

ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG ÁN KỸ THUẬT SỬ DỤNG BƠM LY TÂM ĐỂ THOÁT NƯỚC CHO MỎ THAN HÀ LÂM KHI KHAI THÁC XUỐNG SÂU

ThS. ĐẶNG ĐÌNH HUY, ThS. TRẦN THỊ THANH
Trường Đại học Công nghiệp Quảng Ninh

Theo kế hoạch năm 2013, Công ty than Hà Lâm sẽ sản xuất 1,730 triệu tấn than/năm trong đó sản xuất than hầm lò 1,300 triệu tấn. Đào 16810 mét lò: đào lò xây dựng cơ bản là 10185 mét, đào lò chuẩn bị sản xuất là 6625 mét.

Hiện nay Công ty than Hà Lâm đang khai thác mức -150 và đang đào lò xuyên vỉa ở mức -300, qua các vỉa than để mở các lò chợ khai thác. Để phục vụ tốt cho công tác đào lò thì công tác thoát nước cũng đóng một vai trò rất quan trọng trong vấn đề khai thác mỏ xuống sâu. Vì vậy việc kiểm tra đánh giá phương án kỹ thuật sử dụng bơm ly tâm để thoát nước khi khai thác xuống sâu của mỏ là một vấn đề cấp thiết.

1. Đánh giá phương án kỹ thuật sử dụng bơm ly tâm để thoát nước của mỏ than Hà Lâm khi khai thác xuống sâu

1.1. Phương án thoát nước xuống sâu thông dụng

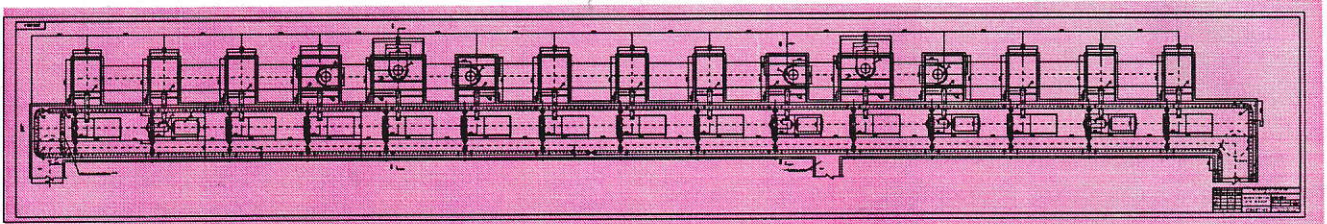
Công tác khai thác than có thể tiến hành trên

cùng một mức hay được tiến hành đồng thời ở hai hoặc nhiều mức khác nhau. Khi công việc khai thác than tiến hành cùng một mức độ sâu nào đó thì lượng nước lưu tụ ở mỏ tập trung về bể chứa được bơm trực tiếp lên trên mặt mỏ. Khi độ sâu của mỏ khá lớn, có thể dùng hai trạm bơm thoát nước chuyển tiếp hoặc bơm nối tiếp.

1.2. Phương án thoát nước tại Công ty than Hà Lâm khi khai thác xuống sâu

Theo [4], các lò dọc vỉa chân lò chợ và gương đào lò đều bố trí trạm bơm thoát nước, nước được thoát xuống lò bằng trong đá đặt đường ray, lò nghiêng trong đá đặt đường ray, sau đó qua lò chính mức -300m và tự chảy vào bể chứa nước đáy giếng, được máy bơm bơm lên mặt bằng qua giếng phụ.

Trạm bơm -300 Hà Lâm bố trí 15 máy bơm ly tâm MD650-70x6 ghép song song với nhau trên một dàn ống đẩy và 4 tuyến ống đẩy nối với giàn đẩy của bơm (H.1).



H.1. Sơ đồ trạm bơm -300 Hà Lâm

1.3. Ứng dụng phần mềm Matlab xác định điểm làm việc của bơm ly tâm tại mức -300 Hà Lâm

1.3.1. Đường đặc tính mạng dẫn

Thay giá trị và số lượng của các thông số kỹ thuật trên đường ống hút và đường ống đẩy ở Bảng 1 vào sơ đồ khối thiết lập trong Simulink ta tính được hệ số mạng dẫn K_{md} như hình H.2.

