

HỘI NGHỊ

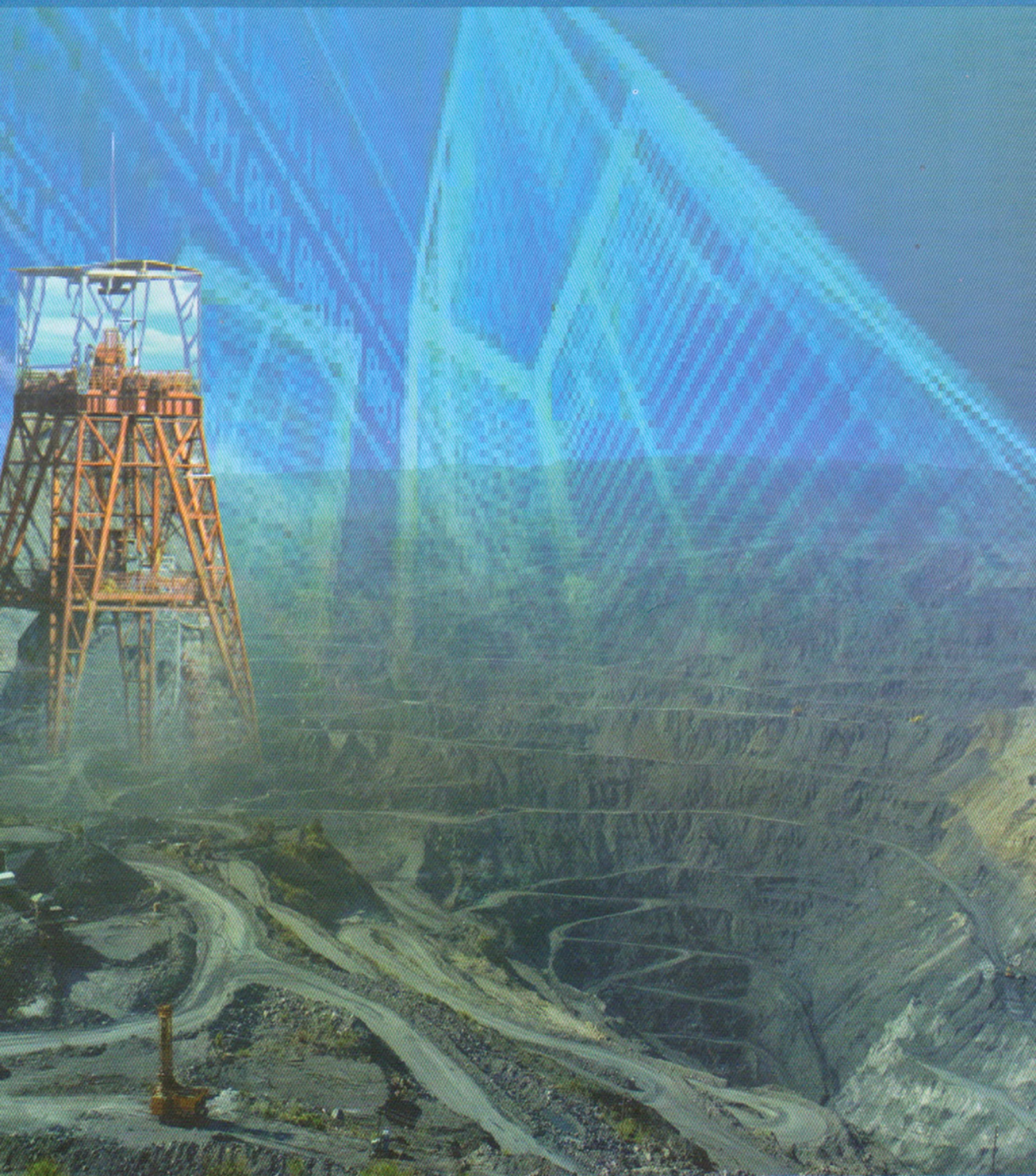
KHOA HỌC KỸ THUẬT MỞ TOÀN QUỐC LẦN THỨ XXVI

