

вскрышного уступа слоями с использованием, погрузочной техники. прежде всего, имеющейся на разрезе выемочно-

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология отработки вскрыши высокими уступами с применением экскаваторов – кранлайнов / К. Н. Трубецкой, И. А. Сидоренко, Н. П. Сеинов, Ю. П. Самородов // Горный журнал. – 2000. – №3. – С. 31-34.
2. Буткевич Г.Р. О высоких уступах на нерудных карьерах. - Горный журнал, "Издательский дом "Руда и металлы" 2000. – №2. С 15.
3. Баулин А.В. Обоснование параметров технологии отработки вскрышных пород высокими уступами при транспортной системе разработки на угольных разрезах. – Автореф. канд. дисс. – М., – 2002. – 23 с.
4. Высокоуступная технология открытых горных работ на основе применения кранлайнов / К.Н. Трубецкой, А.Н. Домбровский, И.А. Сидоренко, Н.П. Сеинов, Н.Н. Киселев // Горный журнал, "Издательский дом "Руда и металлы" 2005. – №4. С. 40.
5. Опанасенко П.И. Обоснование технологических схем высокоуступной технологии вскрышных работ с применением выемочно-погрузочных драглайнов при транспортной системе разработки. Автореф. канд. дисс. – М., – 2010.
6. Макшеев В.П. Обоснование периода перехода к разработке вскрышных пород высокими уступами при транспортной технологии / В.П. Макшеев, А.С. Ненашев, В.С. Федотенко // Вестник КузГТУ, 2012, №3. – С. 55-58.
7. Ненашев А.С. Технология проведения скользящего съезда (выездной траншеи) экскаватором «обратная лопата» / А.С. Ненашев, В.С. Федотенко // Вестник КузГТУ, 2011, №5 – С. 23-27.
8. Ненашев А.С. Технология ведения горных работ на разрезах при разработке сложноструктурных месторождений. / А.С. Ненашев, В.Г. Проноза, В.С. Федотенко - Учебное пособие. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2010. – 248 с.;

□ Автор статьи

Федотенко
Виктор Сергеевич,
аспирант кафедры «Технология,
механизация и организация откры-
тых горных работ» МГГУ,
e-mail: victor_fedotenko@rambler.ru

УДК 622.001.5.061.6162.53.82.3.

С.Г. Костюк, Г.А.Ситников, Н.Т. Бедарев, Н.Б.Ковалев

ИМИТАЦИЯ ОТРАБОТКИ МАЛОМОЩНЫХ КРУТЫХ ПЛАСТОВ НА МОДЕЛЯХ ИЗ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ

В данной работе приведены результаты исследований характера проявления горного давления на плоских моделях из материалов-эквивалентов при имитации выемки угля на маломощных пластах с применением пневмобаллонной крепи, с изменением (в натуре) мощности непосредственной кровли пласта от 0,7 до 3,0 м при наличии трех типов основной кровли ($\sigma_{сж} = 10-35; 35-50$ и $50-75$ МПа).

В Прокопьевско-Киселевском районе Кузбасса запасы угля в пластах мощностью 0,7-1,6м составляют около 160 млн.т. Высокопроизводительная выемка таких пластов сдерживается из-за их нарушенности и сложного залегания, что значительно осложняет возможность использования механизированных крепей и аналогичных комплексов, применяемых на пологих пластах.

С учетом этих условий украинскими [2,4,5] и кузбасскими специалистами [1,6] выполнены исследования механизированных способов выемки

угля с применением пневмобаллонных крепей. На основании анализа выполненных работ для условий Кузбасса разработана технологическая схема очистных работ с применением пневмобаллонной крепи и комбайнов типа «Темп» или «Поиск» для лав длиной по восстанию 10-30м [8]. При этом сформулированы требования к пневмобаллонной крепи:

1. Начальный распор должен быть не менее 50% от величины рабочего сопротивления, но не менее 100-150 кПа.

2. Величина раздвижности должна быть не менее 20-25% от средней мощности пласта и другие требования.

Однако, до настоящего времени пневмобаллонные крепи не получили широкого распространения, а работы по их созданию не вышли из стадии опытных образцов. Это объясняется отсутствием надежного производства пневматических оболочек высокой прочности, попытками применения их в длин

