

# MỘT SỐ VẤN ĐỀ HOÀN THIỆN THIẾT KẾ BĂNG TẢI HẦM SỬ DỤNG TRONG MỎ THAN HẦM LÒ

LÊ THÁI HÀ, PHAN XUÂN THÔNG,  
CAO NGỌC ĐẦU - Viện Cơ khí Năng lượng và Mỏ-Vinacomin  
Email: lethaiha.iemm@gmail.com

## 1. Tổng quan

Băng tải hãm đã được áp dụng trong vận chuyển than trong mỏ than hầm lò của Tập đoàn Công nghiệp Than-Khoáng sản Việt Nam (TKV). Để có cơ sở thiết kế, chế tạo loại băng tải này trong nước, cần khảo sát các băng tải hãm của nước ngoài đang làm việc trong mỏ than hầm lò TKV nhằm phân tích các ưu nhược điểm, để ra phương án hoàn thiện.

Các tuyến băng được khảo sát gồm:

➢ Băng số 1 có ký hiệu DTL 800x320/2x45; xuất xứ: Trung Quốc; năm đưa vào sử dụng: 2013;

Bảng 1. Đặc tính kỹ thuật của các tuyến băng

No	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị		
			Băng 1	Băng 2	Băng 3
1	Năng suất (Q)	t/h	160	160	160
2	Chiều dài vận chuyển (L)	m	320	260	170
3	Chiều rộng băng (B)	mm	800	800	800
4	Vận tốc băng (v)	m/s	1,6	1,6	1,6
5	Góc dốc vận chuyển trung bình ( $\beta$ )	Độ	-9,5	-11	-16
6	Vận chuyển TNK, cỡ hạt lớn nhất (tỉ lệ $\leq 20\%$ )	mm	200	200	200
7	Động cơ điện PN YBK2-225-M-4 - Công suất - Tốc độ quay - Điện áp sử dụng	Cái	02	02	02
		kW	2x45	2x45	2x45
		r/min	1480	1480	1480
		V	660/1140	660/1140	660/1140
8	Căng băng bằng tời JH8	Bộ	1	1	1
9	Phanh đĩa phòng nổ KPZ 100/63	Bộ	1	1	1
10	Điều khiển băng biến tần hãm tái sinh phòng nổ		x	x	x

## 2. Một số phân tích, đánh giá về ưu, nhược điểm của các băng khảo sát

Cả ba băng tải nói trên đều được cung cấp bởi Công ty Chế tạo máy Kim Tháp, Hồ Nam, Trung Quốc. Từ Bảng 1 ta thấy hầu hết các thông số kỹ thuật của 3 băng là giống nhau, điều khác nhau giữa chúng là góc dốc vận tải trung bình và chiều dài vận chuyển của băng. Sơ đồ dẫn động của 3

thông số kỹ thuật được nêu tại Bảng 1; vị trí lắp đặt: thượng vận tải mức (-90)+(-30) via 13 Công ty Than Dương Huy;

➢ Băng số 2 có ký hiệu: DTL 800x260/2x45; xuất xứ: Trung Quốc; năm đưa vào sử dụng: 2013; lắp đặt tại: thượng vận tải mức (-90)+(-40) via 12, Công ty Than Dương Huy; đặc tính kỹ thuật được nêu tại Bảng 1;

➢ Băng số 3 ký hiệu DTL 800x170/2x45; xuất xứ: Trung Quốc; năm đưa vào sử dụng: 2013; lắp đặt tại thượng vận tải mức (-70)+(-20) via 11, Công ty Than Dương Huy; đặc tính kỹ thuật trong Bảng 1.

tuyến băng trên là giống nhau, được thể hiện trên hình H.1.

Sau khi tiến hành khảo sát và tìm hiểu thông tin của người sử dụng các tuyến băng trên, chúng tôi có một số phân tích, nhận xét như sau.

