



МОСКОВСКИЙ

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**РЕДАКЦИОННЫЙ
С О В Е Т**

**Председатель
Л.А. ПУЧКОВ**

**Зам. председателя
Л.Х. ГИТИС**

**Члены редсовета
И.В. ДЕМЕНТЬЕВ**

А.П. ДМИТРИЕВ

Б.А. КАРТОЗИЯ

В.В. КУРЕХИН

М.В. КУРЛЕНЯ

В.И. ОСИПОВ

Э.М. СОКОЛОВ

К.Н. ТРУБЕЦКОЙ

В.В. ХРОНИН

В.А. ЧАНТУРИЯ

Е.И. ШЕМЯКИН

**ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**ректор МГГУ,
чл.-корр. РАН**

**директор
Издательства МГГУ**

академик РАЕН

академик РАЕН

академик РАЕН

академик РАЕН

академик РАН

академик РАН

академик МАН ВШ

академик РАН

профессор

академик РАН

академик РАН

**О.В. МИХЕЕВ
В.В. НЕКРАСОВ
М.П. ПОПКОВ**

**Н О В Ы Е
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ
ПО ВСКРЫТИЮ,
ПОДГОТОВКЕ И ОТРАБОТКЕ
УГОЛЬНЫХ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ
КУЗБАССА**

*2-е издание,
стереотипное*



**МОСКВА
ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА
2 0 0 2**

Михеев О.В., Некрасов В.В., Попков М.П. Новые технологические решения по вскрытию, подготовке и отработке угольных месторождений Кузбасса. — 2-е изд., стер. — М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2002. — 148 с. ISBN 5-7418-0227-3

В практике горного дела укоренилось мнение, что погоризонтная схема вскрытия и подготовки месторождений полезных ископаемых является единственно приемлемой и возможной. Проведенный анализ прогрессивных способов вскрытия, подготовки и систем разработки, а также горно-геологических условий Кузнецкого бассейна показывает, что на многих месторождениях для разработки верхней части запасов можно применить безгоризонтные схемы вскрытия и подготовки. В предлагаемой работе описаны новые схемы вскрытия, подготовки и системы разработки пологих и наклонных пластов полезных ископаемых, которые могут быть использованы при освоении новых угольных районов Кузбасса и в аналогичных условиях.

Для научных работников и инженеров горных специальностей.

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА 1. Разработка эффективных технологических схем вскрытия, подготовки участков месторождений, рекомендуемых к разработке на шахтах концерна "Кузнецкуголь"	8
1.1. Общие сведения	8
1.2. Новые схемы вскрытия, подготовки и разработки пологих и наклонных пластов полезных ископаемых ..	9
1.3. Особенности разработки уклонных полей	23
1.4. Способы разработки месторождений полезных ископаемых, залегающих в виде брахисинклинали с выходами пологих и наклонных пластов под наносы .	31
1.5. Обоснование необходимости создания новых технологических схем	35
1.5.1. Технологические схемы вскрытия, подготовки и систем разработки, рекомендуемые для отработки угольных пластов Ерунаковского месторождения	36
ГЛАВА 2. Разработка эффективных технологических схем отработки запасов участков месторождений с резко изменяющимися элементами залегания и траекториями очистного забоя	56
2.1. Технологическая схема вскрытия центральными наклонными и фланговыми стволами, соединенными подготовительными выработками на контакте угольного пласта и наносов по периметру брахисинклинали	56

2.2. Технологическая схема вскрытия наклонными центральными (вдоль продольной оси брахисинклинали) и фланговыми (вдоль поперечной оси брахисинклинали) стволами, проводимых до пересечения в центре мульды	60
2.3. Технологическая схема вскрытия наклонными центральными и фланговыми стволами, проводимыми до границы мульдовой части брахисинклинали	63
2.4. Технологическая схема вскрытия наклонными центральными (вдоль продольной оси брахисинклинали) и фланговыми (вдоль поперечной оси) стволами, проводимыми до границы мульдовой части брахисинклинали	66
2.5. Технологическая схема вскрытия наклонными центральными стволами (вдоль продольной оси брахисинклинали), проводимыми до границы мульдовой части брахисинклинали	69
2.6. Технологическая схема вскрытия наклонными стволами из открытой горной выработки с разделением блока на сектора	74
2.7. Технологическая схема вскрытия наклонными фланговыми (вдоль поперечной оси брахисинклинали) и погашаемыми в процессе отработки центральными (проводимыми вдоль продольной оси) стволами	80
2.8. Технологическая схема вскрытия наклонными центральными фланговыми стволами запасов выше мульдовой части в восходящем порядке	86
2.9. Технологическая схема отработки пологих пластов из открытой горной выработки	90

