

## **Yêu cầu an toàn trong khai thác hầm lò mỏ quặng và phi quặng – Phần 4 : Công tác cung cấp điện**

*Safety requirements on underground mine of ore and non-ore exploitation –  
Part 4: Power supply*

### **1 Phạm vi áp dụng**

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về an toàn của công tác cung cấp điện trong khai thác hầm lò, áp dụng cho mỏ quặng và phi quặng.

### **2 Tài liệu viện dẫn**

Các tài liệu viện dẫn sau là cần thiết khi áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các bản sửa đổi (nếu có).

TCVN 6734, *Thiết bị điện dùng trong mỏ hầm lò – Yêu cầu an toàn về kết cấu và sử dụng.*

### **3 Yêu cầu chung**

3.1 Các thiết bị điện mỏ đặt trên mặt bằng mỏ phải tuân theo các quy định hiện hành:

- Quy phạm trang thiết bị điện;
- Quy phạm hiện hành nhà máy điện, lưới điện;
- Quy phạm kỹ thuật an toàn khai thác thiết bị điện nhà máy điện;
- Quy phạm kỹ thuật an toàn vận hành thiết bị điện của các hộ tiêu thụ;
- Quy phạm kỹ thuật khai thác hầm lò.

Các thiết bị điện trong hầm lò cũng phải tuân theo những yêu cầu của quy định nêu trên trừ những điều trái với quy định này. Các thiết bị điện sử dụng trong các mỏ hầm lò có khí và bụi nổ phải được kiểm định theo quy định của cấp có thẩm quyền.

## **TCVN 6780-4 : 2009**

**3.2** Không được sử dụng trong hầm lò mạng điện có nối đất trung tính máy biến áp.

Bảo vệ người khỏi bị điện giật phải sử dụng nối đất bảo vệ và nối đất phụ, ở từng máy có điện áp thấp đi ra từ trạm phải đặt role rò để tự động cắt khi lưới điện rò điện. Tình trạng cách điện của lưới điện cần phải được kiểm tra 1 tháng/1 lần.

**3.3** Mỗi mỏ phải có sơ đồ điện:

- Sơ đồ đặt thiết bị điện theo đường lò;
- Sơ đồ cung cấp điện (động lực, chiếu sáng);
- Sơ đồ lưới thông tin, tín hiệu, kiểm tra;
- Sơ đồ lưới điện tiếp xúc.

Trên sơ đồ cần chỉ rõ loại thiết bị điện, tiết diện cáp, cấp điện áp, công suất của mỗi thiết bị, vị trí tiếp đất.

Tất cả những thay đổi phải nhanh chóng cập nhật trên sơ đồ.

Cơ điện trưởng mỏ có trách nhiệm chỉ đạo việc lập và bảo quản các sơ đồ này.

**3.4** Trên mỗi thiết bị khởi động phải viết rõ địa chỉ đóng điện cho thiết bị nào và trị số dòng định mức dòng đặt bảo vệ.

**3.5** Khi sửa chữa hoặc làm bất kỳ một công việc gì trên đường dây của lưới phải cắt điện và treo biển "không đóng điện, có người đang làm việc".

**3.6** Không được:

- a) Thao tác các thiết bị điện có điện áp 700 V và cao hơn mà không dùng phương tiện bảo vệ như ủng, găng tay, giá cách ly .v.v....;
- b) Thao tác điều khiển thiết bị phân phối điện áp 700 V mà không sử dụng găng;
- c) Sửa chữa thiết bị điện mà không cắt điện;
- d) Thiết bị điện làm việc khi không có role rò hoặc hoạt động role rò không tốt;
- e) Thiết bị điện làm việc không có nối đất bảo vệ hoặc nối đất hỏng;
- f) Lưới điện có điện mà không sử dụng vào việc gì.

