

# Опыт механизированной отработки мощных пологих пластов на угольных шахтах Кузбасса и рекомендации по отработке весьма мощных пологих пластов

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-6-4-10>

## РАЗУМОВ Е.А.

Директор СФ АО «ВНИМИ»,  
653004, г. Прокопьевск, Россия,  
e-mail: vnimi@inbox.ru

## ВЕНГЕР В.Г.

Заместитель директора  
СФ АО «ВНИМИ»,  
653004, г. Прокопьевск, Россия,  
e-mail: vnimi@inbox.ru

## ЗЕЛЯЕВА Е.А.

Заместитель заведующего лабораторией  
горной геомеханики  
СФ АО «ВНИМИ»,  
653004, г. Прокопьевск, Россия,  
e-mail: vnimi@inbox.ru

## ПУДОВ Е.Ю.

Канд. техн. наук,  
директор филиала КузГТУ в г. Прокопьевске,  
653033, г. Прокопьевск, Россия

## КАЛИНИН С.И.

Доктор техн. наук,  
заместитель директора  
по перспективному развитию  
СФ АО «ВНИМИ»,  
653004, г. Прокопьевск, Россия,  
e-mail: vnimi@inbox.ru

На современном этапе доказана целесообразность отработки весьма мощных угольных пластов с выпуском подкровельной пачки угля на завальный конвейер на шахтах Кузбасса. Разработка новых технических решений по отработке весьма мощных угольных пластов Кузбасса сокращает время на концевые операции и увеличивает суточный объем добычи угля. Выпуск угля осуществляется без применения мер по принудительному разрушению угля в подкровельной пачке, происходит под действием сил горного давления. На эффективность данной технологии оказывает влияние целый ряд факторов, включая горно-геологические условия залегания пласта, физико-механические свойства угля и вмещающих пород, параметры технологической схемы. Оработка мощных пластов с выпуском подкровельной пачки угля в условиях шахты юга Кузбасса позволяет существенно повысить эффективность отработки пластов за счет снижения удельного объема проведения и поддержания подготовительных выработок, снижения капитальных затрат на подготовку и оборудование очистных забоев, снижения расхода электроэнергии.

**Ключевые слова:** весьма мощные пласты, подкровельные, межслоевые пачки, механизированные крепи, гибкое перекрытие, завальный конвейер, выпуск угля.

**Для цитирования:** Опыт механизированной отработки мощных пологих пластов на угольных шахтах Кузбасса и рекомендации по отработке весьма мощных пологих пластов / Е.А. Разумов, В.Г. Венгер, Е.А. Зеляева и др. // Уголь. 2021. № 6. С. 4-10. DOI: 10.18796/0041-5790-2021-6-4-10.

## ВВЕДЕНИЕ

Мощные пологие пласты в Кузбассе в основном, сосредоточены на Ольжерасском, Томском, Мрасском и Кондомском месторождениях юга Кузбасса. На Ольжерасском месторождении отрабатываются мощные пласты III, IV-V, VI, на Томском месторождении отрабатываются пласты III, IV-V. С вступлением в строй шахты «Сибиргинская» на Мрасском месторождении начата отработка пласта III и подготавливается к отработке весьма мощный пласт IV-V-VI [1]. На Кондомском месторождении отрабатыва-

ется пласт III. Мощность указанного пласта превышает 5 м, а на отдельных участках она достигает 11-12 м. Пласт IV-V-VI имеет участки мощностью 18-20 м. Угол залегания пластов – 10-15 градусов, на отдельных участках он достигает 20-25 градусов. Оработка мощных пологих пластов в Кузбассе началась с освоения Ольжерасского месторождения, при вступлении в строй действующей шахты «Томусинская 1-2» (шахта им. В.И. Ленина) в 1953 г.

В результате выполненных научно-исследовательских работ было выявлено, что увеличение вынимаемой мощности пласта вызывает рост травматизма, осложняет выполнение технологических процессов в забое. Установлено, что нецелесообразно принимать разовую вынимаемую мощность пласта более 5,5 м. Мощные пологие пласты мощностью до 5,5 м рекомендуется обрабатывать в один слой, длину лав принимать не более 250 м, а при обработке нарушенных участков – не более 80-100 м.

При любом типе пород кровли увеличение вынимаемой мощности пласта сопровождается ростом концентрации напряжений в зоне опорного давления и перемещением максимума опорного давления от линии очистного забоя вглубь угольного пласта, при этом увеличивается ширина зоны опорного давления. На пластах с труднообрушаемой кровлей указанные процессы происходят в более резкой форме, увеличение мощности пласта вызывает рост высоты беспорядочного обрушения пород кровли, увеличение активной кровли пласта, значительно возрастает и становится опасным отжим угля в очистном забое, увеличивается травматизм горнорабочих. Поэтому при мощности пласта более 5-5,5 м целесообразно производить обработку пластов наклонными слоями.

