NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP ĐẢM BẢO AN TOÀN KHI NGƯỜI CHẠM PHẢI MỘT PHA CỦA MẠNG HẠ ÁP 600 V TRONG MỎ HẦM LÒ QUẢNG NINH

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

Trong thực tế vận hành các mạng cáp điện 660 V ở các mỏ hầm lò vùng Quảng Ninh, đã từng xảy ra tai nạn điện giật chết người (tại Công ty than Hoành Bồ năm 2007). Vì vậy việc nghiên cứu, xác định chính xác giá trị hiệu dụng dòng điện chạy qua người, khi chạm phải một pha của mạng đang vận hành là việc làm cần thiết. Từ đó có thể nghiên cứu, đề xuất các giải pháp nhằm đảm bảo an toàn điện giật cho người khi vận hành các mạng điện.

1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là mạng điện hạ áp điển hình, đại diện cho 183 mạng điện hạ áp 660 V vùng Quảng Ninh. Để bù tĩnh thành phần dòng dung rò sử dụng cuộn cảm bù trang bị trong rơle bảo vệ rò điện УАКИ-660, với 03 nấc: không bù, bù 18H và bù 10H. Tình trạng cách điện của mạng ở trạng thái ổn định, có mối quan hệ giữa điện dẫn cách điện của mạng với số thiết bị đấu vào mạng G_{cd}=0,1202+0,0082N [5], và mối quan hệ giữa điện dung của mạng với tổng chiều dài mạng C_{cd}=0,559+0,39L [5]

2. Các giả thiết nghiên cứu

❖ Cấu trúc của hệ thống cung cấp điện cho các mạng điện hạ áp 660 V mỏ hầm lò giống nhau;

❖ Điều kiện vi khí hậu trong các mỏ than hầm lò giống nhau;

❖ Điện trở cách điện của thiết bị điện của các nước khác nhau dùng trong các mạng điện hạ áp mỏ giống nhau. Tình trạng cách điện của mạng ở trạng thái ổn định;

❖ Mức độ trang bị, sử dụng kỹ thuật đối với các mạng điện hạ áp mỏ cũng giống nhau;

❖ Tổng trở của cơ thể người lấy bằng điện trở tác dụng R_n=1000 Ω.

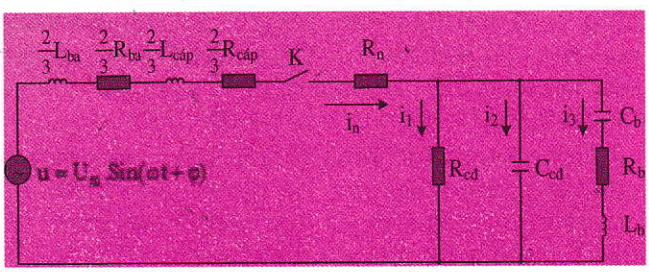
3. Phương pháp nghiên cứu

Có thể nghiên cứu tính toán xác định giá trị hiệu dụng dòng điện qua người, khi người chạm phải một pha của mạng theo các phương pháp sau đây:

❖ Theo phương pháp điện thế 2 nút, áp dụng cho mạng điện xoay chiều 3 pha 3 dây trung tính cách li có người chạm phải 1 pha, khi biết tổng dẫn cách điện các pha so với đất và tổng dẫn cơ thể người [1], [2];

❖ Theo phương pháp thay thế mạng điện xoay chiều 3 pha 3 dây trung tính cách li có người chạm phải 1 pha, khi biết điện trở cách điện của pha so với đất và điện dung pha so với đất, bằng mạng điện xoay chiều một pha [1].

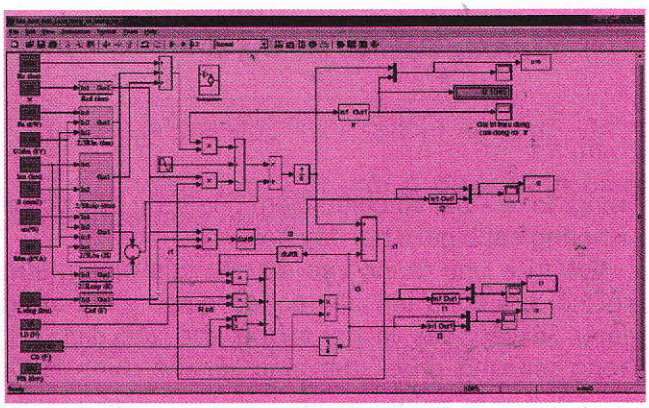
Tác giả chọn phương pháp tính thứ 2. Sơ đồ thay thế một pha xoay chiều tương đương để tính dòng qua người, khi chạm phải 1 pha mạng xoay chiều 3 pha trung tính cách li, có kể đến tổng trở máy biến áp và cáp cho trên H.1 [4], [5]. Khi đó, giả thiết coi rằng tổng trở 1 pha của máy biến áp và cáp nhỏ hơn rất nhiều so với tổng trở cách điện của 1 pha ($Z_{ba.cap}$<<$Z_{cd.1fa}$) và cuộn cản rơle rò УАКИ-660 được đấu vào điểm trung tính của nguồn điện. Dựa vào sơ đồ thay thế H.1, thành lập sơ đồ mô phỏng Matlab-Simulink để tính dòng qua người, khi chạm phải 1 pha mạng xoay chiều 3 pha trung tính cách li cho trên H.2.