Chiều cao hình học hệ thống thoát nước -300 Hà Lâm:

$$H_{hh} = H_h + H = 6 + |-300| + 83 = 389(m) \quad (1)$$

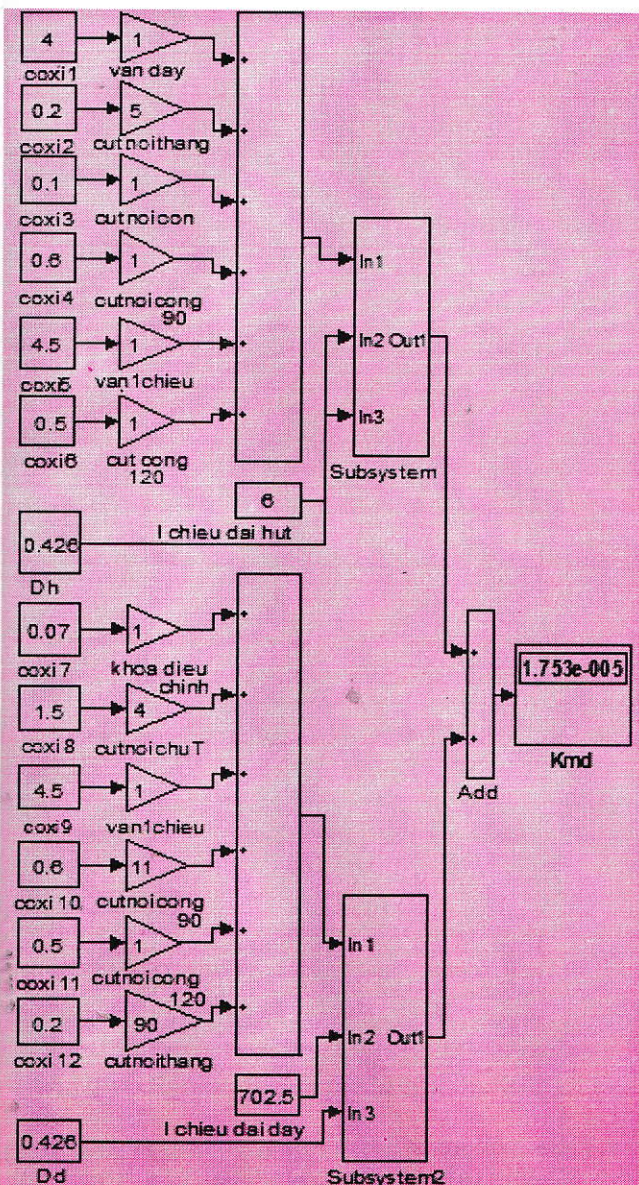
Thay và biến đổi ta được phương trình đường đặc tính mạng dẫn:

$$H_{md} = 389 + 1,753.10^{-5} Q^2 \quad (2)$$

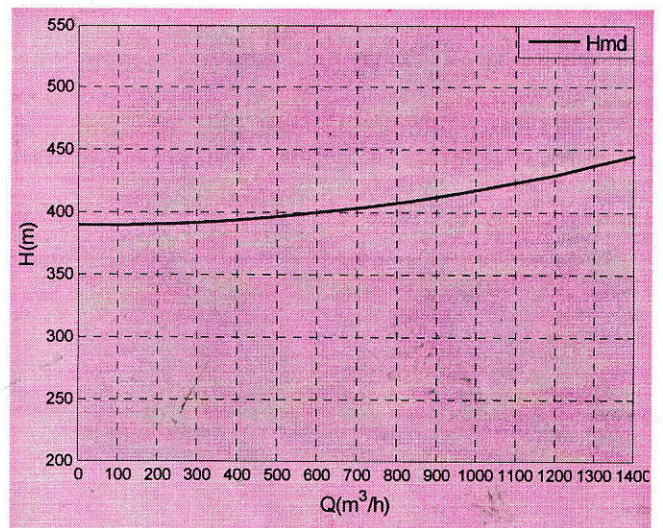
Ứng dụng các lệnh vẽ đồ thị trong Matlab cho phương trình (2) ta được đường đặc tính mạng dẫn tính cho một tuyến ống của trạm bơm -300 như hình H.3.

