

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA MÔI TRƯỜNG TỚI TRẠNG THÁI CÁCH ĐIỆN CỦA MẠNG CÁP ĐIỆN HẠ ÁP MỎ HẦM LÒ

TS. NGUYỄN HANH TIẾN
Trưởng Đại học Mỏ-Địa chất

Trạng thái cách điện của mạng điện hạ áp trong các mỏ hầm lò bao gồm các máy biến áp, các động cơ điện, các thiết bị điều khiển, đóng cắt, thiết bị bảo vệ, cáp điện, cầu đấu cáp... phụ thuộc vào khá nhiều yếu tố như:

- ❖ Phải làm việc trong điều kiện khắc nghiệt của hầm lò (độ ẩm và nhiệt độ cao; chịu nhiều va đập của đất đá; thường xuyên phải di chuyển trong vận hành...) có ảnh hưởng đáng kể đến trạng thái cách điện của mạng hạ áp;

- ❖ Chế độ vận hành thiết bị trong mỏ cũng ảnh hưởng không nhỏ đến cách điện của thiết bị. Trong điều kiện độ ẩm không khí cao, sau những chu trình nung nóng và làm nguội, bên trong vỏ thiết bị điện thường chứa hơi nước. Khi cắt nguồn điện, không khí nguội đi, hơi nước chuyển thành dạng sương bao phủ bề mặt cách điện, các cuộn dây và các chi tiết kim loại... Khi nhiệt độ không khí bên trong vỏ thiết bị điện giảm từ 60°C xuống 35°C, ở độ ẩm không khí 95 %, sẽ xuất hiện các giọt sương có khối lượng riêng cỡ 6,1gam/cm³. Lượng sương sinh ra càng nhiều khi độ chênh lệch nhiệt độ này càng lớn.

Màng sương, hơi nước bao phủ bề mặt cách điện và các cuộn dây... có thể gây ra phóng điện trên bề mặt và tăng trị số dòng điện rò, dẫn đến phát sinh hiện tượng ngắn mạch. Khi thẩm thấu sâu vào bên trong vật liệu cách điện chúng sẽ làm giảm điện trở cách điện và có thể phá hỏng nó.

Ngoài ra màng sương, hơi nước bao phủ bề mặt kim loại còn gây ra ăn mòn kim loại, ảnh hưởng đến tính chất phòng nổ của thiết bị điện và gây tác hại đối với các chi tiết của role bảo vệ và điều khiển. Tác động phá hoại trên càng mạnh hơn khi trong hơi ẩm của nước mỏ xâm nhập vào bên trong vỏ thiết bị điện có độ axit cao, có thêm bụi than và các khí có hại.

Các công trình nghiên cứu chỉ ra rằng: Khi đặt thiết bị trong môi trường khí hậu ẩm ướt, điện trở cách điện của nó có thể giảm tới 3-4 lần. Khi đặt thiết bị trong mỏ 1 tháng mà không vận hành thì

điện trở cách điện của nó có thể giảm đến 5 lần. Cũng có khi chỉ sau một tuần làm việc, điện trở cách điện của thiết bị cũng có thể giảm xuống đến 10 lần [2].

Trong quá trình vận hành, lớp vỏ bọc bên ngoài cáp điện mỏ có thể bị hư hỏng. Các số liệu thống kê [2] cho thấy:

- ❖ Do va đập chiếm tới 40-50 %;
- ❖ Do bị chèn, ép, đất đá đè nén – khoảng 15-20 %;
- ❖ Do di chuyển trượt trên đường lò hoặc bị vận xoắn - khoảng 8 %.

Có thể coi điện dẫn cách điện của cáp gồm: điện dẫn cách điện rải đều theo chiều dài cáp và điện dẫn cách điện tập trung tại các đầu nối cáp. Khi chiều dài cáp nhỏ, điện dẫn cách điện của cáp được quyết định chủ yếu bởi điện dẫn cách điện tại các đầu cáp. Khi chiều dài cáp càng lớn, điện dẫn cách điện rải đều theo chiều dài cáp sẽ càng tăng. Thời gian cáp điện sử dụng trong hầm lò càng lâu, điện dẫn cách điện sẽ càng tăng, điện trở cách điện càng giảm. Các chất liệu sợi được sử dụng tại các đầu nối dây và có trong cấu trúc của cáp (vải phin tằm cao su sử dụng trong cáp mềm để chống kết dính và tăng tính linh hoạt của các phần tử trong cáp), do có nhiều khe hở và rãnh nhỏ nên bề mặt tiếp xúc của các chất liệu này với môi trường lớn, làm cho chúng bị ẩm nhanh hơn. Như vậy điện trở cách điện của cáp điện bị suy giảm nhanh cũng do các đầu cáp hút ẩm.