H.1. Sơ đồ thay thế một pha xoay chiều tương đương để tính dòng qua người, khi chạm phải 1 pha

Đối tượng tính toán là mạng điện hạ áp 660 V điển hình vùng Quảng Ninh, được cấp điện từ

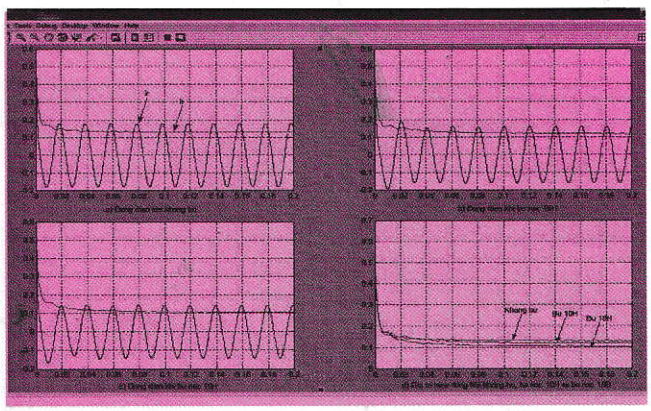
máy biến áp trọn bộ phòng nổ ТКШВП-320-6/0,69 kV. Mạng cáp điện hạ áp 660 V, có lõi đồng tiết diện 70 mm^2, không đổi trên suốt chiều dài, có x_0=0,07 Ω/km; ρ_0=0,02 (Ω.mm^2)/m. Số thiết bị điện trung bình đấu vào mạng N=25; chiều dài trung bình từ máy biến áp đến phụ tải xa nhất l_{xn}=0,65 km; tổng chiều dài trung bình mạng cáp hạ áp L=1,2 km. Sử dụng phương pháp bù tĩnh trang bị trong rơle rò УАКИ-660.



H.2. Sơ đồ mô phỏng Matlab-Simulink để tính dòng qua người, khi chạm phải 1 pha

4. Kết quả tính toán

Chạy sơ đồ mô phỏng cho mạng điện hạ áp 660 V điển hình nhận được kết quả như H.3. Trên H.3 biểu diễn quan hệ giữa giá trị tức thời dòng qua người theo thời gian i_n=f(t) ứng với khi không bù (a), bù ở nấc 10H (b), bù ở nấc 18H (c); và giá trị hiệu dụng dòng qua người theo thời gian I_n=f(t) ứng với từng trường hợp trên (d).



H.3. Quan hệ giữa giá trị tức thời dòng chạy qua người theo thời gian i_n=f(t) ứng với các trường hợp bù

Từ các kết quả trên H.3 cho thấy:

❖ Trị số dòng tức thời lớn nhất qua người trong tất cả các trường hợp xét (không bù hay có bù) $i_{n.max}$(0)=0,5368 A. Quá trình quá độ dòng điện qua người diễn ra trong khoảng thời gian rất ngắn: không quá 0,02 s - khi không bù hoặc bù ở nấc 18H; không quá 0,04 s - khi bù ở nấc 10H;

❖ Trị số tức thời cực đại và trị số hiệu dụng trung bình của dòng qua người trong khoảng thời gian 0,1÷0,2 s được ghi trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả tính trị số dòng điện qua người khi bù ở các giá trị khác nhau

Đại lượng tính toán	Kết quả tính trị số dòng điện qua người, mA		
	Khi không bù	Khi bù nấc 18H	Khi bù nấc 10H
Giá trị tức thời cực đại	536,8	536,8	536,8
Giá trị hiệu dụng	135	110	125

5. Kết luận và kiến nghị

Kết quả tính toán trong Bảng 1, đối chiếu với Tiêu chuẩn An toàn điện trong các tài liệu [2], [3] và Tiêu chuẩn IEC 60479-1 cho thấy: trong mọi trường hợp khi người chạm phải một pha của mạng 660 V đều có thể bị tai nạn điện giật chết người.

Để đảm bảo điều kiện an toàn điện giật khi vận hành thiết bị điện và mạng cáp điện 660 V cần phải giảm trị số và thời gian tồn tại của dòng điện qua người, sao cho điện lượng dòng qua người không vượt quá điện lượng an toàn cho phép $Q_{at.cp}$≤50 mA.s. Mục đích này có thể đạt được bằng cách áp dụng các giải pháp khác nhau, nhưng trước hết cần phải thực hiện đồng thời 2 giải pháp cơ bản là: nối đất bảo vệ cho các thiết bị điện thực hiện theo Quy chuẩn Quốc gia [6] với R_{nd}=2 Ω; và trang bị bảo vệ rò điện, đảm bảo cắt chắc chắn mạng bị nguy hiểm điện giật khỏi lưới trong khoảng thời gian không quá 0,2 s. Cần phải kiểm tra thường xuyên tình trạng làm việc tốt của trang bị nối đất bảo vệ và nghiên cứu biện pháp nâng cao hiệu quả làm việc của thiết bị bảo vệ rò điện.❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. В.С. Дзюбан, Я.С. Риман, А.К. Маслий. Справочник энергетика угольной шахты. Издательство "Недра", Москва 1983.

