

А.Ю. Ермаков

ВСКРЫТИЕ И ПОДГОТОВКА МОЩНЫХ ПОЛОГИХ ПЛАСТОВ

Дан анализ технологических схем вскрытия и подготовки мощных пологих пластов угольных месторождений, рассмотрены принципы их построения, на основе которых предложены варианты новых технологических схем. Основное отличие технологических схем заключается в проведении вспомогательного и/или вентиляционного стволов, обеспечивающие дополнительную подачу воздуха и безопасное ведение работ. Технологические схемы рассмотрены применительно к условиям Кузбасса.

Ключевые слова: технологическая схема, вскрытие, подготовка, угольное месторождение, разработка, мощный, пологий пласт.

Технические решения по вскрытию и подготовке шахтного поля во многом определяют состояние горного хозяйства шахт, условия безопасной и эффективной их работы.

В настоящее время технический уровень горных работ на ряде шахт основных бассейнов, разрабатывающих мощные пологие, не соответствует современным требованиям интенсивного развития производства из-за отставания работ по вскрытию новых горизонтов, применения нерациональных способов и схем подготовки шахтных полей и их параметров, что в значительной степени сдерживает повышение производительности и безопасности труда рабочих, улучшение технико-экономических показателей шахт.

С учетом того, что воспроизводство запасов угля отвлекает около 30% трудовых ресурсов шахты, требует значительных затрат энергии и материалов, совершенствование воспроизводства запасов угля на основе рациональных технических решений по вскрытию и подготовке шахтных полей представляет важную научно-техническую проблему для угольной промышленности.

Нормальная эксплуатация шахты в течение срока ее работы возможна при наличии в каждый момент времени необходимых промышленных запасов угля, которые в зависимости от степени их освоения разделяются на: вскрытые, подготовленные и готовые к выемке. Обеспеченность запасами всех трех категорий является одним из главных технологических условий ритмичной работы шахты.

При разработке пологих и наклонных мощных пластов применяют преимущественно многогоризонтные способы вскрытия и подготовки шахтных полей, требующие постоянного ведения капитальных работ по строительству новых горизонтов для воспроизводства вскрытых запасов, которые необходимо проводить с периодичностью, определяемой сроком отработки запасов на действующем горизонте и продолжительностью выполнения работ по вскрытию нового горизонта. Они предусматривают углубку существующих или проходку новых стволов, проведение главных квершлаггов, гезенков, сооружение околоствольных дворов на новом горизонте, объектов на поверхности и др. При пуске нового горизонта должны быть пройдены выработки, обеспечивающие шахту подготовленными запасами на период, обусловленный принятыми способом и схемой подготовки шахтного поля.

Общая схема воспроизводства вскрытых запасов на действующих шахтах во многих случаях для пологих мощных пластов в Кузнецком, Карагандинском и Печорском бассейнах реализуются частично. Одной из главных причин такого положения является снижение объемов проходки и углубки вертикальных стволов, в результате чего образуется разрыв между глубиной горных работ и уровнем подъемного горизонта, что приводит к ступенчатости всех видов подземного транспорта, значительному увеличению протяженности поддерживаемых основных подготовительных выработок.

Основные принципы конструирования схем вскрытия и подготовки новых горизонтов предусматривают:

- обеспечение безопасных условий работ при строительстве и эксплуатации нового горизонта;
- возможность наращивания производственной мощности шахты при переходе на нижележащие горизонты;
- максимальное сокращение строительства нового горизонта;
- полную ликвидацию ступенчатости подземного транспорта;
- максимальную концентрацию работ;
- максимальное разделение работ по строительству нового и эксплуатации действующего горизонта;
- упрощение транспортных и вентиляционных схем горных выработок.