Пласты мощностью более 5-5,5 м согласно [1] относятся к группе весьма мощных пластов. Целесообразно группу весьма мощных пологих пластов разделить на подгруппы: мощностью от 5 до 12 м и мощностью более 12 м. Опыт обработки мощных пологих пластов мощностью до 12 м имеется на шахтах Кузбасса, в КНР [3, 4], экспериментальная обработка пластов производилась на шахтах: им. В.И. Ленина, им. Л.Д. Шевякова, «Томская», «Сибиргинская», «Распадская».

Обработка сверхмощных угольных пластов широко применяется в Австралии [5], где пласты мощностью не менее 6 м обрабатываются одним слоем с выпуском угля подкровельной пачки. Опыт обработки сверхмощных угольных пластов имеется и в РФ, в частности, на шахтах Кузбасса: «Ольжерасская-Новая», им. В.И. Ленина.

### **ОПЫТ ОБРАБОТКИ МОЩНЫХ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ МОЩНОСТЬЮ ДО 6 М НА УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ В РОССИИ**

Из многообразия применяемых систем разработки для обработки мощных пологих пластов мощностью до 6 м на шахтах Кузбасса получили применение следующие системы разработки:

- система наклонных слоев с обработкой слоев в нисходящем порядке длинными очистными забоями, в том числе забоями с механизированными комплексами;
- система наклонных слоев с выпуском межслоевой пачки угля на забойный конвейер нижнего слоя (подсечно-

го слоя) с использованием специального механизированного комплекса;

- система наклонных слоев с выпуском подкровельной пачки угля на забойный конвейер (комплекс КНК-М).

Система разработки пластов наклонными слоями заключается в следующем. Пласт по мощности разделяется на слои (2-3 слоя). Раскройка пласта по мощности производится таким образом, чтобы между слоями оставалась защитная угольная пачка мощностью 0,6-0,65 м, нижележащие слои обрабатываются под защитой угольной пачки или под искусственно настилаемым перекрытием (металлические гибкие полосы, металлическая плетеная сетка).

Первым обрабатывается верхний слой, затем второй и третий. Оработка слоев производится по двум схемам:

- по схеме «слой – пласт», когда в пределах выемочного поля обрабатывается полностью верхний слой, затем обрабатывается второй слой и так далее;
- по схеме одновременной обработки слоев, когда нижний слой обрабатывается следом за верхним, с отставанием 20-30 м;
- по комбинированной схеме, когда верхний слой обрабатывается в двух-трех выемочных столбах, а затем в этих столбах обрабатывается нижний слой.

Система обработки пластов наклонными слоями длинными механизированными забоями получила на шахтах преимущественное применение. Выемка угля осуществляется комбайном, следом за комбайном производится выпуск угля на забойный или завальный конвейер механизированного комплекса. Таким образом, пласт обрабатывается на полную мощность. Эффективность системы разработки определяется правильным выбором ее параметров: мощности подсечного слоя, мощности подкровельной пачки угля, длины лавы, скорости подвигания очистного забоя и других факторов, связанных с конструктивными особенностями применяемого в подсечном слое механизированного комплекса. Оработка пластов III, IV-V в условиях шахты им. В.И. Ленина с помощью комплекса КНК-М и выпуском подкровельной пачки угля показала, что данный способ обработки мощных пологих пластов является весьма перспективным.

Значительный опыт обработки мощных пологих пластов накоплен в Карагандинском угольном бассейне. Там всего обрабатывалось около 40 участков. Породы пластов относятся к труднообрушаемым (до 30%). Следует отметить, что совершенствование технологии обработки мощных пластов с выпуском угля в Карагандинском бассейне шло с применением средств комплексной механизации очистных работ [1, 2]. Впервые был использован комплекс КМ81Э. Экспериментальная проверка данной технологии производилась в условиях шахты им. В.И. Ленина при обработке пласта Dб. В подсечном слое для выемки угля применялся комбайн, а также была попытка применения струговой установки УСТ-2.

Затем был испытан в условиях шахты им. Т. Кузембаева комплекс ОКПВ-70. Выпуск угля подкровельной пачки производился на завальный конвейер, в подсечном слое применялся комбайн КШ-3М. Из анализа опыта обработки мощных пластов с выпуском угля на шахтах Карагандинского бассейна следует, что данная технология имеет целый ряд преимуществ в сравнении с системой обра-

ботки пластов наклонными слоями. Технология оценивается как перспективная для отработки мощных пологих пластов. Выпуск угля, организованный в задней части секции крепи у почвы пласта с шиберным затвором, является удовлетворительным и управляемым. Саморазрушение и самообрушение угля подкровельной пачки мощностью до 4,5 м осуществляются без специальных мер по разупрочнению угля.