Bảng 1. Đặc điểm các thông số trong một hệ thống đường ống thoát nước trạm -300 Hà Lâm

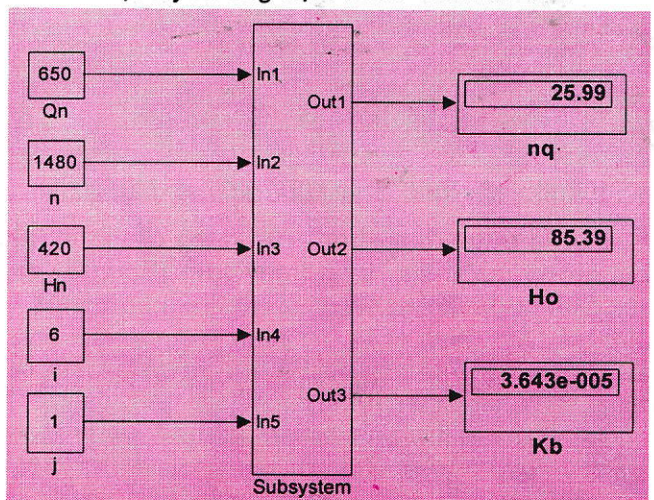
Thông số kỹ thuật	Ký hiệu	Đường ống hút			Đường ống đẩy				
		Ký hiệu	Giá trị	Số lượng	Đơn vị	Ký hiệu	Giá trị	Số lượng	Đơn vị
Đường kính ống dẫn	D	D_h	0,426		m	D_d	0,426		m
Chiều dài ống dẫn	l	l_h	6		m	l_d	702,5		m
van đáy	ξ	ξ_1	4	1	cái				
Cút nối thẳng		ξ_2	0,2	5	cái	ξ_7	0,2	90	cái
Cút nối côn		ξ_3	0,1	1	cái				
Cút nối cong 90°		ξ_4	0,6	1	cái	ξ_8	0,6	11	cái
Khóa điều chỉnh						ξ_9	0,07	1	cái
Cút nối chữ T						ξ_{10}	1,5	4	cái
Van một chiều		ξ_5	4,5	1	cái	ξ_{11}	4,5	1	cái
Cút cong 120°		ξ_6	0,5	1	cái	ξ_{12}	0,5	1	cái



H.2. Sơ đồ khối tính K_{md} trạm bơm -300 Hà Lâm



H.3. Đường đặc tính mạng dẫn tính cho một tuyến ống trạm bơm -300 Hà Lâm



H.4. Sơ đồ khối tính K_b , H_o cho một cấp của máy bơm MD650-70x6

2.3.2. Đường đặc tính bơm MD650-70x6 mức -300 Hà Lâm

Bảng 2. Thông số kỹ thuật của bơm MD650-70x6

Mã hiệu	Q_n (m^3/h)	H_n (m)	H_h (m)	n (vg/ph)	$N_{đc}$ (kW)	N_t (kW)	D_d (mm)	η (%)
MD650-70x6	650	420	6,5	1480	1250	1306,7	493	76,5

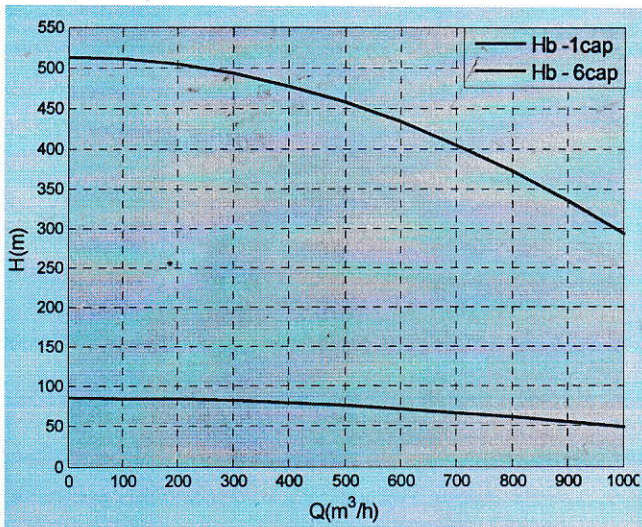
Thay các giá trị ở Bảng 2 vào sơ đồ khối thiết lập trong Simulink ta tính được hệ số bơm K_b , H_0 như hình H.4. Biến đổi ta được phương trình đường đặc tính bơm:

$$H = 85,39 - 3,643.10^{-5} Q^2 \quad (3)$$

Ứng dụng các lệnh vẽ đồ thị trong Matlab cho phương trình (3) ta được đường đặc tính bơm MD650-70x6 (hình H.5)

