УДК 622.831

Ю.Г.СИРЕНКО
Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ВНЕЗАПНЫХ ВЫБРОСОВ СОЛИ И ГАЗА ИЗ ПОРОД ПОЧВЫ КАЛИЙНЫХ ПЛАСТОВ

Рассмотрен вопрос, связанный с исследованием характера восстановления нагрузки на почву лавы позади очистного забоя после выемки верхнего слоя в условиях Третьего горизонта ПО «Беларуськалий». Результатами натурных исследований подтверждены ранее полученные данные о наличии и местоположении зон пониженных нагрузок на почву лавы под отработанным пространством после выемки верхнего слоя. Разработаны мероприятия по предотвращению внезапных выбросов соли и газа из пород почвы горных выработок с использованием активных и пассивных способов.

The problem of investigating the character of stress recovery behind long-wall after upper seam extraction in conditions of Third horizon at «Belaruskaliy» company is considered. Results of field observation confirm data about low-stress zones under worked-out area formed after upper seam is extracted. Those zones are situated in the areas around the laterals and tunnels for long-wall dismantling. Measures for sudden outburst prevention with the means of passive and active methods are developed.

К числу практически не изученных в настоящее время газодинамических явлений (ГДЯ) относятся внезапные выбросы соли и газа из пород почвы Третьего калийного пласта в выработанном пространстве лав. Впервые внезапный выброс такого типа был зарегистрирован в 1996 г. на Первом рудоуправлении ПО «Беларуськалий» при отработке Третьего калийного горизонта. На сегодняшний день зарегистрировано четыре подобных газодинамических явления.

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 [2]. В этом варианте верхний сильвинитовый слой вначале отрабатывался лавой, а затем с некоторым отставанием отрабатывались камерной системой нижние слои. Результатами измерений напряжений в междуходовых целиках при выемке нижнего слоя, а также 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 [1]. Результаты этих исследований были затем использованы при выборе способов и мер охраны, а также мест заложения подготовительных выработок при выемке нижнего слоя. Исследования, излагаемые в данной работе, выполнялись по трем направлениям:

1) оценивались результаты предыдущих исследований (по литературным источникам, а также с использованием архивных материалов по интересующей тематике);

2) проводились непосредственные инструментальные исследования в шахтных условиях;

3) проводились аналитические исследования.

Второй этап исследований проводился в лавах № 48, 50, 64, 52 рудника 1-го РУ, лавах № 4 и 8 рудника 3-го РУ, лавах № 24, 11 и 12 рудника 2-го РУ, лаве № 2А-2 рудника 4-го РУ. Измерения характера восстановления нагрузок на почву лавы после вы-