**3.7** Trong mỏ nơi có luồng gió sạch, cho phép sử dụng trạm ép khí di động với các điều kiện:

- a) Phải có role nhiệt tự động cắt điện cho trạm khi nhiệt độ của thiết bị cao hơn hơn 182°C;
- b) Đặt ở chỗ lò có vì chống bằng vật liệu không cháy và cách xa trạm chất tải của lò chợ là 30 m.

## 4 Dây dẫn điện

4.1 Để truyền và phân phối năng lượng điện trong hầm lò cần:

- a) Đối với trạm cố định: dùng cáp chì bọc thép. Không được sử dụng cáp nhôm ở trong mỏ;
- b) Không phải trạm cố định: cho phép dùng cáp mềm vỏ cao su;
- c) Đối với chiếu sáng: sử dụng cáp bọc thép và cáp mềm.

Trong các trường hợp riêng, để chiếu sáng cho gương khai thác trong mỏ không nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ; cho phép sử dụng với điện áp dây không quá 24 V (có thể là dây trần hoặc dây bọc). Trong trường hợp này đầu ra biến thế chiếu sáng sử dụng cáp mềm.

Đối với cáp dùng cho công việc kiểm tra, điều khiển cho phép sử dụng cáp mềm cách điện bằng cao su hoặc polyeste và đặt dọc theo nóc lò.

4.2 Vỏ dây ở ngoài cáp điện hoặc vỏ cuốn băng thép cần phải bóc ra trước khi đưa vào mỏ và các hầm trạm phải phủ lớp sơn chống gỉ.

4.3 Không được để gỗ, đất đá đè vào cáp điện.

4.4 Đặt cáp trong lò bằng, lò nghiêng và dốc đến  $45^\circ$

4.4.1 Cáp phải treo trên khung chống thép hoặc gỗ (bằng các bộ gỗ, móc sắt .v.v...). Chiều cao treo cáp phải đảm bảo không cho xe goòng chạm vào khi di chuyển và trong trường hợp đứt các móc treo cáp cũng không ảnh hưởng tới đường ray. Khoảng cách giữa các điểm treo không lớn hơn 3 m và khoảng cách giữa hai cáp không nhỏ hơn 5 cm.

Chỉ cho phép treo cố định cáp ở những lò bê tông hoặc lò có vi chống tương tự cũng như đoạn lò đá không phải chống.

4.4.2 Khi cần thiết đặt cáp theo một kiểu riêng nào đó trong lò, phải có biện pháp bảo vệ khỏi sự phá hoại về mặt va đập hoặc do những nguyên nhân khác, bằng cách phủ tấm thép định hình hoặc những vật liệu không cháy tùy theo từng điều kiện cụ thể.

4.5 Đặt cáp ở lò có độ dốc lớn hơn  $45^\circ$

4.5.1 Ở các lò có độ dốc lớn hơn  $45^\circ$ , việc treo cáp được thực hiện bằng vòng móc (khóa) hoặc phương pháp phù hợp, tránh cho cáp bị kéo căng do tải trọng cáp.

Khoảng cách giữa các kẹp cáp ở lò nghiêng không lớn hơn 3 m và lò giếng đứng không lớn hơn 6 m.

Bộ phận giữ cáp phải có kết cấu để khi sử dụng chúng không làm tổn hại đến cáp.

4.5.2 Khi đặt cáp theo lỗ khoan cần được cột chắc vào dây cáp thép. Đặt cáp điện trong lỗ khoan có đất đá ổn định cần kẹp chặt cáp vào ống thép bên cạnh.

## **TCVN 6780-4 : 2009**

**4.5.3** Khi đặt cáp điện có vỏ cuốn bằng thép phải cột chặt cáp điện với cáp thép để đề phòng kéo căng cáp do tải trọng cáp gây nên.

### **4.6 Đặt cáp mềm cao su**

**4.6.1** Cáp mềm cao su phải được treo theo chỉ dẫn ở điều 4.5.1.

**4.6.2** Gắn vào vị trí máy phân cáp mềm cáp cho các máy di động có thể nằm trên đất, trên một khoảng không lớn hơn 15 m, nhưng phải đặt sao cho khi máy di chuyển không làm hỏng cáp.