CÔNG NGHIỆP MỞ THẾ KỶ 21
NHỮNG VẤN ĐỀ KHOA HỌC, CÔNG NGHỆ VÀ MÔI TRƯỜNG
TUYỂN TẬP BÁO CÁO



NHÀ XUẤT BẢN CÔNG THƯƠNG
THÁNG 8 NĂM 2018

51	PGS. TS. Phạm Trung Sơn	Nghiên cứu sử dụng thiết bị bù công suất phản kháng tại nút phụ tải nhằm điều chỉnh ổn định điện áp, nâng cao các chỉ tiêu kỹ thuật cung cấp điện	320
52	ThS. Bùi Thị Thu Hiền PGS. TS. Phạm Trung Sơn	Ảnh hưởng của chất lượng điện đến tổn thất công suất và tổn thất điện năng trong các mạng điện hạ áp của xí nghiệp mỏ	324
53	TS. Hồ Việt Bun ThS. Trần Quốc Hoàn	Nghiên cứu giải pháp nâng cao độ tin cậy cung cấp điện khi chạm đất một pha trong mạng trung tính cách ly 6KV ở các mỏ vùng Quảng Ninh	328
54	Đình Văn Thắng	Bảo vệ chống chạm đất một pha sử dụng nguyên lý so sánh song song các dòng điện thứ tự không	331
55	TS. Trần Ngọc Minh NCS. Nguyễn Trọng Tài NCS. Nguyễn Mạnh Hoàng	Nghiên cứu dao động của buồng cứu sinh mỏ kết cấu lót ốc xít nhôm xốp	334
56	TS. Ngô Hữu Mạnh TS. Vũ Văn Tản TS. Vũ Quang Thập ThS. Tạ Hồng Phong ThS. Mạc Văn Giang	Nghiên cứu, mô phỏng ứng suất và biến dạng của sàng rung trong quá trình làm việc	339
PHẦN VI. AN TOÀN, THÔNG GIÓ VÀ MÔI TRƯỜNG MỎ			
57	PGS.TS. Trần Xuân Hà TS. Đào Văn Chi ThS. Nguyễn Văn Thịnh PGS.TS. Đặng Vũ Chí ThS. Nguyễn Cao Khải ThS. Nguyễn Hồng Cường	Nghiên cứu xây dựng đường đặc tính thực tế của quạt gió chính khu Vũ Môn ở mỏ than Mông Dương	343
58	TS. Đào Văn Chi PGS.TS. Trần Xuân Hà TS. Vũ Thái Tiến Dũng NCS Lê Quang Phục	Nghiên cứu xây dựng quy chuẩn Việt Nam về nước thải mỏ than	349
59	TS. Nguyễn Thúy Lan TS. Nguyễn Thị Lại	Quy chuẩn môi trường trong kiểm soát nguồn thải ngành công nghiệp khai khoáng	356
60	ThS. Trần Thị Thiên Hương PGS.TS. Đỗ Quang Trung TS. Công Tiến Dũng	Nghiên cứu khả năng sử dụng nước thải axit mỏ than làm chất keo tụ xử lý nước ô nhiễm môi trường	360
61	ThS. Nguyễn Thị Phương Thảo CN. Nguyễn Xuân Huân	Các vấn đề môi trường trong luyện quặng mangan và kiến nghị giải pháp quản lý	365
62	KS. Phạm Xuân Thanh ThS. Phạm Quang Thái KS. Dương Ngọc Nghị	Quản lý rủi ro khi quản lý sử dụng máy bắn mìn và kíp mìn trong công tác nổ mìn an toàn hầm lò	371
63	Trần Miên Nguyễn Tam Tính Đỗ Mạnh Dũng	Trồng cây phủ xanh bãi thải mỏ vùng Quảng Ninh	378



Móng Cái - Tháng 8 năm 2018



SÁCH KHÔNG BÁN

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG ĐƯỜNG ĐẶC TÍNH THỰC TẾ CỦA QUẠT GIÓ CHÍNH KHU VŨ MÔN Ở MỎ THAN MÔNG DƯƠNG

PGS.TS. Trần Xuân Hà, TS. Đào Văn Chi, ThS. Nguyễn Văn Thịnh, PGS.TS. Đặng Vũ Chí, ThS. Nguyễn Cao Khải, ThS. Nguyễn Hồng Cường, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt:

Hiện nay, khi tính toán và xác định chế độ làm việc của các quạt gió chính chúng ta đều dựa vào đường đặc tính lý thuyết của các quạt gió do nhà sản xuất cung cấp. Tuy nhiên các đường đặc tính này được xây dựng trong điều kiện tiêu chuẩn với nhiệt độ 20°C, áp suất không khí là 1 at, khối lượng riêng của không khí là 1,29 kg/m³ và sức cản đường lò nói chung là nhỏ,... Trong khi đó các quạt gió chính đang làm việc trong mỏ không phải theo điều kiện tiêu chuẩn. Cho nên đường đặc tính của quạt sẽ bị thay đổi. Vì vậy bài báo trình bày phương pháp đo khảo sát các cặp giá trị lưu lượng - hạ áp của quạt tạo ra ở rãnh quạt nhằm xây dựng đường đặc tính hạ áp thực tế của quạt 2K56 - N₀24, tốc độ vòng quay 1000v/phút ở mỏ than Mông Dương.

