

УДК 553.3:622.27

А.Н. ГРИЦЕНКО, аспирант, ГВУЗ «Криворожский национальный университет»

ПЛАНИРОВАНИЕ ГОРНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИИ О КАРОТАЖЕ ВЗРЫВНЫХ СКВАЖИН

В статье рассматривается способ получения информации и о залежи рудного тела и ее использования для планирования горных работ.

Проблема и ее связь с научными и практическими задачами. Большинство горнодобывающих предприятий ведут упорную борьбу за поддержание качества, целостности и оперативности данных эксплуатационной разведки а также удобство их использования. Некоторые проблемы, связанные с низким уровнем управления данными, вполне очевидны; другие, к сожалению, заметны не сразу. Явные признаки проблем в этой области это потеря информации, вопросы их полноты, передачи и доступа к ним. Скрытые последствия такого положения дел приводят к потере и разубоживанию руд, снижению качества, и повышению вариабельности содержания полезного компонента в получаемой продукте, снижению производительности горнодобывающего предприятия, и повышению его себестоимости.

Постановка задачи. Решение этих проблем возможно кардинальным изменением процесса получения, формирования, передачи и интерпретации информации о результатах геофизического опробования взрывных скважин.

Изложение материала и результаты. Одной из задач геофизического опробования является определение точки пересечения скважиной границы рудного тела с «пустой» породой.

Известно, что выполнение каротажа в полном объеме, по всем взрывным скважинам является трудоемким процессом и требует больших трудозатрат, а также значительного количество времени на проведение каротажных работ. Традиционный, «сеточный» метод, основан на выборе технологом нескольких рядов скважин из регулярной сети блока, с определенным интервалом (шагом), где зачастую шаг выбора превышает шаг буровой сети в 2-3 раза [1]. На рис. 1 приведен фрагмент исполнительной карты каротажного блока.

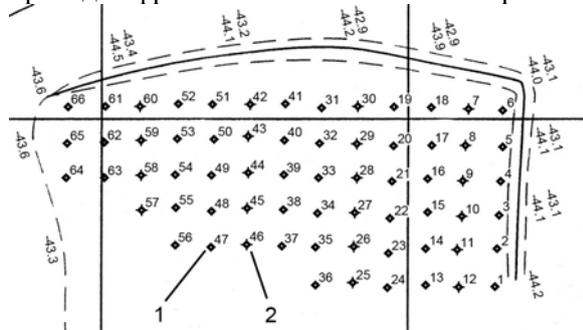


Рис. 1. Фрагмент исполнительной карты каротажа блока: 1 - условные обозначения устья взрывной скважины; 2 - условное обозначение устья взрывной скважины, по которой выполняется каротаж

Следовательно, велика вероятность попадания границы в область между рядами, тем самым, внося в эту область энтропию. Это означает, что граница рудного тела может проходить в любой точке области между выбранными рядами. На практике расстояние между которыми может варьироваться в пределах 12-24 м. Объем горной массы находящейся в неопределенной зоне между сетью скважин, по которым выполнен каротаж, зависит от интервала сети каротажа (количества пропущенных рядов взрывной сети). График зависимость этих параметров приведена на рис. 2.

Следовательно, велика вероятность попадания границы в область между рядами, тем самым, внося в эту область энтропию. Это означает, что граница рудного тела может проходить в любой точке области между выбранными рядами. На практике расстояние между которыми может варьироваться в пределах 12-24 м. Объем горной массы находящейся в неопределенной зоне между сетью скважин, по которым выполнен каротаж, зависит от интервала сети каротажа (количества пропущенных рядов взрывной сети). График зависимость этих параметров приведена на рис. 2.

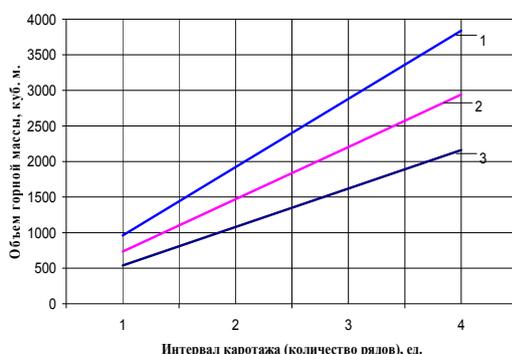


Рис. 2. График зависимости объема горной массы находящейся в зоне с энтропией от количества рядов взрывных скважин вошедших в эту область, м: 1 - сеть буровых скважин - 8; 2 - сеть буровых скважин - 7; 3 - сеть буровых скважин - 6

Альтернативой традиционного, может использоваться метод, при котором в процессе выполнения каротажа по начальному проекту, автоматически происходит интерпретация информации, построение трехмерной модели залежи на основе данных уже прокаротированных скважин, относительно выбуренных (рис. 3).

