

УДК 622.273, 622.333

В.А. Федорин, Е.Л. Варфоломеев

## РАЗРАБОТКА МОЩНОГО ПОЛОГОГО УГОЛЬНОГО ПЛАСТА СТОЛБАМИ-КАМЕРАМИ

Значительное количество запасов высококачественного коксующегося угля сосредоточено именно в пологих мощных угольных пластах (около 25 % всех запасов коксующегося угля в Кузбассе). В связи с этим проблемы связанные с отработкой комплексно-механизированными забоями мощных пластов угля обуславливают актуальность создания и промышленного освоения других более гибких и, вместе с тем, менее затратных технологий добычи угля.

Использование средств комплексной механизации на мощных пластах всегда сопряжено с дополнительными проблемами, которые не позволяют достигнуть достаточно высоких технико-экономических показателей и часто приводят к значительным безвозвратным потерям угля в недрах.

При отработке мощных пластов выработанное пространство имеет большую высоту и объем, вследствие чего отмечается более интенсивное сдвигание боковых пород. Поэтому системы разработки мощных пластов сложнее, чем системы

разработки пластов тонких и средней мощности [1].

Имеющийся мировой опыт отработки мощных пластов в ведущих угледобывающих странах мира – США, Австралия, ЮАР, и др. недостаточен и не позволяет эффективно решить предстоящие проблемы на шахтах юга Кузбасса.

Опыт отработки мощных пластов в КНР, Индии и других странах, указывает на весьма низкие коэффициенты извлечения снижающиеся до 20% [2].

Исходя из вышеизложенного, необходим поиск нетрадиционных технологических решений, обеспечивающих в большей мере безопасность труда, значительный рост экономических показателей.

Предлагаемая технология заключается в одновременной отработке двух слоев мощного пологого пласта «столбами-камерами» [3].

Выемку пласта в два слоя ведут длинными столбами-камерами с оставлением целиков способных разрушаться с течением времени. При

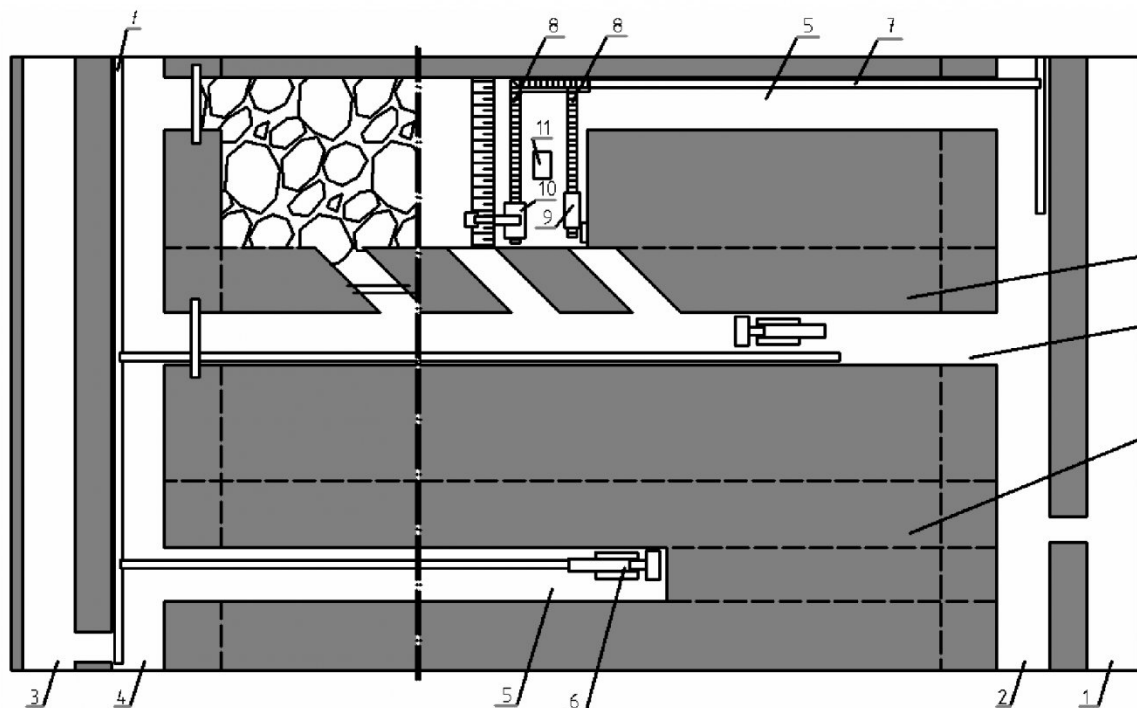


Рис. 1. Вскрытие, подготовка и отработка мощного пологого угольного пласта столбами-камерами