1. MỞ ĐẦU

Thông gió mỏ hầm lò giữ một vai trò quan trọng trong quá trình khai thác, đảm bảo an toàn lao động và môi trường. Mặt khác, đây còn là biện pháp hữu hiệu để phòng chống nổ khí mê tan và nổ bụi than. Nhiệm vụ chính của thông gió chung cho toàn mỏ là: Cung cấp một lượng không khí sạch đủ lớn và cần thiết cho người làm việc trong mỏ theo Quy chuẩn QCVN 01: 2011/BCT, hòa loãng các chất khí độc hại và khí nổ đến giới hạn an toàn cho phép; hòa loãng nồng độ bụi phát sinh trong các khâu công tác của mỏ xuống giới hạn cho phép và đưa ra khỏi mỏ; Góp phần cải thiện

điều kiện vi khí hậu tại các vị trí làm việc trong mỏ. Để thực hiện những nhiệm vụ trên, chế độ thông gió của các mỏ hầm lò được đảm bảo bởi các quạt gió chính.

Ở vùng Quảng Ninh nói chung và ở mỏ Mông Dương nói riêng, các quạt gió chính đều là các thiết bị nhập ngoại. Vì vậy các đường đặc tính của quạt gió này đều được xây dựng trong điều kiện tiêu chuẩn với nhiệt độ 20°C, áp suất không khí là 1 at, khối lượng riêng của không khí là 1,29 kg/m³ và sức cản đường lò nói chung là nhỏ,... Khi quạt gió chính này làm việc ở điều kiện của mỏ thì đường đặc tính hạ áp sẽ thay đổi nhiều. Cho nên cần nghiên cứu



Hình 1. Hình dáng chung của trạm quạt 2K56 - N₀24, mức +15 khu Vũ Môn



Hình 2. Thượng thông gió khu Vũ Môn

xây dựng đường đặc tính thực tế của quạt. Dưới đây là một số hình ảnh các trạm quạt gió khu Vũ Môn ở mỏ than Mông Dương.

2. ĐO ĐẶC KHẢO SÁT VÀ XÂY DỰNG ĐƯỜNG ĐẶC TÍNH THỰC TẾ CỦA TRẠM QUẠT GIÓ CHÍNH KHU VŨ MÔN

- Mỏ than Mông Dương hiện đang được thông gió nhờ 3 trạm quạt. Trên các hình 1, 2 giới thiệu hình dáng chung của trạm quạt khu Vũ Môn. Trong phạm vi báo cáo này chỉ trình bày kết quả đo đạc, khảo sát và xây dựng đường đặc tính của quạt 2K56 – N₀24 khu Vũ Môn.

2.1. Phương pháp đo

Để xây dựng các đường đặc tính của quạt gió chính cần phải đo các thông số kỹ thuật cần

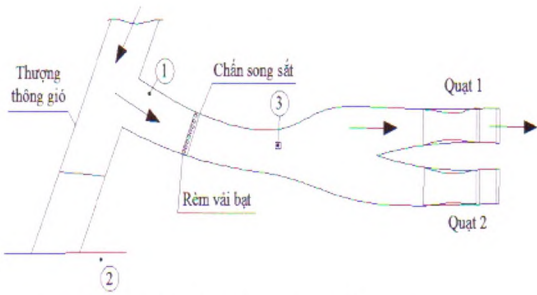
thiết khi quạt làm việc. Các thông số kỹ thuật chủ yếu khi quạt gió làm việc bao gồm:

- Hạ áp tĩnh của quạt, ứng với một góc lắp cánh nhất định và tốc độ vòng quay nhất định;
- Công suất điện năng tiêu thụ ở điều kiện tương tự như ở trên.
- Xác định hiệu suất làm việc của quạt.