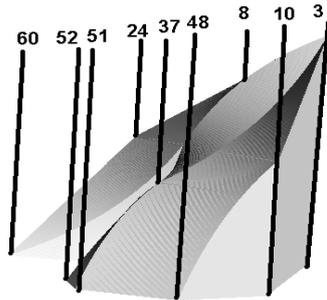


Рис. 3 Трехмерная модель залежи рудного тела относительно взрывных скважин

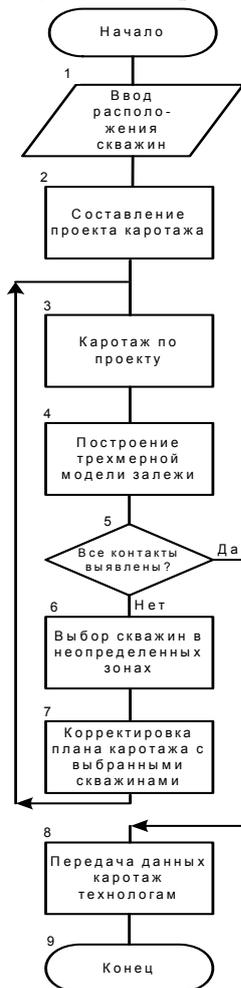
После получения трехмерной модели технологом выполняется коррекция плана каротажных работ в выявленных «межконтактных» областях (если в этой области ещё имеются непрокаротируемые скважины), эти скважины добавляются в проект. И после чего производится непосредственно каротаж по обновленному плану.

Алгоритм альтернативного метода проведения каротажных работ приведен на рис. 4.

Коррекция плана проводится с участием технолога геологического отдела, который может находиться как непосредственно на блоке за бортовым компьютером каротажной станции, так и находясь в кабинете, где посредством беспроводной GPRS сети, глобальной сети Internet и локальной сети предприятия

получает от бортового компьютера каротажной станции информацию о проделанном каротаже.

Рис. 4. Блок-схема алгоритма альтернативного метода каротажа скважин



Это дает возможность в реальном масштабе времени корректировать проект проведения каротажа. Операция может повторяться до тех пор, пока не будет выявлена граница, либо в «межконтактной» области не останется скважин по которым еще не выполнен каротаж. Таким образом, проводится построение трехмерной модели залежи рудного тела с точностью границ не превышающей размер сети буровых скважин (6-8 м).

После установки значения содержания полезного компонента, определяющего предел разделения породы на рудное сырье, подлежащее дальнейшей переработке и на «пустую» породу, подлежащую транспортировке в отвалы возможна оценка количественных характеристик объемов рудного материала и «пустой» породы, а также оценки их средних качественных характеристик (содержания полезного компонента). Следует отметить, что каротаж взрывных скважин должен обеспечить следующие информационные потоки, необходимые для учета и выполнения плана горных работ. Такими основными факторами являются: среднее содержание полезного компонента, глубина скважины и уровень воды в ней.

Эти информации целесообразно использовать при планировании горных работ, в частности управлении автосамосвалами при параллельной выемке нескольких рудных блоков с различным содержанием железа в рудном объеме, что обеспечит усреднение шихты с необходимым содержанием полезного компонента, и обеспечит оптимальный режим работы обогатительной фабрики.

Кроме того, такая информация как глубина скважины необходима маркшейдерам для контроля работы буровой бригады

и расчета объема подсыпки для «выравнивания» глубин скважин на блоке, скважин к зарядке взрывчатым веществом.

В частности, информацию об уровне воды в скважине целесообразно учитывать при проектировании процесса зарядки взрывчатых веществ в скважину. Важный фактор плотности для некоторых разновидностей руд имеет достаточно тесную корреляционную связь с содержанием полезного компонента [2]. В случае магнетито-амфиболитовых кварцитов, зависимость плотности P от содержания в них общего железа q имеет вид, приведенный на рис. 5.