**4.6.3** Cáp mềm (mang điện) phải treo cao. Không được xếp cáp mềm khi cáp đang mang điện ở dạng "vòng" hoặc "số 8". Đòi hỏi này không áp dụng cho trường hợp khi thiết bị mở có kết cấu sẵn (cáp tàu điện, cáp treo máy bơm) hoặc là cáp min có mang điện được quấn trên tang một xe di động.

**4.6.4** Sau khi đã kết thúc công việc của máy di động, phải cắt điện cho cáp.

### **4.7 Nối cáp**

**4.7.1** Nối cáp với máy và thiết bị phải thực hiện bằng các cơ cấu nối trực tiếp.

**4.7.2** Không được nối cáp vào các cực máy biến áp, động cơ điện và thiết bị điện mà không có các chi tiết chuyên dùng (vòng đệm, êcu, đệm chống xoay hoặc những kiểu làm chặt đặc biệt khác).

**4.7.3** Không được nối vào, ra cùng một cọc đấu.

**4.7.4** Nối cáp bọc sắt có giấy cách điện tẩm dầu, phải tiến hành bằng múp nối và có đồ đầy dầu cách điện.

**4.7.5** Nối các đoạn cáp mềm phải theo cách nối các sợi kim loại mềm với nhau, chỗ nối phải được bọc cao su bằng cách hấp chín. Đối với cáp cao su mềm, loại này chỉ được phép nối không lớn hơn 4 mối cho một đoạn 100 m.

Nếu lõi pha kim loại nhôm phải tiến hành bằng hàn hoặc hàn xi.

**4.7.6** Cho phép nối cáp bằng các múp nối chuyên dùng.

Kết cấu của múp nối này phải có cấu tạo đảm bảo khi tách ra thì phần có điện phải ở phía cung cáp điện.

**4.7.7** Nối cáp mạ đồng trong mạch động lực phải tiến hành qua cực của thiết bị (khởi động từ, aptômát...).

**4.7.8** Đối với dây chiếu sáng, tín hiệu kiểm tra, cho phép sử dụng các hộp để nối và múp nối 3 ngã.

4.7.9 Cáp mềm phải nối sao cho lực ghi căng chỉ có tác dụng lên vỏ cáp mà không tác dụng lên lõi dẫn điện. Khối lượng của múp nối không được ảnh hưởng tới cáp.

## 5 Máy điện và thiết bị

5.1 Trong hầm lò cần phải sử dụng trang thiết bị điện chuyên dụng, thoả mãn các yêu cầu quy định của quy phạm và của nhà chế tạo. Trong các trường hợp quy phạm không quy định, có thể dùng thiết bị điện thông thường.

5.2 Không được sử dụng cầu dao, cầu chì loại hở.

5.3 Để cấp điện cho thiết bị điện cầm tay, phải sử dụng điện áp không cao hơn 127 V. Để cấp điện cho thiết bị điện di động, cho phép sử dụng điện áp đến 700 V.

5.4 Để cấp điện cho các trạm sử dụng năng lượng điện, cho phép điện áp không cao hơn 6 000 V.

5.5 Để cấp điện cho các mạch điện điều khiển từ xa của các trạm và các máy móc di động, cho phép sử dụng điện áp không cao hơn 36 V đối với cáp và 12 V đối với dây trong các mạch an toàn tia lửa. Trong các mỏ không có khí mêtan cho phép sử dụng điện áp 24 V.

5.6 Không được sử dụng trong hầm lò khi điện áp đến 700 V trong các bộ thiết bị liên hợp, thiết bị khởi động, biến áp (với điện áp phía thứ cấp đến 700 V) chứa dầu.

Yêu cầu này không áp dụng cho thiết bị kiểm tra, biến áp tự ngẫu, biến trở, chỉnh lưu xelen đặt trong các hầm chống bằng vật liệu không cháy.

