ẢNH HƯỞNG CỦA GÓC SẮC ĐẾN TUỔI THỌ CỦA ĐẦU MŨI KHOAN ĐẬP KHI KHOAN ĐẤT ĐÁ TẠO LỖ NỔ MÌN VÙNG THAN QUẢNG NINH

RESEARCH ON SHARP ANGLE IMPACTING ON DRILL BIT'S LIFESPAN IN CREATING BLASTHOLE AT QUANGNINH UNDERGROUND COAL MINES

TS. **Lê Quý Chiến**[1], PGS,TS. **Đinh Văn Chiến**[2]
[1]Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh
[2]Trường Đại học Mỏ - Địa chất (Hà Nội)

TÓM TẮT

Trong xây dựng cơ bản các đường lò khai thác hầm lò ở vùng than Quảng Ninh, phương pháp phổ biến hiên nay là phương pháp khoan nổ mìn. Quá trình khoan đất đá tạo lỗ nổ mìn trong xây dựng mỏ hầm lò nói chung và ở Quảng Ninh là sự tương tác của mũi khoan vào đất đá. Việc tạo lỗ khoan nổ mìn được thực hiện bằng phương pháp khoan đập. Hiệu quả và năng suất khoan phụ thuộc vào nhiều thông số như lực đập, độ kiên cố của đất đá, tốc độ quay của choòng khoan và các thông số hình học đầu mũi khoan. Các thông số đó, quyết định và ảnh hưởng lớn đến tuổi thọ đầu mũi khoan. Trong bài báo này, tác giả trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của góc sắc đến tuổi thọ của đầu mũi khoan đập chữ thập khi khoan đất đá tạo lỗ nổ mìn trong khai thác than vùng Quảng Ninh.

Từ khoá: *Đầu mũi khoan, khai thác than, tạo lỗ, nổ mìn.*

ABSTRACT

At present, drilling-blasting method is the most popular method to build the development shafts at Quang Ninh underground coal mines. Rock drilling process to create the blastholes in undergound mine construction in general and Quang Ninh area in particular is the impact between the bit and the rock Percussion drilling method is often chosen. The drilling efficiency and productivity depend on many parameters such as percussive force, rock strength, drilling speed and geometrical parameters of drill bit. Such parameters make decision and influence on the drill bit's lifespan. In this paper; the author will present an experimental research result of the influence of sharp angle of the cross-shaped drill bit on its lifespan in creating blasthole at Quang Ninh underground coal mines

Keywords: *Drill bit, coal mining, create blastholes, blasting.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo chiến lược phát triển của ngành Than đến năm 2015, tầm nhìn đến năm 2020; sản lượng than khai thác hầm lò khoảng 50 triệu tấn/năm, chiếm tỉ lệ ngày càng lớn. Để đạt mục tiêu đó, ngành Than phải đẩy mạnh việc xây dựng các đường lò cơ bản phục vụ cho công tác khai thác. Hiện nay, thi công các đường lò cơ bản trong ngành Than chủ yếu dùng công nghệ khoan nổ mìn. Để tăng năng suất, tăng tuổi thọ của chi tiết và máy khoan cần thiết phải nghiên cứu thiết kế các chi tiết và máy, tính toán một số thông số của các chi tiết, xác định độ bền một số cụm chi tiết trên máy khoan, đặc biệt là dụng cụ khoan dùng để khoan tạo lỗ nổ mìn khi thi công các đường lò cơ bản dùng trong khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh.

Mũi khoan đập dùng để phá vỡ đất đá tạo thành lỗ khoan. Mũi khoan được chế tạo bằng thép cacbon dụng cụ có hàm lượng cacbon từ 0.7 đến 1% bằng phương pháp rèn sau đó mài sắc. Khi phần lưỡi cắt có gắn hợp kim cứng thì mũi khoan có thể được chế tạo bằng phương pháp đúc. Khi khoan, mũi khoan bị mòn lưỡi và đường kính do ma sát với đất đá khoan, đường kính nhỏ dần, góc sắc trở thành tù, nếu không mài hoặc thay mũi khoan mới thì không thể tiếp tục khoan được nữa. Tốc độ mòn hỏng của mũi khoan phụ thuộc vào nhiều thông số như: Góc sắc, độ kiên cố của đất đá khoan, xung lực đập, góc xoay sau mỗi lần đập, vật liệu làm mũi khoan, tần số đập. .Việc xác định tuổi tho của mũi khoan có ý nghĩa khoa học và thực tiễn nhằm tăng năng suất, hạ giá thành khoan và góp phần chủ động trong việc lập kế hoạch sản xuất, bảo dưỡng, sửa chữa và mua sắm thiết bị khoan.

Trong các thông số nêu trên, góc sắc là thông số anh hương lớn nhất đến độ mòn đầu mũi khoan và tuổi thọ máy khoan Do đó trong bài báo này, tác giả trình bày kết quả nghiên cứu thực nghiệm xác định ảnh hưởng của góc sắc đến tuổi thọ đầu mũi khoan chữ thập của máy khoan đập để khoan tạo lỗ nổ mìn trong khai thác than hầm lò vùng Quảng Ninh.

