

## ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА КРУТЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

к.т.н. Гончаров А.Д., к.т.н. Пушной П.И. (ДонНИИ)

*Приведені результати досліджень можливості гідроімпульсної виїмки крутих вугільних пластів.*

### HYDRAULIC DEVELOPMENT OF STEEP COAL SEAMS

Goncharov A.D. and Pushnoi P.I.

*Feasibility study of hydroimpulsive steep coal seam recovery is presented.*

В сложившихся горно-геологических условиях крутых угольных пластов Донбасса основным средством выемки угля в районе является отбойный молоток (ОМ). Около 65% угля на шахтах крутого падения добывается ОМ. Остальная часть угля добывается щитовыми агрегатами типа АНЩ и узкозахватными комбайнами типа "Темп" и "Поиск".

Отрицательной стороной выемки угля ОМ являются: низкая производительность труда рабочего и нагрузка на лаву, высокая трудоемкость, оказывающая негативное влияние на физическое состояние организма человека.

Объем применения выемки угля щитовыми агрегатами колеблется в пределах 20 - 25 %. Низкий объем их применения определяется горно-геологическими условиями, т. е. наличием устойчивых вмещающих пород, а также высокой стоимостью. Применение щитовых агрегатов в условиях, не соответствующих их техническим требованиям, снижает технико-экономические показатели. На пластах, опасных по внезапным выбросам угля и газа, вводится регламентация выемки угля, что ведет к снижению нагрузки на очистной забой.

Технология применения узкозахватных комбайнов типа "Темп" и "Поиск" требует наличия устойчивых боковых пород при их обнажении на площади до 120 - 150 м<sup>2</sup>. На существующих глубинах разработки объем с наличием устойчивой кровли и почвы пласта составляет 8 - 10 %.

На шахте имени А. И. Гаевского проведены промышленные испытания гидравлической отбойки угля в очистных забоях. Отбойка угля производилась гидроимпульсным воздействием на пласт установкой ГИУВМ.

Угольный массив разрушался импульсной струей воды давлением 18 - 25 МПа.

Основой гидроимпульсной установки является рама, на которой смонтированы: генератор импульсной струи, исполнительный орган и прицепные устройства. Рама выполнена в виде челнока. Сверху и с боков генератор импульсной струи закрыт крышками (1). Исполнительный орган формирует направление импульсной струи за счет изменения положения

стволом и угла наклона рабочего насадка.

В комплект ГИУВМ входит насосная установка АНТ, лебедка ДКНМ, кран-балка, пневматические и высоконапорные рукава. Подвод воды от насосной установки к выемочной машине подается по гибкому высоконапорному рукаву с условным проходом не менее 20 мм.

Габариты выемочной машины: длина - 1800 мм, ширина - 400 мм, высота - 280 мм, масса не превышает 390 кг.

Промышленные испытания были проведены на пластах  $l_3$  "Мазурка" и  $l_4$  "Девятка" соответственно выемочных участках № 82 гор. 975 м и № 77 гор. 975 м.

Пласты  $l_3$  и  $l_4$  на шахте имени А. И. Гаевского отнесены к опасным по внезапным выбросам угля и газа, опасным по внезапным обрушениям угля. Выемочными участками № 82 и № 77 пласты обрабатывались как одиночные с текущим прогнозом выбросоопасности.

Пласт  $l_3$ , мощностью 1,2 м, представлен двумя угольными пачками и известковыми породами средней устойчивости.

Пласт  $l_4$ , мощностью 1,0 м, представлен двумя угольными пачками, разделенными породным прослоем крепость которого, ниже крепости угольных пачек.

Выемочные участки № 82 и № 77 обрабатывались, в основном, по геологической схеме № 5 (2). Их отличительными признаками являлось: автоматизированная подготовка и устройство запасных выходов в выработанном пространстве. На откаточном горизонте разработка пласта  $l_3$  проводилась через пластовый выемочный штрек, а пласта  $l_4$  - полевой штрек, расположенный в почве на расстоянии 6 - 8 м. Через 4 - 5 м полевой штрек сбивался в сплошной породными сбоями.

Учитывая, что пласты  $l_3$  и  $l_4$  являются опасными по внезапным выбросам и обрабатывались без защиты, глубина заходки в лаве была ограничена величиной отжатой зоны, которая колебалась в пределах 0,7 - 0,8 м. Ширина крепи в очистном забое была принята 0,7 м. За весь период испытаний гидродинамические явления не происходили. Забойная крепь устанавливалась на расстоянии 0,45 - 0,5 м от угольного массива.