5.7 Công suất cắt máy ngắt dầu bình thường phải lấy trị số bằng hai lần nhỏ hơn so với công suất cắt giới hạn tác dụng.

5.8 Công suất ngắn mạch trong mạng điện hầm lò cần hạn chế phù hợp loại máy ngắt dầu trong mỏ và tiết diện cáp và không vượt quá 50.000 KVA.

## 6 Lĩnh vực sử dụng thiết bị điện mỏ

6.1 Sử dụng thiết bị điện mỏ, dây cáp điện phải phù hợp với loại mỏ về khí và bụi nổ, bao gồm các loại thiết bị điện mỏ sau đây:

- a) Thiết bị điện mỏ loại bình thường;
- b) Thiết bị điện mỏ có độ bền nâng cao;
- c) Thiết bị điện mỏ loại an toàn nổ;
- d) Thiết bị điện mỏ loại an toàn tia lửa.

6.2 Thiết bị điện mỏ đưa vào mỏ hoạt động phải thoả mãn các yêu cầu của TCVN 6734.

## **TCVN 6780-4 : 2009**

**6.3** Ở các đường lò xung quanh giếng của mỏ có nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ, ở chỗ có luồng gió sạch đi qua cho phép sử dụng loại thiết bị điện mỏ thông thường. Chỉ trừ các trường hợp ở lò có nguy cơ phụt khí.

Trong những đường lò còn lại của mỏ nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ, có luồng gió sạch đi qua, có tính tới sự ngừng thông gió, phải sử dụng trạm thiết bị và thiết bị điện mỏ có độ bền nâng cao.

Trong trường hợp sử dụng ở những nơi có khí cháy và bụi nổ, trạm điện sử dụng thiết bị điện mỏ thông thường ở trong luồng gió sạch, phải được sự đồng ý bằng văn bản của giám đốc công ty.

**6.4** Những quy định ở điều 6.3 không áp dụng cho cáp mềm và cáp mạ đồng. Nếu từng thời kỳ có thay đổi, cần đo nồng độ khí và cắt điện khi tháo hoặc nối thiết bị vào mạng điện.

**6.5** Trong các mỏ không nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ phải sử dụng thiết bị điện mỏ thông thường. Việc thay thế sử dụng loại này sang loại thiết bị điện công nghiệp thông thường phải được phép của giám đốc cấp trên.

## **7 Buồng đặt máy điện và các trạm**

**7.1** Buồng máy điện và các hầm trạm không phụ thuộc vào thời gian sử dụng, phải chống bằng vật liệu không cháy. Tất cả cửa gió và cửa chống cháy trong các đường lò dẫn vào hầm trạm phải ở khoảng cách 5 m về hai phía từ hầm trạm. Cửa phải làm bằng vật liệu không cháy.

Nền của hầm trạm điện trung tâm dưới hầm lò và của trạm bơm chính phải cao hơn 0,5 m kể từ đỉnh ray, ở sân giếng chỗ tiếp giáp với giếng.

**7.2** Lối vào trạm cần treo biển: "Không cho phép người không có nhiệm vụ vào trạm".

Trong trạm đặt các thiết bị điện có điện áp cao hơn 700 V phải có các biển báo dấu hiệu nguy hiểm, các biển báo phải được chiếu sáng.

Trong các trạm này phải trang bị thảm cao su cách điện, ghế cách điện, bút thử điện. Tất cả phải tiến hành thử nghiệm phù hợp với các tiêu chuẩn hiện hành.

**7.3** Xếp đặt thiết bị điện trong hầm trạm bơm trung tâm phải thiết kế sao cho phần dẫn điện phải cao hơn 1 m trở lên so với đỉnh ray khu vực sân ga giếng.

**7.4** Hầm trạm cần có cửa sắt, mở ra phía ngoài và khi mở cửa không ngăn cản việc vận chuyển trong đường lò.

Cửa sắt kín phải bố trí cửa điều chỉnh gió đóng mở bằng tay hoặc tự động.