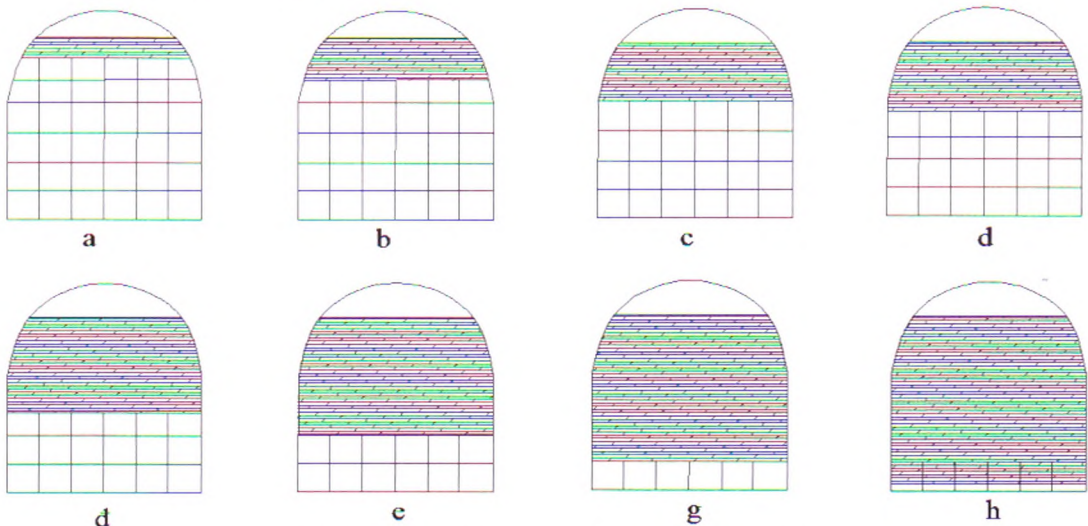
Trong phạm vi thực tế ở mỏ, chúng tôi cần xác định đường đặc tính hạ áp khi quạt làm việc ở tốc độ vòng quay cố định và các góc lắp cánh tương ứng từ 20°, 25°, 30°, 35°, 40°, 45° và 50° đối với quạt 2K56 – N₀24.

Các đường đặc tính công suất và hiệu suất của quạt, công tác nghiên cứu thực tế không được tiến hành.

Để xác định đường đặc tính hạ áp của quạt chúng tôi đã tiến hành thay đổi tiết diện rãnh quạt nhờ rèm che bằng vải bạt. Rèm che được làm bằng vải bạt gắn hai đầu rèm quạt nhờ 2 khúc gỗ, có chiều dài phù hợp với chiều rộng của rãnh gió. Rèm che được treo ở vị trí của chấn song sắt chắn rác ở rãnh quạt và nó được hạ dần xuống để thu hẹp dần tiết diện rãnh quạt. Nhờ đó sức cản rãnh quạt tăng dần, dẫn đến hạ áp mỏ tăng, lưu lượng gió qua rãnh nhỏ đi. Khi các thông số này thay đổi, ta đo các thông số hạ áp quạt và lưu



Hình 3. Sơ đồ bố trí rèm che tiết diện rãnh quạt và vị trí đo tốc độ gió, hạ áp quạt



Hình 4. Cách bố trí rèm che để giảm tiết diện rãnh quạt

lượng quạt tương ứng.

Sơ đồ bố trí rèm che ở rãnh quạt như mô tả trên hình 3 và các vị trí đo lưu lượng gió (1), đo hạ áp quạt với điểm 2 đặt hạ áp kế hình chữ U và nối với ống Pi tô đặt tại điểm 3 nhờ ống cao su.

Trên hình 4 trình bày việc hạ rèm để thu nhỏ diện tích của rãnh quạt và đo đồng thời 2 thông số làm việc của quạt là: Q_{q1} và h_{q1} .

Vị trí a khi rèm được treo ở mức ban đầu cao nhất. Vị trí b khi rèm che được hạ xuống khoảng 30cm. Vị trí c, d, đ, e, g và h rèm che lần lượt được hạ xuống đến lúc che gần kín phần rãnh quạt.

Mỗi lần rèm che được hạ để giảm tiết diện rãnh quạt đều xác định tối thiểu 3 + 4 cặp lưu lượng - hạ áp quạt và tính giá trị trung bình. Còn ở mỗi rãnh quạt thường xác định 7 + 8 cặp lưu lượng - hạ áp ứng với tốc độ quay của trục quạt là cố định và góc lắp cánh quạt cố định được xác định.