2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

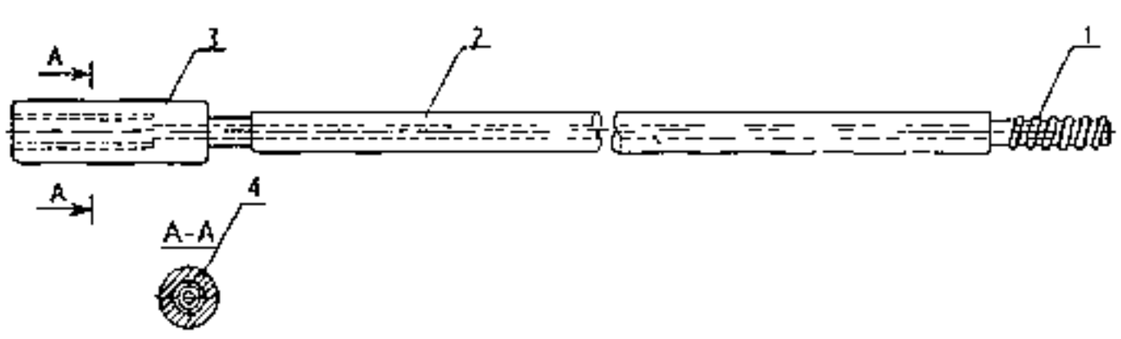
2.1. Cấu tạo cơ bản dụng cụ khoan đập [1]:

Dụng cụ của khoan đập là đầu mũi khoan và choòng khoan được chế tạo từ loại thép đặc biệt, một đầu dùng để phá vỡ đất đá gọi là đầu mũi khoan, còn đầu kia lắp với máy gọi là đuôi choòng. Thân choòng có lỗ để dẫn khí nén hoặc nước tới đầu khoan để thổi phoi. Thân choòng làm nhiệm vụ: Truyền lực dọc trục gồm lực đẩy và lực đập tới đầu khoan; Định hướng cho lỗ khoan; Thoát phoi. Có hai dạng choòng khoan:

* *Choòng khoan liền:* Được chế tạo từ loại thép đặc biệt gồm đầu mũi khoan liền với thân choòng.

* *Choòng khoan có đầu mũi khoan tháo lắp được:*

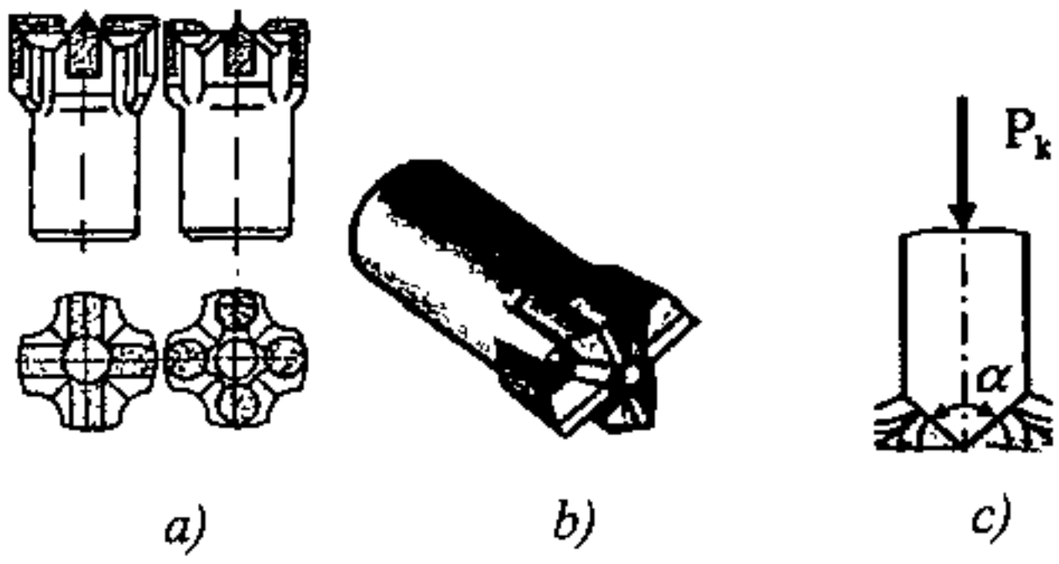
Được chế tao từ loại thép đặc biệt gồm đầu mũi khoan (hình 1) được chế tạo rời với thân choòng. Đầu mũi khoan được nối với thân choòng nhờ cơ cấu ren hoặc côn (Góc côn $3^{0}30'$).



Hình 1 Choòng khoan của máy khoan đập, loại lắp bằng ren
1) Đuôi choòng, 2) Thân choòng; 3) Đầu choòng, 4) Lỗ rỗng dọc choòng khoan

Đầu mũi khoan [1]:

Đầu mũi khoan gắn hợp kim cứng, tuỳ thuộc vào độ kiên cố và cấu tạo của đất đá, ta chọn đầu mũi khoan có góc sắc như sau: Để khoan đất đá mềm, góc sắc của lưỡi là $\alpha = 90^0$, đất đá cứng trung bình $\alpha = 100^0$, 110^0 và đất đá cứng $\alpha = 120^0$.



a) b) c)

a) Hình dáng hình học đầu mũi khoan đập chữ thập;
b) Đầu khoan có lưỡi dạng chữ thập;
c) Lưỡi cắt với góc sắc α
Hình 2. Hình dáng đầu mũi khoan đập có lưỡi dạng chữ thập [1]

Đầu khoan có lưỡi dạng chữ thập dùng để khoan đất đá nứt nẻ mạnh. Đầu khoan rời bao gồm những loại có đường kính như sau: 28, 32, 36, 40, 42, 44, 46, 52, 60, 65, 75, 85 mm, [1].