Отработка мощных пластов с выпуском угля подкровельной пачки имела широкое применение на шахтах за рубежом: во Франции, Румынии, Югославии, КНР и других странах. Опыт применения механизированных крепей поддерживающе-оградительного типа для отработки мощных пологих пластов с выпуском подкровельной пачки угля на завальный конвейер на шахтах Франции стал базой, на которой осуществляется совершенствование данной технологии.

В настоящее время технология отработки мощных пологих и наклонных пластов с выпуском угля подкровельной пачки получает широкое применение на шахтах КНР. Осуществляется отработка пластов мощностью от 5,6 до 14,6 м [1]. При этом мощность подсечного слоя принимается равной 2,6-2,8 м. Оставшаяся часть угля пластов выпускается как подкровельная пачка. Выпуск угля производится без применения мер по принудительному разрушению угля в подкровельной пачке. Разрушение угля происходит под действием сил горного давления. Разработка типажного ряда крепей типа ZFS в КНР с устройством выпуска угля подкровельной пачки на завальный конвейер позволила резко увеличить объемы добычи угля из мощных пластов, поднять нагрузку на очистной забой до 2 млн т в год и более (шахты «Боодань», «Дунтань» и др.). Анализ опыта отработки мощных пластов на шахтах КНР технологией с выпуском угля подтверждает целесообразность применения данной технологии для отработки пластов мощностью 5,5-12 м с углом залегания до 20 градусов на шахтах Кузбасса.

Таким образом, из приведенных выше кратких сведений по основным направлениям совершенствования технологии отработки мощных пологих пластов следует следующее:

- технология отработки наклонными слоями пологих мощных пластов с применением отечественных и импортных механизированных комплексов не позволяет получать среднесуточную нагрузку на пласт более 2000 т, приводит к разбросанности горных работ, является высокопожароопасной;

- технология отработки мощных пологих пластов с выпуском угля подкровельной пачки на завальный конвейер позволяет существенно повысить эффективность отработки пластов за счет снижения удельного объема проведения и поддержания подготовительных выработок, капитальных затрат на подготовку и оборудование очистных забоев, расхода электроэнергии, амортизационных отчислений.

Данная технология обеспечивает высокую концентрацию горных работ, повышение нагрузки на очистной забой до 16-20 тыс. т в сутки. Использование механизированных крепей поддерживающе-оградительного типа с развитой поддерживающей частью и с развитой ограждающей частью, оборудованной управляемой системой

выпуска угля на завальный конвейер, позволяет осуществлять выпуск угля подкровельной пачки без принудительных мер по разупрочнению угля, обеспечивает саморазрушение и самообрушение подкровельной пачки угля.

Однако на эффективность данной технологии оказывает влияние целый ряд факторов, включая горно-геологические условия залегания пласта, физико-механические свойства угля и вмещающих пород, параметры технологической схемы.

Основными задачами дальнейшего совершенствования технологии отработки мощных пологих пластов с выпуском угля подкровельной пачки на завальный конвейер и расширения объемов ее применения на шахтах Кузбасса являются:

- уточнение рациональных параметров технологических схем отработки пластов в различных горно-геологических условиях;

- снижение потерь угля при выпуске подкровельной пачки путем разработки эффективных схем управления выпуском угля и управления кровлей пласта;

- разработка эффективных мер предупреждения эндогенной пожароопасности технологических схем при отработке пластов, склонных к самовозгоранию.

Запасы выемочных столбов при этой технологии принимаются не менее 3-4 млн т и распределяются таким образом, чтобы доля запасов верхнего слоя не превышала 30-35% от общих запасов в столбе.

Длина выемочных столбов принимается не менее 3000-4500 м, а длина лав – не менее 220-250 м.

Для реализации технологии с выпуском подкровельной или межслоевой пачки при современном уровне развития горнодобывающей техники могут применяться различные варианты схем. Институт ВНИМИ рекомендовал более 11 вариантов схем [1].

Опыт применения данной технологии показывает, что наиболее предпочтительными являются:

- вариант схемы выпуска угля подкровельной пачки без предварительной отработки верхнего слоя (*рис. 1, а*);

- вариант с подработкой верхнего слоя подкровельной пачки, магазинированием угля подкровельной пачки и выпуском его подсечным слоем (*см. рис. 1, б*);

- схема выпуска угля из межслоевой пачки с надработкой пачки верхним слоем, (*см. рис. 1, в*).

Система отработки мощных пологих пластов наклонными слоями длинными механизированными забоями получает в настоящее время на шахтах Кузбасса преимущественное применение. Отработка слоев осуществляется механизированными комплексами отечественного или импортного производства (2УКП-5, КМ-142, МКЮ, Глиник, Фазос, комплексы с крепями германского производства DBT).