2.10. Технологическая схема вскрытия, подготовки и отработки пластов, осложненных нарушениями	94
2.11. Технологическая схема вскрытия, подготовки и отработки вситы пластов открыто-подземным способом	98
2.12. Технологическая схема разработки мощных пологих пластов полезного ископаемого с труднообрушаемыми породами кровли	107
2.13. Технологическая схема разработки пожароопасных угольных пластов	112
2.14. Технологическая схема отработки шахтных полей большой протяженности	116
2.15. Технологическая схема разработка шахтных полей длинными столбами по падению	122
2.16. Технологическая схема гидромеханической разработки пологих и наклонных угольных пластов столбами по падению (вариант 1)	132
2.17. Технологическая схема гидромеханической разработки пологих и наклонных пластов столбами по падению (вариант2)	138
Список литературы	146

Глава 1. РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ ВСКРЫТИЯ, ПОДГОТОВКИ УЧАСТКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К РАЗРАБОТКЕ НА ШАХТАХ КОНЦЕРНА "КУЗНЕЦКУГОЛЬ"

1.1. Общие сведения.

В практике горного дела укоренилось мнение, что погоризонтная схема вскрытия и подготовки месторождений полезных ископаемых является единственно приемлемой и возможной. Однако, разнообразие горно-геологических условий месторождений полезных ископаемых и накопленный опыт их подземной разработки ставит под сомнение вопрос экономической целесообразности применения в ряде случаев горизонтного способа вскрытия. Есть такие месторождения, где подобные схемы вскрытия шахтных полей на первом этапе их разработки будут снижать технико-экономические показатели. При этом следует отметить, что на строительство традиционных шахт производственной мощностью 2,5-3,0 млн. тонн угля в год уходит не менее 10-12 лет, стоимость которых достигает 100 млн. руб. и более, а удельные капитальные затраты на тонну готовой добычи превышают 50 рублей.

Недостатками традиционных схем вскрытия являются:

- длительный и многоступенчатый путь транспортирования полезного ископаемого из очистного забоя до погрузочного пункта на поверхности;
- большая протяженность поддерживаемых горных выработок как капитального, так и эксплуатационного назначения, достигающая на отдельных шахтах до 150 км;
- значительные утечки воздуха и высокие депрессии при прохождении воздухом длинного пути от главных воздухоподающих выработок до очистных и подготовительных забоев;

- сложность доставки оборудования и людей до места работы и обратно;
- низкая эффективность капитальных затрат на сооружение выработок и длительные сроки их окупаемости;

Проведенный анализ прогрессивных способов вскрытия, подготовки и систем разработки, а также горно-геологических условий Кузнецкого бассейна показывает, что на многих месторождениях для разработки верхней части запасов можно применить безгоризонтные схемы вскрытия и подготовки. Использование таких схем, прежде всего, обусловлено возросшими возможностями транспортирования полезного ископаемого на базе полной конвейеризации, а также созданием мощных машин для доставки материалов, оборудования и людей по наклонным выработкам.

В предлагаемой работе описаны новые схемы вскрытия, подготовки и системы разработки пологих и наклонных пластов полезных ископаемых, которые могут быть использованы при освоении новых угольных районов Кузбасса и в аналогичных условиях. Район имеет благоприятные горно-геологические условия: залегание пластов почти везде спокойное с углом падения $8-25^{\circ}$, более 50% пластов имеют мощность от 1,2 до 2,5 м. Все эти факторы позволяют применить для разработки месторождений до гор. $\pm 0,0$ м, глубиной до 350 м схему вскрытия с использованием передвижного модульного оборудования из легких металлических конструкций для оснащения участковых и блочных промплощадок.