Trong quá trình khoan, đầu mũi khoan dễ bị mòn lưỡi và mòn đường kính, có thể phục hồi bằng cách mài nhưng phải đảm bảo giữ các thông số hình học của nó và phải tạo trước diện tích mòn thích hợp khoảng 0,2 mm.

2.2. Các thiết bị và đối tượng nghiên cứu

- Thiết bị và đầu mũi khoan:

+ Máy khoan đập khí nén, gá đặt trên giá khoan có các thiết bị điều khiển điện, thiết bị thủy khí và bộ thiết bị đo đi kèm (xem hình 3[5]):

+ Đầu mũi khoan khí nén hình chữ thập (hình 2b); Cơ tính của vật liệu thân mũi khoan chế tạo bằng thép hợp kim 40Cr, còn lưỡi cắt đầu mũi khoan làm bằng hợp kim cứng BK8 [3].

- Các thông số ban đầu.

+ Đá vùng Quảng Ninh, thuộc loại đá cát kết thường có độ kiên cố f = (6 ÷ 8). Các mẫu đá đưa vào phân tích theo bảng phụ lục 4 [5];

+ Máy khoan: Áp suất khí nén p = (0,4÷0,48) MPa, tần số đập (1880÷2000) lần/ phút, tốc độ choòng khoan (360÷600) vòng/ phút; lực đập (80÷90) kN;

+ Đường kính mũi khoan d = 42mm; góc sắc α = (100÷120) độ.

2.3. Mô hình thực nghiệm và cách tiến hành

Để nghiên cứu thử nghiệm đánh giá sự ảnh hưởng của các thông số công nghệ đến hiệu suất và tuổi thọ của dụng cụ khoan, tác giả đã thiết kế chế tạo thiết bị thử nghiệm sử dụng máy nén khí làm nguồn cung cấp năng lượng. Phần tử phân phối khí cụ thể là van phân phối, nó có nhiệm vụ phân phối dòng khí nén đến thiết bị công tác là xy lanh lực và máy khoan. Van một chiều có tác dụng dẫn dòng khí đi theo một chiều và chặn dòng chảy đi theo hướng ngược lại, van phân phối cho đường dẫn khí nén vào xy lanh đi theo chiều nhất định và các phần tử khí nén khác (bình tích khí nén; hệ thống đường ống dẫn; các van điều khiển; van an toàn và các đồng hồ đo...). Bộ thiết bị đo thông số khoan (bộ chuyển đổi, cảm biến hành trình, bộ xử lý tín hiệu đo, màn hình vi tính...) và phụ tải, toàn bộ được lắp đặt trên giá khung bằng thép chắc chắn [5].

Thiết bị thử nghiệm có các thành phần

chính gồm: Thiết bị gá lắp máy khoan đập, hệ thống đo các tham số khoan đập và phần mềm điều khiển, thu thập và xử lý số liệu.

Thiết bị thử nghiệm có cấu tạo cơ bản như hình 3 gồm các bộ phận và chi tiết chính [5]:

- Máy khoan đập khí nén 38 có cấu tạo đồng bộ: Có cơ cấu xy lanh khí nén 7 để ấn mũi khoan vào lỗ khi khoan và đưa mũi khoan ra khỏi lỗ khoan; đầu khoan lắp trên giá khoan 10 dẫn tiến cấu tạo bằng thép định hình (giá khoan và bộ xy lanh khí nén có thể chỉnh theo yêu cầu thực tế). Cụm đầu khoan trượt được với giá khoan.

- Cụm giá đỡ đầu khoan liên kết với giá khung bằng các bu lông, có thể quay quanh đường tâm.

- Toàn bộ các cụm nêu trên liên kết với giá khung bằng bu lông, khớp nối và bạc;

- Giá khung của mô hình thiết bị được chế tạo bằng thép hộp định hình và phun sơn, toàn bộ mô hình thiết bị được di chuyển bằng bánh xe 18;

Mẫu vật liệu đầu mũi khoan được chọn để nghiên cứu là mẫu đầu mũi khoan đập dạng đầu chữ thập lấy tại các công ty than vùng Quảng Ninh. Kết cấu của mẫu đầu mũi khoan đập như hình 4.