### ОТРАБОТКА МОЩНЫХ ПЛАСТОВ С ВЫПУСКОМ УГЛЯ МЕЖСЛОЕВОЙ ПАЧКИ

Система отработки мощных пластов с выпуском межслоевой пачки заключается в том, что пласт по мощности разделяется на три слоя:

- нижний слой (подсечный);
- верхний слой (надрабатывающий);
- межслоевая угольная пачка.

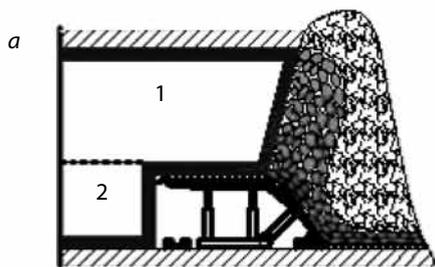


Рис. 1. Схемы выпуска угля из подкровельных и межслоевых пачек при отработке мощных пологих пластов. Схемы выпуска угля из подкровельных пачек: а – без предварительной отработки верхнего слоя: 1 – подкровельная пачка; 2 – подсечный слой; б – с подработкой верхнего слоя и магазинированием угля: 1 – подкровельная пачка; 2 – магазинируемый слой; 3 – защитная пачка; 4 – подсечный слой; в – схема выпуска угля из межслоевой пачки: 1 – монтажный (верхний слой); 2 – межслоевая пачка; 3 – подсечной слой

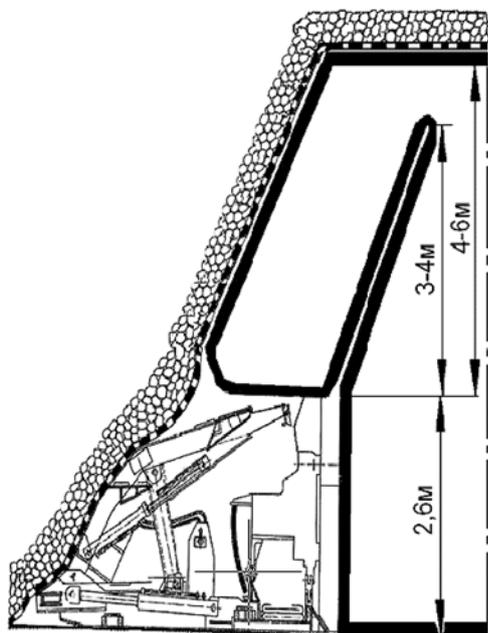
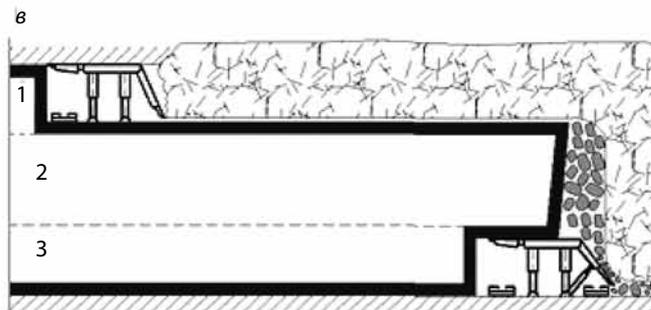
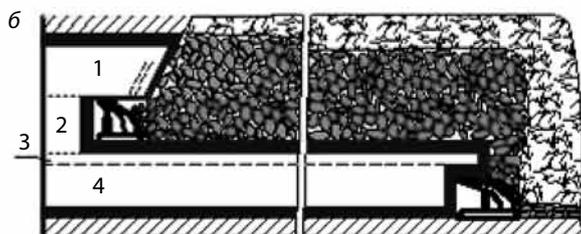


Рис. 2. Схема очистного забоя с комплексом КТУ-2МК

Первым обрабатывается с помощью механизированного комплекса верхний слой, затем обрабатывается нижний слой механизированным комплексом с одновременным выпуском межслоевой угольной пачки.

Данная система разработки длительное время применялась на шахте им. В.И. Ленина в Томусинском угольном районе Кузбасса.

Мощности подсечного слоя угольной пачки и верхнего надрабатываемого слоя выбираются в зависимости от мощности пласта, физико-механических свойств угля и вмещающих пород.

Последовательность работ представлена на рис. 2, 3.

На рис. 2, 3 представлена схема очистного забоя с комплексом КТУ-2МК в подсечном слое. Мощность подсечного слоя – 2,6 м, мощность межслоевой пачки угля – 4-6 м.

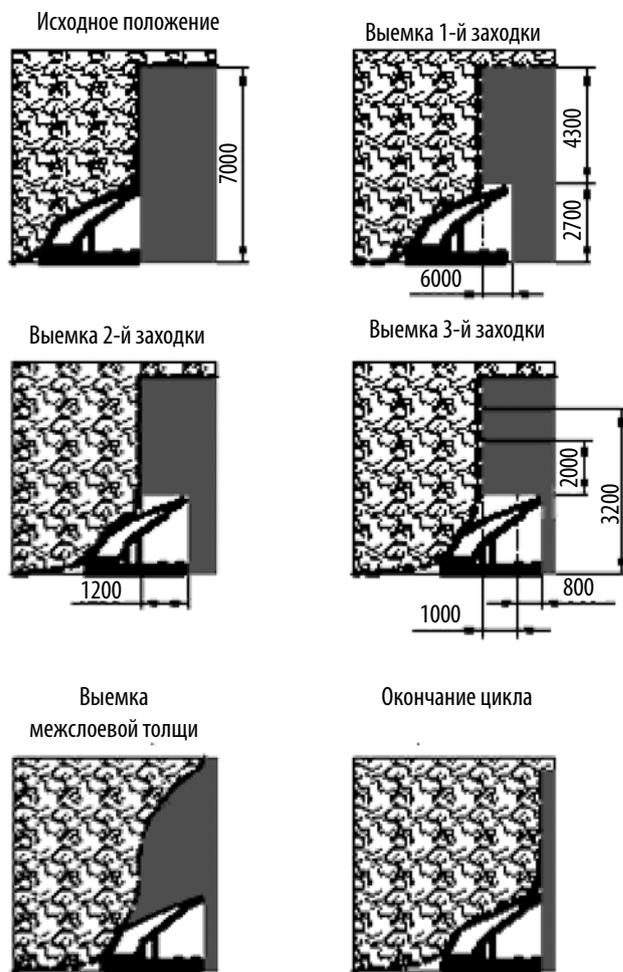


Рис. 3. Последовательность выемки угля в подсечном слое и выпуска угля из межслоевой пачки

Последовательность работ по выемке угля в подсечном слое и выпуску угля из межслоевой пачки при комплексе КТУ-2М производится при помощи буровзрывных работ (см. рис. 3). Берутся последовательно две заходки в подсечном слое шириной каждая 0,8 м. После

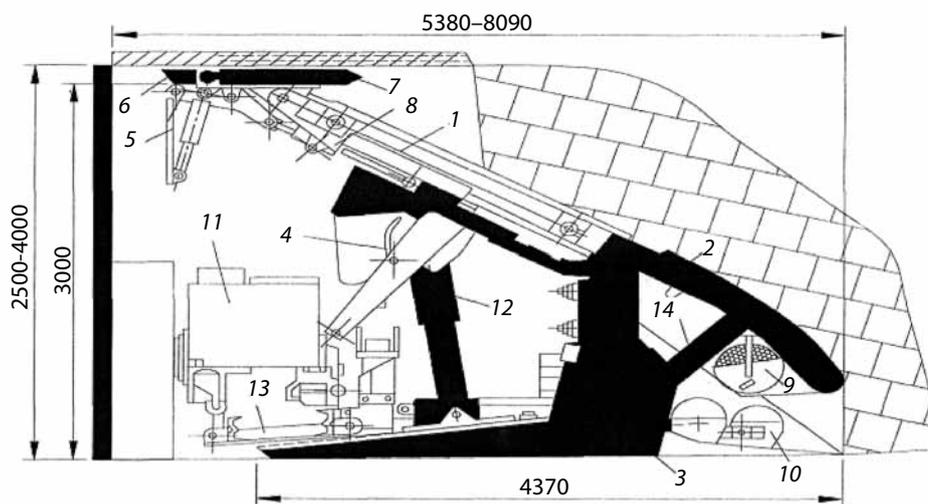


Рис. 4. Общий вид механизированного комплекса КНКМ: 1 – верхняя секция крепи; 2 – нижнее ограждение; 3 – основание секции крепи; 4 – лоток с гидродомкратом для выпуска угля; 5 – щит удержания груды забоя; 6 – выдвигной козырек; 7 – верхняя разрушающая пика; 8 – нижняя разрушающая пика; 9 – корзина для рулонов с металлической сеткой; 10 – кассеты для металлических полос; 11 – комбайн; 12 – гидростойка крепи; 13 – забойный конвейер; 14 – опора заднего ограждения

каждой заходки крепь подвигается и входит в образовавшуюся нишу, затем обуривается межслоевая пачка и взрываются шпурсы. Бурение шпуров производится через выпускные люки. Далее производится выпуск угля на забойный конвейер.

В комплексе КТУ-2МК выемка угля в подсечном слое производилась выемочным комбайном КШ. Обуривание межслоевой пачки производилось через 0,9-1,5 м. В организацию работ была введена операция по выпуску угля после выемки каждой дорожки и передвижки крепи.

Обобщение опыта отработки мощных пологих пластов комплексом КТУ, механизированными комплексами КМ-81, КМ-130, ОКП-70, КМ-142, КМ-120, [1] послужило началом создания технологии отработки мощных пологих пластов с выпуском межслоевых и подкровельных пачек в задней части секций крепи ограждительно-поддерживающего типа ОКП-70 на завальный конвейер, (рис. 4).

В комплексе каждая секция крепи с завальной стороны имеет дополнительный ограждительный щит, который присоединен шарнирно к ограждению крепи, поддерживается и открывается гидродомкратами, щит обеспечивает выпуск угля из разрушающейся подкровельной пачки.

В комплексе задействовано два конвейера: один – для транспортировки угля в подсечном слое, другой – для транспортировки угля, выпускаемого из подкровельной пачки. В состав комплекса входят комбайн КШ-3М, забойный конвейер СУ ОКП-70, завальный конвейер КМ-81-02-6, серийное электрооборудование, средства автоматизации, контроля и сигнализации. Комплекс впервые был применен в Карагандинском бассейне на шахте им. Т. Кузубаева при отработке пласта К-12 [2].

Опыт применения механизированных комплексов с крепями поддерживающего типа (КМ-81, КМ-130, КНК) для отработки мощных угольных пластов с выпуском подкровельных и межслоевых пачек является незначительным. Однако на базе комплекса КНК, созданного для отработки крутых пластов горизонтальными слоями, был разработан модернизированный комплекс КНК-М для отработки

пологих мощных угольных пластов с выпуском угля подкровельной и межслоевой пачек.

Механизированный комплекс КНК-М был применен на шахте им. В.И. Ленина для отработки пластов III и IV-V [1]. Пласт по мощности был разделен на два слоя – нижний слой и подкровельная пачка. Подсечный слой отработывался комплексом КНК-М, секции которого оборудовались устройством для выпуска угля на забойный конвейер. Общий вид механизированного комплекса КНК-М представлен на рис. 4 [6, 7]. Технологическая схема отработки пласта, испытание которой проводилось на шахте им. В.И. Ленина при отработке пласта IV-V, представлена на рис. 5, б.

Из приведенной технологической схемы следует, что верхний и нижний слои пласта III отработываются комплексом КНК-М, опережение верхнего слоя – 30-60 м. Особенностью крепи КНК-М являлись возможность оснащения секций крепи машиной переплетения гибких металлических полос и создания гибкого металлического перекрытия при отработке верхнего слоя пласта и возможность оснащения секции крепи устройством выпуска угля на забойный конвейер при отработке нижнего слоя пласта.

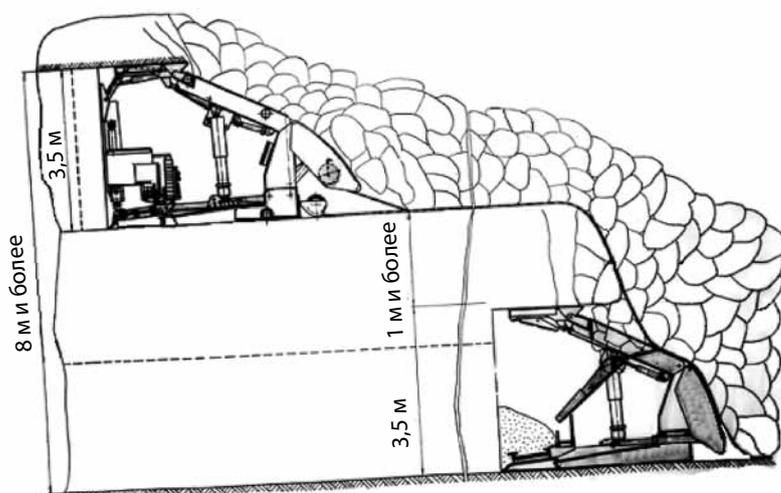


Рис. 5. Технологическая схема отработки мощного пологого пласта комплексом КНК-М в два слоя, (общая мощность пласта – 8 м и более – до 10 м)

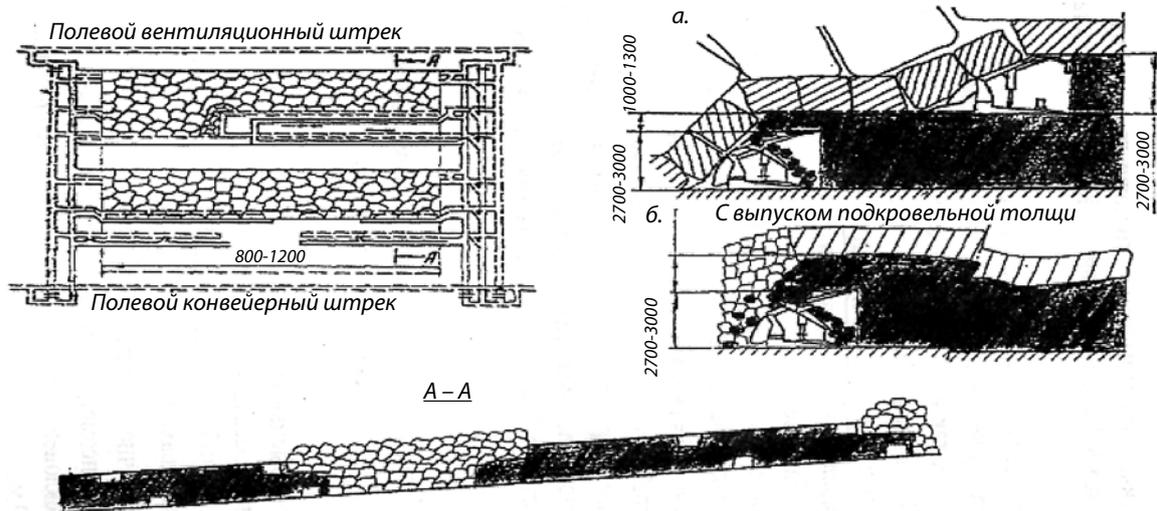


Рис. 6. Технологическая схема отработки мощного пологого пласта мощностью до 10 м

Испытания технологии с комплексом КНК-М в монтажном и подсечном слоях показали, что технология работоспособна, крепь комплекса требует ее совершенствования. Установлено, что выпуск угля межслоевой пачки целесообразно производить при остановленной выемке угля комбайном сверху вниз, от вентиляционного штрека к конвейерному. Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

- комплекс оценивается как работоспособный, но крепь и устройства по выпуску угля и разбивке негабаритов требуют серьезных доработок;

- при испытании комплекса и технологии при отработке пласта IV-V были получены следующие показатели:

- ✓ в монтажном слое:

- средняя суточная добыча угля составляла – 1177 т,

- максимальная – 3106 т;

- производительность труда рабочих – 35,8 т/вых.;

- ✓ в подсечном слое:

- средняя суточная добыча составила 695 т,

- максимальная – 2000 т;

- производительность труда рабочих – 17 т/вых.;

- ✓ при отработке столба добыча составила 400 тыс. т;

- ✓ средняя нагрузка на забой – 930 т/сут., максимальная нагрузка на забой – 2500 т/сут. при производительности труда рабочих 26,4 т/вых.;

- настенное гибкое перекрытие в монтажном слое позволило успешно отработать участок столба в зоне дизъюнктивного нарушения, случаев прорыва перекрытия не наблюдалось, средняя нагрузка на забой на этом участке составила 700 т/сут., а, при отработке участка, где отсутствовало гибкое перекрытие, нагрузка на забой снизилась в три раза и составила 230 т/сут. Гибкое перекрытие создавалось с помощью металлических полос, которые устанавливались на специальных бобинах;

- выпуск угля из монтажного слоя происходил неудовлетворительно, при этом установлены две причины конструктивного характера: близкое расположение выпускного люка к козырьку крепи и недостаточные размеры выпускных люков, кроме этого, верхняя разрушающая пика,

предназначенная для разбивки негабаритов, оказалась неэффективной.

Однако шахтные испытания отработки пласта IV-V (мощность на отдельных участках – более 5 м) подтвердили возможность отработки мощных пологих пластов мощностью от 5 до 10 м механизированными комплексами типа КНК-М с выпуском угля межслоевых (подкровельных) пачек.

**(Продолжение следует)**

#### Список литературы

1. Инструкция по геологическим работам на угольных месторождениях Российской Федерации. СПб.: ВНИМИ, 1993. 147 с.

2. Выбор параметров технологии отработки мощных пологих пластов с выпуском межслоевых и подкровельных пачек угля / И.А. Шундулиди, А.С. Марков, С.И. Калинин и др. Кемерово: Кемеровское отделение Академии горных наук, 1999. 258 с.

3. Калинин С.И., Колмогоров В.М. Геомеханическое обеспечение эффективной выемки мощных пологих пластов с труднообрушаемой кровлей механизированными комплексами. Кемерово: Кемеровское книжное издательство, Кузбассвуиздат, 2002. 113 с.

4. Совершенствование технологии отработки мощных пластов Ольжерасского месторождения / И.А. Шундулиди, С.И. Калинин, П.В. Егоров и др. Кемерово: Кузбассвуиздат, 2001. 63 с.

5. Теория и практика длиннолавных систем / Ю.А. Коровкин, П.Ф. Савченко, А.Г. Саламатин и др. М.: Техгормаш, 2004. 600 с.

6. Отработка мощного угольного пласта механизированным комплексом с выпуском подкровельной пачки / С.И. Калинин, С.А. Новосельцев, Р.Х. Галимарданов и др. Кемерово, 2011. 224 с.

7. Комплекс КНК-М. Техническое задание. Заказчик – ИГД им. А.А. Скочинского, Разработчик – КузНИУИ. Проконьевск, 1985. 140 с.

