

УДК 622.33.003.12

**Ю.И. Разоренов, А.А. Белодедов,
С.А. Шмаленюк, С.Н. Копач**

ТЕХНОЛОГИЯ ОТРАБОТКИ ТОНКИХ И СРЕДНЕЙ МОЩНОСТИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Рассмотрена панельная подготовка шахтного поля с частичным погашением целиков коренных штреков в сочетании с технологией отработки выемочных полей с разворотом механизированного комплекса на 180° и погашением целиков в угловых участках.

Ключевые слова: угольный пласт, выемочный столб,

Для отработки тонких и средней мощности угольных пластов наибольшее распространение получил панельный способ подготовки, который характеризуется высокой интенсивностью подготовительно-нарезных и очистных работ, позволяет создавать крупные по мощности шахты, благодаря высокой концентрации горных работ и возможности одновременной работе в нескольких панелях. Согласно § 23 ПТЭ [1] порядок отработки шахтного поля для панельного способа — прямой (от стволов к границам) при отработке бремсберговых полей и обратный при отработке уклонных полей (от границ к стволам). Порядок отработки выемочных полей или панелей необходимо, как правило, принимать обратный — от границ выемочного поля или панели к бремсбергам, уклонам и промежуточным квершлагам. Ярусы в бремсберговой панели отработывают как по восстанию, так и по падению, если шахта относится к I-II категориям по метану, в остальных случаях их отработывают в нисходящем порядке. В уклонных полях ярусы обычно

отработывают в нисходящем порядке. При таком порядке отработки запасы угля, находящиеся в охранных целиках коренных штреков (со стороны бремсберговой и уклонных частей шахтного поля, а также между самими коренными штреками), практически никогда не извлекают. Это происходит вследствие того, что на момент погашения запасов последней лавы, нижний штрек в бремсберговой части и верхний штрек в уклонной части, как правило, оказываются задавленными.

Для повышения интенсивности горных работ и сокращения потерь полезного ископаемого нами предложен способ разработки выемочных полей с последующим частичным погашением целиков коренных штреков в сочетании с технологией с разворотом механизированного комплекса на 180° [2, 3, 4], представленный на рис. 1. Сущность которого заключается в следующем. С поверхности проводят вскрывающие выработки главный 1 и вспомогательный 2 стволы, затем проводят выработки околоствольного двора 3, от которых проводят главный откаточный 4 и

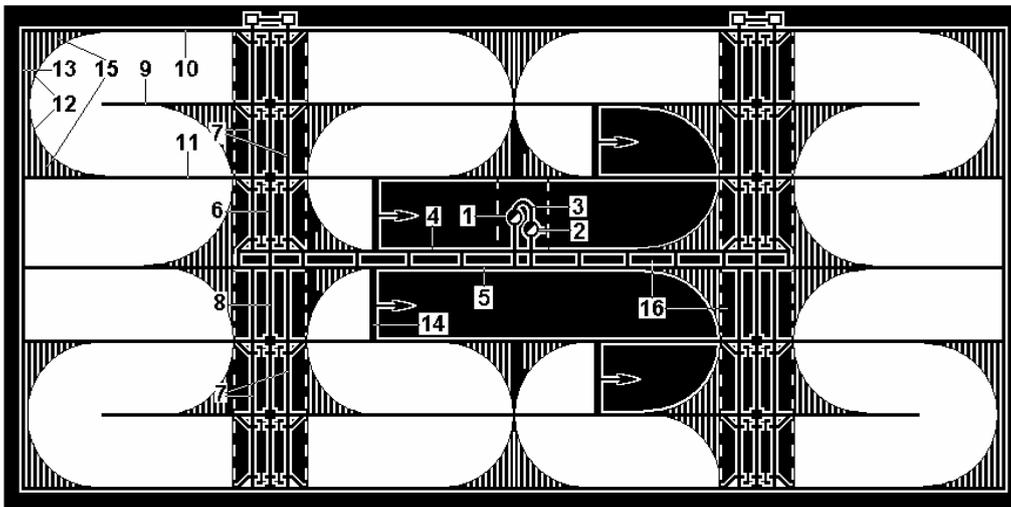


Рис. 1. Порядок проведения основных выработок при панельной подготовке с последующим частичным погашением целиков коренных штреков в сочетании с технологией с разворотом механизированного комплекса на 180°

параллельно вентиляционный 5 штреки до средней части панели. Для подготовки бремсберговой части шахтного поля от главного откаточного 4 и вентиляционного 5 штреков по восстанию пласта проводят бремсберг 6 и два ходка 7 до верхней границы шахтного поля. Параллельно осуществляют подготовку уклонной части шахтного поля — по падению проводят уклон 8 и два ходка 7 до нижней границы шахтного поля.