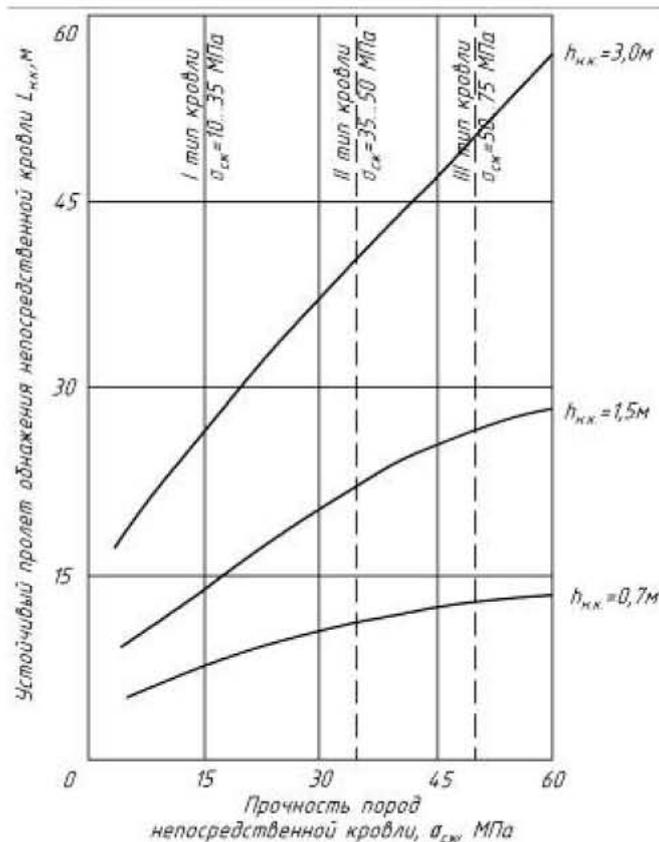


Рис. 1. Зависимость устойчивого пролета непосредственной кровли от её мощности и типа.

ных забоях и т.д. Следует считать, что с точки зрения геомеханики недостаточно исследован характер перераспределения горного давления в зависимости от мощности основной (при различных её типах) и непосредственной кровли несмотря на то, что накоплен определенный опыт при испытании пневмобаллонной крепи в монтажной лаве пласта «Горелый» шахты «Центральная» объединения «Проктопьевскуголь» [6].

Для устранения указанных недостатков проведены лабораторные исследования по методике ВНИМИ [3] на моделях из эквивалентных материалов с задачей изучения характера проявления горного давления при имитации выемки угля на маломощных пластах с использованием пневмобаллонной крепи при условии:

- мощность непосредственной кровли в преде-

лах 0,7; 1,5 и 3,0 м;

- основная кровля трех типов ($\sigma_{сж}$ I тип 10-35; II тип 35-50 и III тип 50-75 МПа);

- мощность основной кровли $m = 60$ м в натуре (1,2 м в модели);

- длина лавы по восстанию – 30 м;

- глубина горных работ в натуре $H_n = 200$ м ($H_m = 4,0$ м за счет пригрузки);

- мощность пласта 1,6 м (3,2 см в модели);

- геометрический масштаб моделирования 1:50, временной 1:7;

- размеры стенда: длина - 2,0 м; высота - 2,0 м; ширина - 0,2 м;

- пневмобаллонная крепь с сопротивлением 300 кПа;

- подвигание лавы по линии простирания осуществляли при горизонтальном залегании пла-

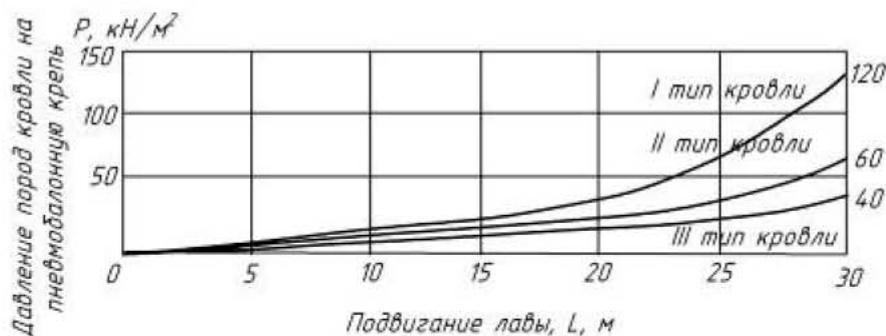


Рис. 2. Давление пород кровли на пневмобаллонную крепь в зависимости от типа кровли и подвигания линии очистного забоя.

ста (так как на плоских моделях иначе невозможно), при этом нагрузки на крепь и кровлю пласта выше.

Имитацию пород кровли осуществляли гипсопесчаными смесями, а уголь имитировали парафинопесчаными смесями. Таким образом, было заформовано и отработано 6 плоских моделей.

За основу ведения очистных работ была принята схема КузНИУИ [8].

На рис.1 представлена зависимость устойчивого пролета обнажения $L_{н.к.}$ непосредственной кровли пласта (без обрушения) в зависимости от её мощности ($h_{н.к.}=0,7; 1,5; 3,0$ м) и типа кровли (I, II, III класса).