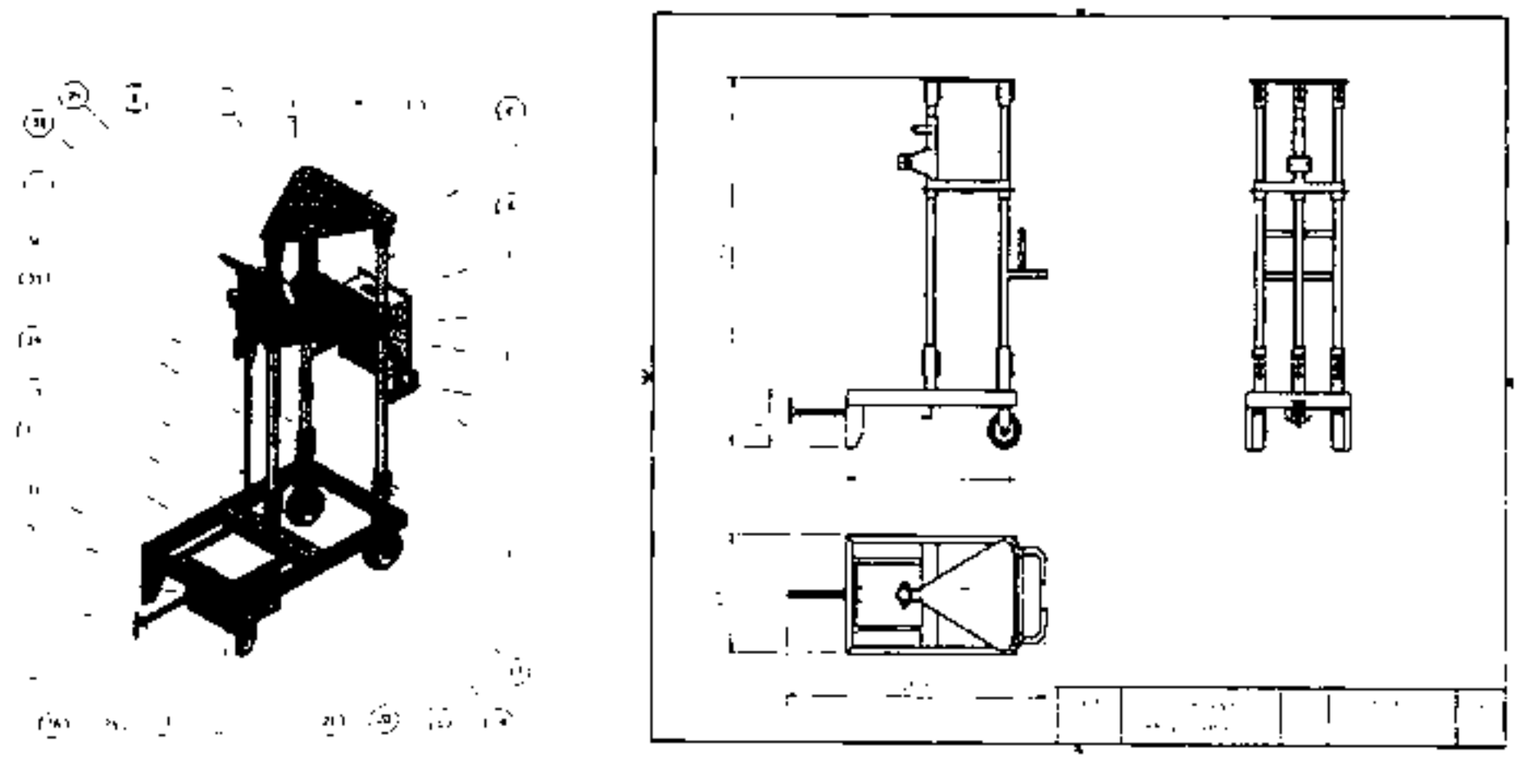
Cơ tính của vật liệu thân mũi khoan chế tạo bằng thép hợp kim 40Cr, còn lưỡi cắt đầu mũi khoan làm bằng hợp kim cứng BK8 [3].

*** Nguyên lý làm việc chung:**

- Khi thực hiện khoan lỗ đã được xác định và đánh dấu trên gương khoan giả định (mẫu đá, than đá 32);

- Điều khiển xy lanh khí nén 7 hoạt động, phối hợp các thao tác đưa mũi khoan đến vị trí đánh dấu trước trên gương khoan, dừng và khoá cứng xy lanh khí nén.

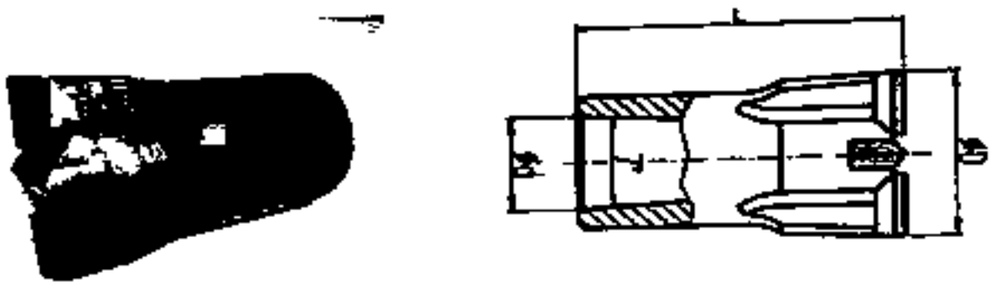
- Đóng điện điều khiển cấp khí nén cho đầu khoan làm việc, ấn nút điều khiển ĐKC - K chạy khoan (mũi khoan được đẩy vào bởi cơ cấu xy lanh khí nén). Khi lỗ khoan đạt độ sâu theo yêu cầu, ấn nút điều khiển ĐKD - K dừng khoan và điều khiển cho cơ cấu xy lanh khí nén lùi khoan ra.