2.2. Thiết bị đo và tổ chức công tác đo đạc, khảo sát

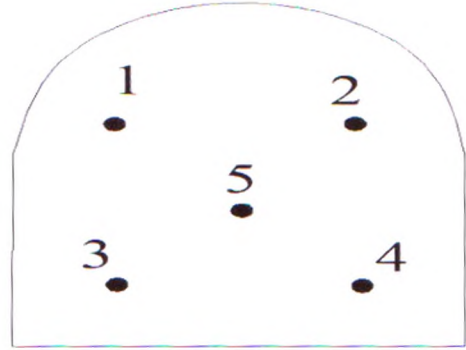
Để xác định đường đặc tính hạ áp thực tế của quạt gió cần phải xác định đồng thời các cặp giá trị: hạ áp quạt tạo ra và lưu lượng quạt khi lưu lượng quạt lần lượt được thay đổi. Việc thay đổi lưu lượng quạt từ lớn nhất (khi chưa dùng rèm chắn rãnh gió) đến lưu lượng nhỏ nhất (khi dùng rèm chắn che gần hết tiết diện rãnh quạt) được tiến hành nhờ hạ dần rèm bạt treo lúc đầu xuống dưới. Cách bố trí rèm che rãnh quạt được mô tả như trên hình 4.

Lưu lượng gió do quạt tạo ra được xác định nhờ phong tốc kế loại MPA-2008, do Nhật Bản sản xuất.

Vì đây là phong tốc kế điện tử cho nên tốc độ gió được đo tại 05 vị trí đặc trưng của rãnh quạt (hình 5) và tốc độ gió trung bình trong rãnh quạt là trung bình cộng của 05 trị số trên,

tính theo công thức: $V_{tb} = \frac{\sum_1^5 V_i}{5}$, m/s

Sau khi xác định được tốc độ gió trung bình



Hình 5. Các vị trí đo tốc độ gió trong rãnh quạt trong rãnh gió ta dễ dàng xác định được lưu lượng gió nhờ nhân trị số này với tiết diện của rãnh quạt.

Hạ áp tĩnh mà quạt tạo ra được xác định nhờ hạ áp kế hình chữ U và ống Pi tô.

Để xác định đường đặc tính tĩnh áp thực tế của các quạt gió, nhóm nghiên cứu chúng tôi cùng các cán bộ phòng thông gió - thoát nước, phòng cơ điện vận tải, đã phối hợp triển khai công tác đo đạc các thông số lưu lượng - hạ áp quạt, khi thay đổi tiết diện rãnh quạt. Công tác này được tiến hành vào các ngày chủ nhật 23/7/2017, 30/7/2017 và 6/8/2017 là những ngày mỏ nghỉ làm việc trong mỏ. Do nhiều lý do khách quan và chủ quan, công tác nghiên cứu này không thể thực hiện được những dự kiến theo kế hoạch là xác định đường đặc tính hạ áp tĩnh của quạt theo các góc lắp cánh từ 20° đến 50° .

Do quạt 2K56 - N_{024} đang làm việc ở các góc lắp cánh 25° hoặc 30° , cho nên công tác đo đạc chỉ tiến hành đo các thông số hạ áp và lưu lượng của quạt ở các góc lắp cánh 25° , 30° , 35° và 40° . Góc lắp cánh nhỏ nhất của quạt là 20° và lớn nhất là 50° thực tế ở mỏ không khi nào sử dụng cho nên kết quả nghiên cứu chỉ tiến hành đối với 4 góc lắp cánh ở trên.

2.3. Kết quả đo đạc, khảo sát hạ áp và lưu lượng của quạt 2K56 - N_{024} khu Vũ Môn

Sau khi tiến hành đo đạc, khảo sát hạ áp và

lưu lượng gió ở trạm quạt 2K56 – N₀24, tốc độ vòng quay 1000v/ph, ở mức cửa lò +15, khu Vũ Môn khi làm việc ở các góc lắp cánh 25°, 30°, 35°, 40°, tốc độ vòng quay cố định được giới thiệu trong bảng 1.