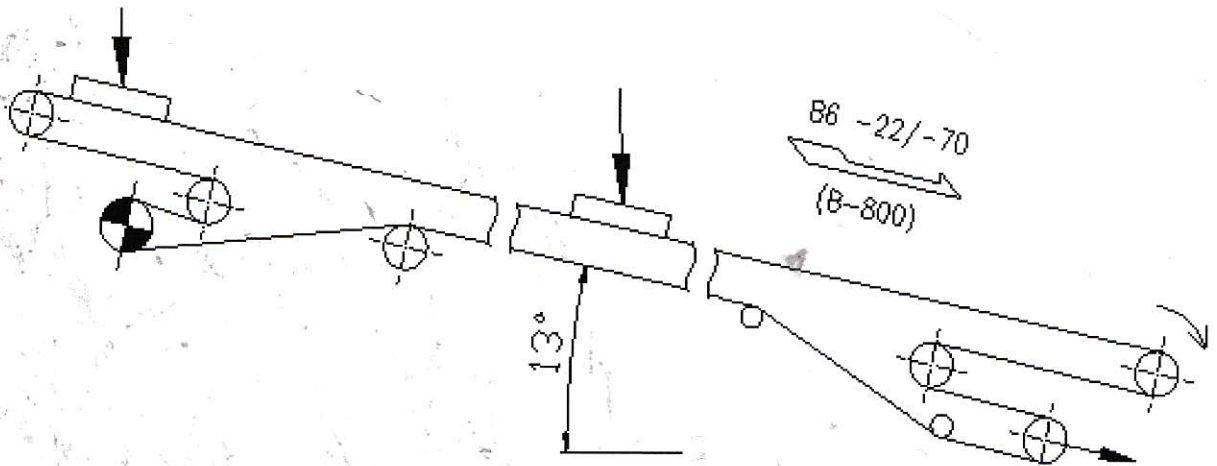
### a. Các thông số kỹ thuật cơ bản

Các thông số kỹ thuật cơ bản của tuyến băng đã được thiết kế theo yêu cầu của đơn vị sử dụng.



Tuy nhiên, ở đây cần lưu ý thêm rằng, do một nhà cung cấp, để đơn giản hóa, đã dùng chung một bản thiết kế để chế tạo cả ba băng tải. Đơn vị sử

dụng đã lắp đặt băng ở những vị trí khác nhau, tạo ra những thông số kỹ thuật sử dụng cụ thể khác nhau (chiều dài, góc dốc khác nhau).



H.1. Sơ đồ dẫn động của ba tuyến băng tải hầm khảo sát

**b. Về vị trí lắp đặt trạm dẫn động**

Theo kinh nghiệm đúc rút qua sử dụng [2], các chuyên gia về băng tải khuyên cáo rằng, đối với băng tải hầm, trạm dẫn động phải được đặt ở đầu nhận tải (đầu trên). Tại đó, khi làm việc, trạm dẫn động sẽ hãm băng hiệu quả nhất, có lợi nhất, bảo đảm cho băng làm việc ổn định, an toàn.

Trên hình H.1 ta thấy, các băng tải hầm khảo sát có trạm dẫn động đặt ở đầu nhận tải (đầu trên). Để tăng góc ôm và nhân tổ kéo băng ( $e^{\alpha}$ ), hệ thống dẫn động gồm 2 tang dẫn động đặt cạnh nhau (có góc ôm tổng  $\alpha \geq 400^\circ$ ), kéo mỗi tang, theo thiết kế là một động cơ 45 kW, nhưng lắp đặt thực tế là động cơ 55 kW.

Phương án thiết kế và vị trí lắp đặt trạm dẫn động ở đây là hợp lý. Tuy nhiên, việc tăng công suất lắp đặt động cơ điện thêm 22 % (55 kW/45 kW) so với công suất thiết kế (nêu trong đặc tính kỹ thuật thiết bị) là vấn đề cần được nghiên cứu, xem xét cụ thể lý do vì sao?

**c. Về vị trí đặt trạm căng băng**

Cũng theo khuyên cáo của các chuyên gia về băng tải [2], đối với băng tải hầm, trạm căng băng phải đặt ở đầu đỡ tải (đầu dưới). Tại đó lực căng băng đạt giá trị nhỏ nhất, trạm căng băng làm việc hiệu quả nhất.