1.2. Новые схемы вскрытия, подготовки и разработки свиты пологих и наклонных пластов полезных ископаемых.

Вскрытие угольных месторождений на пластах или свитах пластов, выходящих под наносы, может быть осуществлено по различными схемам. Общим для всех вариантов вертикальных схем вскрытия является то, что шахтные поля, состоящие из группы пластов, подлежащих разработке, делятся на блоки, в каждом из которых проводятся наклонные или вертикальные стволы, использующиеся для подачи свежего воздуха, выдачи породы, спуска, (подъема) материалов, оборудования и людей. На границе

выхода пластов под наносы проводится общий для всех пластов квершлаг [1] (рис. 1.1а), в котором устанавливается конвейер. При спокойном рельефе квершлаг не проводится, а сборная конвейерная линия для всего шахтного поля устанавливается в галерее [2], (рис. 1.1б), смонтированной на поверхности и обогреваемой в зимнее время.

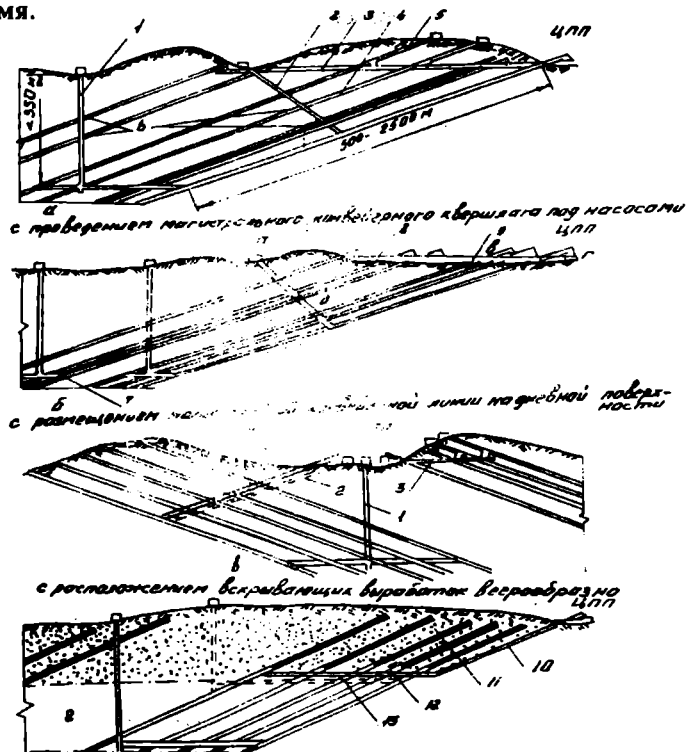


Рис. 1.1. Схема вскрытия шахтных полей при разработке свиты пологих и наклонных пластов полезных ископаемых.

1, 2 - соответственно вертикальный и наклонный (путевой) стволы;
3 - магистральный конвейерный квершлаг, расположенный на границе выхода пластов под наносы; 4, 5 - центральные уклоны, соответственно конвейерный и вспомогательный; 6 - подготовительные выработки; 7 - блочный квершлаг;
8 - угольные склады шахтаучастков; 9 - незаменная галерея; 10 - наклонный конвейерный ствол; 11 - экранизирующий ствол; 12, 13 - соответственно конвейерный и вентиляционный квершлаг; ЦПП - центральная промышленная площадка.

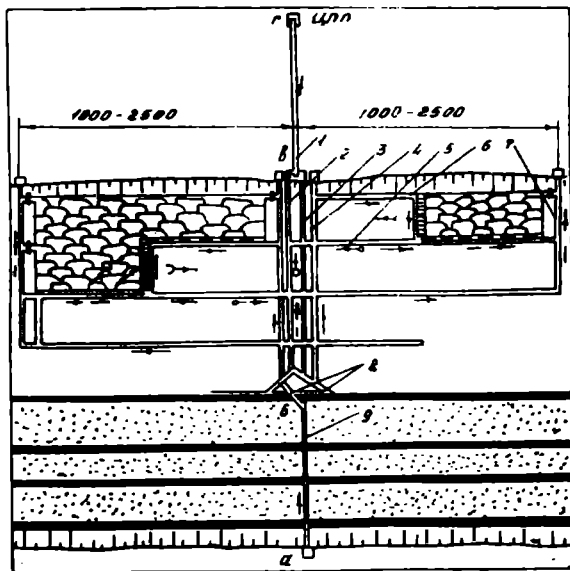


Рис.1.2. Схема подготовки и отработки угольного пласта при вскрытии поля наклонными выработками (разрез по абвг на рис. 4.1 б)