2. П.А. Долин. Основы техники безопасности в электроустановкак. "Энерготомиздат", Москва 1984.

3. В.Д. Маньков, С.Ф. Заграничный. Защитное заземление и зануление электроустановок. Издательство "Политехника", Санкт-Петербург 2005.

4. Nguyễn Hanh Tiến. Nghiên cứu phòng ngừa nổ khí mỏ do dòng điện của các mạng điện xoay chiều ở các mỏ than hầm lò Quảng Ninh. Luận án Tiến sĩ kỹ thuật. Trường Đại học Mỏ-Địa chất. Hà Nội 2005.

(Xem tiếp trang 54)

$$\left.\begin{aligned} m'_{\xi_B} &= -(R_A)_\psi m_\sigma \\ m'_{\eta_B} &= (R_A)_\xi m_\sigma \end{aligned}\right\} \quad (17)$$

Trong đó: $(R_A)_\xi$ - Hình chiếu của R_A trên trục dọc lò đối hướng; $(R)_\eta$ - Hình chiếu của R_A trên trục ngang lò đối hướng.

3. Kết luận

Độ chính xác đào lò đối hướng phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trong đó, sai số đo định hướng chuyền tọa độ và phương vị qua một giếng đứng bằng phương pháp tam giác liên hệ là đóng vai trò quan trọng. Để bảo đảm công tác thi công đối hướng giữa các giếng được chính xác cần lưu ý độ chính xác của các công đoạn trong quá trình đo định hướng.

Để tăng độ tin cậy của kết quả chuyền phương vị, trong điều kiện cho phép cần kiểm tra phương vị cạnh đầu và một số cạnh của đường chuyền đối hướng bằng phương vị con quay. Khi thiết kế phương án đối hướng cần tiến hành ước tính độ chính xác thông qua đó xác định các chỉ tiêu và phương pháp đo đạc định hướng nhằm bảo đảm độc hính xác của các gương lò đối hướng.

Trong trường hợp bất lợi là đường lò nối giữa hai giếng phải đi theo đường cong và độ chênh cao giữa hai đáy giếng khá lớn thì cần lưu ý ước tính độ chính xác và xác định các chỉ tiêu kỹ thuật đo đạc cẩn thận và chính xác.❐

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đình Bé, Võ Chí Mỹ, Nguyễn Xuân Thụy (1999). Trắc địa mỏ. NXB Giao thông vận tải. Hà Nội.

2. Võ Chí Mỹ (2016). Trắc địa mỏ. NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ. Hà Nội.

3. Công ty Than Hà Lầm (2013). Báo cáo phương án thi công chuyền tọa độ và độ cao qua giếng đứng mỏ Hà Lầm. Hạ Long.

4. Công ty Than Núi Béo (2014). Báo cáo phương án thi công đo chuyền tọa độ và độ cao quá giếng đứng mỏ Núi Béo. Hạ Long.

Người biên tập: Võ Chí Mỹ

Từ khóa: *đào đối hướng, sai số thông hướng, đo định hướng tọa độ và phương vị*

Ngày nhận bài: *15-4-2016*

Ngày duyệt đăng bài: *22-10-2016*

SUMMARY

Opposite excavation is very important in underground mimes. The accuracy of opposite workings excavation depends on a lot of elements of which orientation errors play an important role. The paper deals with the research results of on influence of orientation survey on accuracy of opposite workings excavations - often tasks in Vietnamese underground mines.

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT...

(Tiếp theo trang 51)

5. Nguyễn Hanh Tiến, Ngô Thanh Tuấn và nnk. Nghiên cứu điều kiện an toàn nổ khí mỏ do dòng điện rò gây ra trong các mạng điện hạ áp xoay chiều mỏ than hầm lò vùng Quảng Ninh. Báo cáo tổng kết đề tài Khoa học và Công nghệ cấp Bộ, mã số: B2009-02-70. Hà Nội 2011.

6. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn trong khai thác than hầm lò QCVN 01:2011/BCT.

Người biên tập: Đào Đắc Tạo

Từ khóa: *phân tích pushover; thiết kế công trình; phân tích phi tuyến; khớp dẻo trong khung; khung thép; phần mềm SAP2000*

Ngày nhận bài: *05-06-2016*

Ngày duyệt đăng bài: *05-10-2016*

SUMMARY

The article refers a calculating method the effective values of the electric current, flowing through the human body, when he collided to a phase of the operating 660 V network . It is the basis to be able to offer effective solutions to ensure the safety of electric shock, while the electrical network of the mines has been operated.