С учетом сформированных принципов, особенностей горно-геологических и горнотехнических условий шахт, отрабатывающих мощные пологие пласты, разработаны рациональные схемы вскрытия и подготовки новых горизонтов, отлича-

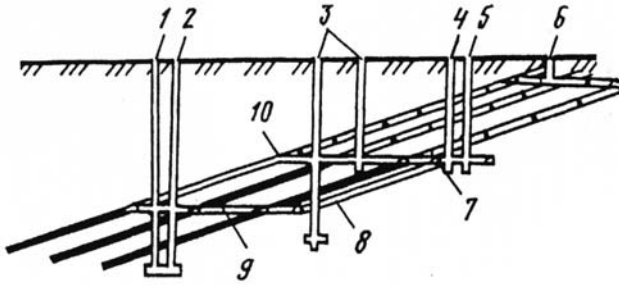


Рис. 1. Схема вскрытия нового горизонта путем проходки нового вспомогательного ствола и транзитного уклона: 1 – новый вспомогательный ствол; 2 – вентиляционная скважина; 3 – вентиляционные стволы; 4 – главный ствол; 5 – вспомогательный ствол действующего горизонта; 6 – вентиляционный шурф; 7 – вентиляционный квершлаг; 8 – транзитный уклон; 9 – погоризонтный откаточный квершлаг, 10 – бремсберг с ходками

ющиеся друг от друга типом главных вскрывающих выработок, способом подготовки шахтного поля и схемой проветривания выработок нового горизонта.

По типу главных вскрывающих выработок основными являются четыре схемы.

В схеме на рис. 1, имеющей наибольшее распространение, новый горизонт вскрывается вспомогательным и вентиляционным стволами, горизонтальными квершлагами и транзитным уклоном. Вспомогательный ствол проходится по падению и наиболь-

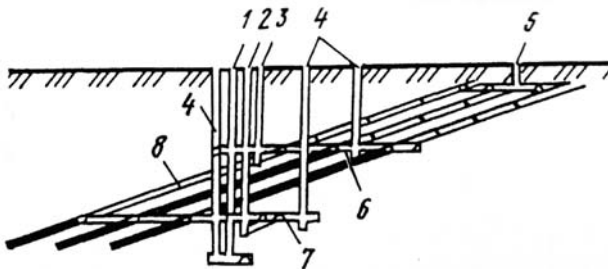


Рис. 2. Схема вскрытия нового горизонта путем проходки вспомогательного и вентиляционных стволов, углубки действующего вспомогательного ствола с переоборудованием его в главный: 1 – новый вспомогательный ствол; 2 – главный ствол нового горизонта (углубленный и переоборудованный существующий вспомогательный ствол); 3 – главный ствол действующего горизонта; 4 – вентиляционные стволы; 5 – вентиляционный шурф; 6 – вентиляционный квершлаг, 7 – погоризонтный транспортный квершлаг, 8 – бремсберг с ходками

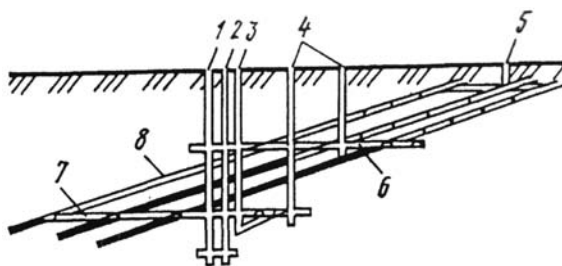


Рис. 3. Схема вскрытия нового горизонта путем проходки нового вспомогательного и углубки действующих вспомогательного и главного стволов: 1 – новый вспомогательный ствол; 2 – вспомогательный ствол действующего горизонта, углубленный на новый горизонт; 3 – главный ствол действующего горизонта, углубленный на новый горизонт; 4 – вентиляционные стволы; 5 – вентиляционный шурф; 6 – вентиляционный квершлаг; 7 – погоризонтный откаточный квершлаг, 8 – бремсберг с ходками

ший объем работ по транспорту материалов, людей и оборудования приходится на уровень не подъемного, а вспомогательного горизонта.