Trên hình H.1 ta thấy, trạm căng băng được đặt ở đầu đỡ tải. Để tạo lực căng, ở đây dùng tời JH-8, có lực kéo là 80 kN. Vị trí đặt trạm căng băng ở đây là hợp lý. Yêu cầu lực căng băng đối với băng tải hầm là lớn hơn so với băng thường hoặc băng kéo lên có cùng độ dài, nên việc sử dụng tời JH-8 cho căng băng ở đây cũng là hợp lý (tời JH-8 có lực kéo lớn hơn tời JH-5 thường dùng, có lực kéo

là 50 kN). Tuy nhiên, theo khuyên cáo của các chuyên gia về băng tải [2], đối với băng tải hầm, cần căng băng liên tục và tác động nhanh, tích cực kể cả sau khi ngắt điện động cơ, tránh căng băng theo chu kỳ. Để đáp ứng yêu cầu này, chỉ riêng tời điện không làm được. Để thực hiện được yêu cầu, tời phải phối hợp với xi lanh thủy lực, hệ thống lò xo, hoặc đơn giản mà hiệu quả là căng băng bằng đối trọng.

**d. Về hệ thống giá đỡ con lăn trên (nhánh có tải)**

Nhà thiết kế, chế tạo đã định khoảng cách giữa hai giá đỡ con lăn nhánh có tải (nhánh trên) là 1,5 m. Đây là khoảng cách lớn nhất cho phép (theo lý thuyết [1], [2], [3], [4]) giữa hai giá đỡ con lăn nhánh có tải đối với băng tải chở than nằm ngang. Đối với băng tải chở xuống dốc, các nhà chuyên môn khuyên cáo giảm khoảng cách này xuống còn ~1,0 m [2]. Vì, khi khoảng cách giữa hai giá đỡ con lăn lớn, độ võng của dây băng sẽ lớn hơn, khi đi qua con lăn, vật liệu cục va đập mạnh hơn, thậm chí nảy trên mặt băng và có thể phóng xuống phía dưới đối với băng có độ dốc lớn, gây mất an toàn cho con người và thiết bị. Khi độ võng băng tăng dẫn đến phải tăng lực căng ban đầu, tăng lực căng trong dây băng, tăng sức cản chuyển động, tăng công suất tiêu thụ, giảm tuổi thọ dây băng,...

Khi tăng khoảng cách này từ 1,0 m lên 1,5 m, nhà sản xuất đã giảm được 1/3 khối lượng, số lượng con lăn+giá đỡ con lăn nhánh có tải, làm giảm đáng kể giá thành chế tạo băng tải. Tuy nhiên, nhà chế tạo đã không quan tâm đến những nhược điểm mà nó gây ra như nêu trên.

Giá đỡ con lăn nhánh trên của băng tải khảo sát có ba con lăn, góc nghiêng của hai con lăn cạnh là



35°. Với kết cấu đã nêu, khi vận chuyển đủ tải, vật liệu bị tràn ra ngoài. Như vậy, giá trị góc nghiêng con lăn cạnh 35° là nhỏ đối với băng tải dốc, đặc biệt khi vận chuyển xuống dốc. Để giữ cho vật liệu tải không tràn ra ngoài băng, góc nghiêng con lăn cạnh ở băng tải dốc nhất thiết phải được tăng lên ( $\alpha > 35^\circ$ ).

Việc tăng góc nghiêng con lăn cạnh và giảm khoảng cách các giá đỡ con lăn sẽ làm tăng sức cản chuyển động dây băng. Tuy nhiên, đối với băng tải hãm, trong một phạm vi nhất định, nó là yếu tố có lợi cho hoạt động của băng - làm tăng lực hãm băng khi vật liệu tải kéo băng xuống dốc.