1, 2, 3, 4, 13, 14, 15, 17, 24, 25- Bu lông, 5) Mặt trên, 6) Thanh đỡ Xy lanh, 7) Xy lanh, 8) Trục di chuyển, 9) Hộp điều khiển điện, 10) Khối chuyển động; 11) Đệm Xy lanh, 12) Thanh đỡ, 16) Trụ đỡ trái, 18) Bánh xe, 19) Thanh giằng giữa, 20) Thanh giằng dọc, 21) Thanh trượt, 22) Chân đỡ, 23) Thanh giằng ngang; 26) Tay quay điều khiển, 27) Trục vít me, 28) Chân đỡ, 29) Đai ốc vít me, 30) Đệm; 31) Thanh di chuyển, 32) Đá mẫu, 33) Đầu mũi khoan đá, 34) Choòng khoan, 35) Thanh giằng ngang, 36) Trụ đỡ phải, 37) Vòng kẹp giữ máy khoan, 38) Máy khoan đập, 39) Giá đỡ xy lanh

Hình 3. Thiết bị thử nghiệm khoan (thiết kế Inventor [2])

*** Đầu mũi khoan thử nghiệm**



Hình 4. Mẫu đầu mũi khoan đập kiểu chữ thập [5]

2.4. Kết quả nghiên cứu thử nghiệm

Để đánh giá ảnh hưởng của góc sắc và độ kiên cố của đá đến cường độ mòn đầu mũi khoan, tiến hành thử nghiệm xác định cường độ mòn của đầu mũi khoan khi thay đổi góc sắc của đầu mũi khoan tại 5 giá trị [100, 105, 110, 115, 120] độ, tương ứng với 21 mẫu đá thử nghiệm có độ kiến cố f từ 6 đến 8. Mỗi thử nghiệm được tiến hành 05 lần, sau khi lọc các giá trị bất thường, giá trị đo được lấy trung bình cộng của các giá trị đo. Tổng hợp kết quả đo cường độ mòn của mũi khoan tương ứng với các giá trị góc sắc và f như trong bảng 1.

Bảng 1. Cường độ mòn i_h (%) của mũi khoan theo góc sắc α và độ kiên cố f:

Góc sắc α / Độ kiên cố f	100^0	105^0	110^0	115^0	120^0
6,0	0,1312	0,1350	0,1412	0,1480	0,1531
6,1	0,1315	0,1355	0,1415	0,1485	0,1535
6,2	0,1320	0,1360	0,1420	0,1490	0,1540
6,3	0,1325	0,1365	0,1425	0,1495	0,1545
6,4	0,1330	0,1370	0,1430	0,1500	0,1550
6,5	0,1335	0,1375	0,1435	0,1505	0,1555
6,6	0,1340	0,1380	0,1440	0,1510	0,1560
6,7	0,1345	0,1385	0,1445	0,1515	0,1565
6,8	0,1350	0,1390	0,1450	0,1520	0,1570
6,9	0,1355	0,1395	0,1455	0,1525	0,1575
7,0	0,1360	0,1400	0,1460	0,1530	0,1580
7,1	0,1365	0,1405	0,1465	0,1535	0,1585
7,2	0,1370	0,1410	0,1470	0,1540	0,1590
7,3	0,1375	0,1415	0,1475	0,1545	0,1595
7,4	0,1380	0,1420	0,1480	0,1550	0,1600
7,5	0,1385	0,1425	0,1485	0,1555	0,1605
7,6	0,1390	0,1430	0,1490	0,1560	0,1610
7,7	0,1395	0,1435	0,1495	0,1565	0,1615
7,8	0,1400	0,1440	0,1500	0,1570	0,1620
7,9	0,1405	0,1445	0,1505	0,1575	0,1625
8,0	0,1412	0,1450	0,1523	0,1582	0,1631

*** Xây dựng phương trình hồi quy thực nghiệm phản ánh sự ảnh hưởng của góc sắc và độ kiên cố của đá tới cường độ mòn đầu mũi khoan:**

Trên cơ sở số liệu thử nghiệm đo xác định cường độ mòn đầu mũi khoan theo độ kiên cố của đá và góc sắc trong bảng 1, chọn hàm hồi quy thực nghiệm dạng đa thức bậc hai của hai biến số, sử dụng phương pháp hồi quy thực nghiệm cực tiểu bình phương nhỏ nhất [4], xác định được công thức hồi quy thực nghiệm biểu diễn quan hệ của hàm cường độ mòn i_h theo độ kiên cố f và góc sắc α như sau:

$$i_h = 0{,}06279 - 7{,}248.10^{-5}\alpha + 0{,}001948.f + 2{,}857.10^{-6}\alpha^2 + 8{,}883.10^{-5}\alpha.f - 0.00051.f^2 \quad (1)$$

So sánh sai số hồi quy thực nghiệm như bảng 2 và các hệ số trong phương trình hồi quy thực nghiệm đã được kiểm tra sự tương thích theo tiêu chuẩn Fisher [4].

