

УДК 622.

В.Г. Виткалов, Нгуен Ань Туан, Фам Чунг Нгуен

**ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ
ПО ПОДГОТОВКЕ И ОТРАБОТКЕ НАКЛОННЫХ
МОЩНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ КУАНГНИНЬСКОГО
БАССЕЙНА**

Рассмотрены перспективы отработки мощных наклонных угольных пластов. Предложены две технологические схемы отработки мощных наклонных угольных пластов горизонтальными слоями с использованием индивидуальных средств выемки и крепления лавы. Разработана технология отработки мощного (>10м) угольного пласта с использованном индивидуальном механизированном крепи, углом конвейер, и малогабаритном комбайн.

Ключевые слова: пласт, технология, система, слой, угол.

Высокие темпы развития промышленности, сельского хозяйства, транспорта, а также подъем благосостояния народа Вьетнама обуславливают значительный рост потребления топлива.

В промышленности СРВ уголь является основным видом топлива и источником получения необходимой электроэнергии, обеспечивающий рост экономики. Большое значение для топливно-энергетического комплекса страны имеет добыча угля, основная часть которой приходится на подземный способ.

Важное значение для угольной промышленности СРВ играет Куангниньский угольный бассейн, который распространен на площади около 500 км². Горно-геологические условия месторождения характеризуются мульдообразным залеганием пластов, сложностью их строения и изменениями мощности (мощность пластов колеблется от 1,5 до 10–15 м), значительными колебаниями углов падения от 10–30° до 65–75° (преобладают пласты с углом падения, от 20–35° запа-

сы которых составляют 58,87%), кроме того внутри угольного пласта нередко имеются породные прослойки, мощность которых колеблется от 15–30 см, а иногда достигает 1,0 м и более [1].

В настоящее время в Куангниньской угольной провинции при отработке мощных наклонных угольных пластов потери угля составляют от 20 до 50 % [1, 2]. Основными причинами больших эксплуатационных потерь при подземной добыче являются: сложные горно-геологические условия, несовершенство технологии и средств механизации выемки мощных наклонных угольных пластов.

Поэтому совершенствование технологии подземной отработки мощных наклонных угольных пластов, обеспечивающей высокую эффективность выемки угля, рациональное использование ресурсов и безопасность ведения горных работ, придается первостепенное значение.

В настоящее время эффективной технологии отработки мощных угольных пластов с углом падения 30–35° с

выпуском подкровельной толщи пока нет, работоспособность которой была бы подтверждена практикой ее применения.

Очистные работы при выемке мощных наклонных угольных пластов, на шахтах Куангниньского бассейна весьма сложны и трудоемки. В основном выемка угля производится буровзрывным способом с взрывонавалкой на забойной конвейер и управление кровлей осуществляется с использованием индивидуальной крепи.

Системы разработки с углом падения $30-35^\circ$, горизонтальными или наклонными слоями с обрушением кровли а также с закладкой выработанного пространства в незначительных объемах применялись на шахтах России [3, 4, 5]. Однако эта технология в достаточном объеме не была опробована на практике и требует дальнейших шахтных экспериментов и оценки эффективности предложенных технологических решений в реальных условиях. Для данной категории угла падения пластов до настоящего времени не создано высокопроизводительной и безопасной технологии.

На шахтах Вьетнама по результатам исследований, отечественного и зарубежного опыта отработки мощных наклонных угольных пластов, разработаны и проверены на этапе опытно-промышленной эксплуатации значительное число систем разработки.

Применяемые технологические решения при отработке мощных наклонных угольных пластов можно разделить на три группы:

- выемка пласта на полную мощность с оставлением пачки угля у почвы пласта с использованием индивидуальной крепи и применением коротких и длинных лав, а также камерной системы;

- отработка мощных наклонных угольных пластов наклонными, поперечно-наклонными и горизонтальными слоями с оставлением в виде потерь предохранительной пачки между слоями;

- выемка угля в подсечном слое у почвы пласта и выпуск угля из подкровельной толщи.

На шахтах Куангниньского угольного бассейна технология отработки мощных наклонных угольных пластов ($\geq 30^\circ$) поперечно-наклонными и горизонтальными слоями с выпуском подкровельной толщи (рис. 1) находится в стадии опытно-промышленных исследований.

При этом угол падения пласта является негативным фактором влияющий на технико-экономические показатели при отработки лавы. Опыт ведения очистных работ на шахтах Кузбасса показал, что нагрузка на очистной забой существенно не зависит от угла падения пласта в диапазоне от 0 до 18° . С увеличением угла падения пласта свыше 18° на каждый 1° нагрузка на очистной забой в среднем снижается на 200 т [4].