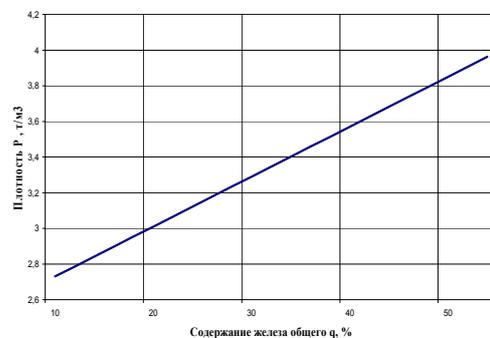


Рис. 5. График зависимости плотности от содержания железа

Аналитическое выражение зависимости приведено ниже (1), при этом коэффициент корреляции равен 0,81

$$P = 0.028q + 2,45 \quad (1)$$

После анализа результатов каротажа блока целесообразно применение селективной зарядка скважин. При этом в промежутках, пересекающих рудное тело, заряд закладывается с расчётом дробления, оптимального для большего измельчения и ведения технологического процесса, а в промежутках, пересекающих «пустую» породу – обеспечивающее оптимальную выемку и транспортировку в отвалы. При этом, очевидна экономия взрывчатых веществ, снижение запыленности при транспортировке рудной массы в результате чрезмерного дробления при взрыве.

При наличии на экскаваторе системы оперативного мониторинга и корректировки фронта работ карьерных экскаваторов, одной из возможностей системы является селективная добыча, при помощи трехмерной модели залежи и высокоточной системы навигации, установленной на рабочий орган экскаватора. Фактически достоверная информация о границах залежи, которую мы получаем в результате каротажа, является базовой информацией для эффективной работы системы [3].

Выводы и направления дальнейших исследований. Таким образом достоверная, своевременная информация о каротаже:

- снижает объем работ геологической службы;
- снижает потери и разубоживание;
- повышает качество руд;
- повышает эффективность работы обогатительной фабрики;
- снижает объем работ маркшейдерской службе.
- повышает экономию взрывчатых веществ и качество дробления при взрыве.

Список литературы

1. Азарян А.А., Коробко В.Н., Кузьменко А.В. и др. Автоматизированное проектирование буровзрывных работ с использованием каротажной станции «Карьер-Кривбасс» /«Качество минерального сырья-2002». - С. 98-104.
2. Тимофеев Е.В. Отчет по теме: «Опытное внедрение Аппаратуры «Карьер» на горно-обогатительных комбинатах Кривбасса и опытно-методическая помощь производственным организациям МЧМ СССР в освоении промышленных образцов станции «Карьер» Ленинград 1976. - С.18-22
3. Интернет-ресурс <http://www.vistgroup.com.ua/>

Рукопись поступила в редакцию 21.03.13

УДК 622.647.21

Л.І. ЄФІМЕНКО, М.П. ТИХАНСЬКИЙ, кандидати техн. наук, доц.
ДВНЗ «Криворізький національний університет»

МОДЕЛЮВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ НА ОПОРНІ КОНСТРУКЦІЇ ВАЖКИХ СТРІЧКОВИХ КОНВЕЄРІВ

У роботі оцінено вплив режимів транспортування стрічкового конвеєра і зміни грансостава матеріалу на довговічність опорних конструкцій, запропоновано рівняння пошкодження конвеєрного ставу від названих чинників.

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними завданнями. До сучасних металоконструкцій лінійної частини конвеєра, а саме, конвеєрному стану пред'являється ряд вимог по міцності, амортизуючій здібності при динамічних навантаженнях, стійкості, мінімальній металоемності, довговічності. Аналіз розрахунків ряду підприємств і науково-дослідних організацій показав, що існуючі методи проектування конвеєрного ставу не повною мірою враховують дійсну картину його навантаження.

Загальним недоліком розглянутих методів проектування є те, що при визначенні навантажень на став беруться статичні складові, не враховується динаміка перехідних процесів і динамічні навантаження від дії крупних шматків вантажу, не використовуються можливості зменшення навантажень на конструкції шляхом управління режимами транспортування.

Конвеєрний став є основним елементом стрічкового конвеєра, що визначає його металоемність. Із збільшенням його довжини значно збільшується вага конвеєра. Розробка методів зменшення динамічних навантажень на став дозволить знизити металоемність конвеєра.