Новый вспомогательный ствол служит для подачи воздуха и спуска вспомогательных материалов, а также спуска-подъема людей. Выдача угля осуществляется по транзитному уклону на выработки действующего горизонта и далее по существующему главному стволу на поверхность. Для отвода исходящей струи воздуха предусматривается проведение нового вентиляционного ствола и использование существующего.

При большой протяженности длины шахтного поля по простиранию возможно деление на блоки с проведением вспомогательного ствола.

В схеме на рис. 2 новый горизонт вскрывается вспомогательным и вентиляционным стволами, погоризонтными квершлагами и углубляемым существующим вспомогательным стволом с переоборудованием его в главный, который служит для спуска-подъема людей, выполнения вспомогательных операций и подачи свежего воздуха. Для выдачи угля используется углубляемый вспомогательный ствол, переоборудуемый в главный.

В схеме на рис. 3 для вскрытия нового горизонта проходятся вспомогательный и главный стволы. Новый вспомогательный ствол служит для выполнения транспортных операций и подачи в шахту свежего воздуха.

Существующий вспомогательный ствол после углубки предназначается для выдачи породы и отвода исходящей струи

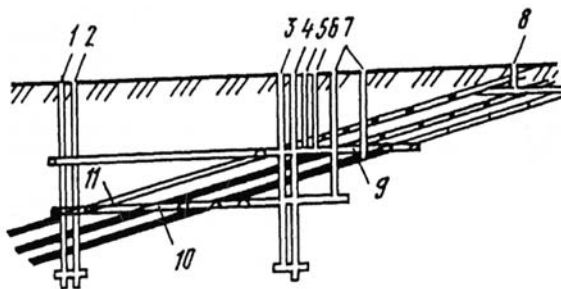


Рис. 4. Схема вскрытия нового горизонта путем проходки новых главного и вспомогательного стволов и углубки действующего вспомогательного ствола: 1 – новый вспомогательный ствол; 2 – новый главный ствол; 3 – вентиляционная скважина; 4 – вспомогательный ствол действующего горизонта, углубленный на новый горизонт; 5 – главный ствол действующего горизонта; 6 – вспомогательный ствол действующего горизонта; 7 – вентиляционные стволы; 8 – вентиляционный шурф; 9 – вентиляционный квершлаг, 10 – погоризонтный откаточный квершлаг, 11 – бремсберг

из обособленно проветриваемых выработок, а главный ствол после углубки служит для выдачи угля.

Новый горизонт в схеме на рис. 4 вскрывается вновь проходимыми вспомогательным, главным и вентиляционным стволами, погоризонтными квершлагами и углубляемым вспомогательным стволом.

Новый вспомогательный ствол служит для выполнения вспомогательных операций, подачи свежего воздуха, спуска и подъема людей.

Новый главный ствол используется для выдачи угля и породы. Существующий вспомогательный ствол после углубки служит для выполнения вспомогательных операций и подачи свежего воздуха. Данная схема предназначена преимущественно для шахт значительной производственной мощности при большом удалении горных работ от промплощадки.

Во всех схемах для отвода исходящей струи воздуха предусматривается проведение вентиляционного ствола в целях повышения устойчивости и надежности управления вентиляционным режимом в аварийных ситуациях и автономного проветривания отдельных частей шахтного поля. Проведение новых или углубка существующих стволов осуществляется до нижней технической границы шахтного поля.

При пологом падении властов в основном предусматривается погоризонтная подготовка шахтного поля при углах до 10° и панельная в остальных случаях.

Разработанные схемы достаточно полно охватывают возможные варианты вскрытия и подготовки новых горизонтов на действующих шахтах, отрабатывающих мощные пологие и наклонные пласты. В схемах предусматривается наиболее благоприятные условия для эффективного использования современных высокопроизводительных средств комплексной механизации очистных работ, обеспечение минимальных потерь угля за счет бесцеликовой отработки пластов, полевой подготовки, группирования пластов.

