

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT CÁC BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO AN TOÀN SỬ DỤNG ĐIỆN TRONG CÁC MỎ THAN HẦM LÒ

TS. PHẠM TRUNG SƠN
Trưởng Đại học Mỏ-Địa chất

1. Giới thiệu chung

Do đặc thù của ngành công nghiệp mỏ mà các trang thiết bị điện làm việc trong hầm lò chịu tác động không chỉ bởi các điều kiện địa chất, điều kiện môi trường xung quanh, loại hình công nghệ mà còn bởi các nguyên nhân do điện, như:

- ❖ Dòng điện tải;
- ❖ Sự thay đổi của điện áp nguồn và điện áp làm việc;
- ❖ Số lượng các thiết bị đóng cắt, chuyển mạch;
- ❖ Dòng ngắn mạch;
- ❖ Đặc điểm quá tải và thời gian tồn tại của dòng điện quá tải,...

Trong các xí nghiệp mỏ, yêu cầu đảm bảo an toàn cung cấp điện nhằm mục tiêu làm giảm hoặc loại bỏ nguy cơ gây nổ bầu khí mỏ chứa nhiều loại khí và bụi nguy hiểm nổ; hạn chế đến mức tối đa tai nạn điện giết đối với người lao động. Mặc dù đã có các biện pháp phòng ngừa và các biện pháp bảo vệ, nhưng các sự cố, tai nạn về điện vẫn liên tục xảy ra. Theo thống kê, số vụ tai nạn về điện do tiếp xúc trực tiếp với các phần tử mang điện của các trang thiết bị cao hơn gấp 2 đến 3 lần so với trường hợp tiếp xúc gián tiếp với các trang thiết bị đặt cố định đã bị rò điện (chủ yếu là do suy giảm cách điện). Trước thực tế đó, việc nghiên cứu các biện pháp đảm bảo an toàn trong sử dụng điện, an toàn điện giết đối với cơ thể người và an toàn cháy nổ trong các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh là vấn đề cấp thiết, mang tính thường xuyên.

2. Các biện pháp đảm bảo an toàn sử dụng điện trong mỏ than hầm lò

Để bảo vệ khỏi điện giết, các biện pháp kỹ thuật áp dụng có thể được chia thành các biện pháp bảo vệ ngăn ngừa tiếp xúc trực tiếp và bảo vệ ngăn ngừa tiếp xúc gián tiếp với các phần tử mang điện. Như đã biết, lưới điện sản xuất (lưới điện phân phối) của các

xí nghiệp mỏ chủ yếu là các lưới điện có cấp điện áp nhỏ hơn 1kV và về phương diện an toàn điện thì mạng có trung tính cách ly an toàn hơn [1].

Các biện pháp bảo vệ, ngăn ngừa tiếp xúc trực tiếp trong các mạng điện có trung tính cách ly, bao gồm:

- ❖ Bọc cách điện các bộ phận mang điện: Biện pháp bảo vệ này được thực hiện thông qua việc sử dụng các mạng cáp điện thay vì dây trần (ngăn ngừa khả năng tiếp xúc trực tiếp);
- ❖ Đặt rào chắn và dùng vỏ bảo vệ: Biện pháp bảo vệ này được thực hiện bằng cách: đặt các hàng rào ngăn cách các khu vực có nguy cơ rò rỉ điện cao; sử dụng vỏ bảo vệ - tất cả các bộ phận mang điện và các thiết bị điện được đặt trong một vỏ bảo vệ đặc biệt, ở đây vỏ được chế tạo theo kiểu môđul, được chế tạo dưới dạng vỏ phòng nổ đối với các điều kiện môi trường làm việc nguy hiểm về cháy nổ (dạng Ex);
- ❖ Sử dụng rơle bảo vệ rò điện: Là giải pháp bảo vệ bổ sung để ngăn ngừa khả năng con người tiếp xúc trực tiếp với các phần tử mang điện. Rơle rò ngoài chức năng bảo vệ còn được bổ sung thêm một số chức năng khác như: kiểm tra liên tục tình trạng cách điện của mạng và bù thành phần dòng điện điện dung của dòng rò.