В институте ХИГНиТ была разработана технологиями отработки мощного наклонного ($>30^\circ$) угольного пласта поперечно-наклонными слоями с выпуском подкровельной толщи с участием авторов [6].

При разработке мощных наклонных угольных пластов поперечно-наклонными слоями применяется только этажная схема подготовки. Вертикальная высота этажа, в зависимости от горно-геологических условий, составляет от 60 до 100 м, подэтажа от 5 до 12 м [2].

Выемочные поля бывают в основном односторонние, потому что при двухсторонних полях на их общей границе развивается усиленное горное давление, которое

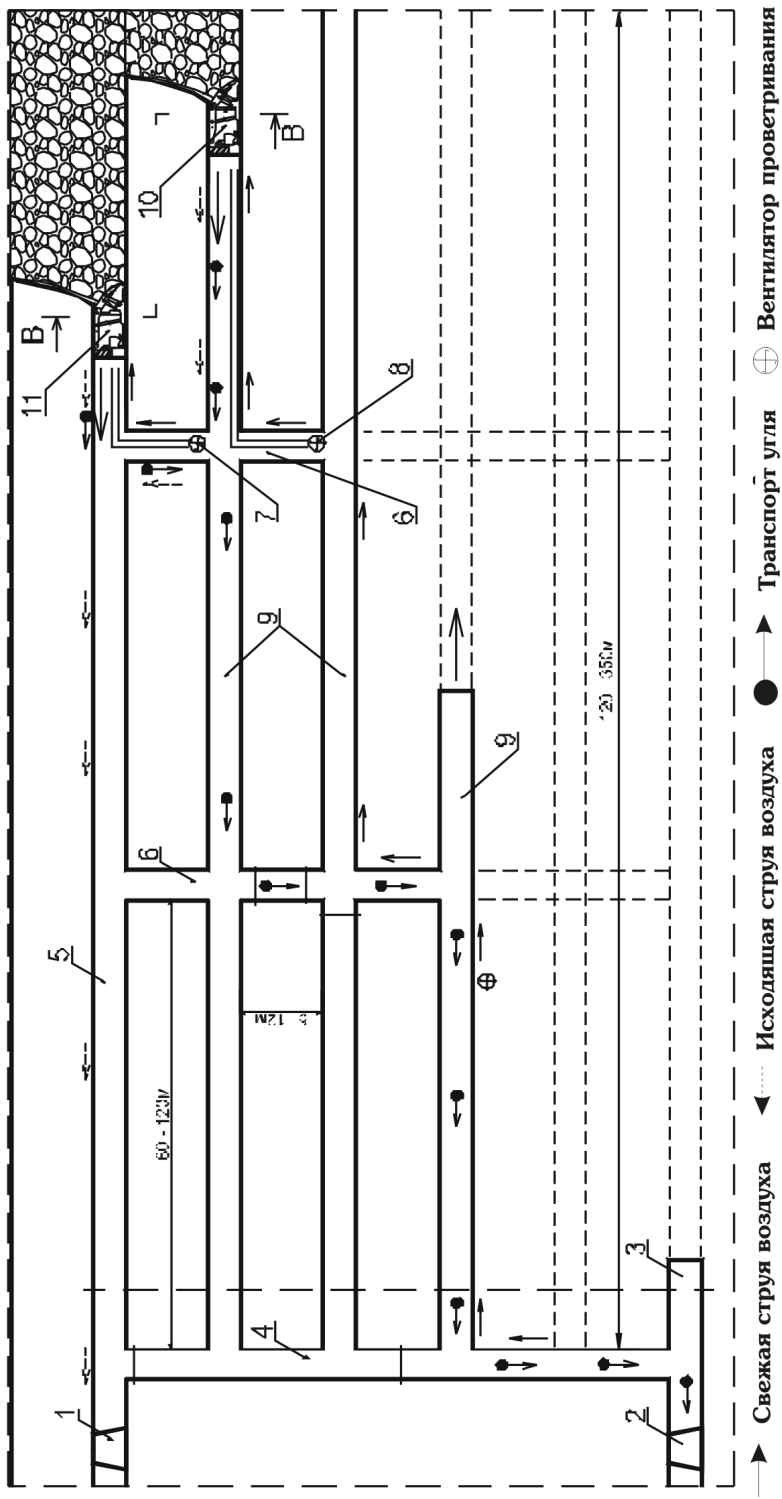


Рис. 1. Схема подготовки и отработки угольного пласта мощностью ≤ 10 м и углом падения $30-35^\circ$ поперечно-наклонными слоями: 1 - вентиляционный квершлаг; 2 - откаточный квершлаг; 3 - откаточный штрек; 4 - главный штрек; 5 - вентиляционный штрек; 6 - участковый скат; 7, 8 - вентиляторы СВМ-6М; 9 - штрек; 10, 11 - лавы