2.3.3. Điểm làm việc bơm MD650-70x6 mức -300 Hà Lâm

Ta vẽ đường đặc tính mạng dẫn, đường đặc tính hiệu suất và đường đặc tính của bơm tại mức -300 Hà Lâm trên cùng một hệ trục tọa độ. Giao điểm của đường đặc tính mạng dẫn và đường đặc tính bơm là điểm làm việc của bơm ly tâm MD650-70x6 mức -300 Hà Lâm (hình H.6).



H.5. Đường đặc tính bơm MD650-70x6 mức -300 Hà Lâm

Tương ứng với số bơm cần dùng để bơm hết lưu lượng nước tính toán trạm bơm (Bảng 3), ta xác định được: Điểm làm việc của trạm bơm mức -300 Hà Lâm (hình H.7). Từ hình H.7, ta xác định được các thông số làm việc của bơm và trạm bơm tại mức -300 Hà Lâm như Bảng 4.

3.4. Đánh giá hiệu quả sử dụng bơm ly tâm MD650-70x6 trong việc thoát nước mức -300 của công ty than Hà Lâm

Từ các giá trị xác định trong Bảng 3 và 4 cho trạm thoát nước mức -300 Hà Lâm ta thấy:

$$H_{hh} < 0,9.H_0.$$

❖ Vào mùa khô:

+ Thời gian thoát nước thực tế một ngày đêm đã được đảm bảo (nhỏ hơn 16 giờ);

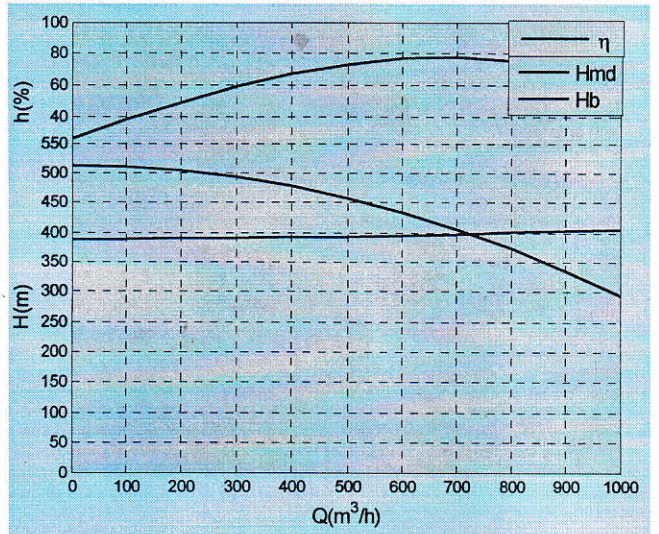
$$+ \eta_{lv} > 0,9.\eta_{max};$$

❖ Vào mùa mưa:

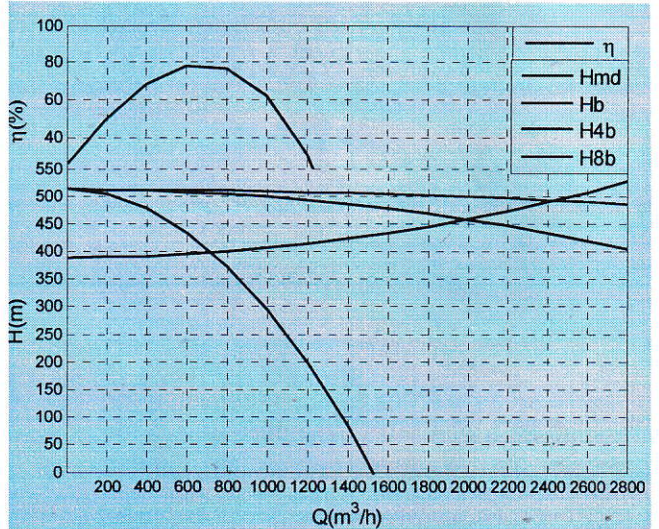
+ Thời gian thoát nước thực tế mỗi ngày vào mùa mưa không được đảm bảo (lớn hơn 16 giờ)

$$+ \text{Khi lượng nước lưu tụ trung bình: } \eta_{lv} > 0,9.\eta_{max};$$

$$+ \text{Khi lượng nước lưu tụ cực đại: } \eta_{lv} < 0,9.\eta_{max}.$$



H.6. Điểm làm việc bơm MD650-70x6 mức -300 Hà Lâm



H.7. Điểm làm việc của trạm bơm mức -300 Hà Lâm

Như vậy máy bơm MD650-70x6 làm việc trong trạm thoát nước mức -300 Hà Lâm:

❖ Làm việc ổn định trong trạm bơm;

❖ Đáp ứng yêu cầu thoát nước trong ngày của trạm bơm vào mùa khô, còn mùa mưa thì chưa đảm bảo;

❖ Hiệu suất làm việc của máy bơm không cao vào mùa mưa khi lượng nước lưu tụ đạt giá trị cực đại.

Bảng 3. Đặc điểm trạm thoát nước tại -300 Hà Lâm

Thông số kỹ thuật	Ký hiệu	Giá trị	Đơn vị
Lượng nước lưu tụ	Q_{min}	9096	$m^3/ngàyđêm$
	Q_{tb}	35712	
	Q_{max}	74400	
Lưu lượng nước tính toán trạm bơm	$Q_{yc,min}$	568,5	m^3/h
	$Q_{yc,tb}$	2232	
	$Q_{yc,max}$	4650	
Mã hiệu bơm	MD650-70x6		
Thông số bơm	Q	650	m^3/h
	H_o	512,34	m
	$0,9H_o$	461,106	m
	η_{max}	76,5	%
Chiều cao hình học	H_{hh}	389	m
Số lượng bơm cần để bơm hết lưu lượng nước tính toán trạm bơm, (chiếc)	K_{min}	1	
	K_{tb}	4	
	K_{max}	8	
Tổng số bơm sử dụng trong trạm thoát nước			15
Cách ghép bơm			Song song
Số đường ống đẩy			4

Bảng 4. Thông số làm việc của bơm ly tâm trong trạm thoát nước khi xuống sâu tại Hà Lâm

Trạm thoát nước tại mức	Số lượng bơm cần dùng để bơm hết lưu lượng nước tính toán trạm bơm, (chiếc)		Lưu lượng làm việc Q, (m^3/h)		Cột áp làm việc H(m)	Hiệu suất làm việc η , %	Hiệu suất		Thời gian thoát nước thực tế một ngày đêm (h)
			Trạm bơm	1 bơm trong trạm			η_{max} (%)	$0,9.\eta_{max}$ (%)	
-300 Hà Lâm	K_{min}	1	722,8		398,2	76	76,5	68,9	12,58
	K_{tb}	4	1988,5	497	458,3	72			17,96
	K_{max}	8	2426,7	303,3	492,2	58			30,66

4. Kết luận

Từ việc xác định điểm làm việc của trạm bơm mức -300 Hà Lâm dựa trên phần mềm Matlab ta thấy:

❖ Trạm bơm mức -300 Hà Lâm đã đáp ứng được yêu cầu thoát nước trong mùa khô của mỏ, còn trong mùa mưa thì chưa đảm bảo.

❖ Đây là một trong những cơ sở để đưa ra các giải pháp nhằm nâng cao hiệu suất làm việc của máy bơm khi khai thác xuống sâu.

❖ Là tài liệu tham khảo trong quá trình thiết kế mỏ than khi khai thác xuống sâu. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đức Sướng, Vũ Nam Ngạn (2004), Giáo trình Máy thủy khí. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội.

2. Đào Văn Tân (2008), Hướng dẫn sử dụng phần mềm Matlab trong kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội.

3. Dự án “Đầu tư khai thác phần dưới mức -50 mỏ than Hà Lâm, Công ty than Hà Lâm”.

4. Quyết định ban hành “Quy phạm kỹ thuật an toàn trong các hầm lò than và diệp thạch TCN-14-06-2006”.

5. Quyết định phê duyệt “Chiến lược phát triển ngành than Việt Nam đến năm 2015, định hướng đến năm 2025”.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

The paper introduces the some study results of estimating the using centrifugal pumps for pumping water from Hà Lâm underground mine in deep coal exploitation.