1 - наземная галерея; 2 - конвейерный уклон; 3 - людской ходок; 4 - путевой уклон; 5, 6 - соответственно, конвейерный и вентиляционный штреки; 7 - фланговый уклон; 8 - подготовительные выработки.

— — — — — свежая струя; — — — — — отработанная струя;
— — — — — утечки воздуха; — — — — — поток транспортируемого угля;
— — — — — направление отработки лав.

Для обслуживания очистных и подготовительных забоев с дневной поверхности по каждому пласту или для группы пластов проводят центральные уклоны, которые соединяют со стволами подготовительными выработками. На границах шахтного поля (рис. 1.2) проводятся фланговые уклоны. Центральные и фланговые уклоны соединяются конвейерными и вентиляционными штреками. При проведении выемочных штреков отработанный воздух отводят по людскому ходку, а исходящую струю из очистного забоя - по сохраняемой выработке и фланговому уклону на дневную поверхность.

Транспортирование угля осуществляется конвейерами, установленными в центральных уклонах и магистральном квершлаге или поверхностной галерее, к угольному складу, расположенному на центральной промышленной площадке (ЦПП). Конвейерные линии при большом расстоянии между пластами оборудуются в уклонах каждого из них, а при разработке сближенных пластов конвейер монтируется в уклоне, пройденному по нижележащему пласту данной группы.

Схему, представленную на рис. 1.1б, используют также для вскрытия свиты пластов с разным качеством угля [2]. Для обеспечения независимой работы каждого блока при выемке и транспортировке угля различного качества, на дневной поверхности для установки магистральной конвейерной линии сооружают наземную галерею, вдоль которой в месте примыкания центральных конвейерных уклонов оборудуют промежуточные участковые или блочные угольные склады, а вертикальные стволы проходят до вскрытия пластов, относящихся к одной группе близкой к ней по качеству угля. В месте погрузки угля в железнодорожные вагоны оборудуют погрузочный пункт.

Для повышения эффективности вскрытия при разработке свиты пологих и наклонных пластов полезных ископаемых за счет концентрации горных работ и шахтных сооружений (рис. 1.1в) на дневной поверхности оборудуют промплощадку, с которой проходят вскрывающие квершлаг, наклонные и вертикальные стволы. Все вскрывающие выработки в вертикальной плоскости шахтного поля располагают веерообразно [3]. А для уменьшения дренажа почвенных вод в выработанное пространство используют схему, представленную на рис. 1.1г [4], в которой первый блок используют в качестве экранизирующего слоя, при этом магистральный и вентиляционный квершлаг проводят на верхней границе этого слоя. Вскрытие и подготовку запасов полезного ископаемого ведут со второго блока путем проведения вертикальных и наклонного конвейерного стволов. Вертикальные стволы служат для подачи в шахту свежего воздуха и выдачи отработанного, спуска (подъема) материалов, оборудования и людей. Наклонный ствол служит для выдачи угля из шахты. Стволы с центральными уклонами, пройденными по пласту соединяют подготовительными выработками. Центральные уклоны также соединяют с подготовительными выработками, пройденными в месте

пересечения пластов с магистральными конвейерными и вентиляционными квершлагами. Транспортировка угля осуществляется конвейерами, установленными в центральных уклонах, магистральном квершлага и наклонном стволе к угольному складу ЦПП.

Первый блок является экраном между рабочими блоками и дневной поверхностью, который отрабатывают после выемки запасов угля и заполнения выработанного пространства нижних блоков. Для исключения подработки земельных угодий, отработку первого блока ведут длинными столбами по простиранию в восходящем порядке с закладкой выработанного пространства.