Cho phép làm cửa bằng chấn song sắt, khi có một cửa kín phụ khác có thể đóng tự động hoặc đóng bằng tay khi có cháy ở trong hầm trạm, trường hợp này buồng đặt thiết bị phải có một cửa sổ gió - Không được xây dựng cửa rơi tụt từ trên xuống. Không được thay đổi kiến trúc (kết cấu) cửa sổ gió. Đường cáp vào và ra khỏi hầm phải luôn qua ống, đảm bảo cáp không bị phá hủy

(ống thép hoặc ống bằng bê tông). Ống để cho cáp luồn qua phải được chèn kín bằng đất sét hoặc bitum.

7.5 Trong các hầm trạm có chiều dài hơn 10 m, cần có hai cửa ra vào đặt ở hai vị trí xa nhất của hầm trạm.

7.6 Giữa máy và các thiết bị trong hầm trạm phải để khoảng trống có thể vận chuyển trong trường hợp thay thế hoặc sửa chữa thiết bị. Chiều ngang khoảng trống không nhỏ hơn 0,8 m. Phía tường chừa lại khoảng rộng không nhỏ hơn 0,5 m.

7.7 Không được chất đầy những đồ vật, thiết bị ở lối đi trong hầm trạm.

7.8 Nếu có dầu chảy từ thiết bị chứa dầu: biến áp và các máy khác, phải khắc phục ngay và thu gom dầu.

7.9 Không được tạo các hố dầu trong hầm trạm để thu gom dầu từ thiết bị hoặc biến áp có chứa dầu. Dẫn dầu ra khỏi hầm trạm theo một con trạch (bờ ngăn) dốc thoải không cao hơn nền trạm 100 mm.

7.10 Thành và trần của hầm máy và hầm biến áp phải quét vôi. Hầm không được dột.

7.11 Thiết bị ở trong hầm trạm phải treo biển chỉ rõ tên thiết bị và công dụng.

7.12 Trong hầm trạm nơi không đặt thiết bị, không có người phải khoá cửa lại.

7.13 Hầm máy có thiết bị tĩnh tại hoặc di động phải có phương tiện chống cháy phù hợp với quy định hiện hành.

7.14 Trong mỏ khai thác vôi cacnalít ( $MgCl_2KCl \cdot 6H_2O$ ) không cho phép đặt trạm điện.

7.15 Trạm chỉnh lưu thủy ngân phải cần xếp đặt riêng.

Hầm để đặt trạm chỉnh lưu thủy ngân phải trang bị quạt hút. Tường và nóc hầm cần sơn đỏ. Nền trạm phải nhẵn, không có ma sát. Mương cáp phải đậy kín. Ống ra từ bơm chân không cần đưa khỏi giới hạn của hầm trạm.

7.16 Hầm trạm phải nằm trong hệ thống thông gió chung của mỏ. Nhiệt độ trong hầm trạm không được lớn hơn 10 °C so với nhiệt độ luồng gió đi vào trạm.

Trong các hầm máy điện, sơ đồ cung cấp điện phải được chiếu sáng và có bảng hướng dẫn các phương pháp cấp cứu, phòng cháy, chữa cháy.

## 8 Bảo vệ cáp, động cơ điện, máy biến thế

8.1 Bảo vệ thiết bị điện điện áp cao hơn 1000 V khỏi quá dòng điện, cần tiến hành phù hợp với "hướng dẫn về bảo vệ role" hiện hành.

## TCVN 6780-4 : 2009

### 8.2 Khi điện áp đến 1000 V cần thực hiện các dạng bảo vệ:

- Biến thế và mỗi đường cáp từ biến thế ra khỏi dòng điện ngắn mạch và dòng điện rò trong mạng. Tự động cắt điện bảo vệ cực đại và bảo vệ rò điện;
- Cáp đi ra từ trạm phân phối khu vực khỏi dòng điện ngắn mạch. Tự động cắt bảo vệ cực đại hoặc chảy cầu chì, bảo vệ khởi động từ có bộ liên hợp role nhiệt cực đại;
- Động cơ điện khởi quá nhiệt khi quá tải bằng role nhiệt lắp vào thân của động cơ và cắt khi quá nhiệt tại mạch điều khiển của khởi động từ, hoặc một liên hợp bảo vệ cực đại nhiệt đặt trong máy ngắt aptômát. Thời hạn áp dụng dạng thiết bị điều khiển và bảo vệ mới phải được sự đồng ý của cơ quan cấp trên trực tiếp.

### 8.3 Trị số đặt của dòng cắt rơ le cực đại trong máy ngắt tự động hoặc khởi động từ ở mạch có điện áp đến 1000 V được tính như sau:

- Thiết bị điện trên nhánh chính: dòng khởi động định mức của động cơ có công suất lớn nhất cộng với tổng dòng làm việc định mức của tất cả các động cơ còn lại được cung cấp qua đường dây này:

$$I_{đặt} = I_{nH} + \sum I_{Hi}$$

trong đó

$I_{đặt}$  là dòng điện đặt thiết bị bảo vệ;

$I_{nH}$  là dòng khởi động định mức của động cơ có  $P_{max}$ ;

$I_{Hi}$  là dòng làm việc định mức của động cơ thứ  $i$ .

- Ở phân nhánh: bằng dòng khởi động định mức của động cơ cần bảo vệ:

$$I_{đặt} = I_{nH}$$

Chọn dòng bảo vệ được kiểm tra phù hợp với hướng dẫn hiện hành theo dòng ngắn mạch hai pha ở điểm xa nhất của nhánh chính hoặc đường phân nhánh. Trị số đặt bảo vệ phải nhỏ hơn 1/2 dòng ngắn mạch.

### 8.4 Chọn cầu chì đặt riêng cho từng thiết bị điện trong mạch có điện áp đến 1000 V như sau:

- Động cơ điện rôto ngắn mạch: theo dòng khởi động định mức của động cơ nhân với 2,5 lần;
- Tất cả các trường hợp còn lại (động cơ dây quấn, phụ tải thuần, chiếu sáng.v.v...): theo dòng điện định mức.

Dòng điện định mức của dây chảy phải lấy theo tiêu chuẩn và phải theo hướng dẫn về đặt chọn dây chảy.

Không được sử dụng cầu chì mà không có ống bao cũng như dây chảy không đúng kích cỡ.



## 9 Đèn chiếu sáng được cấp điện từ lưới điện

9.1 Trên mặt bằng công nghiệp mỏ phải chiếu sáng những chỗ sau: tất cả chỗ làm việc, sàn tiếp nhận của giếng, thang và lối đi của người, nơi đặt các thiết bị cơ khí, thiết bị điện, đường thải và nơi thải.

9.2 Những vị trí cần được chiếu sáng bằng đèn được cấp điện từ lưới chung là:

- a) Lò ở gần giếng;
- b) Hàm máy điện, tín hiệu máy nâng, đèn báo tàu điện, trạm y tế, kho vật liệu nổ;
- c) Gương lò khai thác - đèn di động khi điện áp 36 V, ngoài ra khi chiều cao nóc hơn 4 m cần có đèn chiếu để kiểm tra nóc lò;
- d) Lò vận tải bằng tàu điện và lò vận tải máy cào;
- e) Nơi nhận và dỡ tải.

9.3 Đèn chiếu sáng sử dụng trong mỏ phải là loại đèn đặc biệt có vỏ bọc chống va đập.

9.4 Đèn chiếu sáng mỏ loại phòng nổ, có độ bền cao, cho phép sử dụng đèn sợi đốt chỉ với nhiệt lượng thấp phù hợp với thiết kế của đèn.

9.5 Để chiếu sáng các lò, chỉ được sử dụng điện áp dây không cao hơn 127 V.

9.6 Để chiếu sáng đường vận tải tàu điện và thiết bị chiếu sáng trong thời gian sửa chữa đường này, cho phép sử dụng điện áp đến 275 V lấy từ đường dây tiếp xúc.

