



Рис. 2. Поверхность угольных сорбентов, содержащих 3% ТЭДА и 2% ВаI:
а) объемное изображение; б) распределение импрегнанта

Тем не менее, результаты испытания, как промышленных, так и приготовленных в лаборатории иодных сорбентов, показали, что сорбционная способность их отличается.

Во всех случаях рассчитанные средние значения индексов сорбционной способности, соответствующие углям, приготовленным в лаборатории, завышены по сравнению со значениями для промышленных образцов сорбентов на 6 – 26%. Если учесть, что в лабораторных условиях использовались те же реактивы для импрегнирования, то расхождение в сорбционной способности можно объяснить более грубым расчетом соотношения угля и импрегнанта для промышленных партий, а также качеством самих химических соединений. Кроме того, в ранней работе [2] было показано, что длительное хранение приводит к снижению индексов α у иодных сорбентов. Поэтому еще одним фактором, обуславливающим отличие в сорбционной способности анализируемых образцов, является старение промышленной партии, изготовленной на 6-8 месяцев ранее.

Литература.

1. Обручиков А.В., Широков В.В., Растунов Л.Н. Создание контрольно-исследовательского иодного стенда / Сб. науч. тр. МКХТ “Успехи в химии и химической технологии”. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2008. Т. XXII. № 8. С. 9 – 12.
2. Растунов Л.Н., Магомедбеков Э.П., Обручиков А.В., Ломазова Л.А. Индекс сорбционной способности – критерий контроля импрегнированных углей для АЭС // Атомная энергия. Москва, 2010. Т. 109. Вып. 1. С. 3 – 7.

**СНИЖЕНИЕ РИСКОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ ПРИ
РАЗРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ОАО «УЗКТЖМ»
С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЗРЫВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.**

Г.А. Искандеров, М.Т. Урунбоев, Н.А. Чулков, к.т.н., доц.*

Открытое акционерное общество «Узбекский комбинат тугоплавких и жаропрочных металлов»,

**Томский политехнический университет, г.Томск*

634050, г. Томск, пр. Ленина, 30, тел. (3822)-56-33-84

E-mail: Chulkov45@mail.ru

Комбинат ОАО «УЗКТЖМ» занимается проектированием и отработкой месторождений способом открытых горных работ. К исследованиям по снижению рисков и последствий техногенных катастроф при разработке месторождения полезных ископаемых в ОАО «УЗКТЖМ» с применением взрывных технологий логично примыкают и проводимые в настоящее время инженерно-

сейсмические изыскания, нацеленные на определение сейсмической опасности (балльности) площадок комбината, предложенных для строительства. На комбинате осуществляются целый комплекс буровзрывных работ, оценка устойчивости бортов карьеров, разработка технологий сортировки рудных потоков (от забоя до перерабатывающего завода) и т.д.

При ведении взрывных работ на карбонатных месторождениях основным местом выхода негабарита и образованием заколов является верхняя часть уступа по периметру взрываемого блока. Это связано со сложными горно-геологическими условиями, такими как трещиноватость, блочность, слоистость взрываемого блока. Трещиноватость определяет прочность массива горных пород и определяет условия распространения волны напряжения.

Для предупреждения вредных последствий проявления горного давления в очистных выработках возможно применение специальной закладки (с дробленой породой). С целью выравнивания бортов карьера и снижения выхода негабарита приходится проводить взрывы дополнительных зарядов по периметру блоков[1].

Для уменьшения зон заколообразования предлагается забуривать по периметру взрываемого блока дополнительные скважинные заряды (рис1-1). Длина заряда дополнительной скважины составляет 0,5-0,6 м, а диаметр скважины 160 мм, данный цилиндрический заряд можно разделить на сферические заряды, диаметры которых должны быть равны диаметру скважины. Каждый полученный отдельный заряд можно рассматривать как сферический заряд. Таким образом, мы получим 3-4 сферических заряда. Волна напряжения в заданной точке вычисляется геометрическим суммированием элементарных волн напряжения с учетом углов θ_i , образованных направлениями радиусов r_i , с направлением нормали к площадке в точке наблюдения, вычисляется по формуле (1):

$$\sigma_i(r) = \sum_{i=1}^n [\sigma_{ri}(r_i, z) \cdot \cos^2 \theta_i + \sigma_{\theta i}(r_i) \cdot \sin^2 \theta_i] \quad (1)$$

где r_i - расстояние i-го элементарного заряда до точки наблюдения; θ_i - угол образован направлениями



Рис1-1. Пример забуривания дополнительных скважин по периметру взрываемого блока

радиусов с направлением нормали к площадке в точке наблюдения; σ_{ri} - радиальная составляющая волны напряжения по рассматриваемому направлению; $\sigma_{\theta i}$ - тангенциальная составляющая волны напряжения по рассматриваемому направлению.