На поверхности эти блоки могут объединяться между собой блоковой транспортной коммуникацией, которая обеспечивает связь с транспортной коммуникацией (рис. 1.3) или непосредственно с центральной промплощадкой (рис. 1.4).

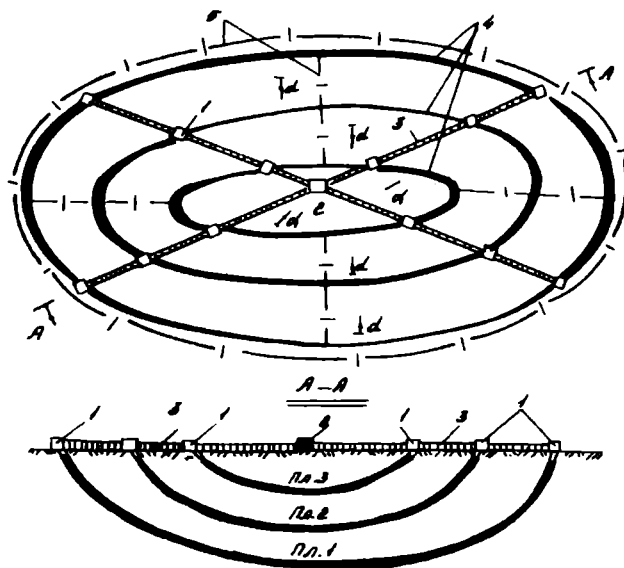


Рис. 1.3. Схема транспортных коммуникаций при вскрытии угольного месторождения брахисинклинального типа эксплуатационными блоками
1 - блоковый перегрузочный пункт; 2 - центральный погрузочный пункт;
3 - блоковые транспортные коммуникации; 4 - выход пластов под наносы;
5 - границы эксплуатационных блоков.

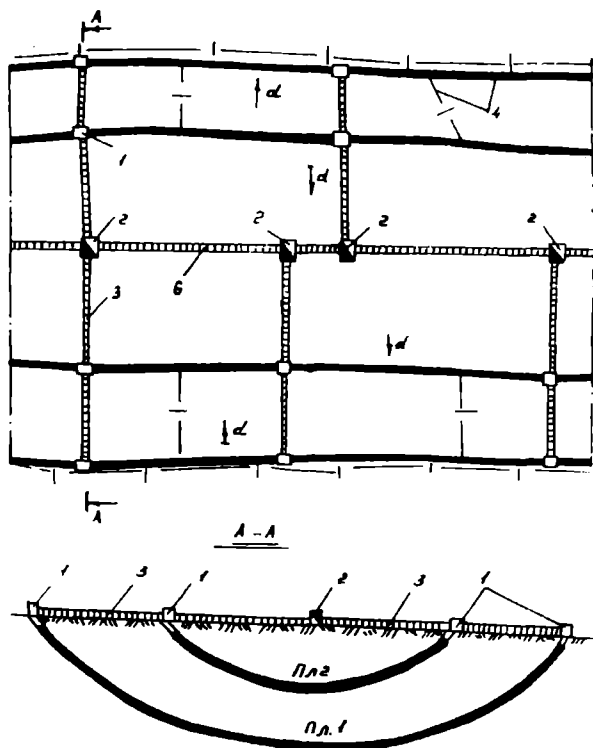


Рис. 1.4. Схема транспортных коммуникаций при вскрытии угольного месторождения синклинали типа эксплуатационными блоками, 1 - блоковый перегрузочный пункт; 2 - групповой перегрузочный пункт; 3 - блоковые транспортные коммуникации; 4 - границы эксплуатационных блоков; 5 - выход пластов под наносы; 6 - групповая транспортная коммуникация.

Схема транспортных коммуникаций, представленная на рис. 1.3 является безколлекторной, на рис. 1.4 - коллекторной. На практике возможна комбинация этих схем.

Промплощадка эксплуатационного блока включает в себя объекты, обеспечивающие ведение подземных горных работ в соответствии с требованиями нормативных документов ПБ, ПТЭ. Основные объекты, входящие в ее состав, следующие: