

Chi phí xây dựng đường vận tải:

$$C_2 = \frac{C'_2 \cdot v_{nam}}{Q_x \cdot n_x}, \text{ đồng/tấn} \quad (10)$$

Trong đó: - đơn giá thực tế để xây dựng 1 m mật đường vận tải, đồng; Q_x - năng suất năm của máy xúc, tấn/năm.

- Chi phí để duy trì đường ô tô: [13, 17, 18, 19]

$$C_3 = \frac{C'_3 \cdot v_{nam}}{2Q_x \cdot n_x}, \text{ đồng/tấn} \quad (11)$$

Trong đó: - chi phí để duy trì 1m phần chính của đường ô tô, đồng.

Theo [6, 9,10,11] thì tổng chi phí tính riêng cho việc vận tải khoáng sản có ích bằng ô tô, phụ thuộc vào chiều dài tuyến công tác:

$$C_{vt} = \frac{C_{c.o}(L_x + v_{nam} + 2l_{kc})}{k_{tt} \cdot k_{cn} \cdot \eta_0 \cdot q_0 \cdot v_{tb} \cdot T_{ca}} + \frac{C'_2 \cdot v_{nam}}{Q_x \cdot n_x} + \frac{C'_3 \cdot v_{nam}}{2Q_x \cdot n_x}, \quad (12)$$

$$C_{vt} = \frac{C_{c.o}(L_x + v_{nam} + 2l_{kc})}{k_{tt} \cdot k_{cn} \cdot \eta_0 \cdot q_0 \cdot v_{tb} \cdot T_{ca}} + \frac{v_{nam}}{Q_x \cdot n_x} (C'_2 + 0.5C'_3), \quad (13)$$

Với

$$v_{nam} = \frac{Q_x}{L_x \cdot h \cdot \gamma_{ksci}}, \text{ m/năm} \quad (14)$$

Trong đó: γ_{ksci} - khối lượng thể tích của khoáng sản có ích, tấn/m³.

Từ công thức (13, 14) ta được

$$C_{vt} = \frac{C_{c.o} L_x}{k_{tt} \cdot k_{cn} \cdot \eta_0 \cdot q_0 \cdot v_{tb} \cdot T_{ca}} + \frac{C_{c.o} Q_x}{k_{tt} \cdot k_{cn} \cdot \eta_0 \cdot q_0 \cdot v_{tb} \cdot T_{ca} \cdot L_x \cdot h \cdot \gamma_{ksci}} + \frac{2C_{c.m} L_{kc}}{k_{tt} \cdot k_{cn} \cdot \eta_0 \cdot q_0 \cdot v_{tb} \cdot T_{ca}} + \frac{(C'_2 + 0.5C'_3)}{n_x \cdot L_x \cdot h \cdot \gamma_{ksci}}, \text{ đồng/tấn} \quad (15)$$

Để xác định giá trị tối ưu của chiều dài tuyến công tác cần phải liên hệ đạo hàm bậc nhất của biểu thức (15) và cho giá trị của nó tiến tới 0:

Đạo hàm bậc nhất của C_{vt} theo L_x :

$$\frac{dC_{vt}}{dL_x} = \frac{C_{c.o}}{k_{tt} \cdot k_{cn} \cdot \eta_0 \cdot q_0 \cdot v_{tb} \cdot T_{ca}} - \frac{C_{c.o} Q_x}{L_x^2 \cdot k_{tt} \cdot k_{cn} \cdot \eta_0 \cdot q_0 \cdot v_{tb} \cdot T_{ca} \cdot h \cdot \gamma_{ksci}} - \frac{C'_2 + 0.5C'_3}{n_x \cdot L_x^2 \cdot h \cdot \gamma_{ksci}}, \quad (16)$$

Ta thấy đạo hàm bậc hai, $\frac{d^2 C_{vt}}{dL_x^2} > 0$ vì vậy hàn

C_{vt} có cực tiểu.

Cho đạo hàm bậc nhất bằng không và giải phương trình theo biến L_x , ta xác định được giá trị tối ưu của chiều dài tuyến công tác khi vận tải khoáng sản có ích bằng ô tô:

$$L_x = \sqrt{\frac{C_{c.o} \cdot Q_x \cdot n_x + k_{tt} \cdot k_{cn} \cdot \eta_0 \cdot q_0 \cdot v_{tb} \cdot T_{ca} (C'_2 + 0.5C'_3)}{C_{c.o} \cdot n_x \cdot h \cdot \gamma_{ksci}}}, \text{ m} \quad (17)$$

Trên cơ sở đó, tác giả tiến hành xác định chiều dài luồng xúc tối ưu đối với các mỏ khai thác than lộ thiên Việt Nam, kết quả tính như sau:

- Mỏ Cao Sơn: L_x lựa chọn phù hợp từ 280÷360m

- Mỏ Cọc Sáu, Đèo Nai, Tây Nam Đá Mài: L_x lựa chọn phù hợp từ 300÷350m

- Na Dương, Khánh Hoà: Với các loại máy xúc có dung tích gầu < 6,7m³, chiều dài luồng xúc lựa chọn < 300m.

Như vậy, với việc phân tích các yếu tố ảnh hưởng tới chiều dài luồng xúc, tác giả xây dựng biểu thức tính chiều dài luồng xúc tối ưu thông qua hàm chi phí vận tải của mỏ, tác giả tính toán được các giá trị chiều dài luồng xúc tối ưu cho các mỏ than lộ thiên Việt Nam, các kết quả này phù hợp với điều kiện địa chất, thiết bị của mỏ, góp phần nâng cao hiệu quả của thiết bị xúc bốc - vận tải và giảm giá thành cho khâu vận tải, qua đó giảm giá thành khai thác chung cho mỏ.

3. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Năng suất của thiết bị khai thác có quan hệ mật thiết với các thông số của hệ thống khai thác mỏ.

Chiều dài luồng xúc là một thông số quan trọng của hệ thống khai thác mỏ lộ thiên, nó không chỉ phụ thuộc vào điều kiện tự nhiên, kỹ thuật mà còn phụ thuộc lớn vào chỉ tiêu kinh tế mỏ, cụ thể hơn là chi phí vận tải mỏ.

Trên cơ sở tối ưu hóa hàm chi phí vận tải, tác giả xác định chiều dài luồng xúc tối ưu cho các mỏ khai thác than lộ thiên ở Việt Nam. Kết quả này là cơ sở để các nhà quản lý mỏ tham khảo, điều chỉnh thông số của mỏ mình, góp phần nâng cao năng suất thiết bị và giảm chi phí khai thác cho mỏ.

Tài liệu tham khảo

1. Hồ Sĩ Giao (1999) " *Thiết kế mỏ lộ thiên*" - Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
2. Hồ Sĩ Giao (2009) "*Khai thác khoáng sản rắn bằng phương pháp lộ thiên*" - Nhà Xuất bản KHKT Hà Nội.
3. Trần Mạnh Xuân (1991) "*Quy trình công nghệ và cơ sở thiết kế mỏ lộ thiên*" - Hà Nội.
4. Lê Văn Duẩn (2009) "*Quy hoạch phát triển ngành than đến năm 2015, xét triển vọng đến 2025*" - Công ty CP tư vấn đầu tư Mỏ và Công nghiệp - Hà Nội.
5. *Dự án đầu tư xây dựng công trình cải tạo mở rộng mỏ than Cao Sơn, Cọc Sáu, Đèo Nai, Tây Nam Đá Mài - Công ty CP tư vấn đầu tư Mỏ và Công nghiệp* - Hà Nội năm 2008.
6. *Dự án đầu tư mở rộng nâng công suất mỏ than Na Dương - Viện KHCN Mỏ - TKV năm 2009.*
7. *Đầu tư mở rộng cải tạo mỏ than Khánh Hoà - Công ty CP tư vấn đầu tư Mỏ và Công nghiệp - Hà Nội năm 2004.*
8. Đỗ Ngọc Tước (2001) và nnk "*Nghiên cứu lựa chọn sử dụng dây chuyền đồng bộ thiết bị hiện đại có công suất cao, cơ động phù hợp với công nghệ khai thác than áp dụng cho các mỏ lộ thiên vùng Quảng Ninh*" - Hà Nội.
9. Арсентьев А.И. Горные работы в карьерах (основы теории). СПб, 2006, 121 с.
10. Арсентьев А.И. Определение производительности и границ карьеров. М., Недра, 1970, 319 с.
11. Арсентьев А.И., Бондарь А.П. и др. Определение рациональных параметров развития карьеров. Методические указания. Апатиты, 1973, 74 с.
12. Арсентьев А.И., Шпанский О.В., Константинов Г.П. и Бложе В.Л. Определение главных параметров карьера. - М.: Недра, 1976, 216 с.
13. Астахов А.С., Краснянский Г.Л., Малышев Ю.Н., Яновский А.Б. Экономика горного предприятия. Горная микроэкономика. М.: Изд-во Академии горных наук. 1997, -279 с.
14. Галиев Ж.К. Экономика предприятия. М.: МГГУ, 2001, -304с.
15. Ефремов А.В., Пахомов В.А. Экономическая эффективность утилизации горнопромышленных отходов. М., Недра, 1988, 160 с.
16. Кузнецов К.К., Ястребов А.И. и др. Системы разработки и транспорт на карьерах. М.: Недра, 1974, -424 с.
17. Мисевра О.А., Щадов М.И. Угольно-энергетический баланс Восточной Сибири и Дальнего Востока. - М.: Из-во МГГУ, 2003, -472 с.
18. Оксфордский толковый словарь. М., Прогресс-Академия, 1995, 752 с.
19. Полищук А.К., Полищук Г.К., Михайлов А.М. Оптимизация развития открытых горных работ. М., Недра, 1976, 158 с.
20. Ржевский В.В. Режим горных работ при открытой добыче угля и руды. М., Углетехиздат, 1957.
21. Справочник. Открытые горные работы. - М.: Горное бюро, 1994,- 590 с.
22. Справочник (кадастр) физических свойств горных пород. - М.: Недра, 1975, -279с.
23. Трубецкой К.Н., Пешков А.А., Мацко Н.А. Современные методы оценки экономической эффективности применения новой горной техники. М., Горный журнал, 1995, № 3.
24. Холодняков Г.А. Определение основных параметров открытой разработки месторождений, Л., Наука, 1988.
25. Хохряков В.С. Проектирование карьеров. М.: Недра, 1992, 216 с.
26. Хохряков В.С. Учет разновременности затрат при технико-экономическом сравнении вариантов открытой разработки. Горный журнал, № 7, 1962.
27. Щадов В.М. Открытая разработка сложноструктурных угольных месторождений Восточной Сибири и Дальнего Востока. М.: МТТУ, 1998.
28. Экономика и экология промышленного региона. Сборник научных трудов. Донецк, изд. ЭП АН УССР, 1984.