Для решения сферического заряда нужно проведение определения эквивалентного радиуса согласно закону энергетического подобия сферического заряда:

$$R_{\text{сф}}^{\text{экв}} = R_{\text{сф}} \cdot \left(\frac{R_{\text{ВВ}} \cdot Q_{\text{ВВ}}}{1500 \cdot 5860 \cdot 10^3} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2)$$

где $R_{\text{ВВ}}$ - плотность ВВ; $Q_{\text{ВВ}}$ - теплота взрыва; $R_{\text{сф}}$ - радиус заряда.

Полная энергия диссипации по всем частицам внутри возмущённой области для сферического заряда:

$$E_{\text{дисс}(i)} = 4/3 \cdot \pi \cdot \rho_{\text{пор}} \cdot e_{\text{дисс}} \cdot (r_i^3 - r_{i-1}^3) + \sum_{k=1}^{i-1} E_{\text{дисс}(k)} \quad (3)$$

где $e_{\text{дисс}}$ - удельная энергия диссипации; $E_{\text{дисс}(k)}$ - диссипация энергии определенная на предыдущих шагах; $\rho_{\text{пор}}$ - плотность породы; \bar{r}_i, \bar{r}_{i-1} - относительные расстояния, на которых проводился расчет.

При наличии энергии диссипации вводится понятие эффективного радиуса, определяемого на каждом шаге расчета. Для сферического заряда он будет равен:

$$R_{\text{эф}}^{(i)} = R_{\text{ос}} \sqrt{1 - \frac{E_{\text{дисс}(i)}}{E_{\text{пот}}}}, \quad (4)$$

где $E_{\text{пот}}$ - потенциальная энергия заряда.

При отсутствии диссипации энергии зависимость напряжения (радиальная составляющая волны напряжения) от относительно радиуса $\sigma_{r,\text{max}}(\bar{r})$, определяется по формуле для идеально-упругой среды:

$$\sigma_{r,\text{max}}(\bar{r}) = \frac{P_{\Phi}}{\bar{r}^2}, \quad (5)$$

где P_{Φ} - напряжение, возникающее на контакте заряд-среда; \bar{r} - относительный радиус.

Тогда при наличии диссипации, максимальное напряжение с учётом введения эффективного радиуса и добротности для сферического заряда будет определяться:

$$\sigma_{r,\text{max}}(\bar{r}_{\text{эф}(i)}) = \frac{P_{\Phi}}{\bar{r}_{\text{эф}(i)}^{2,65}} \cdot \left(\frac{R_{\text{эф}}^{(i)}}{R_{\text{ос}}} \right)^{2,65}, \quad (6)$$

$$\bar{r}_{\text{эф}(i)} = \frac{\bar{r}(i) + \bar{r}(i-1)}{2}$$

где

Также можно определить тангенциальную составляющую волны напряжения и сдвиговое напряжение.

Разработанные параметры дополнительных скважинных зарядов позволяют взрывать блоки любой формы, отдельно разрушать блоки химический состав которых не соответствует технологии производства, тем самым сократить расходы не только на БВР, но и повысить качество продукции, уменьшить затраты на усреднение шихты. Уменьшение зоны заколообразования позволяет отказаться от регулярной оборки уступов. Выход негабарита составляет 0 %, что исключает риск остановки процесса производства на заводе из-за попадания в щековую дробилку кусков негабарита. Снижается энергетическая нагрузка по потреблению энергоресурсов так как 60 % себестоимости продукции составляют затраты на газ и электроэнергию. Применение дополнительных скважинных зарядов дает возможность повысить безопасность буровых работ, отказаться от первичной стадии дробления, от доставки на заводы автотранспортом и перейти на конвейерный способ доставки.

Литература.

1. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2013 N 599 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых»».

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И РАДИАЦИОННОГО ФОНА В РАЙОНЕ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС

Д.С. Мельников, Н.К. Смирнова, к.т.н., доц.

Курганский государственный университет, г. Курган

640008, г. Курган, пр. Конституции, 55-30, тел. (3522)-22-24-98, +7(912) 9777274

E-mail: melden_den@mail.ru

Радиация в переводе с латинского «сияние», «излучение» – процесс распространения потока элементарных частиц и квантов электромагнитного излучения. Радиация вторгается в молекулы и атомы любого вещества повстречавшегося на её пути, вызывает возбуждение атомов и появление ионов, отсюда произошло другое название ионизирующее излучение.