Các biện pháp bảo vệ ngăn ngừa tiếp xúc gián tiếp trong các mạng điện trung tính cách ly bao gồm:

- ❖ **Nối tiếp đất bảo vệ:** Biện pháp này được thực hiện bằng cách xây dựng mạng tiếp đất chung cho toàn mỏ. So với giải pháp nối tiếp đất trung tính được sử dụng trong các xí nghiệp công nghiệp nói chung, các yêu cầu nối tiếp đất bảo vệ cho mạng trung tính cách ly trong các mỏ hầm lò có yêu cầu cao hơn. Vì vậy, theo quy định an toàn điện cho các xí nghiệp khai thác mỏ, các mạng điện có điện áp đến 1 kV, điện trở tiếp đất đo được tại một điểm bất kỳ trong hầm lò không được lớn hơn 2 Ω và không quá 4 Ω trên mặt bằng sản công nghiệp mỏ.

❖ **Tự động cắt nguồn:** Biện pháp bảo vệ nhằm mục đích làm giảm thời gian tồn tại dòng điện sự cố bằng cách tăng khả năng cắt điện nhanh cho thiết bị. Việc tự động cắt nguồn được thực hiện bởi rơle bảo vệ, tác động với dòng điện quá dòng chạm đất hoặc các thành phần dòng điện không đối xứng (thành phần dòng điện thứ tự không). Theo Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò (QCVN 01:2011/BCT) [2] thì các tuyến cung cấp cho trạm biến áp ngầm trung tâm, cho phép sử dụng bảo vệ dòng cực đại có hạn chế thời gian trễ và tác động cắt tức thời, phạm vi tác động của bảo vệ cực đại bao gồm cả thanh cái của trạm biến áp ngầm trung tâm cho phép bảo vệ chạm đất có thời gian trễ đến 0,7 s. Còn đối với các động cơ điện và cáp cấp điện phải được bảo vệ để loại trừ dòng ngắn mạch (thiết bị bảo vệ phải tác động tức thời và chọn lọc trong khoảng thời gian không quá 0,2 s.

❖ **Cân bằng điện thế (lập lưới đẳng thế):** Theo quy phạm lắp đặt điện, cân bằng điện thế là giải pháp đảm bảo kết nối điện của các bộ phận dẫn điện để đạt được cân bằng điện thế giữa chúng với nhau. Biện pháp an toàn này được thực hiện bằng cách sử dụng vật nối đất chính. Ở các mạng điện có điểm trung tính cách ly (hệ thống IT) vật nối đất chính có thể sử dụng thanh cái nối đất kết nối với hai hệ thống tiếp đất (chính và dự phòng), nằm tương ứng trong đáy giếng và trong các hồ tụ nước của mỏ.

❖ **Sử dụng tiếp điểm chân không trong các thiết bị đóng cắt:** Trong các thiết bị đóng cắt (cầu dao attomat; khởi động từ) đang sử dụng trong hầm lò hiện vẫn đang sử dụng các cặp tiếp điểm thông thường với các hộp dập hồ quang có kích thước công kênh và đặc biệt:

➢ Có độ tin cậy thấp khi có sự thay đổi khe hở của cặp tiếp điểm hoặc cặp tiếp điểm này dễ bị cong vênh trong quá trình nhiều lần đóng cắt;

➢ Có sự mài mòn bề mặt cặp tiếp điểm nhanh do các tia lửa, cung lửa xuất hiện trong quá trình đóng cắt làm điện trở của mặt tiếp xúc ngày càng tăng;

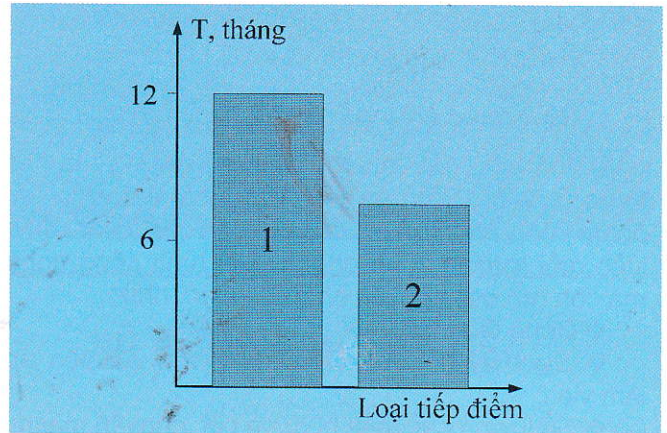
➢ Khoảng di chuyển của cặp tiếp điểm trong không gian lớn cùng với những tác động cơ học trong không khí, khiến cho độ bền cơ học của cặp tiếp điểm và toàn bộ cơ cấu công tác của chúng giảm rất nhanh và khó đáp ứng được khoảng thời gian trễ theo yêu cầu cắt điện của bảo vệ (bao gồm thời gian cắt của bản thân bảo vệ và của thiết bị đóng cắt) như yêu cầu của Quy chuẩn [2].