2.4 Phương pháp xây dựng đường đặc tính hạ áp quạt

Từ các số liệu đo đạc khảo sát các cặp

thông số hạ áp – lưu lượng quạt gió được trình bày trong bảng 1 ta sử dụng phần mềm excel... để dựng các đường đặc tính quạt, ứng với các góc lắp cánh khác nhau và đều có dạng đường cong tuyến tính:

$$H_q = a.Q_q^2 + b.Q_q + c$$

Trong đó: h_q là hạ áp tĩnh của quạt,

Q_q – Lưu lượng quạt

Bảng 1. Kết quả đo lưu lượng – hạ áp quạt khi tốc độ vòng quay trực quạt 1000v/ph

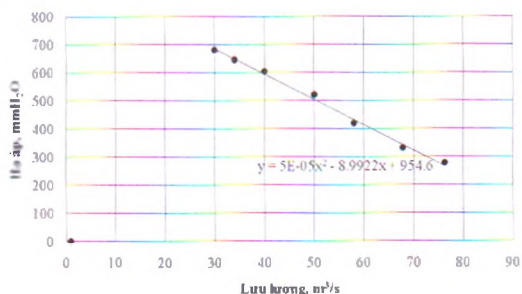
TT	Góc lắp cánh quạt	Hạ áp quạt, mmH ₂ O	Lưu lượng quạt, m ³ /s	TT	Góc lắp cánh quạt	Hạ áp quạt, mmH ₂ O	Lưu lượng quạt, m ³ /s
I Góc 25°				III Góc 35°			
1	Đo lần 1	280	76,2	1	Đo lần 1	312	114
2	Đo lần 2	332	67,8	2	Đo lần 2	384	108,2
3	Đo lần 3	420	58	3	Đo lần 3	445	96
4	Đo lần 4	521	50	4	Đo lần 4	502	87,6
5	Đo lần 5	604	40	5	Đo lần 5	611	73,8
6	Đo lần 6	645	34	6	Đo lần 6	620	71,5
7	Đo lần 7	680	30	7	Đo lần 7	672	66,4
II Góc 30°				IV Góc 40°			
1	Đo lần 1	301	96,2	1	Đo lần 1	324	136,6
2	Đo lần 2	396	87,0	2	Đo lần 2	404	129
3	Đo lần 3	425	80	3	Đo lần 3	440	126,4
4	Đo lần 4	500	65	4	Đo lần 4	481	116,6
5	Đo lần 5	581	60	5	Đo lần 5	580	110
6	Đo lần 6	645	48	6	Đo lần 6	618	96
7	Đo lần 7	663	46	7	Đo lần 7	678	93,2

Bảng 2. Kết quả đo hạ áp và lưu lượng quạt ở góc lắp cánh 25°

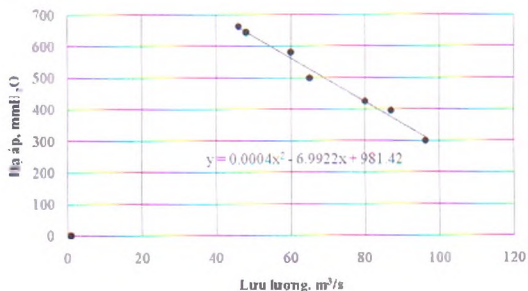
Lưu lượng	76.2	67.8	58	50	40	34	30
Hạ áp	280	332	420	521	604	645	680

Bảng 3. Kết quả đo hạ áp và lưu lượng quạt ở góc lắp cánh 30°

Lưu lượng	96.2	87	80	65	60	48	46
Hạ áp	301	396	425	500	581	645	663



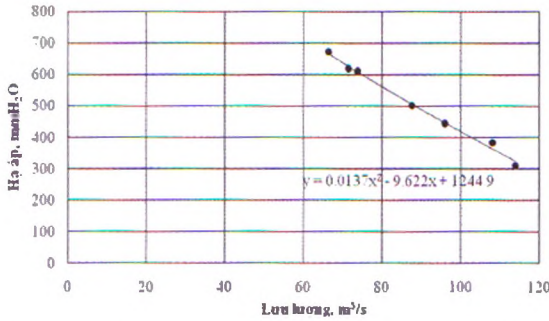
Hình 6. Đường đặc tính hạ áp của quạt khi làm việc ở góc lắp cánh 25°



Hình 7. Đường đặc tính hạ áp của quạt khi làm việc ở góc lắp cánh 30°

Bảng 4. Kết quả đo hạ áp và lưu lượng quạt ở góc lắp cánh 35°

Lưu lượng	114	108.2	96	87.6	73.8	71.5	66.4
Hạ áp	312	384	445	502	611	620	672



Hình 8. Đường đặc tính hạ áp của quạt khi làm việc ở góc lắp cánh 35°

a, b, c là hằng số cần xác định.