Технико-экономические показатели при отработке угольного пласта буровзрывным способом

ТТ	Название	Единица	Количество	
1	Мощность пласта	м	10	10
	- Вертикальная высота этажа	м	8	8
	- Мощность подсечного слоя	м	2,2	2,2
	- Мощность подкровельной толщи	м	5,8	5,8
2	Угол падения пласта	Град.	35	35
3	Плотность угля	т/м ³	1,5	1,5
4	Длина коростной лавы	м	9	9
5	Отход за цикл	м	0,8	1
6	Способ крепления		Гидр. крепь	Инд. гидр. стойка
7	Производительность с цикла	т	66	83
8	Количество циклов в сутки	цикл	6	4
9	Коэффициент готовности		0,8	0,8
10	Объем добычи за сутки	т	316 × 2	265 × 2
11	Объем добычи за месяца	т	7.900 × 2	6.600 × 2
12	Объем добычи за год	т/год	90.000 × 2	75.000 × 2
13	Количество рабочих сутки	Чел.	33 × 2	33 × 2
14	Производительность труда	т/чел	9,5	8,0
15	Расход взрывчатки на 1000т	кг/1000т	165	131
16	Расход взрыватель на 1000т	штук/1000т	284	226
17	Расход эмульсии на 1000т	кг/1000т	70	80
18	Расход дерева за 1000т	м ³	1,7	2,8
19	Потери угля по технологии	%	30	30

приводит к раздавливанию смежных целиков. Длина однокрылого выемочного поля принимается равной 120–350 м.

При подготовке однокрылого выемочного поля промежуточные квершлага проводят с откаточного или вентиляционного горизонтов. На откаточном горизонте от промежуточного квершлага у лежачего бока пласта, проводят откаточный штрек, а на вентиляционном горизонте вентиляционный штрек. После проведения этих выработок через 60–120 м по профирианию у лежачего бока пласта проводят скаты, которыми выемочное поле разделяется на выемочные участки и служат для доставки угля на транспортный штрек. Он имеет два отделения – углеспускное и ходовое.

Подготовка выемочного участка состоит в проведении слоевых штреков от главного ската к границе участка. В зависимости от мощности пласта в каждом слое проводится один или два штрека.

Очистные работы на выемочном участке ведут от границы поля к скатом. На границе участка проводят орт, который превращается в очистной забой, оборудованный эмалированными рештками, индивидуальной крепью и средствами для производства буровзрывных работ. Отбитый уголь транспортируется скребковым конвейером, установленной в слоевом штрека, к углеспускному скату.

Отработка угольного пласта производится в нисходящем порядке, с управлением кровлей – полным обрушением. Крепление лавы может быть осуществлено с использованием индивидуальных гидравлических стоек или индивидуальной гидравлической крепью, у которой имеется функция выпуска угля из подкровельной толщи (рис. 2 и 3). Горные работы ведут обязательно с опережением нижних подэтажей верхними.

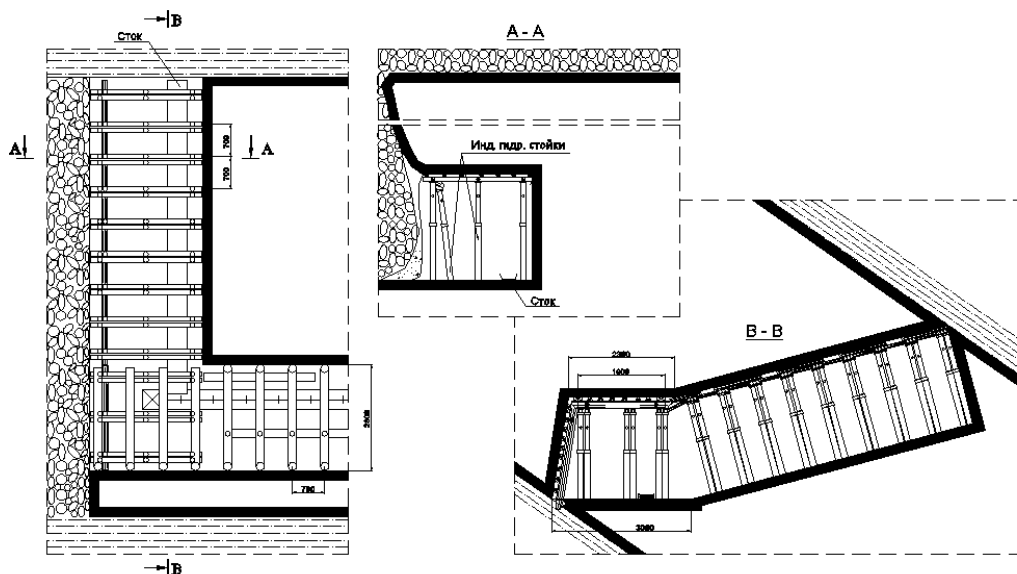


Рис. 2: Паспорт крепления лавы с использованием индивидуальных гидравлических стоек