Ngày nay, với sự xuất hiện của tiếp điểm đặt trong chân không, ngoài việc khắc phục được hầu hết các nhược điểm kể trên của tiếp điểm đặt trong không khí phải kể đến:

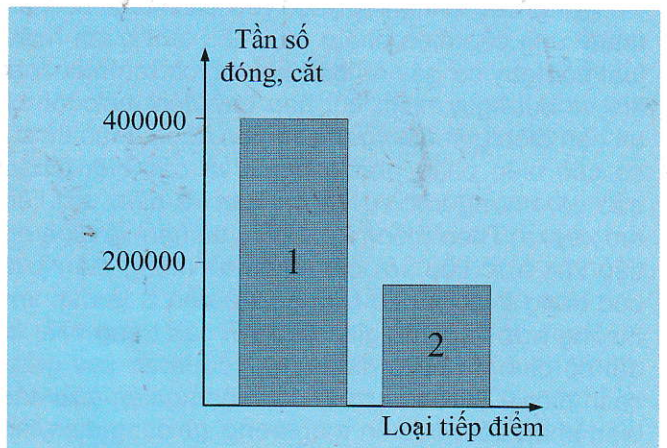
❖ Làm việc tin cậy trong khoảng biến đổi rộng của điện áp nguồn từ $(0,65 \div 1,2) \cdot U_{dm}$;

❖ Khe hở của các cặp tiếp điểm thường rất nhỏ (khoảng 2÷3 mm), lại được đặt trong chân không có kích thước và trọng lượng nhỏ, gọn, làm giảm đáng kể kích thước, trọng lượng của thiết bị đóng cắt;

❖ Có độ bền cao, số lượng đóng cắt gấp nhiều lần các cặp tiếp điểm làm việc trong môi trường không khí [3] (xem H.1&2). Đặc biệt, các tiếp điểm đặt trong chân không không cần phải thực hiện công tác chỉnh định, bảo dưỡng và thay thế đơn giản, giảm đáng kể thời gian sửa chữa, thay thế;



H.1. Biểu đồ thời gian làm việc liên tục (theo tháng) của cặp tiếp điểm trong không khí (2) và trong chân không (1)



H.2. Biểu đồ tần số đóng cắt của cặp tiếp điểm trong không khí (2) và trong chân không (1)

❖ Tiếp điểm đặt trong chân không có thời gian đóng cắt gần như tức thời [3] (xem Bảng 1), góp phần giảm thời gian trễ, đảm bảo cắt nguồn cấp điện khi các thiết bị bảo vệ tác động trong khoảng thời gian theo yêu cầu của Quy chuẩn [2]. Liên bang Nga và Ucraina đã sử dụng rất rộng rãi các bộ tiếp điểm chân không này trong các khởi động từ ПВИ-МВ, МВШ, MBP, cũng như trong trạm từ СУВ-350В.

Bảng 1. Thông số kỹ thuật của tiếp điểm chân không dạng KB_H-3 [3]

Thông số kỹ thuật	Đơn vị đo	Giá trị đo
Khoảng thời gian trễ khi đóng tiếp điểm; không lớn hơn	sec	0,06
Khoảng thời gian trễ khi cắt tiếp điểm; không lớn hơn	sec	0,14
Khoảng thời gian trễ không đồng thời của ba cặp tiếp điểm khi cắt điện; không lớn hơn	sec	0,003
Khoảng thời gian trễ không đồng thời của ba cặp tiếp điểm khi đóng điện; không lớn hơn	sec	0,003
Khoảng thời gian trễ khi các cặp tiếp điểm tự rung để chuẩn bị đóng hoặc cắt điện; không lớn hơn	sec	0,005