2.5 Kết quả xây dựng các đường đặc tính của quạt gió chính

Kết quả xây dựng các đường đặc tính của quạt gió chính đối với quạt 2K56 – N₀24 tốc độ vòng quay 1000v/ph khu Vũ Môn được trình bày trong các hình, bảng sau:

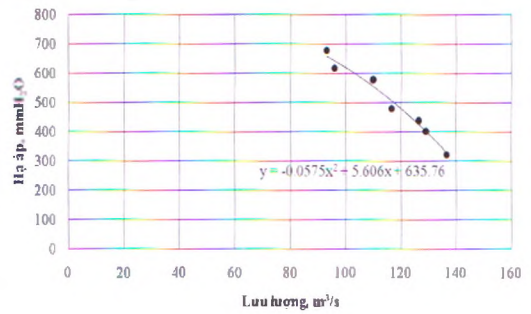
Trên hình 10 trình bày các đường đặc tính hạ áp thực tế của quạt 2K56 – N₀24 tốc độ vòng quay 1000 v/ph, khi làm việc ở các góc lắp cánh 25°, 30°, 35° và 40°.

Kết quả xây dựng đường đặc tính hạ áp của quạt 2K56 – N₀24, tốc độ vòng quay 1000 v/ph, khi làm việc ở mạng gió hiện tại, các đường đặc tính hạ áp thực tế được giới thiệu trên hình 10 ứng với các góc lắp cánh từ 25° đến 40°. Đây là các đường đặc tính hạ áp thực tế của quạt.

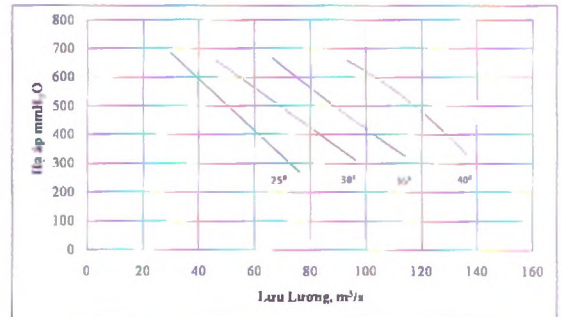
Để so sánh những điểm giống và khác nhau của các đường đặc tính thực tế của quạt với các đường đặc tính lý thuyết được xây dựng trên cơ sở ở phòng thí nghiệm của nhà máy sản xuất quạt, ta dựng các đường đặc tính hạ áp thực tế trên cùng hệ trục tọa độ của các đường đặc tính lý thuyết. Các đường này có thể quan sát trên hình 11. Các đường nhô cao lên phía trên là đường đặc tính thực tế và các đoạn chấm chấm

Bảng 5. Kết quả đo hạ áp và lưu lượng quạt ở góc lắp cánh 40°

Lưu lượng	136.6	129	126.4	116.6	110	96	93.2
Hạ áp	324	404	440	481	580	618	678



Hình 9. Đường đặc tính hạ áp của quạt khi làm việc ở góc lắp cánh 40°



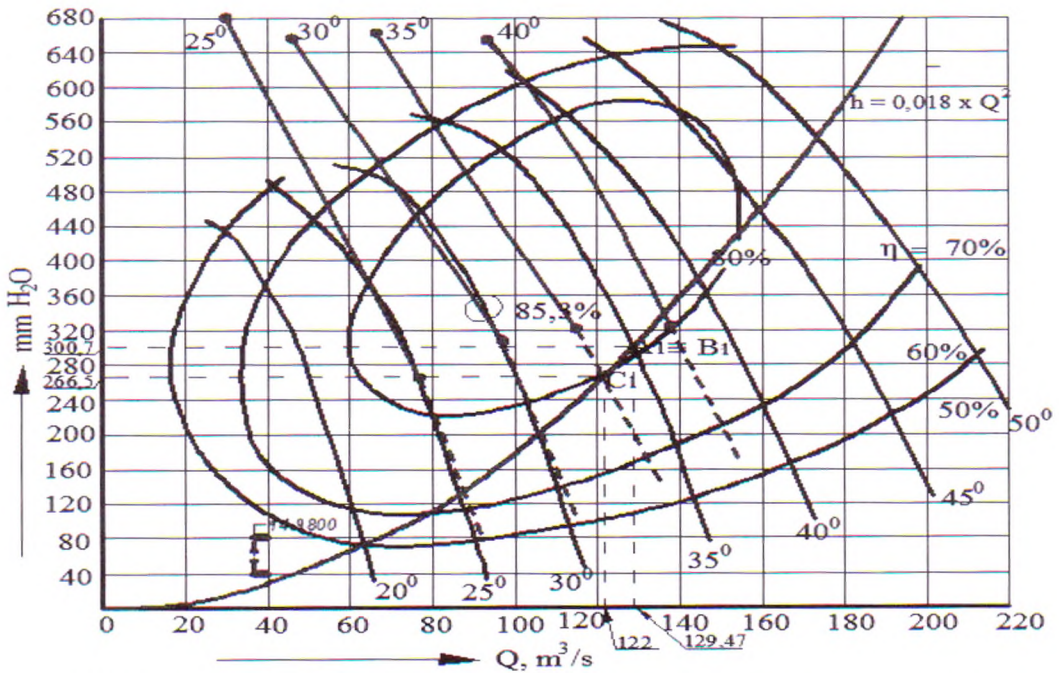
Hình 10. Kết quả xây dựng đường đặc tính hạ áp của quạt 2K56 – N₀24, tốc độ vòng quay 1000v/ph, khu Vũ Môn.

