УДК 622.831

Е.Р.КОВАЛЬСКИЙ
Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ДРЕНИРУЮЩИХ ВЫРАБОТОК В ВЫБРОСООПАСНЫХ ЗОНАХ КАЛИЙНЫХ ПЛАСТОВ

С учетом теории образования выбросоопасных зон типа мульда погружения для условий Старобинского месторождения определены среднестатистические параметры полостей искусственно инициированных выбросов соли и газа. Выведены зависимости для определения местоположения центра выбросоопасной зоны в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Конкретизирован способ перехода выбросоопасных зон при выемке Третьего калийного пласта на полную мощность. Найдена зависимость между углом наклона передовой выработки с инициирующим врубом, служащим для искусственного развязывания выброса, и геометрическими параметрами выбросоопасной зоны. При проведении передовой выработки с инициирующим врубом по направлению к центру ядра мульды при инициировании выброса учет этой зависимости позволит снизить его интенсивность, повысить безопасность ведения горных работ, а также улучшить экономические показатели способа перехода выбросоопасной зоны длинным очистным забоем.

As a result of the spent researches in view of stated before the theory of formation of outburst-prone zones such as sphere of immersing in conditions of deposit «Starobinskoe» the average parameters of cavities artificially initiated outbursts of salt and gas are determined. With use of the given parameters the dependences for definition of a site of the center of an outburst-prone zone in vertical and horizontal planes are determined. The way of transition of outburst-prone zones at an extraction of the Third potash seam on complete power is concretized. The dependence between a corner of inclination of advanced development with an initiating kerf serving for artificial initiation of an outburst and geometrical parameters of an outburst-prone zone are found. The given dependence is used for realization of an advanced development with an initiating kerf in the direction to the center of a core of sphere of immersing, that at initiation of an outburst allows to lower its intensity, to increase safety of conducting mining operations, and also to improve economic parameters of a way of transition of an outburst-prone zone by long stope.

Большую опасность при отработке Третьего калийного пласта Старобинского месторождения представляют мощные выбросы соли и газа, проявления которых приурочены к локальным нарушениям типа мульда погружения.

Ежегодно длинными очистными забоями при выемке Третьего калийного пласта Старобинского месторождения пересекается в среднем шесть выбросоопасных зон подобного типа. Всего за все время отработки пласта было встречено 232 мульды. В 175 мульдах было произведено сотрясательное взрывание с целью искусственного инициирования выброса соли и газа; выброс был инициирован в 39 мульдах, в остальных случаях мульды погружения оказались невыбросоопасными. Проведение этих работ нанесло рудникам объединения «Беларуськалий» значительный экономический и материальный ущерб.

В настоящее время на ПО «Беларуськалий» внедряется технология селективной выемки Третьего пласта на полную мощность. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема перехода мульд погружения длинными очистными забоями. Ранее нами были определены основные принципы способа предотвращения внезапных выбросов соли и газа при отработке

Третьего калийного пласта на полную мощность*, но они нуждались в конкретизации и привязке к реальным горно-геологическим условиям для осуществления возможности их реализации в практических условиях.

Наиболее рациональным элементом способа с точки зрения безопасности горных работ и улучшения его экономических показателей является задание при инициировании солегазовому потоку такой траектории, чтобы большая часть продуктов выброса разместилась в выработанном пространстве, произошло самозабучивание, а интенсивность выброса снизилась. Такую траекторию можно задать, определив с максимально возможной точностью местоположение наиболее опасной части мульды (ее ядра) и направив к ее центру передовую выработку с инициирующим врубом, служащим для искусственного развязывания выброса.

С учетом ранее изложенной нами теории образования мульд погружения, в основу которой был положен механизм глиняного диапиризма, а также практических и теоретических данных можно сделать вывод, что ядро выбросоопасной зоны (ВОЗ) всегда располагается в кровле Третьего калийного пласта, что предполагает восходящее направление дренирующей выработки.