Original Paper

UDC 622.232.8:622.031.4-16:622.012.2(571.17) © E.A. Razumov, V.G. Venger, E.A. Zelyaeva, E.Yu. Pudov, S.I. Kalinin, 2021  
 ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2021, № 6, pp. 4-10  
 DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2021-6-4-10>

**Title**

**EXPERIENCE IN MECHANIZED MINING OF THICK GENTLY SLOPING SEAMS IN KUZBASS COAL MINES AND RECOMMENDATIONS FOR MINING VERY THICK GENTLY SLOPING SEAMS**

**Authors**

Razumov E.A.<sup>1</sup>, Venger V.G.<sup>1</sup>, Zelyaeva E.A.<sup>1</sup>, Pudov E.Yu.<sup>2</sup>, Kalinin S.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Siberian Branch of "VNIMI" JSC, Prokopyevsk, 653004, Russian Federation

<sup>2</sup> KuzSTU branch in Prokopyevsk, Prokopyevsk, 653033, Russian Federation

**Authors Information**

**Razumov E.A.**, Director, e-mail: [vnimi@inbox.ru](mailto:vnimi@inbox.ru)

**Venger V.G.**, Deputy Director, e-mail: [vnimi@inbox.ru](mailto:vnimi@inbox.ru)

**Zelyaeva E.A.**, Deputy Head of the Laboratory of Mining Geomechanics, e-mail: [vnimi@inbox.ru](mailto:vnimi@inbox.ru)

**Pudov E.Yu.**, PhD (Engineering), Director

**Kalinin S.I.**, Doctor of Engineering Sciences, Deputy Director for Prospective Development, e-mail: [vnimi@inbox.ru](mailto:vnimi@inbox.ru)

**Abstract**

At the present stage, the feasibility of mining of thick gently sloping seams with the release of a roofing pack of coal to the entrance conveyor in the mines of Kuzbass has been proven. The development of new solutions for the development of very thick coal seams of Kuzbass reduces the time for end operations and increases the daily volume of coal production. The release of coal is carried out without the use of measures for the forced destruction of coal in the roofing pack, occurs under the influence of the forces of rock pressure. The efficiency of this technology is influenced by a number of factors, including the mining and geological conditions of the seam, the physical and mechanical properties of coal and the host, the parameters of the technological scheme. The development of thick seams with the release of an under-roof pack of coal in a mine in the south of Kuzbass will officially increase the efficiency of seam development by reducing the specific volume of preparation and maintenance of development workings, reducing capital costs for preparing equipment and working faces, and reducing power consumption.

**Keywords**

Very thick gently sloping seams, Subroofing, Interlayer members, Powered roof supports, Coal production.

**References**

1. Instruction for geological work on coal deposits of the Russian Federation. Saint-Petersburg, VNIMI Publ, 1993, 147 p. (In Russ.).

2. Shundulidi I.A., Markov A.S., Kalinin S.I. & Egorov P.V. The choice of technology parameters for the development of thick shallow seams with the release of interlayer and under-roof coal packs. Kemerovo, Kemerovo branch of the Academy of Mining Sciences, 1999, 258 p. (In Russ.).

3. Kalinin S.I. & Kolmogorov V.M. Geomechanical support for effective excavation of thick shallow seams with a hard-to-break roof by mechanized complexes. Kemerovo, Kemerovo book publishing house, Kuzbassvuzizdat, 2002, 113 p. (In Russ.).

4. Shundulidi I.A., Kalinin S.I., Egorov P.V. & Khramtsov V.I. Improving the technology of mining thick layers of the Olzherasskoye field. Kemerovo, Kuzbassvuzizdat, 2001, 63 p. (In Russ.).

5. Korovkin Yu.A., Savchenko P.F., Salamatin A.G. & Postnikov V.I.. Theory and practice of long-run systems. Edited by E.Ya. Dikolenko. Moscow, "Techgornash" LLC, 2004, 600 p. (In Russ.).

6. Kalinin S.I., Novoseltsev S.A., Galimardanov R.Kh., Renev A.A., Filimonov K.A., Timoshenko A.M. & Fedorovich A.P. Development of a thick coal seam by a mechanized complex with the release of a roofing unit. Kemerovo, 2011, 224 p. (In Russ.).

7. Complex KNK-M. Technical task. Customer – Skochinsky IGD, Developer – KuzNIUI. Prokopyevsk, 1985, 140 p. (In Russ.).

**For citation**

Razumov E.A., Venger V.G., Zelyaeva E.A., Pudov E.Yu. & Kalinin S.I. Experience in mechanized mining of thick gently sloping seams in Kuzbass coal mines and recommendations for mining very thick gently sloping seams. *Ugol'*, 2021, (6), pp. 4-10. (In Russ.). DOI: 10.18796/0041-5790-2021-6-4-10.

**Paper info**

Received March 24, 2021

Reviewed April 30, 2021

Accepted May 17, 2021