1 – главный воздухоподающий уклон; 2 – главный конвейерный уклон; 3 – фланговый воздухоподающий уклон; 4 – фланговый конвейерный уклон; 5 – подготовительные выработки; 6 – проходческий комбайн; 7 – ленточный конвейер; 8 – забойный конвейер; 9 – нишенарезная машина; 10 – экскаватор; 11 – анкероустановщик; 12 – саморазрушающийся целик

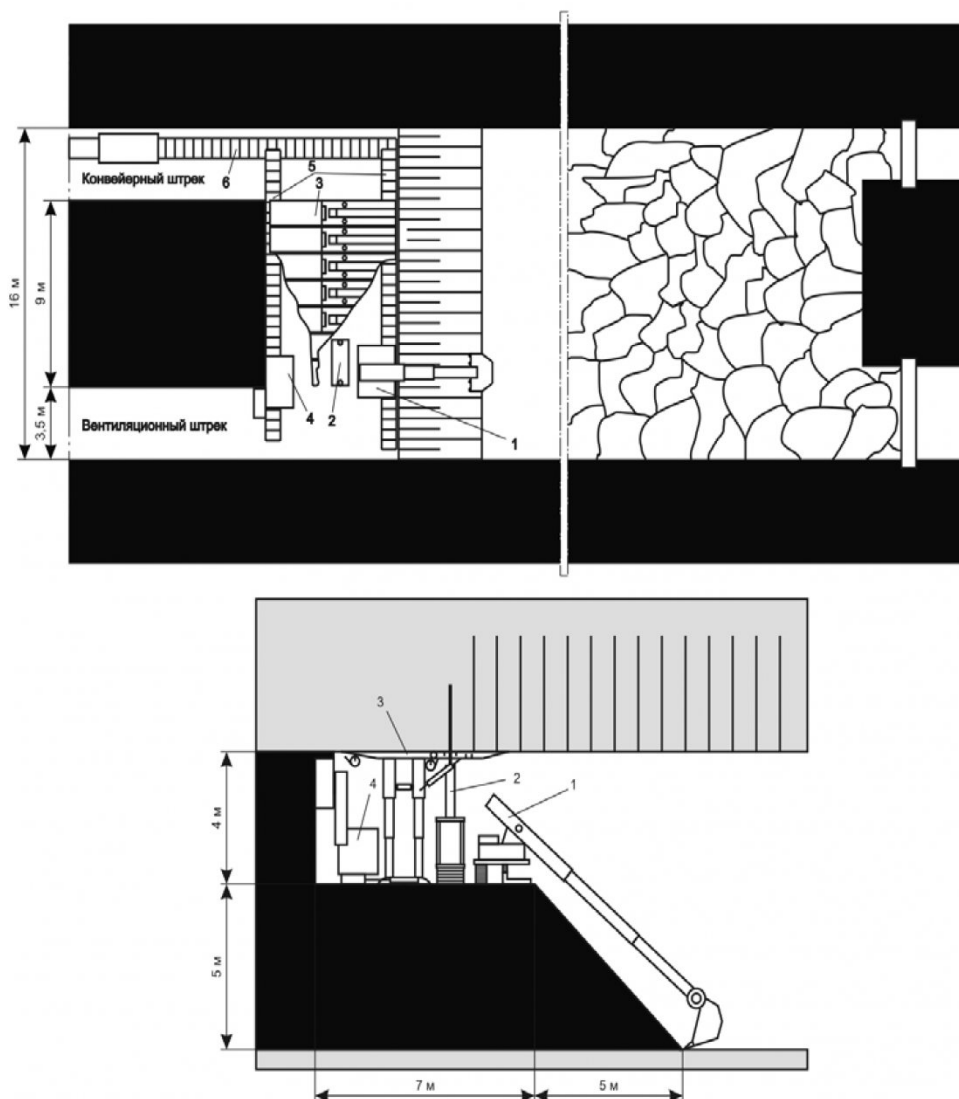


Рис. 2. Технология отработки мощного пологого угольного пласта столбами-камерами  
 1 - экскаватор нижнего черпания; 2 - анкероустановщик; 3- секции механизированной крепи;  
 4- нишенарезная машина; 5- забойные конвейеры; 6 - участковый конвейер.

этом потери угля в узких целиках, оставляемых между выемочными столбами-камерами, не больше потерь при выемке угля, например, длинными столбами по простиранию, связанными с потерями полезного ископаемого из-за геологических нарушений.

Выемочное поле вскрывают главными и фланговыми уклонами, которые проводят у кровли пласта и в нижних точках сбивают сбойками, для обеспечения бремсберговой схемы проветривания. От фланговых уклонов к главным проводят подготовительные выработки, затем, в районе фланговых уклонов, готовят монтажную камеру (рис.1).

В камере монтируют забойные конвейеры, нишенарезную машину (НМ), экскаватор, анкероустановщик.

Прототипом НМ может служить быстроходная выемочная машина БВМ производства ОАО «ПНИУИ». БВМ обладает малой шириной захвата исполнительного органа (0,24 - 0,33 м) и повышенной скоростью подачи – до 45 м/мин.