#### e. Về thiết bị phanh

Do yêu cầu an toàn đối với mỗi băng tải hãm nhất thiết phải có cả hai loại phanh: phanh công tác và phanh an toàn. Chức năng, vị trí, đặc tính của mỗi loại là khác nhau. Phanh công tác thường được bố trí ngay trên vành khớp ở trục động cơ, động cơ quay thì phanh mở ra, động cơ dừng thì phanh đóng lại, giúp dừng hoạt động của toàn thiết bị. Loại phanh này thường có giá trị mô men phanh không lớn, nhưng thích nghi với tốc độ cao. Phanh an toàn còn được gọi là phanh sự cố. Nó có nhiệm vụ dừng ngay chuyển động của thiết bị khi xảy ra sự cố hoặc mất điện. Bảo đảm không cho trọng lượng vật liệu kéo dây băng lao xuống dốc, gây mất an toàn cho người và thiết bị. Khi hoạt động, phanh này phải đảm bảo có độ chính xác, chắc chắn, an toàn cao. Đối với băng tải hãm, thời gian, gia tốc, vận tốc phanh phải được tính toán và điều khiển chính xác, bảo đảm không cho vật liệu tải lăn-phóng xuống dốc khi phanh, gây mất an toàn, sự cố. Phanh an toàn chủ yếu là phanh đĩa, thường được lắp trên tang dẫn động, tang nhận tải. Phanh an toàn có giá trị mômen phanh lớn, có cấp độ an toàn, chính xác cao hơn loại phanh công tác thông thường. Trên mỗi băng tải hãm được khảo sát tại Dương Huy được trang bị một phanh đĩa lắp trên tang đuôi (tang nhận tải) mà không có phanh công tác (trên trục động cơ). Như vậy, ở đây phanh đĩa làm hai nhiệm vụ, vừa là phanh an toàn, vừa là phanh công tác. Như đã phân tích ở phần trên, ở đây thiếu phanh công tác.

Do không có hệ thống điều khiển trung tâm, động cơ và phanh đã được khởi động bởi hai khởi động từ khác nhau nên khi mở máy, sự đồng bộ giữa động cơ và phanh khó đạt được. Trong một số trường hợp, phanh đã mở, nhưng động cơ chưa khởi động kịp thời, do trên băng có tải, kéo băng xuống dốc. Trong trường hợp góc dốc vận tải lớn, tải nặng, băng có thể lao xuống dốc với tốc độ cao, gây ra sự cố mất an toàn. Đây là vấn đề cần

được lưu ý, khắc phục.

#### g. Về hệ thống điều khiển-giám sát tự động tập trung

Ở các hệ thống băng tải hiện đại (đặc biệt đối với băng tải dài) thường được trang bị hệ thống điều khiển-giám sát tự động tập trung. Đây là hệ thống giám sát-điều khiển thông minh, giao diện người-máy thân thiện. Các thông số làm việc của thiết bị được hiển thị trên màn hình, giúp người điều khiển biết rõ tình trạng làm việc của thiết bị tại mỗi thời điểm để có thể đưa ra phương án điều khiển chế độ làm việc cho thiết bị phù hợp, hoặc nhanh chóng đưa ra quyết định phương án khắc phục sự cố xảy ra một cách hợp lý, kịp thời.

Tuyến băng được trang bị hệ thống giám sát-điều khiển tập trung có độ tin cậy, an toàn, sự thuận lợi trong sử dụng vận hành cao hơn hẳn so với tuyến băng thường không được trang bị hệ thống này. Mỗi khi có sự cố nào đó xảy ra trên dọc tuyến băng, thì các thông tin về loại sự cố, vị trí xảy ra sự cố tức thì được cập nhật và thông báo trên màn hình ở bàn điều khiển trung tâm. Trên cơ sở thông tin nhận được, cán bộ kỹ thuật có thể đến đúng ngay vị trí (đã được thông báo), khắc phục sự cố, đưa thiết bị vận hành trở lại trong thời gian nhanh nhất có thể, giảm tối đa thời gian dừng máy, tăng tối đa thời gian hoạt động, hiệu suất sử dụng thiết bị, góp phần giảm chi phí vận hành thiết bị.

Các tuyến băng tải hãm được khảo sát tại Công ty Than Dương Huy không được trang bị hệ thống giám sát tập trung nên không có các ưu điểm nêu trên. Mỗi khi có sự cố, cán bộ kỹ thuật phải đi dò tìm dọc theo tuyến băng để xác định vị trí sự cố và tổ chức khắc phục, mất khá nhiều thời gian (đặc biệt đối với tuyến băng dài, trong điều kiện tối tăm, chật hẹp, bất tiện của mỏ hầm lò), làm kéo dài thời gian dừng máy, giảm thời gian hoạt động, hiệu suất sử dụng thiết bị,... Đây cũng là vấn đề cần được nghiên cứu khắc phục trong sản phẩm của dự án (nếu có điều kiện - theo yêu cầu của chủ đầu tư).