3. Kết luận

Nghiên cứu tìm kiếm các biện pháp đảm bảo an toàn trong sử dụng điện, an toàn điện giật đối với cơ thể người và an toàn cháy nổ trong các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh là vấn đề cấp thiết. Bài báo tổng hợp lại các giải pháp cần được áp dụng để góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng và đảm bảo an toàn cho người lao động trong các mỏ hầm lò, trong đó lưu ý đến giải pháp sử dụng các cặp tiếp điểm đặt trong chân không cho các thiết bị đóng cắt nhằm nâng cao độ tin cậy của bảo vệ. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Anh Nghĩa, Trần Bá Đề. Giáo trình Điện khí hoá mỏ. Nhà xuất bản Giao thông Vận tải. Hà Nội. 1997.
2. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò QCVN 01:2011/BCT.
3. НПП “Энергия 21”, Харьков, Украина - Каталог низковольтных и высоковольтных вакуумных контакторов серии “КВНЗ” и “КВВЗ” от 80А до 630А.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

Từ khóa: cung cấp điện; lưới điện có trung tính cách ly; an toàn điện giật; tiếp điểm chân không

Ngày nhận bài: 12-3-2016

Ngày duyệt đăng: 15-11-2016

SUMMARY

The paper refers to the some conditions of safe operation of mine power supply systems and proved the application of vacuum contactors to replace the using nowadays contactors in electrical brackers, proceeding from shutdown of short circuit currents and of currents leakages on the ground, ensuring the safety against electrocution accidents and gas explosions at the underground mines.

TIN VĂN NGÀNH MỎ...

(Tiếp theo trang 83)

6. ThyssenKrupp và Salzgitter tiến hành đàm phán với nhau về việc sáp nhập

Theo một nguồn tin đáng tin cậy của hãng Platts, hai tập đoàn công nghiệp khổng lồ Đức là ThyssenKrupp và Salzgitter đang tiến hành đàm phán về việc sáp nhập các chi nhánh sản xuất thép với nhau. Các nguồn tin cũng cho hay là Chính phủ Đức ủng hộ sáp nhập ThyssenKrupp với Salzgitter. Salzgitter cũng là một tập đoàn sản xuất thép lớn có sản lượng hàng năm vào khoảng 4,7 triệu tấn sản phẩm thép tấm. Trong nửa đầu năm nay, các công ty châu Âu của ThyssenKrupp sản xuất được 6 triệu tấn thép thô. Vì vậy, việc sáp nhập hai tập đoàn này làm cho nó trở thành tập đoàn sản xuất thép lớn thứ hai ở châu Âu. Mọi người đều biết là trong nửa đầu năm 2016, tập đoàn ArcelorMittal ở châu Âu đã sản xuất được 21,9 triệu tấn thép thô.

Hai tập đoàn ThyssenKrupp và Salzgitter của Đức đã có một nhà máy liên doanh mang tên “Huttenwerke Krupp Mannesmann” ở Duisburg sau kết quả đàm phán vào đầu năm nay. Tuy nhiên, nếu Thyssen-Krupp đã nhiều lần bày tỏ quan tâm đến việc hợp tác trong ngành thép châu Âu, còn Salzgitter lại không mấy mặn mà khi họ trở thành một thành viên “lép vế” trong vụ này. Ngoài ra, chính quyền của bang Niedersachsen, nơi có các cơ sở sản xuất của Salzgitter, cũng không tỏ ra ủng hộ vì việc sáp nhập có thể làm cho tình trạng thất nghiệp gia tăng cho người dân trong khu vực.

Một số nguồn tin khác cho hay rằng việc sáp nhập của Tata Steel và ThyssenKrupp dường như cũng đã hiện hữu. Tuy vẫn còn phải có các cuộc đàm phán tiếp tục, nhưng người ta cũng đã thấy Tata đã tham gia vào các hoạt động sản xuất kinh doanh của mình tại Vương quốc Anh và theo kế hoạch của mình, khả năng Tata Steel chia sẻ và bán các doanh nghiệp của họ ở đó là rất cao. □

(Nguồn MetalTorg.Ru. 08/2016)

ĐỨC TOÀN