Bảng 2. So sánh sai số và kiểm tra sự tương thích:

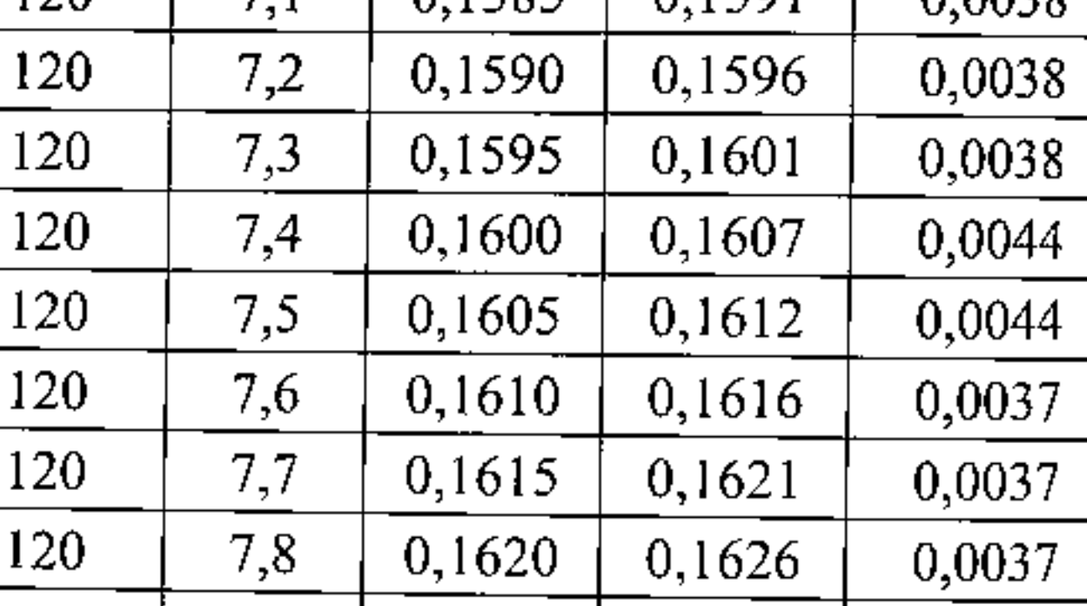
Góc sắc α(độ)	f	i_h TN (%)	i_h HQ (%)	Sai số Δi_h(%)*	Góc sắc α(độ)	f	i_h TN (%)	i_h HQ (%)	Sai số Δi_h(%)*
100	6,0	0,1312	0,1308	0,0030	110	7,0	0,1460	0,1465	0,0034
100	6,1	0,1315	0,1312	0,0023	110	7,1	0,1465	0,1469	0,0027
100	6,2	0,1320	0,1317	0,0023	110	7,2	0,1470	0,1474	0,0027
100	6,3	0,1325	0,1321	0,0030	110	7,3	0,1475	0,1478	0,0020
100	6,4	0,1330	0,1326	0,0030	110	7,4	0,1480	0,1482	0,0014
100	6,5	0,1335	0,1330	0,0037	110	7,5	0,1485	0,1486	0,0007
100	6,6	0,1340	0,1334	0,0045	110	7,6	0,1490	0,1490	0,0000
100	6,7	0,1345	0,1338	0,0052	110	7,7	0,1495	0,1494	0,0007
100	6,8	0,1350	0,1342	0,0059	110	7,8	0,1500	0,1498	0,0013
100	6,9	0,1355	0,1346	0,0066	110	7,9	0,1505	0,1502	0,0020
100	7,0	0,1360	0,1350	0,0074	110	8,0	0,1523	0,1506	0,0112
100	7,1	0,1365	0,1353	0,0088	115	6,0	0,1480	0,1469	0,0074
100	7,2	0,1370	0,1357	0,0095	115	6,1	0,1485	0,1475	0,0067
100	7,3	0,1375	0,1360	0,0109	115	6,2	0,1490	0,1481	0,0060
100	7,4	0,1380	0,1364	0,0116	115	6,3	0,1495	0,1487	0,0054
100	7,5	0,1385	0,1367	0,0130	115	6,4	0,1500	0,1492	0,0053
100	7,6	0,1390	0,1370	0,0144	115	6,5	0,1505	0,1498	0,0047
100	7,7	0,1395	0,1373	0,0158	115	6,6	0,1510	0,1503	0,0046
100	7,8	0,1300	0,1376	0,0585	115	6,7	0,1515	0,1509	0,0040
100	7,9	0,1305	0,1379	0,0567	115	6,8	0,1520	0,1514	0,0039
100	8,0	0,1412	0,1382	0,0212	115	6,9	0,1525	0,1519	0,0039
105	6,0	0,1350	0,1360	0.0074	115	7,0	0,1530	0,1524	0,0039
105	6,1	0,1355	0,1365	0,0074	115	7,1	0,1535	0,1529	0,0039
105	6,2	0,1360	0,1370	0,0074	115	7,2	0,1540	0,1534	0,0039
105	6,3	0,1365	0,1375	0,0073	115	7.3	0,1545	0,1539	0,0039