#### h. Về hệ thống điều khiển dùng biến tần (Inverter)

Biến tần là loại thiết bị điều khiển thông minh, đã được sử dụng khá phổ biến trong các thiết bị công nghiệp và gia dụng.

Biến tần có nhiều lợi thế trong việc điều khiển động cơ điện dẫn động thiết bị công nghiệp so với nhiều hệ thống điều khiển khác đang được sử dụng. Trong các trường hợp thiết bị công tác hay bị quá tải, thường xuất hiện tải trọng động (khi khởi động, khi hãm,...) thì việc sử dụng biến tần để điều khiển là rất phù hợp. Khi khởi động thiết bị, biến tần có khả năng điều khiển tăng từ từ (vô cấp)



dòng điện khởi động, giúp động cơ điện tăng dần mô men khởi động cho đến khi thiết bị đạt được tốc độ ổn định (định mức). Nhờ vậy, quá trình khởi động của thiết bị diễn ra rất "mềm mại", không gây ra tải trọng động; đồng thời, không gây ra quá tải cho mạng điện khi khởi động thiết bị có công suất lớn. Quá trình hãm (phanh) thiết bị cũng diễn ra tương tự, rất hiệu quả.

Như đã biết, biến tần có khả năng điều khiển thay đổi tốc độ thiết bị (thông qua thay đổi tốc độ quay của động cơ điện dẫn động). Điều này là rất hiệu quả đối với các thiết bị có chế độ cấp tải thay đổi, như băng tải mỏ hầm lò. Khi cấp tải tăng (sau khi nổ mìn hoặc một số lò chợ cùng ra than vào một thời điểm,...), ta có thể tăng tốc độ băng tải tới mức tối đa cho phép để tăng tối đa năng suất thiết bị, đáp ứng điều kiện tăng công suất khai thác tức thời. Khi cấp tải giảm đi, ta có thể giảm tốc độ băng tải tới mức cần thiết tương ứng. Bằng cách này, ngoài việc đáp ứng được yêu cầu của công tác vận tải, ta còn tiết kiệm được năng lượng điện tiêu thụ và kéo dài tuổi thọ thiết bị. Theo thống kê của nước ngoài, dùng biến tần điều khiển băng tải mỏ hầm lò, có thể tiết kiệm tới 30 % năng lượng điện tiêu thụ so với băng tải không được điều khiển.

Theo thiết kế, ba băng tải khảo sát đều được trang bị biến tần. Tuy nhiên, do không thiết lập hệ thống giám sát trung tâm nên không phát huy được tối đa ưu điểm của biến tần. Ở đây biến tần cơ bản chỉ làm nhiệm vụ của khởi động mềm và hãm tái sinh. Ngoài ra, có lẽ chất lượng biến tần do Trung Quốc chế tạo không thích nghi với điều kiện nóng ẩm của mỏ hầm lò Việt Nam nên sau một thời gian ngắn sử dụng, cả ba bộ đều hỏng, do đó các thiết bị điện phải làm việc trực tiếp thông qua khởi động từ phòng nổ. Đây cũng là vấn đề cần được xem xét, cân nhắc trước khi quyết định mua biến tần do Trung Quốc sản xuất. (Hiện TKV chưa có số liệu điều tra và kết luận chính thức về việc này).

### **i. Về lựa chọn điện áp sử dụng**

Hiện nay, trong các mỏ than hầm lò thuộc TKV, các thiết bị công nghiệp dùng điện ba pha đa phần làm việc ở ba cấp điện áp: 380/660 V, 660/1140 V và 6 kV.

Như đã biết, để giảm khối lượng đồng và tổn hao điện áp trên dây dẫn (đặc biệt với khoảng cách lớn) người ta áp dụng biện pháp tăng điện áp sử dụng trong điều kiện có thể. Tuy nhiên, với điện áp càng cao, yêu cầu về vật liệu cách điện và an toàn trong sử dụng càng cao.