Так как ВОЗ типа мульда погружения имеет воронкообразную форму, в кровле лавы визуально прослеживаются глинистые прослойки кольцеобразной формы. Благодаря этой особенности, при подходе лавы к опасной зоне можно определить местоположение центра ВОЗ в горизонтальной плоскости. Для этого производится съемка и строится контур кольцевых глинистых прослоев. В точку максимального прогиба продуктивных слоев восстанавливается перпендикуляр и определяется расстояние b от линии забоя лавы до дуги кольца. После этого по забою измеряют длину хорды a сегмента

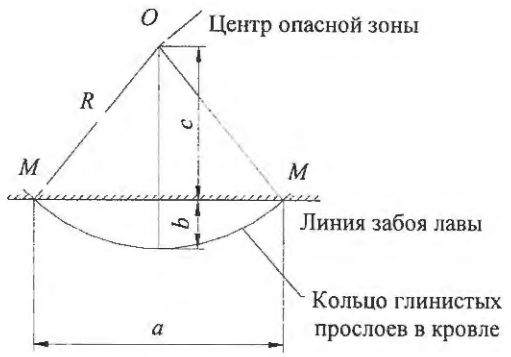


Рис.1. Определение центра выбросоопасной зоны в горизонтальной плоскости (R – радиус опасной зоны)

кольца. Затем вычисляют расстояние до центра опасной зоны O (рис.1)

$$c = \frac{(0{,}5a)^2 + b^2}{2b} - b\,.$$

Чтобы найти центр выбросоопасной зоны в вертикальной плоскости, следует определить расстояние от почвы калийного пласта до центра ядра $h = m + z$, где m – вынимаемая мощность Третьего калийного пласта; z – расстояние от кровли Третьего калийного пласта до центра ВОЗ.

Согласно проведенному нами анализу статистических данных по 39 полостям выбросов из мульд на ПО «Беларуськалий», в среднем $z = 2$ м.

Расстояние d от центра передовой выработки до центра ВОЗ:

$$d = h - (H_{\min} + \frac{H_{\text{вып}}}{2}) = m + z - (H_{\min} + \frac{H_{\text{вып}}}{2}),$$

где $H_{\min}$ – минимальная конструктивная высота секции механизированной крепи очистного забоя; $h_{\text{вып}}$ – высота передовой выработки согласно конкретному паспорту БВР.

Таким образом, угол наклона f передовой выработки к горизонту

$$f = \operatorname{arctg}\frac{d}{c} = \operatorname{arctg}\frac{m + z - (H_{\min} + \frac{H_{\text{вып}}}{2})}{\frac{(0{,}5a)^2 + b^2}{2b} - b}\,.$$

Непосредственно перед взрыванием с секций, находящихся в створе передовой выработки, снимают распор и максимально

* *Сиренко Ю.Г.* Разработка способов пересечения выбросоопасных зон при выемке Третьего калийного пласта Старобинского месторождения на полную мощность / Ю.Г.Сиренко, Е.Р.Ковальский // Записки Горного института. 2002. Т.152 (1). С.85-88.

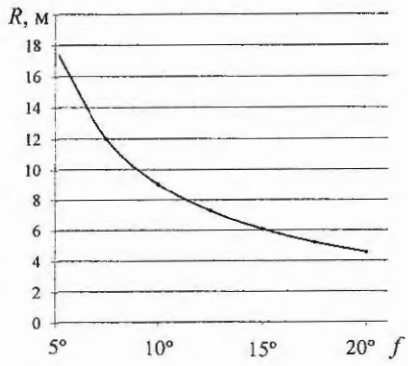


Рис.2. График зависимости угла наклона передовой выработки от радиуса зоны проявления предупредительных признаков газодинамических явлений

опускают перекрытия к почве пласта. Зазор между верхняками опущенных секций крепи и очистным забоем перекрывается с помощью настила из бревен. Таким образом формируется проводящий канал для развязывания выброса в направлении выработанного пространства. Взрывное воздействие на развивающийся выброс обеспечивает подпор газосолевого потока со стороны массива и его самозабучивание со стороны выбросоопасной зоны.

Проведенный нами анализ формулы для f, а также исследование параметров задокументированных полостей мульд, образовавшихся в результате выброса, показали, что для мульды средних размеров $f = 12°$. График зависимости угла наклона передовой выработки от радиуса зоны проявления предупредительных признаков газодинамических явлений представлен на рис.2.

Таким образом, предлагаемая формула для расчета угла наклона передовой выработки связывает его величины с геометрическими параметрами опасной зоны, что позволяет гарантировать направление развития выброса. Кроме того, за счет размещения почвы дренирующей выработки на уровне верхняков опущенных секций крепи, можно снизить негативное влияние искусственного выброса на оборудование лавы, а значит и экономический и материальный ущерб, наносимый рудникам объединения при искусственном инициировании выбросов. Существенно повышается также уровень безопасности горных работ.

Научный руководитель к.т.н. доц. *Ю.Г.Сиренко*