105	6,4	0,1370	0,1380	0,0073	115	7,4	0,1550	0,1544	0,0039
105	6,5	0,1375	0,1385	0,0073	115	7,5	0,1555	0,1548	0,0045
105	6,6	0,1380	0,1389	0,0065	115	7,6	0,1560	0,1553	0,0045
105	6,7	0,1385	0,1394	0,0065	115	7,7	0,1565	0,1557	0,0051
105	6,8	0,1390	0,1398	0,0058	115	7,8	0,1570	0,1561	0,0057
105	6,9	0,1395	0,1402	0,0050	115	7,9	0,1575	0,1566	0,0057
105	7,0	0,1400	0,1407	0,0050	115	8,0	0,1582	0,1570	0,0076
105	7,1	0,1405	0,1411	0,0043	120	6,0	0,1531	0,1526	0,0033
105	7,2	0,1410	0,1415	0,0035	120	6,1	0,1535	0,1532	0,0020
105	7,3	0,1415	0,1419	0,0028	120	6,2	0,1540	0,1538	0,0013
105	7,4	0,1420	0,1422	0,0014	120	6,3	0,1545	0,1545	0,0000
105	7,5	0,1425	0,1426	0,0007	120	6,4	0,1550	0,1551	0,0006
105	7,6	0,1430	0,1430	0,0000	120	6,5	0,1555	0,1557	0,0013
105	7,7	0,1435	0,1433	0,0014	120	6,6	0,1560	0,1563	0,0019
105	7,8	0,1440	0,1436	0,0028	120	6,7	0,1565	0,1569	0,0026
105	7,9	0,1445	0,1440	0,0035	120	6,8	0,1570	0,1574	0,0025
105	8,0	0,1450	0,1443	0,0048	120	6,9	0,1575	0,1580	0,0032
110	6,0	0,1412	0,1414	0,0014	120	7,0	0,1580	0,1585	0,0032
110	6,1	0,1415	0,1419	0,0028	120	7,1	0,1585	0,1591	0,0038
110	6,2	0,1420	0,1425	0,0035	120	7,2	0,1590	0,1596	0,0038
110	6,3	0,1425	0,1430	0,0035	120	7,3	0,1595	0,1601	0,0038
110	6,4	0,1430	0,1435	0,0035	120	7,4	0,1600	0,1607	0,0044
110	6,5	0,1435	0,1441	0,0042	120	7,5	0,1605	0,1612	0,0044
110	6,6	0,1440	0,1446	0,0042	120	7,6	0,1610	0,1616	0,0037
110	6,7	0,1445	0,1451	0,0042	120	7,7	0,1615	0,1621	0,0037
110	6,8	0,1450	0,1455	0,0034	120	7,8	0,1620	0,1626	0,0037
110	6,9	0,1455	0,1460	0,0034	120	7,9	0,1625	0,1631	0,0037
					120	8,0	0,1631	0,1635	0,0025

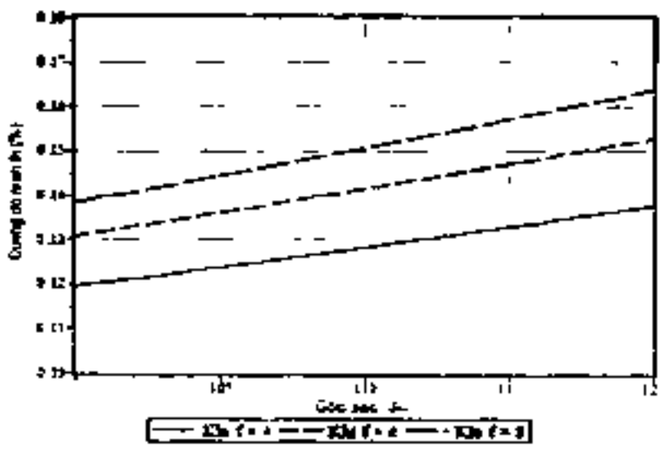
* Sai số giữa cường độ mòn theo hàm hồi qui và kết quả thực nghiệm:

$$\Delta i_h = \frac{i_h TN - i_h HQ}{i_h TN}.100\%.$$

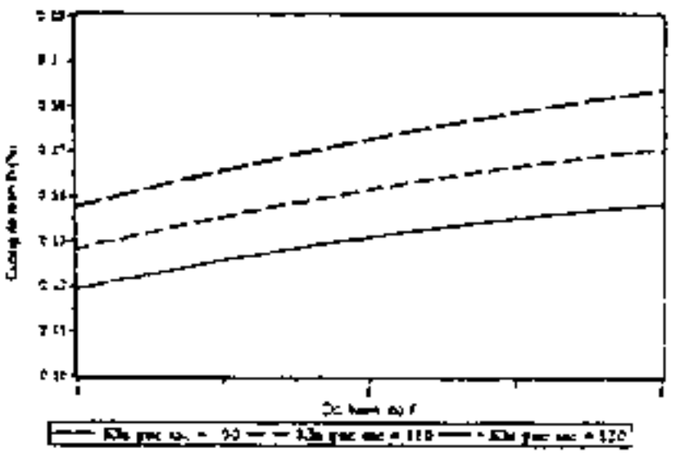
Từ công thức thực nghiệm (1) và phần mềm Matlab [6] vẽ được đồ thị 3D biểu diễn quan hệ của cường độ mòn i_h vào đồng thời độ kiên cố f và góc sắc α như hình 5, và các đồ thi 2D phản ánh sự phụ thuộc của cường độ mòn vào góc sắc tại một số độ kiên cố khác nhau như hình 6 và phụ thuộc vào đô kiên cố tại một số góc sắc khác nhau như hình 7.



Hình 5 Đồ thi quan hệ cường đô mòn ih với góc sắc α và đô kiên cố f



Hình 6. Đồ thị quan hệ cường đô mòn với góc sắc khi độ kiên cố khác nhau



Hình 7. Đồ thị quan hệ cường độ mòn với độ kiên cố khi góc sắc khác nhau

Nhận xét.

Từ công thức thực nghiệm (1) cho thấy, giá trị của hệ số của f và α có lúc dương, lúc âm. Tuy nhiên, xét về tổng thể thì cường độ mòn vẫn mang dấu dương. Nghĩa là khi f và α tăng thì I_h cũng tăng. Cũng trong công thức thực nghiệm (1), các hệ số đai lượng bậc hai của α và f có giá trị tuyệt đối nhỏ hơn rất nhiều so với giá trị tuyệt đối của các hệ số đại lương bậc nhất, có nghĩa là mức độ ảnh hưởng của các đại lượng bậc hai tới cường độ mòn là không đáng kể.

Sự ảnh hưởng của độ kiên cố và góc sắc tới cường độ mòn được thể hiên rõ hơn trên đồ thị 3D hình 5 và các đồ thị 2D (hình 6 và 7). Xét về định lượng, với mỗi loại đất đá có độ kiên cố nhất định, khi tăng góc sắc từ 100−120 đô, cường độ mòn tăng khoảng 0,024%. Còn với mỗi loai mũi khoan có góc sắc nhất định. khi độ kiên cố của đất đá tăng từ 6−8, cường độ mòn tăng khoảng 0,022%, cụ thể với góc sắc 100 độ mức tăng là 0,019%, góc sắc 110 độ mức tăng là 0,023% và góc sắc 120 độ mức tăng là 0,026%. Như vậy, đối với đất đá vùng mỏ than Quảng Ninh (có độ kiên cố phổ biến trong khoảng 6÷8) thì có thể chọn mũi khoan có góc sắc nhỏ, tốt hơn là dưới 115 độ.

So sánh với vùng giá trị hợp lý của góc sắc theo điều kiện bền của lưỡi cắt và thân mũi khoan đã xác định trong chương 2 [5], vùng góc sắc lân cận 110 độ đã xác định là hoàn toàn hợp lý, không chỉ bảo đảm độ bền mà còn bảo đảm tuổi thọ đầu mũi khoan trong điều kiện khoan đất đá có độ kiên cố (6÷8) ở vùng mỏ than Quảng Ninh.

3. KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu nêu trên đã đưa ra được sự ảnh hưởng của góc sắc và độ kiến cố của đá tới cường độ mòn đầu mũi khoan, cho phép tính toán, lựa chọn và xác định được độ mòn đầu mũi khoan theo hướng tăng tuổi bền, đảm bảo cho thiết bị khoan làm việc theo yêu cầu đặt ra khi khoan lỗ nổ mìn phục vu đào các đường lò cơ bản trong xây dựng, khai thác mỏ hầm lò vùng than Quảng Ninh. Nhằm tăng năng suất, hạ giá thành và góp phần chủ động trong việc lập kế hoạch sản xuất, sửa chữa thiết bị khoan.❖

Ngày nhận bài: **15/4/2017**
Ngày phản biện: **18/5/2017**

Tài liệu tham khảo:

[1] Nguyễn Đình Âu Nhữ Văn Bách. *Phá vỡ đất đá bằng phương pháp khoan-nổ mìn* NXB Giáo duc, 1998
[2] Bô môn Máy và Robot: Inventor - *Thiết kế cơ khí theo tham số và hướng đối tượng*, Hoc viên Kỹ thuật Quân sự, 2009.
[3]. Trần Bá Bảo, *Sô tay thiết kế cơ khí*. NXB. Khoa hoc và Kỹ thuật, 1997
[4] Nguyễn Văn Kháng. *Phương pháp qui hoach thực nghiêm* NXB Giao thông-V T, 2008
[5] Lê Quý Chiến, *Nghiên cứu xác đinh một số thông số hợp lý của đầu mũi khoan dùng để khoan tạo lỗ nổ mìn trong khai thac hầm lò vùng Quảng Ninh* (Luân an Tiên sĩ kỹ thuật). Trường Đai hoc mo - Địa chất, Hà Nội, 2015
[6] MATLAB toàn tập. *Ebooks team* www.updatesofts com.