Khi đưa lưới điện động lực 6 kV vào sử dụng trong hầm lò cần được xem xét một cách cẩn trọng vì các lý do sau đây:

➤ Khả năng mất an toàn điện khá cao do môi trường ẩm ướt, không gian lò chật hẹp, nhiều bụi

than, khí có thể gây cháy nổ; khả năng va đập của đá, các vật cứng vào dây cáp, thiết bị điện dễ xảy ra,...;

➤ Việc đưa thiết bị biến thế trung áp phòng nổ vào lò sẽ gặp khó khăn về kỹ thuật, công nghệ, an toàn và thực tế ở điều kiện Việt Nam;

➤ Yêu cầu về kỹ thuật vận hành, khắc phục sự cố và sửa chữa đối với thiết bị điện trung áp là cao hơn hẳn so với thiết bị điện hạ áp, đặc biệt trong điều kiện của mỏ hầm lò có chứa khí, bụi nổ.

➤ Một vấn đề về kinh tế rất đáng được quan tâm là giá thiết bị điện trung áp cao gấp 3 đến 5 lần thiết bị điện hạ áp có cùng công suất (nhiều thiết bị đặc biệt còn có giá cao hơn);

➤ Vì những lý do trên nên trong mỏ hầm lò chỉ nên dùng điện áp có nguồn 6 kV đối với thiết bị có công suất lớn, lắp đặt cố định dài hạn (như trạm bơm chính, trạm quạt gió chính, tời trục giếng mỏ,...). Đối với các thiết bị có yêu cầu di chuyển theo tiến độ sản xuất, theo tiến độ phát triển mỏ và khi công suất động cơ  $N \leq 500$  kW thì nên ưu tiên dùng điện áp 660/1140 V hoặc 380/660 V.

Ba băng tải hãm được khảo sát có công suất động cơ theo thiết kế là 2x45 kW đều chọn điện áp sử dụng cấp 660/1140 V là hợp lý. Việc lựa chọn cấp điện áp sử dụng cho thiết bị cũng sẽ được dự án quan tâm khi thiết kế thiết bị.

## **3. Định hướng lựa chọn một số thông số chính cho sản phẩm dự án.**

### **a. Đối với các thông số kỹ thuật vận hành**

Trên cơ sở các thông số có sẵn của đường lò sẽ lắp đặt thiết bị và yêu cầu của các đơn vị sử dụng, cần thiết kế thiết bị với đầy đủ các thông số kỹ thuật vận hành, đáp ứng tối đa yêu cầu của người sử dụng, trong phạm vi cho phép.

### **b. Đối với trạm dẫn động**

➤ Trạm dẫn động sẽ được đặt ở đầu trên, phía trạm nhận tải để nó làm việc hiệu quả nhất, bảo đảm cho băng tải làm việc ổn định, an toàn.

➤ Tang dẫn động sẽ được bọc cao su, có khía nhám và được bố trí sao cho đạt được góc ôm băng lớn nhất có thể, nhằm bảo đảm tạo ra nhân tố kéo ( $e^{\mu\alpha}$ ) có giá trị cao nhất có thể, giúp chống trượt băng trong trường hợp xấu nhất nếu xảy ra.

### **c. Đối với trạm căng băng**

➤ Trạm căng băng sẽ đặt ở đầu dưới, phía trạm dỡ tải của băng, bảo đảm cho nó làm việc hiệu quả nhất.

➤ Thiết bị căng băng là tời, có lực kéo đủ lớn, đáp ứng yêu cầu về lực căng băng. Trong trường hợp cần thiết, động cơ tời căng băng sẽ được điều khiển liên động với động cơ dẫn động, bảo đảm cho lực căng băng thay đổi phù hợp yêu cầu khi băng khởi động và hãm (phanh) đột ngột,...



**d. Đối với hệ thống giá đỡ con lăn**

➤ Khoảng cách hai giá đỡ con lăn trên nhánh có tải là 1,0 m đến 1,2 m (ở băng khảo sát là 1,5 m), nhằm giảm độ võng băng, tránh hiện tượng vật liệu cục nhảy trên băng, gây mất an toàn.

➤ Trên giá có ba con lăn (nhánh có tải), góc nghiêng của hai con lăn cạnh được nâng lên là 45°, nhằm khắc phục hiện tượng vật liệu tải tràn ra ngoài băng (ở băng khảo sát là 35°).

➤ Khoảng cách hai giá con lăn dưới (nhánh không tải) là 3 m.

➤ Khoảng cách 2 giá con lăn nhận tải (giảm chấn) là 0,4 m.