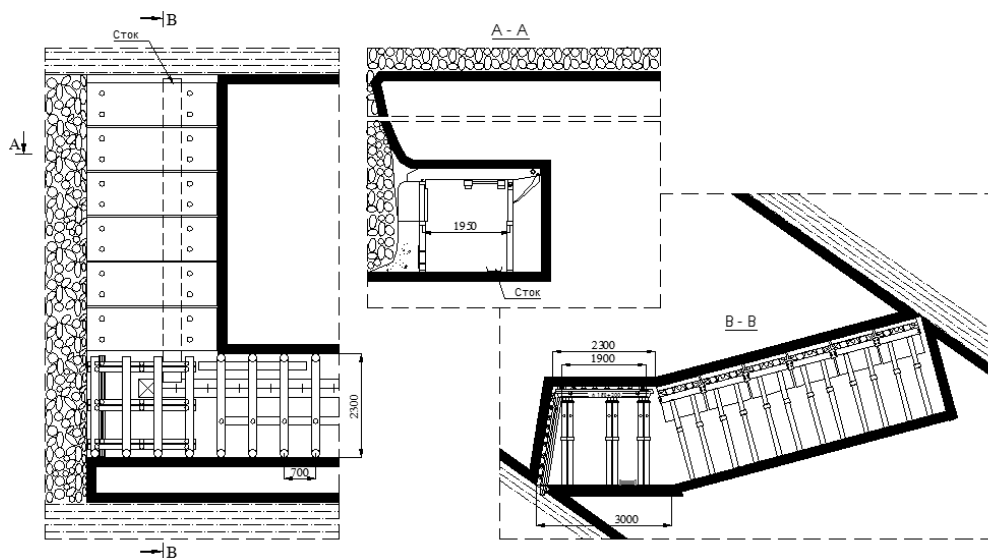


Рис. 3: Паспорт крепления лавы с использованием гидравлических крепей GK1600/16/24-НТ

Опережение между очистными забоями слоев составляет не менее двух шагов обрушения кровли [7]. При подготовке наклонных угольных пластов мощностью более 10 м подготовка

осуществляется проведением двух штреков в лежачем и висячем боку пласта.

