-700 м, частота монтажно-демонтажных работ и их трудоемкость возрастают. Традиционная комплексно-механизированная технология отработки выемочных участков длинными столбами по простирианию, по падению, по восстанию не решает проблему повышения времени эффективной работы забоев из-за

потери времени на монтажно-демонтажных работах.

Поэтому, в целом, необходимо разработать способ, обеспечивающий повышение эффективности использования технических средств, надежности процессов, производительности труда и уменьшение тру-

доемкости работ. Известно, что трудоемкость работ, не связанных с выемкой угля (проведение и поддержание выработок, погрузка угля и обслуживание механизмов, монтаж и демонтаж комплексов, конвейерных линий,), составляет 50-65 % трудоемкости работ по добыче

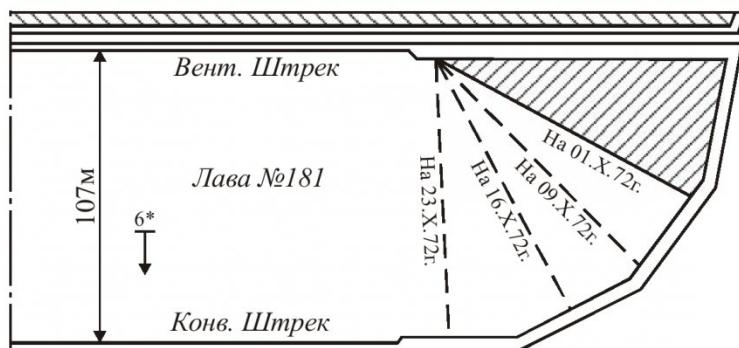


Рис. 1. Лава №181 на пласте Толмачевском

угля, из которых 60 % приходится на работы по монтажу, демонтажу и транспортированию комплекса с поверхности в шахту и из лавы в новую лаву. Сокращение количества монтажно-демонтажных работ механизированных комплексов в пределах выемочного поля – это серьезный резерв для снижения трудоемкости при разработке пластов угля с применением гидрофицированных крепей. Особенно этот фактор оказывается при отработке мощных пластов, где металлоемкость крепи возрастает в несколько раз. В связи с отсутствием надежного вспомогательного оборудования при ведении монтажно-демонтажных работ, перемонтаж комплексов ведется в течении 6-8 месяцев.

Необходимо учесть, что короткие, ограниченные нарушениями сплошности, выемочные поля, также являются серьезной помехой для применения высокопроизводительных комплексов из-за частого перемонтажа.

Таким образом, трудоемкость демонтажа, перерыв в добыче в связи с перемонтажом механизированного комплекса в новой лаве, его применение на коротких полях, вызывает необходимость разработки и внедрения технологии бездемонтажного продвижения комплекса. Идея бездемонтажной работы комплекса давно интересует шахтных механизаторов и проектировщиков горных институтов.

Эксперименты в осуществлении этой идеи уже ставили в 1972 году на шахте «Комсомолец» комбината «Кузбассуголь» в лаве №181 пласта Толмачевского [1]. Отработка велась при помощи комплекса ОМКТМ, который до этого прошел более 2500 м.

Длина лавы составляла 107 м, в работе находилось 99 секций. Разворот на 90° был закончен в течение 28 рабочих дней. За этот период добыча угля из лавы не уменьшилась и в отдельные дни достигала 2020 т.

Аварий, связанных с разворотом комплекса, не было.

Эксперимент на шахте «Комсомолец» оказался удачным и позволил сделать следующие выводы:

- усилия передвижения секций крепи при развороте, примерно, на 25-30 % выше усилий передвижения секций по простирианию;

- возникающие дополнительные напряжения в основании секций и корпусе конвейера также выше, чем при передвижении комплекса по простирианию.

Были разработаны мероприятия, обеспечивающие возможность устранения этих нежелательных проявлений.

Первоначальный разворот комплекса на 90° был проведен для получения начальной информации при незначительных затратах средств и времени. Эксперимент с разворотом комплекса на 90° дал основание для подготовки разворота и на 180°. Вторые 90°, по сути дела, есть зеркальное отражение и повторение процесса первоначального поворота.

На основе проведенного эксперимента в дальнейшем были продолжены работы в более широком диапазоне.

ной части шахтного поля [2]. Длина выемочного поля 1450 м, лавы 170 м. До разворота она отрабатывалась прямым ходом по простирианию. Мощность пласта 0,84-0,9 м, строение простое, уголь крепкий, вязкий, с точечными включениями пирита. Лава была оборудована комплексом КМК-97 с двумя комбайнами 1К-101, которые работали с рамы конвейера СП-63. Уголь от лавы транспортировался конвейером СП-63 и далее КЛ-150 к 1-му восточному конвейерному уклону. Разворот комплекса на 180° произвели за 4 месяца, и по мере работы и накопления опыта темпы разворота увеличивались. Лаву разворачивали посредством косых заездов в процессе самозарубки в пласт комбайном. Данний процесс посменно контролировался маркшейдерской службой шахты.

Секции МК-97 не сползали, так как их разворачивали на 45° по отношению к конвейерной линии в направлении 3-го восточного конвейерного штreta.

При развороте добыча угля не только не снизилась, а даже повысилась. Также выросла производительность труда на 14 %, и за счет снижения затрат снизилась себестоимость угля.