là đoạn suy luận của nó.

So sánh các đường đặc tính hạ áp thực tế với các đường đặc tính lý thuyết (theo hồ sơ kỹ thuật của quạt) của quạt 2K56 – N₀24, n = 1000v/ph ta rút ra những nhận xét sau:

- Theo lý thuyết, khi quạt làm việc với các góc lắp cánh từ 25° đến 40° sẽ tạo ra lưu lượng gió từ 44 m³/s đến 166 m³/s. Còn theo số liệu thực tế khi quạt làm việc ở mạng gió hiện tại chỉ tạo ra dải lưu lượng nhỏ hơn từ 32 m³/s đến 136 m³/s.

Tương ứng, hạ áp quạt tạo ra, theo lý thuyết, chỉ nằm trong miền sử dụng hợp lý của quạt và



Hình 11. Các đường đặc tính hạ áp lý thuyết và thực tế của quạt 2K56 – N₀24, n = 1000v/ph.

dao động từ 80 mmH₂O đến 350 mmH₂O. Còn theo kết quả đo thực tế, khi quạt làm việc với mạng gió hiện tại thì hạ áp phải tạo ra dao động từ 280 mmH₂O cho đến 680 mmH₂O. Trong đó quạt làm việc với hạ áp nằm ngoài miền sử dụng công nghiệp từ 520 mmH₂O đến 680 mmH₂O.

Mặt khác, các đường đặc tính thực tế đều dốc hơn đường đặc tính lý thuyết.

- Từ các đường đặc tính thực tế của quạt cho thấy quạt đang phải làm việc trong một mạng gió có sức cản khá lớn. Thực tế này sẽ dẫn đến khả năng làm việc không tốt của quạt. Quạt gió phải chịu tải lớn, chóng bị hư hỏng các bộ phận cơ của nó./.

3. KẾT LUẬN

Qua quá trình nghiên cứu, khảo sát và tính toán xác định đường đặc tính thực tế của quạt 2K56 – N₀24 khu Vũ Môn cho thấy:

- Đường đặc tính hạ áp thực tế của quạt gió 2K56 – N₀24 rất dốc và vùng làm việc thực tế

một phần không nhỏ nằm ngoài vùng làm việc hợp lý theo lý thuyết của quạt.

- Quạt gió loại 2K56-N₀24 chỉ nên làm việc với các góc lắp cánh từ 25° đến 40°. Đặc biệt không nên làm việc với các góc lắp cánh > 40° vì quạt dễ bị quá tải do sức cản mở quá lớn, dẫn đến độ ổn định lâu dài về các phần cơ khí của quạt sẽ không đảm bảo.

Tài liệu tham khảo:

[1]. Công ty Cổ phần phát triển Khoa học xanh, Báo cáo tổng kết công trình "Khảo sát đánh giá xây dựng đường đặc tính của các trạm quạt gió chính, kiểm định mạng gió mỏ Công ty Cổ phần than Mông Dương - Vinacomin", Hà Nội 11/2017.

[2]. PGS.TS. Trần Xuân Hà và nnk, Giáo trình thông gió mỏ, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội 2014.

[3]. Công ty than Mông Dương, Giải trình thông gió quý III và IV năm 2017.