В этой ситуации очистной забой относительно горизонтальной плоскости

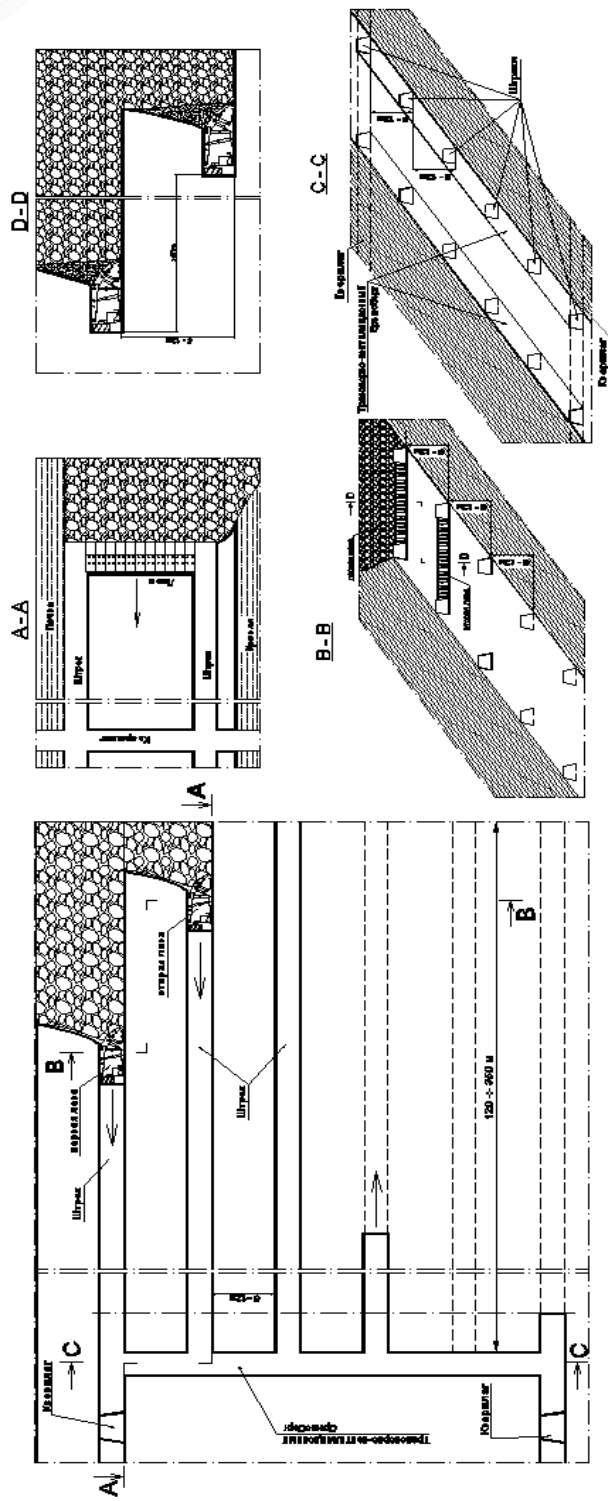


Рис. 4. Схема подготовки разработки и отработки наклонного пласта мощностью более 10 м горизонтальными слоями

может быть горизонтальный или наклонный. Технологическая схема подготовки и отработки мощного наклонного угольного пласта приведена на рис. 4.

По этой технологии отработка угольного пласта производится одной или двумя лавами. Если отработка производится одной лавой то горные работы ведутся в нисходящем порядке, а если отработка производится двумя забоями то расстояние между ними должно составлять не менее 50м (равным 2 шагам обрушения основной кровли). Выемка угля и управление горным давлением в лаве идентична отработки в длинной лаве. В зависимости от мощности, угла падения пласта, устойчивости подкровельной толщи угля, глубины разработки, технологии крепления, высота этажа или мощность подкровельной толщи угля может меняться. В условии бассейна Куангнинь эта высота этажа выбрана по опыту от-

работки выемочных участков и составляет 5 – 12 м. Выпуск подкровельной толщи угля может быть осуществляет двумя способами, обрушение подкровельной пачки угля происходит зачет сил опорного горного давления или обрушение подкровельной толщи угля осуществляется принудительно т.е. буровзрывной способом.

Для повышения интенсивности отработки мощных наклонных угольных пластов горизонтальными слоями, необходимо использовать угловой забойный конвейер и малогабаритный одношнековый комбайн производства России или Китая.

Разработанная технология отработки мощных наклонных угольных пластов горизонтальными слоями с использованием углового конвейера и малогабаритного комбайна позволит более эффективно и безопасно вести отработку Куангниньского месторождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доан Ван Кен, Нгуен Ань Туан, Фунг Мань Дак и др. Исследование и выбор технологии механизации разработки и проект и фабрикация механизированной крепь, которая соответствует с горно-геологическими условиями мощных угольных пластов, имеющих угол падения до 35°, в бассейне Куангнинь. Итоговые сообщения государственной научно-технической программы КС.06.01/06-10 (Часть геология). Ханой. 2008.
2. Нгуен Ань Туан, Чьонг Дык Зы Исследование и предложение технических решений с целью повышения высоты подэтаж в схеме отработки разделением поперечно-наклонными слоями в шахте Хонгай и др. Ханой 2006.
3. Бурчаков А.С. и др. Технология подземной разработки пластовых месторождений полезных ископаемых. М. , Недра, 1983, 487 с.
4. Лаврих В.Г. Интегрированные подземные технологические комплексы угольных шахт, М., 2005, 227 с.
5. Пучков Л.А., Жежелевский Ю.А. Подземная разработка месторождения полезных ископаемых, М., издательство "Горная книга", том 1, 2008, 562с.
6. Нгуен Ань Туан, Чьонг Дык Зы, Данг Хонг Тханг и др., Исследование применения механизации коротких лав в сложных горно-геологических условиях Куангниньского бассейна, Ханой – 2006.
7. Виткалов В.Г. и др. Технологические схемы разработки пластов на угольных пластах, часть III, Москва 1991. **ГЛАВ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Виткалов В.Г. – профессор, кандидат технических наук,
Фам Чунг Нгуен – аспирант, Московский государственный горный университет,
Moscow State Mining University, Russia, ud@msmu.ru

Нгуен Ань Туан – кандидат технических наук, Ханойский институт горной науки и технологии (ХИГНиТ),