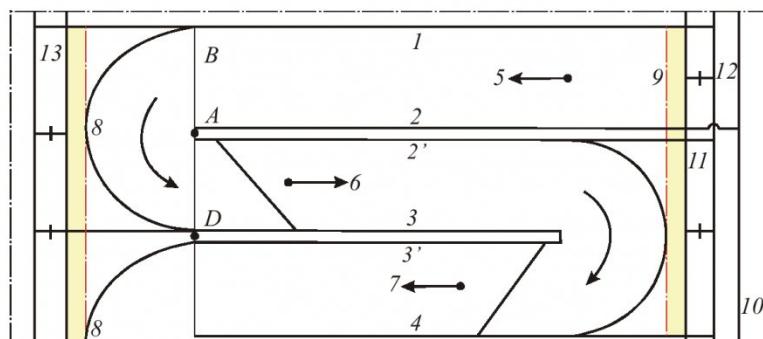


Рис.2. Схема отработки выемочного поля

Разворот комплекса на 180° вокруг неподвижного забоя конвейерного штreta осуществляли в сентябре 1977 г. на шахте им. Божанова объединения «Макеевуголь». 2-я восточная лава пласта  $h_1$  на горизонте 317 м, была расположена в уклон-

Таким образом, разворот позволил сократить срок ввода лавы на 2 месяца за счет времени на прохождение разрезной печи и перемонтаж комплекса.

Удачный разворот дал основание инженерно-техническим работникам шахты

для проведения корректировки программы развития горных работ уклона поля пласта  $h_1^u$  для удлинения выемочных полей участков с 1450 до 2900 м. Эта схема позволила значительно сократить трудовые затраты на монтажно-демонтажные работы выемочных полей.

Проведенные исследования и производственный опыт своих предшественников изучили и применили горняки на шахтах Ерунковского месторождения. В настоящее время этот способ с разворотом механизированного комплекса осуществляется горняками «ХК «Соколовская».

Мощные современные высокопроизводительные комплексы имеют большие технические возможности. Уже дважды был успешно осуществлен разворот комплекса на  $180^\circ$  на шахте «Талдинская-Западная 1» при отработке пласта 68. Пласт 68 с вынимаемой мощностью 4,8 м отнесен к марке Д. Добыча при развороте комплекса составила до 200 тыс. т/мес. Система проветривания шахты – единая, способ проветривания – нагнетательный, схема проветривания – комбинированная. По выделению газа метана отнесена к первой категории. Выемка производилась механизированным комплексом DBT с очистным комбайном EDW-300/600 с полным обрушением кровли. Подготовка лав велась комбайнами избирательного действия ГПКС с креплением выработок анкерной крепью. Разрабатывая технологическую схему, учитывались условия взаимодействия секций крепи с породами в центре разворота и потери угля в

угловых частях выемочных столбов.

Выемочное поле разделили на выемочные столбы 5, 6, 7 штреками по падению 1, 2, 3, 4. В процессе подготовки и в процессе отработки выемочного столба 5 на границе его по дуге с радиусом, равным ширине столба проводится обводная выработка 8, соединяющая верхний подэтажный штрев 1 столба 5 с нижним подэтажным штревом 3 последующего выемочного столба 6.

Отработка выемочного столба 5 начинается от монтажной камеры 9, в которой монтируется механизированный очистной комплекс. При отработке столба 5 и приведения комплекса в положение АВ его начинают разворачивать таким образом, чтобы один фланг комплекса двигался вдоль дугообразной выработки (обводного штрева) 8, а второй оставался на месте, т.е. разворачивался вокруг точки А (сопряжения закрепленного сталеполимерными анкерами дополнительно перед этим усиленного, канатными анкерами).

Разворот комплекса заканчивается, когда он занимает положение АД в выемочном столбе 6, т.е. оказывается развернутым на  $180^\circ$ . Отработка в новой лаве столба 6 ведется во встречном направлении по отношению к предыдущему столбу 5.

При отработке столба 5 уголь транспортируется ленточным конвейером, установленным в штреке 2' и далее по конвейерному бремсбергу 11 на угольный склад.

Проветривание осуществляется по вентиляционному стволу, далее по подэтажному штреву 2'. Затем в работающую лаву, из которой струя отработанного воздуха поступает на штрев 1 и далее на поверхность фланговым стволом 13. После завершения перевода комплекса в выемочный столб 6, транспортирование угля осуществляется по той же схеме, а проветривание со штрева 4 в разрезную печь, далее по штреву 3 в лаву и по штреву 2' на конвейерный бремсберг 11.

По технологической схеме, описанной выше, комплекс переходит из одной лавы в другую без демонтажа, при этом сокращаются трудовые затраты и время на монтаж - демонтаж конвейерных линий. По конвейерной линии, смонтированной в штреке 2', уголь транспортируется из двух столбов 5 и 6.

Также успешно начат разворот механизированного комплекса «JOY» английского производства на шахте «Талдинская-Западная 2». После окончания отработки лавы 7002 пласта 70 осуществляется разворот комплекса с переходом в лаву 7003. В настоящее время выполнен разворот почти на  $90^\circ$ . Данный разворот осложняется тем, что будет произведено наращивание комплекса со 170 м до 250 м. Планируются работы по развороту комплекса на  $180^\circ$  и на «Шахте №7» Соколовского месторождения при отработке пласта 52.

Исследования и промышленный опыт, связанные с целью эффективного применения схем отработки столбов с разворотом на  $180^\circ$ , продолжаются.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ковачевич П. М., Птицын В.П. Опыт отработки выемочного поля механизированным комплексом без демонтажа его при переходе в следующую лаву // Уголь, 1973. № 2. С. 14-16.
2. Хорунжий В.С., Васецкий В.Н. Опыт разворота лавы на маломощном пласте шахты имени Бажанова // Уголь Украины, 1978. № 6. С. 22-23.

□ Авторы статьи:

Войтов  
Михаил Данилович  
- канд. техн. наук, доц. каф.  
строительства подземных  
сооружений и шахт

Брижак  
Андрей Олегович  
– аспирант каф.  
строительства подземных  
сооружений и шахт