Выемочные поля на мощных пологих с углем, склонным к самовозгоранию, независимо от способа подготовки вскрываются полевыми штреками и промежуточными квершлагами, пройденными на откаточном и вентиляционном горизонтах, что дает возможность исключить выемочное поле из общей сети горных выработок в случае возникновения в нем эндогенного пожара.

При панельной подготовке пластов, склонных к самовозгоранию, выемочные поля, как правило, односторонние при проведении воздухоподающих бремсбергов (уклонов), ярусных штреков по пласту, а фланговых выработок – по породе. При двухсторонних выемочных полях наклонные выработки (бремсберги, уклоны, ходки) проводятся полевыми.

Для определения условий эффективного применения рассмотренных выше схем вскрытия и подготовки новых горизонтов на шахтах Кузнецкого, Печорского и Карагандинского бассейнов, выбора рациональных технических решений для отработки мощных пологих и наклонных пластов выполнены расчеты.

Многообразие горно-геологических условий залегания мощных пологих и наклонных угольных пластов предопределяет создание и применение многочисленных вариантов различных систем их разработки. Практически на каждом месторождении применяются свои специфические варианты систем разработки и схем подготовки выемочных столбов к отработке.

При отработке мощных пластов выработанное пространство имеет большую высоту и объем, поэтому имеет место более интенсивное сдвигание боковых пород, и системы разработки мощных пластов более сложны по сравнению с системами разработки пластов тонких и средней мощности.

КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Ермаков Анатолий Юрьевич – кандидат технических наук, исполнительный директор, ООО «Сибниииуглеобогашение», e-mail: ermakovay@suek.ru.

UDC
622.244.5:
622.031.4

A.Yu. Ermakov

DISSECTION AND PREPARATION OF POWERFUL DECLIVOUS LAYERS

The analysis of flowsheets of dissection and preparation of powerful declivous layers of coal deposits is given in the article, principles are considered their constructions on the basis of that the variants of new flowsheets are offered. The basic difference of flowsheets consists in realization auxiliary and/or vent barrels, providing the additional serve of air and safe conduct of works. Flowsheets are considered as it applies to the terms of Kuzbass.

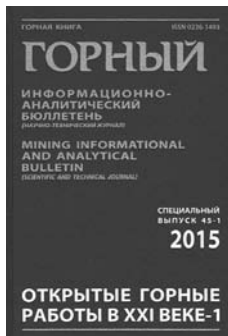
Key words: flowsheet, dissection, preparation, coal deposit, development, powerful, declivous layer.

AUTHOR

Ermakov A. Yu., Candidate of Technical Sciences, Executive Director,
e-mail: ermakovay@suek.ru,
LLC Sibniugleobogashchenie, 653000, Prokopenvsk, Russia.



НОВИНКИ ИЗДАТЕЛЬСТВА «ГОРНАЯ КНИГА»



Коллектив авторов
**Горный информационно-аналитический бюллетень.
Специальный выпуск № 45–1. Открытые горные работы
в XXI веке-1. В 2 т. Т. 1**
Год: 2015
Страниц: 600
ISBN: 0236–1493
UDK: 622.271

В сборнике представлены статьи, в которых раскрыты актуальные проблемы, имеющиеся при отработке месторождений полезных ископаемых открытым способом, предложены подходы и способы их решения. Приведены результаты деятельности по повышению безопасности и эффективности производства на предприятиях компаний «СУЭК», «СДС-Уголь», «АЛРОСА», «Востсибуголь», «Распадская угольная компания», «Кузбассразрезуголь», «Воркутауголь», «Богатырь Комир», новые разработки заводов-изготовителей и сервис-предприятий «Майнинг Солюшнс», Komatsu Mining Germany, «Corum Group», «ВИСТ Групп», ООО «ВМПАВТО», «БелАЗ», а также разработки НИИ, проектных организаций, вузов.