

## **ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ СОЛИ И ГАЗА ИЗ ПОРОД ПОЧВЫ ВЫРАБОТОК НА РУДНИКАХ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»**

*Миронович М.П., Молочко А.С.*

*Научный руководитель: Сиренко Ю.Г., к.т.н., доцент  
Санкт-Петербургский горный университет*

За последние три десятилетия учеными внесен существенный вклад в исследование природы возникновения и протекания различных газодинамических явлений (ГДЯ) в калийных рудниках, созданы методы прогнозирования и предотвращения их известных видов. Однако практика ведения горных работ на Третьем калийном пласте в условиях рудников ОАО «Беларуськалий» в последние годы показала, что не все ГДЯ достаточно изучены.

К числу практически мало исследованных газодинамических явлений относятся внезапные выбросы соли и газа из пород почвы Третьего калийного пласта в выработанном пространстве лав и в подготовительных выработках. Впервые внезапный выброс такого типа был зарегистрирован в 1996 году на Первом рудоуправлении ОАО «Беларуськалий» при отработке Третьего калийного горизонта. На сегодняшний день зарегистрировано одиннадцать подобных газодинамических явлений.

Такие выбросы представляют серьезную угрозу жизни и здоровью шахтеров за счет разлета кусков породы с высокой скоростью и интенсивного выделения горючих газов, характеризуются большой мощностью и внезапностью, вместе с тем их предупредительные признаки и предвестники на данный момент не изучены. Сочетание этих факторов объясняет необходимость исследовать механизм возникновения подобных ГДЯ и разработать эффективные способы их профилактики и предотвращения.

Исследования, излагаемые в данной работе, выполнялись по следующим направлениям:

– оценивались результаты предыдущих исследований (по литературным источникам, а также с использованием архивных материалов по интересующей тематике, в том числе инструментальных исследований непосредственно в шахтных условиях) [2].

– проводились аналитические исследования.

В настоящее время представляется возможным объяснить происхождение выбросов из пород почвы сочетанием двух основных факторов: изменением горного давления от ведения очистных работ и геологическим строением подстилающих пород.

Впервые на месторождении характер восстановления нагрузки на почву лавы позади отработанного пространства после выемки верхнего слоя изучался при внедрении комбинированной системы отработки Третьего калийного пласта [1]. В этом варианте верхний сильвинитовый слой вначале отрабатывался лавой, а затем с некоторым отставанием нижние слои камерной системой. Результатами измерений напряжений в междуходовых целиках при выемке нижнего слоя, а также измерения деформаций этих целиков в процессе очистной выемки было установлено наличие зон пониженных нагрузок в районе бортовых штреков верхней лавы.

Наличие аналогичных зон под отработанным пространством верхней лавы было обнаружено и на других участках шахтного поля при изучении параметров опорного давления по контуру выемочного столба [2].

Исследования геологического разреза слоя пород подстилающей каменной соли (СПКС), залегающих в почве Третьего калийного пласта, показали, что в его пределах неравномерно изменяются газоносность и газодинамические характеристики соляных пород. Свободные газы в СПКС, наличие и накопление которых и приводят к внезапным выбросам, в основном привязаны к контактам слоев различных горных пород, в частности пачки глинисто-соляных прослоек мощностью до 0,5 м. и обладающей высокой газоносностью.

Методика шахтных экспериментальных исследований предусматривала бурение специальных исследовательских скважин в породы почвы подготовительных выработок лавы с последующим оборудованием замерных станций. Кроме собственно бурения вертикальных

скважин в почву горных выработок, в процессе бурения устанавливали точное местоположение контакта «слой подстилающей каменной соли». Суммарное время наблюдений за динамикой изменения во времени давления свободных газов в породах почвы подготовительных выработок лав составляло примерно 1,5-2 мес. [3].

Наибольшие концентрации свободных газов обнаружены при отходе лав от монтажных штреков и на сопряжениях лав с бортовыми штреками. Изменения газовыделения, замеренного в специально пробуренных для этого скважинах, связаны с влиянием горных работ на зону передового опорного давления (около 120 м от забоя по ходу движения лавы). В зоне передового опорного давления в СПКС наблюдается повышение газоносности до 8,6 м<sup>3</sup>/м, давления свободных газов – до 5,1 МПа и начальной скорости газовыделения – до 8,8 л/мин [6].

Дополнительное влияние оказывает действие бокового опорного давления от соседних отработанных выемочных столбов и отработанных столбов по IV слою [3].

Эти данные были использованы при выборе и разработке мер предотвращения внезапных выбросов соли и газа, равно как и выборе мест заложения подготовительных выработок при выемке нижнего слоя.

К активным мерам предотвращения ГДЯ относятся управление горным давлением с помощью специальных работ (например, нарезки разгрузочных щелей), проведение взрывных работ в опасных зонах с целью планового инициирования выбросов, и, наконец, дегазация массива.

Профилактическая дегазация подстилающей толщи пород почвы монтажных, бортовых и закладочных штреков, расположенных в поле лав, а также сопряжений штреков, расположенных в поле лав с другими штреками и выработками различного назначения подразумевает бурение дегазационных скважин со следующими параметрами: диаметр скважин – не менее 40 мм; расстояние между дегазационными скважинами - не более 10 м; глубина скважины должна обеспечивать перебуривание контакта «СПКС – 12-я ГКП» не менее чем на 0,2 м [3].

Возможно бурение дополнительных дренажных шпуров в почву диагональных сбоек у конвейерного штрека и в почву вентиляционного штрека верхней лавы, где наблюдается наибольшее расслоение пород [4].

К пассивным методам относятся способы с использованием напочвенных щитов, пригнуженных породой и установленных за крепью сопряжения, либо с использованием дополнительных секций крепи. При этом они должны перекрывать не менее 6 м<sup>2</sup> и находится на расстоянии не менее 3,5 м от забоя (по результатам аналитических исследований) [5].

#### Список использованных источников

1. Пермяков Р.С., Николаев Ю.Н., Зеленкин В.Н., Губанов В.А. Комбинированная система разработки Третьего калийного пласта на Старобинском месторождении. Горный журнал. – 1981. – №10. – С. 20-23.
2. Губанов В.А., Поляков А.Л., Щерба В.Я. Исследование характера восстановления нагрузки на почву лавы позади очистного забоя после выемки верхнего слоя в условиях Третьего горизонта ПО «Беларуськалий». Горная механика. – 2002. – №3-4. – С.39-44.
3. Андрейко С.С., Литвиновская Н.А., Сиренко Ю.Г., Чаянов А.Б. Предотвращение газодинамических явлений из почвы горных выработок при различных вариантах столбовой системы разработки на рудниках ОАО «Беларуськалий». Горный журнал. – 2018. – №8. – С.29-33.
4. Сиренко Ю.Г., Зубов В.П., Петраков Д.Г., Господариков А.П. Способ разработки мощных газоносных пластов (варианты). Патент RU № 215001 С17Е21С41/18, Бюл. № 15, 27.05.2000.
5. Петраков Д.Г. Предотвращение внезапных выбросов соли и газа в выработанном пространстве лав. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. С-Пб, 1999.
6. Литвиновская Н. А. Газоносность и газодинамические характеристики пород почвы при слоевой выемке Третьего калийного пласта в условиях рудников ОАО «Беларуськалий» // Стратегия и процессы освоения георесурсов: сб. науч. тр. – Пермь: Изд-во ГИ УрО РАН, 2016. – Вып. 14. – С. 315-317.