**e. Đối với thiết bị phanh**

Băng tải cần được trang bị đầy đủ phanh công tác và phanh an toàn. Phanh công tác là phanh điện-thủy lực được lắp trên vành khớp trên trục động cơ. Phanh an toàn là phanh đĩa, sẽ được lắp trên tang dẫn động hoặc tang cuối (tang nhận tải), mô men phanh được chọn phải lớn hơn giá trị mô men lớn nhất do dây băng và vật liệu tải kéo băng xuống dốc gây ra. Đặc tính, chất lượng của 2 loại phanh bảo đảm cho băng hoạt động ổn định, an toàn.

**f. Đối với hệ thống điều khiển-giám sát**

Thống nhất với đơn vị sử dụng để trang bị cho băng tải hệ thống điều khiển-giám sát tập trung với biến tần, nhằm phát huy tối đa tính ưu việt của hệ thống này (như đã phân tích trên đây).

**g. Về cấp điện áp sử dụng**

Thống nhất với đơn vị sử dụng để sử dụng thiết bị với cấp điện áp thích hợp nhất.

**4. Kết luận**

Để thực hiện những nội dung nghiên cứu trên đây, nhóm nghiên cứu đã tiến hành khảo sát một số tuyến băng tải hầm đang được sử dụng trong TKV, tìm hiểu các đặc tính kỹ thuật của thiết bị, thu thập các thông tin về ưu, nhược điểm, tồn tại trong sử dụng vận hành,... Trên cơ sở đó có phân tích, đánh giá, rút ra kết luận cần thiết, làm cơ sở cho việc định hướng lựa chọn các thông số chính nhằm hoàn thiện thiết kế cho sản phẩm dự án, bao gồm các thông số kỹ thuật-vận hành, các thông tin định hướng cho thiết kế trạm dẫn động, trạm căng băng, hệ thống giá đỡ con lăn, thiết bị phanh, hệ thống điều khiển-giám sát và cấp điện áp sử dụng hợp lý. Đây là những thông tin bổ ích, rất cần thiết cho việc xây dựng, hoàn thiện bộ tài liệu thiết kế chế tạo cho sản phẩm của dự án. □

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Nguyễn Văn Kháng. Máy và tổ hợp thiết bị vận tải mỏ. NXB KHKT. Hà Nội.-2005.

2. J. Antoniak. Przenos'niki tas'mowe w go'rnictwie podziemnym i odkrywkowym. Gliwice. 2006. (Băng tải trong mỏ hầm lò và lộ thiên - tiếng Ba Lan).

3. L. Gladysiewicz. Przenosnik tas'mowe Teoria I Obliczenia. Wroclaw. 2003.

4. Л.Г. ШАХМЕЙТЕР,... ПОДЗЕМНЫЕ КОНВЕЙЕРНЫЕ УСТАНОВКИ. НЕДРА. 1976.

**Ngày nhận bài:** 12/07/2017

**Ngày gửi phản biện:** 11/9/2017

**Ngày nhận phản biện:** 25/11/2017

**Ngày chấp nhận đăng bài:** 05/01/2018

**Từ khóa:** *tuyến băng tải hầm; lựa chọn các thông số chính; hoàn thiện thiết kế; trạm dẫn động, trạm căng băng, hệ thống giá đỡ con lăn, thiết bị phanh, hệ thống điều khiển-giám sát và cấp điện*

**SUMMARY**

This paper presents the results of a study on some aspects of finishing design of kelt conveyor used in underground mining at Vietnam's mines.

**THỰC TRẠNG VÀ GIẢI PHÁP...**

(Tiếp theo trang 19)

**Ngày nhận phản biện:** 21/11/2017.

**Ngày chấp nhận đăng bài:** 05/01/2018

**Từ khóa:** *giải pháp chống lầy; bè gỗ; đất yếu; mỏ diatomit; đáy mỏ hai cấp*

**SUMMARY**

How to overcome swamped problems in diatomite mining by using wooden raft. In this article, authors summarized the ways to calculate vibration loads of mining equipments and built a process to find the wood diameter using for the wooden raft. The result of this method, which was tested in Hòa Lộc diatomite mine, is reliable. On that basis, authors gave some recommendation wood diameters for a range of vans capacity loads in mining.