Необходимо при габаритах данной модели увеличить размеры шнекового исполнительного органа до 0,8 м. Скоростные характеристики выемочной машины верхнего слоя для данной технологии большой роли не играют, т.к. узким местом (самым длительным технологическим процессом) является выемка нижнего слоя, поэтому с учётом мощности пласта рекомендуемая рабочая скорость подачи НМ составляет 3-5 м/мин.

Выемку угля начинают с забоя верхнего слоя НМ. Отбойка и погрузка угля на конвейер осуществляется шнеком НМ. Следом за продвижением забоя верхнего слоя ведут передвижку секций, крепление кровли анкерами, посредством анкероустановщиков, через отверстия, проделанные в перекрытии секции, затем передвижка забойного конвейера.

После отхода забоя верхнего слоя от фланговой границы столба примерно на 10 м экскаватором, одновременно с работой на верхнем слое,

ведется отработка нижнего слоя экскаватором, который находится на границе между слоями. Отбитый в нижнем слое уголь грузят ковшом на конвейер, установленный под экскаватором.

Уголь от верхнего и нижнего слоев транспортируется по забойным конвейерам, которые расположены соответственно под нишенарезной машиной и экскаватором, на ленточный конвейер и далее по конвейерному штрэку на конвейерный уклон (рис. 2).

После выемки первого столба-камеры в блоке, оставляют узкий саморазрушающийся целик и вынимают второй столб-камеру и т.д.

Коэффициент извлечения в данной технологии 0,64 - 0,71, в зависимости от числа столбов в группе. Основные технико-экономические показатели технологии приведены в таблице.

Таблица. Техничко-экономические показатели технологии

Наименование показателей	Показатели
Добыча угля за сутки, т	4500
Добыча угля за год, т	1500000
Списочная численность, чел	190
Производительность труда, т/чел/мес	675
Коэффициент извлечения	0,71

Вследствие подготовки выемочных полей выработками в одном верхнем слое затраты на подготовку снижаются на 50 %, материальные затраты на демонтажные работы и времени сокращаются примерно на 70 %. Сокращаются затраты на монтаж т. к. применяется легкое и в основном самоходное оборудование. Снижаются так же капитальные затраты, связанные с приобретением дорогостоящих механизированных комплексов меж-

слоевых перекрытий, т. к. применяется менее материалоемкое оборудование.

Разработанная короткозабойная технология основана на новых для коротких забоев горнопланировочных и технологических решениях, не применявшихся до настоящего времени.

Наиболее важные решения состоят в нижеследующем.

1. Короткий забой размещается в выемочном столбе длиной до одного километра и более. Такое решение позволяет:

- кратно увеличить первоначальные запасы угля выемочного участка;

- упростить процесс добычи угля, освободится от частых перемещений комбайнов в течение смены в новые «заходки», что существенно увеличит рабочее время и объем добычи угля;

2. В технологии предусмотрено использование в коротком забое *нишенарезной машины*, что делает процесс добычи угля более производительным, чем при использовании проходческих комбайнов;

3. Нижний слой пласта обрабатывается одновременно с верхним с помощью специального экскаватора, установленного на «почве» верхнего слоя;

4. Вентиляция выработок участка и коротких забоев осуществляется за счет общешахтной вентиляционной системы;

5. Поле участка профилированное, размещается таким образом, чтобы обеспечивался приток шахтной воды в нижнюю часть поля, а так же отток метана в верхнюю часть поля и далее на поверхность;

6. Коэффициент извлечения угля выше, а потери ниже, чем в других технологиях.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Клишин В.И. Технология разработки запасов мощных пологих пластов с выпуском угля / В.И. Клишин, И.А. Шундулиди, А.Ю. Ермаков, А.С. Соловьев. – Новосибирск: Наука, 2013. – 248 с.
2. Фиссгус З. Проблемы подземной разработки весьма мощных угольных пластов в Индии // Глюкауф. – 1997. – №2. – С. 34-37.
3. Патент РФ №2295037, МПК E21C 41/18 Способ разработки мощного пологого угольного пласта столбами-камерами / ИУУ СО РАН; Ялевский В.Д., Федорин В.А., Ануфриев В.Е., Анферов Б.А., Варфоломеев Е.Л., Кассина О.В. – Оpubл. от 10.03.2007 г. Бюл №7.

Авторы статьи

Федорин  
Валерий Александрович,  
докт.техн.наук, зав. лаб. эффективных технологий разработки угольных месторождений Института угля СО РАН  
, Email:: [fva@icc.kemsc.ru](mailto:fva@icc.kemsc.ru)

Варфоломеев  
Евгений Леонидович,  
научный сотрудник лаб. эффективных технологий разработки угольных месторождений Института угля СО РАН  
Email:: [kku@icc.kemsc.ru](mailto:kku@icc.kemsc.ru)