Гидроимпульсное воздействие на пласт производилось в глубину машины на паспортную ширину крепи. Учитывая узкую направленность струи воды и мощность пласта установка ствола определялась изменением направления ее воздействия на пласт. На пласте  $l_3$  первоначально паз проводился на контакте с почвой пласта. В дальнейшем ствол устанавливался для отбойки струей воды подрезанный уголь.

На пласте  $l_4$ , который между угольными пачками имел углистый прослой, крепостью ниже, чем угольные пачки, первоначально паз нарезался по углистому сланцу. В дальнейшем отбивалась верхняя пачка угля, а потом нижняя.

Отбойка угля выемочным органом производилась на длине участка лавы в челноковом режиме (4 - 6 поднятий и опусканий). Скорость движения выемочного органа по забою лавы определялась эффективностью раз-

рушения угольного массива. В основном работы производились на маневренной скорости лебедки.

После подрезки пласта по наиболее слабой его пачке, установка останавливалась в верхней точке подрезаемого участка лавы, производился осмотр состояния забоя лавы на выемочном ее участке.

В случае, если глубина выемки не соответствовала паспортным параметрам, производилось дальнейшее гидроимпульсное воздействие на пласт без изменения угла установки ствола до достижения паспортных размеров паза по простиранию и падению пласта.

При достижении параметров паза паспортных размеров (0,7 - 0,9 м) по простиранию в глубину угольного массива, выемочный орган останавливался в верхней точке вынимаемого участка лавы, ствол устанавливался на отбойку угольной пачки по почве или по кровле пласта и производилось разрушение угольной пачки гидроимпульсным воздействием посредством опускания и подъема выемочного органа в челночном режиме (4 - 6 раз). После осмотра забоя, менялась установка направления ствола в сторону оставшейся угольной пачки и производилась ее отбойка в описанном режиме.

При завершении отбойки угля гидроимпульсной установкой производится зачистка (при необходимости) вынутой полоски угля на ширину установки крепи.

Оформление забоя производилось сверху вниз. Через 10 - 12 м по падению по забою устанавливалась упорная стойка, на нее укладывался предохранительный полок на мощность пласта, опирающийся со стороны выработанного пространства на стойку забойной крепи. С полка снизу вверх производится возведение забойной крепи. Ниже полка продолжается оборка заходки на ширину крепи в аналогичной последовательности.

По завершению крепления вынутой заходки производилась дальнейшая отбойка угля гидроимпульсной установкой по падению пласта.

Длина заходки на обоих пластах изменялась в зависимости от устойчивости вмещающих пород и составила от 40 м до размера наклонной длины лавы.

Промышленными испытаниями гидроимпульсной технологии разрушения угля выявлены ряд существенных преимуществ по сравнению с комбайновой технологией выемки угля в части:

Гидроимпульсная технология позволяет повысить безопасность и эффективность разработки пластов, склонных к газодинамическим явлениям. Предварительная нарезка паза (первая фаза отбойки угля) подобна мероприятиям по снижению газодинамической активности выбросоопасности. Если даже во время первой фазы отбойки угля произойдет выброс угля и газа - люди не будут поражены, ибо установка управляется дистанционно. После нарезки паза дальнейшая отбойка угля ведется уже подрезанных (разгруженных) пачек.

Гидроимпульсной установкой возможно регулировать ширину захвата по простиранию, т. е. работать только в разгруженной зоне, которая

определяется экспериментальными методами.

Гидроимпульсная технология выемки угля может применяться на пластах со средней и даже ниже средней устойчивости боковых пород пласта за счет отбойки и крепления на локальных участках лавы.

Количество подаваемой воды на установку одновременно с отбойкой обеспечивает орошение разрушенного угля.

Гидроимпульсная установка эффективно работает при сопротивлении угля резанию не более 160 кН/м. Уголь должен быть не вязким.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Установка гидроимпульсная выемочная ГИУВМ (техническое задание). Госуглепром, 1993. - с. 1 - 17.
2. Технологические схемы применения гидроимпульсных установок в очистных забоях крутых и крутонаклонных угольных пластов Донбасса. - Горловка. 2000. - 17 с.