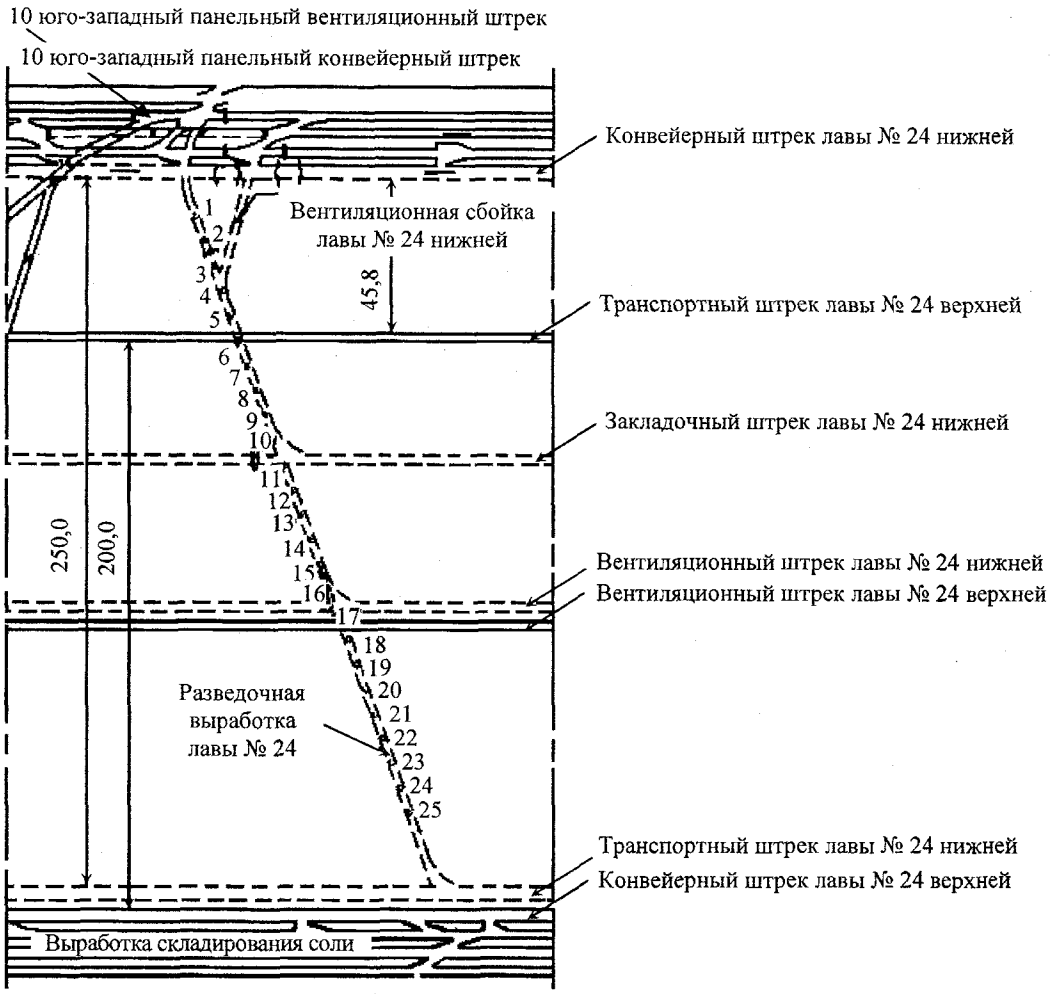


Рис.1. Выкопировка из плана горных работ рудника 2-го РУ (горизонт –445 м)

1-25 – замерные станции

емки верхнего слоя выполнялись по технологическим сбойкам, которые пересекают выемочный столб под углом 70-80° к бортовым штрекам нижней лавы или специальным выработкам. Характер нагружения нижних слоев оценивался по степени деформирования подготовительных выработок нижней лавы, которые, как правило, проходятся после выемки верхнего слоя. Для этих целей в выработках устанавливались замерные станции для измерения конвергенции кровля – почва выработки, выполненные на базе контурных реперов.

Схема расположения замерных станций по длине лавы № 24 нижней рудника 2-го РУ приведена на рис.1, а результаты измерения характера деформирования разведочной выработки № 11 под отработанной верхней лавой на рис.2. Как видно из рис.1, замерные станции в разведочной выработке были установлены не только под отработанным пространством верхней лавы, но и в охранном целике между группой из семи панельных выработок и верхней лавой. В свою очередь, группа из семи выработок через целик шириной 70 м примыкала к отработанной ранее лаве № 20. Со стороны конвейерного штрека верхней лавы № 24 на период измерений, очистные работы не велись. Как видно из рис.2, характер деформирования выработки по ее длине неодинаков. В большей степени она деформируется на участке, расположенном в целике между группой панельных выработок и транспортным штреком верхней лавы № 24. Данный участок выработки находится в зоне совместного влияния очистных работ от лав № 20, 24 и камерной системы, образованной про-

ведением группы выработок в центре панели. В районе бортовых штреков верхней лавы, под ее выработанным пространством, отмечаются не только зоны пониженных нагрузок (см. таблицу), но и полное отсутствие нагрузок, о чем свидетельствуют отрицательные деформации. Зоны пониженных нагрузок (напряжений) при этом наблюдаются на расстоянии от центра лавы со стороны транспортного штрека верхней лавы (ширина 30-35 м) и конвейерного штрека верхней лавы (50-55 м).