На рис.1 видно, что устойчивый пролет обнажения непосредственной кровли мощностью 0,7 м колеблется от 7,5 м (первый тип кровли) до 13 м (третий тип кровли), а у непосредственной кровли мощностью 1,5 м устойчивый пролет обнажения от 14 м (первый тип кровли) до 28 м (третий тип кровли). При мощности непосредственной кровли 3 м устойчивый пролет обнажения колеблется в пределах от 26 м (первый тип кровли) до 47 м. Таким образом, обрушения непосредственной кровли мощностью 0,7-3,0 м происходят за пределами пневмобаллонной крепи, длина которой составляет 2-2,5 м, при этом выработанное пространство забучивается и начинается плавное опускание основной кровли.

На рис.2 показан характер нарастания давления пород кровли на пневмобаллонную крепь в зависимости от прочности пород и подвигания линии очистного забоя.

Анализируя полученные результаты следует

отметить, что давление опускающихся пород кровли на крепь начинает проявляться при достижении пролета 5,0-10,0 м и составляет 15-20 кН/м² (оно практически одинаково для всех типов кровли); при величине пролета 15,0-20,0 м давление пород на крепь составляет 20-40 кН/м², причем, у пород I типа давление достигает 40,0 кН/м², а давление пород III типа (песчаники) составляет менее 20 кН/м². В дальнейшем при пролете кровли 25,0-30,0 м давление пород I типа (аргиллиты) резко возрастает и достигает 120,0 кН/м², а давление пород II типа (алевролиты) возрастает до 60,0 кН/м² тогда как давление пород III типа возрастает медленно и не превышает 40,0 кН/м². Иначе говоря, с увеличением прочности пород их давление на крепь уменьшается в 2-3 раза и колеблется в пределах 40-120 кН/м².

Таким образом, сделан очередной шаг к обоснованию возможности использования выемки угля из крутых пластов мощностью 0,7-1,6 м с применением пневмобаллонной крепи и комбайнов типа «Темп» или «Поиск». При этом получены следующие основные результаты:

- обрушения непосредственной кровли мощностью 0,7-3,0 м при подвигании очистного забоя происходит за пределами пневмобаллонной крепи, длина которой составляет 2,0-2,5 м, при этом выработанное пространство забучивается и происходит плавное опускание основной кровли;

- с увеличением прочности пород их давление на пневмобаллонную крепь уменьшается и для пород III, II, I типа колеблется в пределах 40; 60 и 120 кН/м² соответственно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буйный Н.С., Петров А.И., Ситников Г.А. Удерживающее устройство для крепей и выемочных механизмов. Патент Российской Федерации №2023164 опубл.15.11.94.
2. Инструкция по эксплуатации пневматических костров. ДОНУГИ. Донецк.: 1985.- 33 с.
3. Кузнецов Г.Н., Будько М.И. и др. Моделирование проявлений горного давления. -М.: Недра. 1968.
4. Розенталь М.Б. Опыт создания оболочек пневматических шахтных крепей. Экспресс-информ. ЦНИЭИ-уголь - М.: 1990.- 31с.
5. Степанович Г.Я. Применение пневмобаллонных крепей на крутых пластах Донбасса. Обзор.- М.: ЦНИЭИуголь, 1977. - 35с.
6. Ситников Г.А., Запreeв С.И., и др. Отчет о НИР «Разработать экспериментальные технологические схемы очистных работ на пластах мощностью 1,0-1,6 м и углом падения 60-90 град. с применением пневматических крепей». Фонд: КузНИУИ, 1992г.
7. Ситников Г.А., Шахурдин С.А., Буйный Н.С. Секция пневмобаллонной крепи. Патент Российской Федерации №2119584 (опубл.27.09.98).
8. Ситников Г.А. Разработка технических требований к созданию средств и способов безопасного управления кровлей при отработке угольных пластов в сложных горно-геологических условиях. Автореферат кандидатской диссертации. - Кемерово 2002.

□ Авторы статьи

Костюк
Светлана Георгиевна,
канд.техн.наук, директор
филиала КузГТУ в г. Про-
копьевске. Email:
nt.bedarev@gmail.com

Ситников
Геннадий Анисимович,
канд.техн.наук, доцент
каф. «Технология и меха-
низация выемки угля»
филиала КузГТУ в г. Про-
копьевске. Email:
nt.bedarev@gmail.com

Бедарев
Николай Тимофеевич,
канд.техн.наук, доцент
каф. «Технология и меха-
низация выемки угля»
филиала КузГТУ в г. Про-
копьевске. Email:
nt.bedarev@gmail.com

Ковалев
Николай Борисович,
соискатель каф. «Разра-
ботка месторождений по-
лезных ископаемых под-
земным способом» Куз-
ГТУ. Email:
nt.bedarev@gmail.com