От магистральных выработок – бремсберга (уклона) транспортного и людского ходков ведут совместную подготовку двух смежных выемочных столбов. Для этого проводят три штрека. Средний штрек 9 является конвейерным, он короче выемочного поля на длину лавы. Фланговые вентиляционные штреки (верхний 10 и нижний 11) проводят от магистральных выработок до границы шахтного (выемочного) поля, где их соединяют

обводной выработкой 12, состоящей из семи отрезков, пройденных по хордам полуокружности, радиус которой равен длине лавы. На флангах панели проводят вентиляционные ходки 13, что упрощает схему проветривания и позволяет отрабатывать пласты сверхкатегорийные по метану. По границе целика около бремсберга (уклона) проводят разрезную печь, в которой монтируют очистной комплекс. Выемку угля осуществляют из лав 14. Очистные работы ведут длинными очистными забоями (лавами) одновременно как в бремсберговой, так и в уклонной частях панелей. Для сохранности главных штреков, бремсбергов, ходков и уклонов оставляют угольные целики 16.

Первый выемочный столб отрабатывают прямым ходом, направление разворота комплекса — сверху вниз (по падению) при отработке бремсберговой части и снизу вверх (по

восстанию) при отработке уклонной части. Уголь из лавы поступает в конвейерный штрек, который поддерживают позади лавы с одной стороны в массиве угля, с другой стороны в обрушенных породах. Для его сохранения в рабочем состоянии возводят специальную крепь усиления, особенно в зоне разворота. Когда между забоем лавы и забоем конвейерного штрека расстояние сократится до 6—7 м, приступают частичной отработке запасов угля в угловых участках выемочного поля (между обводной выработкой и целиком у вентиляционного ходка). Для этого со стороны верхнего и нижнего вентиляционных штреков проводят камеры 15 устойчивой ширины до обводной выработки. Между камерами оставляют угольные целики устойчивых размеров. При необходимости в камерах устанавливают крепь. После отработки камеры заперемычивают и погашают верхний вентиляционный штрек. Второй смежный столб отработывают обратным ходом до границы охранного целика около магистральных выработок, а затем комплекс демонтируют. Одновременно с продвижением забоя лавы, с небольшим отставанием, конвейерный штрек погашают, а нижний вентиляционный штрек сохраняют для повторного использования при отработке смежного выемочного поля. Аналогичный порядок отработки нижележащих лав в бремсберговой и вышележащих в уклонной частях шахтного поля. Выемочные поля отработывают до главного откаточного и вентиляционного штреков, которые при отработке последних лав в бремсберговом и уклонной полях

будут использовать как ярусные вентиляционный и конвейерные штреки, и погашать по мере продвижения очистных работ. Одновременная отработка бремсберговых и уклонных выемочных полей позволит осуществить высокую сохранность последнего конвейерного штрека в бремсберговой части и последнего вентиляционного штрека в уклонной части перед отработкой двух последних лав с погашением главных штреков.

Предлагаемый способ отработки выемочных полей при панельной подготовке обеспечит: меньшие потери угля, высокую концентрацию горных работ, увеличение производительности, за счет дополнительно извлекаемых запасов из камер, сокращение времени на перемонтаж механизированного комплекса, более стабильную работу подготовительных забоев (не требуется дополнительно увеличивать скорость проходки при подготовке уклонной части, за счет дополнительных работ по углубке уклона и ходков), что в свою очередь позволит повысить качество добываемого угля при валовой выемке горной массы из очистных и подготовительных забоев.

Произведем анализ изменения потерь при традиционной и предлагаемой технологиях для следующего примера. Размеры шахтного поля по простиранию 8000 м, по падению 2000 м, мощность пласта 1,3 м, удельный вес угля 1,7 т/м³. Глубина разработки – 600 м, вскрытие месторождения – вертикальными центрально-сдвоенными стволами и капитальными квершлагами. Подготовка шахтного поля – панельная. По падению шахтное поле делим

капитальными штреками на бремсберговую и уклонную части. По простиранию бремсберговую часть делим восходящими выработками (бремсбергом и двумя ходками) на две двукрылые панели. Аналогично бремсберговой части производим раскройку уклонной части. При этом длина капитальных штреков составит около 4000 м, бремсберга и уклона суммарно также около 2000 м. Балансовые запасы составят $Z_{бал} = 8000 \cdot 2000 \cdot 1,3 \cdot 1,7 = 35,36$ млн т.

Потери угля в барьерных целиках (при ширине 50 м) составят $P_{бар} = 20000 \cdot 50 \cdot 1,3 \cdot 1,7 = 2,21$ млн т.

Потери угля в околоствольном дворе 0,3 млн т. Потери угля при традиционной панельной к развороту забоя лавы на 180° с целью его перевода в смежный выемочный столб без производства монтажно-демонтажных работ. После полного разворота комплекса на 180° , параллельно с выемкой угля из смежной лавы, приступают к схеме подготовки для охраны коренных штреков (расстояние между выработками и ширина охранного целика — 40 м) составят $P_{кор} = 4000 \cdot 40 \cdot 3 \cdot 1,3 \cdot 1,7 = 1,06$ млн т.