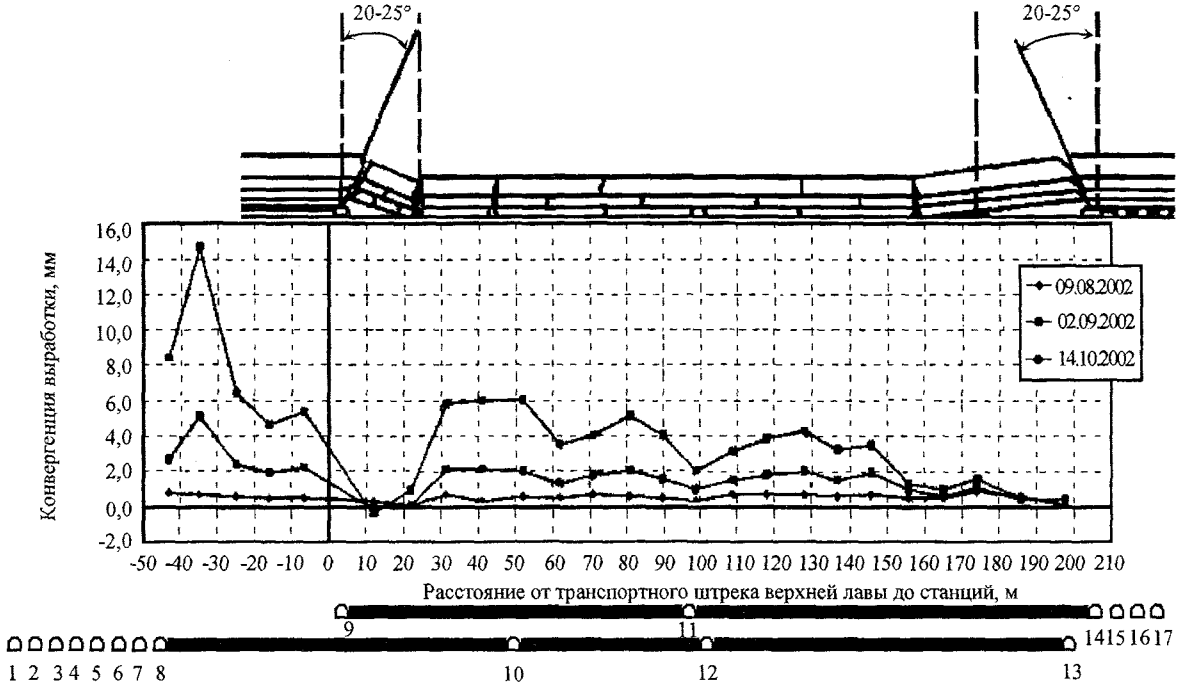


Рис.2. Характер деформирования разведочной выработки лавы № 24 нижней

1-7 – панельные выработки; 8, 14 – конвейерные штреки лав; 9, 13- транспортные штрека лав; 10 – закладочный штрек лавы № 24 нижней; 11, 12 – вентиляционные штреки лав; 15 – вспомогательный транспортный штрек лавы № 24 верхней; 16, 17 – выработки складирования

Исследование зон пониженных напряжений под отработанным верхним слоем на рудниках ПО «Беларуськалий»

Рудоуправление	Лава	Глубина разработки, м	Время между отработкой, верхнего и нижнего слоев, годы	Длина лавы, м	Ширина зоны пониженых нагрузок, м
3	35/19*	690-700	6,5-7,0	200/150	30-35
	36/23	690-700	8,0-8,5	120/150	20-25
1	16/21	580	2,0-2,5	200/150	45-50
	24/28	550-590	2,0-2,5	200/172	40-45
	11-я восточная панель	690-700	3,5-4,0	200/Камерная система	45-50
4	21/25	690-700	4,0-4,5	120/98,5	35-40

* В числителе – характеристики верхней, в знаменателе – нижней лавы.

Меньшая величина зоны пониженных напряжений со стороны транспортного штрека верхней лавы, в сравнении с конвейерным штреком, объясняется, на наш взгляд, различием процесса сдвижения налегающей толщи пород над этими участками. В результате наложения зон опорного давления от лав № 20 и 24, а также камерной системы в центре панели, деформирование выработок и охранных целиков в этой части выемочного столба происходит с большей интенсивностью, чем со стороны массива. В результате аналитических исследований было подтверждено расположение зон разгрузки, в которых наиболее вероятно скопление взрывоопасных газов. С учетом этого были разработаны способы предотвращения внезапных выбросов соли и газа.

Для предотвращения ГДЯ из почвы могут быть использованы активные и пассивные способы. К активным можно отнести управление горным и газовым давлением с помощью специальных работ, дегазация массива с использованием дренажного бурения, проведение взрывных работ с целью инициирования ГДЯ, к пассивным – применение различного рода ограждений и щитов, полос или других сооружений из пустых пород (закладка). Применение того или иного способа должно диктоваться конкретными горно-геологическими условиями и технико-экономическим обоснованием.

Для дегазации массива подстилающей толщи возможно проведение дренажного бурения в почву с последующим ее ослаблением, созданием дополнительной трещиноватости с помощью буровзрывных работ. При этом будет происходить дегазация подстилающей толщи в месте наибольшего расслоения при разгрузке – в середине верхней и нижней лав. Возможно также, бурение дополнительных дренажных шпуров в почву диагональных сбоек у конвейерного штрека. Все операции по бурению должны производиться буровыми станками с дистанционным управлением [3].

Из пассивных методов можно рекомендовать способы с использованием напочвенных щитов, пригруженных породой и установленных за крепью сопряжения, либо с использованием дополнительных секций крепи. При этом они должны перекрывать не менее 6 м^2 и находится на расстоянии не менее 3,5 м от забоя (по результатам аналитических исследований) [4, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Губанов В.А.* Исследование характера восстановления нагрузки на почву лавы позади очистного забоя после выемки верхнего слоя в условиях Третьего горизонта ПО «Беларуськалий» / В.А.Губанов, А.Л.Поляков, В.Я.Щерба // Горная механика. 2002. № 3-4. С.39-44.

2. Комбинированная система разработки Третьего калийного пласта на Старобинском месторождении / Р.С.Пермяков, Ю.Н.Николаев, В.Н.Зеленкин, В.А.Губанов // Горный журнал. 1981. № 10. С.20-23.

3. Пат. 215001 RU C17E21C41/18. Способ разработки мощных газоносных пластов (варианты) / Ю.Г.Сиренко, В.П.Зубов, Д.Г.Петраков, А.П.Господариков. Опубл. 27.05.2000. Бюл. № 15.

4. Пат. 2234609 RU E21C41/20, E21F5/00. Способ предотвращения внезапных выбросов соли и газа / Ю.Г.Сиренко, Г.В.Руденко, Е.Р.Ковальский, К.В.Кириенко, А.А.Голицын, В.Н.Плескунов. Опубл. 20.08.2004. Бюл. № 23.

5. *Петраков Д.Г.* Предотвращение внезапных выбросов соли и газа в выработанном пространстве лав: Автореф. дис. … канд. техн. наук / СПГГИ (ТУ). СПб, 1999.