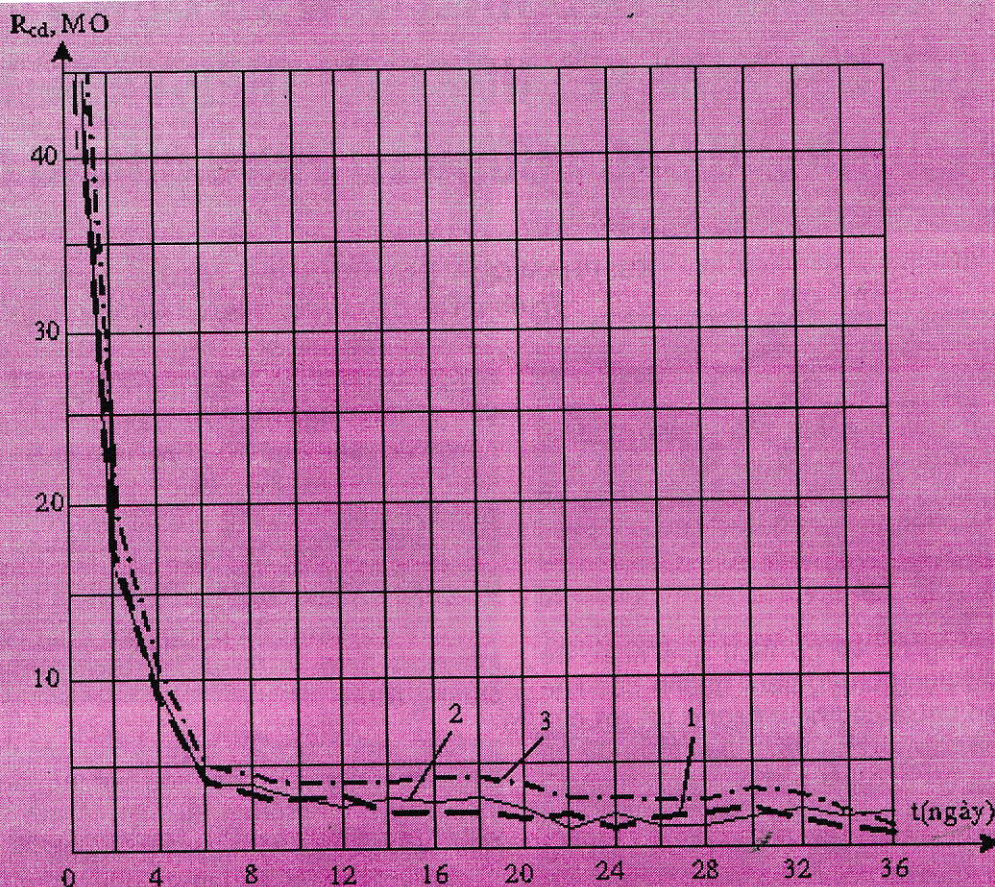
Khi sử dụng các loại cáp mềm mỏ cách điện bằng cao su trong hầm lò, sự xâm hại của độ ẩm và nước mỏ vào chất cách điện sẽ làm cho tính chất cách điện của cáp bị giảm nhanh.

Ngoài các yếu tố trên, trạng thái cách điện của mạng cáp điện mỏ hầm lò còn chịu ảnh hưởng của các yếu tố khác: các lực căng cơ học, chất lượng vật liệu cách điện, tốc độ già hóa của vật liệu cách điện do nhiệt độ gây ra theo thời gian, tình trạng sử dụng thiết bị điện, số lượng thiết bị có trong mạng, chế độ làm việc của mạng điện, chiều dài cáp...

Các kết quả theo dõi điện trở cách điện của cáp

điện mã hiệu ГРШН 3x25+1x10 của chúng tôi sau hơn một tháng sử dụng trong một số mỏ hầm lò có

sự thay đổi đáng kể như mô tả trên H.1, trong đó các đường 1, 2, 3 lần lượt là các pha của cáp.



H.1. Tình trạng cách điện của cáp ГРШН 3x25+1x10 sau 1 tháng trong mỏ.

Các yếu tố ảnh hưởng, tác động lên trạng thái cách điện của mạng điện hạ áp mỏ hầm lò mang tính chất ngẫu nhiên. Vì vậy, các thông số cách điện của mạng điện này cũng là những đại lượng ngẫu nhiên, chúng thường được nghiên cứu xác định từ thực nghiệm.

Qua các phân tích trên đây ta thấy rõ ràng rằng cách điện của cáp điện mỏ làm việc trong môi trường khắc nghiệt như trong mỏ hầm lò chịu tác động và phá hoại trực tiếp của nhiều yếu tố. Chúng làm cho mạng cáp có tuổi thọ thấp, bị lão hóa nhanh, làm điện trở cách điện của cáp giảm. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến sự làm việc của thiết bị mà còn tiềm ẩn nhiều nguy cơ gây cháy nổ bầu khí mỏ khi xuất hiện nồng độ khí mê tan trong giới hạn nguy hiểm nổ cũng như không đảm bảo điều kiện an toàn điện giật cho người lao động. □

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Gladilin L.V, Sutski V.I, và nnk. An toàn điện

trong công nghiệp khai thác mỏ. Matxcova, "Nheđra". 1977.

2. Shapenkô E.Ph, Surchev L.I, Kuleshôn P.N. Cáp điện mỏ hầm lò và an toàn điện của mạng điện. Matxcova, "Nheđra" 1988.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

The paper refers the influence factors to insulation resistance of the electric cable networks at the underground mines. This not only affects the working of the devices but also increases the potential risk of ignition when the mine atmosphere appeared in methane explosive concentration and dangerous for safety shock conditions to employees.