Потери угля при предлагаемой технологии будут состоять только между самими коренными штреками и составят $P_{кор} = 4000 \cdot 40 \cdot 1,3 \cdot 1,7 = 0,35$ млн т.

Потери угля для охраны бремсберга и ходков, а также уклона и ходков (расстояние между выработками и ширина охранного целика — 30 м) составят $P_{бр,ук} = 2000 \cdot 30 \cdot 4 \cdot 2 \cdot 1,3 \cdot 1,7 = 1,06$ млн т.

Общешахтные потери при традиционной панельной подготовке составят $P_{об\ б\ аз} = 2,21 + 0,3 + 1,06 + 1,06 = 4,63$ млн т.

Общешахтные потери при предлагаемом порядке подготовки составят $P_{об\ нов} = 2,21 + 0,3 + 0,35 + 1,06 = 3,92$ млн т.

Эксплуатационные потери угля при технологии с разворотом механизированного комплекса на 180° включают потери угля в угловых участках выемочного поля. При длине лавы 250 м потери в выемочном поле при развороте лавы составят 30 тыс. т. При погашении запасов шахтного поля величина эксплуатационных потерь составит 360 тыс. т. На основании проведенных исследований по установлению зависимости устойчивых размеров целиков от глубины разработки и мощности разрабатываемого пласта [2] для соответствующих горно-геологических условий, получено, что потери при частичном погашении целиков в угловых участках выемочного поля камерами уменьшатся на 44 % и составят суммарно 200 тыс. т.

Величина проектных потерь (общешахтных и эксплуатационных) при традиционной технологии — панельной подготовки в сочетании с технологией с разворотом лавы на 180° составит $P_{пр\ б\ аз} = 4,63 + 0,36 = 4,99$ млн т. Величина проектных потерь (общешахтных и эксплуатационных) при предлагаемой технологии — панельной подготовки в сочетании с технологией с разворотом лавы на 180° и частичным погашением целиков в угловых участках выемочного поля составит $P_{пр\ нов} = 3,92 + 0,2 = 4,12$ млн т. При новом варианте подготовки и отработки выемочных полей по сравнению с традиционной потерей снизятся на 0,87 млн т, что составит 17,4 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

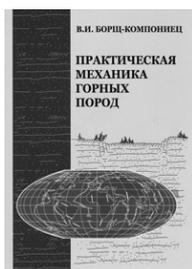
1. *Правила* технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. М., «Недра», 1976 г., 303 с.
2. *Разоренов Ю.И., Белодедов А.А., Шмаленюк С.А.* Оптимизация порядка ведения подготовительных работ при панельной подготовке на тонких и средней мощности пластах. М., МГУ, ГИАБ, 2010 г. — № 4, С. 201-205.
3. *Пат.* 2413842 РФ. — «Способ отработки выемочных полей при панельной подготовке»; Оpubл. 10.03.2009, Бюл. №7, авторов Разоренов Ю.И., Белодедов А.А., Шмаленюк С.А., Расцветаев Д.А., патентообладателя ЮРГТУ(НПИ).
4. *Пат.* 2407890 РФ. — «Способ отработки выемочных полей»; Оpubл. 27.12.2010, Бюл. №36, авторов Разоренов Ю.И., Белодедов А.А., Шмаленюк С.А., Земляной М.А., патентообладателя ЮРГТУ(НПИ). **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Разоренов Юрий Иванович — доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе и инновационной деятельности, заведующий кафедрой, YRaz@npi-tu.ru,
Белодедов Андрей Алексеевич — кандидат технических наук, доцент, заведующий отделом аспирантуры и докторантуры, a.a.belodedov@mail.ru,
Шмаленюк Сергей Анатольевич — аспирант,
Копач Сергей Николаевич — студент, sergei.miner@yandex.ru,
Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)».



ГОРНАЯ КНИГА



Практическая механика горных пород

В.И. Борщ-Компониец
2013 г.
322 с.
ISBN: 978-5-98672-342-6
UDK: 622.83

Приведены общие вопросы механики горных пород, позволяющие читателю получить знания, формирующие системное представление о механических закономерностях, протекающих в массивах при проведении горных выработок. Рассмотрены особенности горных пород и напряженного состояния массивов, закономерности проявления горного давления при проведении одиночных и очистных горных выработок, основные положения сдвижения горных пород при подземной и открытой разработке. Описаны методы изучения сдвижения и проявления горного давления, виды анкерного крепления, пучения горных пород.

Для горных инженеров, связанных с своей производственной и проектной деятельностью с изучением геомеханических процессов. Может быть полезна студентам горных специальностей вузов.