Thực hiện việc này bằng kẹp nối đặc biệt, cực nối với đường ray phải bằng các bulông có vòng đệm chắc.

9.7 Khoảng cách giữa các đèn trong các đường lò quy định theo Bảng 1.

**Bảng 1 - Khoảng cách giữa các đèn trong mỏ hầm lò**

| Vị trí  | Khoảng cách giữa hai đèn, m | Công suất W    |
|---|-----------------------------|----------------|
| 1. Đường lò chuẩn bị                          | Từ 4 đến 6                  | Từ 60 đến 100  |
| 2. Mặt bằng chất tải                          | Từ 2 đến 3                  | Từ 60 đến 100  |
| 3. Đường lò vận tải chính:                    |                             |                |
| - vận tải cáp vô tận                          | Từ 6 đến 10                 | Từ 60 đến 100  |
| - các dạng vận tải cơ khí còn lại             | Từ 12 đến 20                | Từ 60 đến 100  |
| 4. Mặt bằng nhận, sàn ga, chấn cửa giếng đứng | Từ 2 đến 3                  | Từ 60 đến 100  |
| 5. Đường lò vận tải cửa gần giếng đứng        | Từ 4 đến 6                  | Từ 60 đến 100  |
| 6. Hàm trạm                                   | Từ 2 đến 3                  | Từ 60 đến 100  |
| 7. Giếng đứng khi đang đào                    | Từ 15 đến 20                | Từ 100 đến 150 |
| 8. Gương giếng                                | Từ 6 đến 8 so với mặt gương | Từ 300 đến 500 |

CHÚ THÍCH: Khi sử dụng bóng đèn nê ông công suất 15 W, khoảng cách giữa các đèn không vượt quá trị số ghi trong bảng.

## **TCVN 6780-4 : 2009**

**9.8** Không được cung cấp điện cho mạng chiếu sáng dưới hầm lò không qua biến áp hạ áp chuyên dụng.

**9.9** Trong đường lò thuộc mỏ có nguy hiểm về khí và bụi nổ áp dụng hệ thống chiếu sáng thoả mãn các yêu cầu về an toàn nổ.

**9.6** Mỗi một hầm máy không phụ thuộc vào đèn chiếu sáng cung cấp từ mạng điện chung của mỏ, phải có nguồn sáng phụ không phụ thuộc vào mạng lưới điện mỏ (đèn ắc quy, đèn dầu xăng an toàn).

**9.7** Việc chiếu sáng cho kho vật liệu nổ trong hầm lò phải tuân theo quy định hiện hành có liên quan.

## **10 Nói đất bảo vệ**

**10.1** Phải nói đất tất cả những bộ phận kim loại của thiết bị điện mà bình thường không mang điện, nhưng khi cách điện bị phá huỷ thì chúng lại mang điện. Những bộ phận kim loại bao gồm: thân máy và thiết bị, khung hộp của các thiết bị phân phối, biến áp, dụng cụ đo điện, hộp đấu cáp, vỏ kim loại của cáp.v.v... cũng như các ống dẫn kim loại đường ray không mang điện, thiết bị tín hiệu đặt ở trong lò.

**10.2** Hệ thống điện trong hầm lò phải có mạng nói đất chung, nghĩa là phải nối liền tất cả các nói đất cục bộ (của từng thiết bị) với thiết bị chính.

**10.3** Mạng nói đất chung phải nối liền với nhau về điện bằng các vỏ của cáp (cáp thép vỏ chì) hoặc lõi thứ tư của cáp mềm. Không phụ thuộc vào trị số điện áp mà cáp mang phải nối liền tất cả nói đất cục bộ với cực nói đất trung tâm.

**10.4** Ở một mỏ có nhiều tầng khai thác riêng biệt, mạng nói đất của mỗi tầng phải đấu với cực tiếp nối trong hố theo mức của tầng và đấu vào mạng tiếp đất chung của mỏ.

**10.5** Trong trường hợp đặt cáp theo lỗ khoan, tiếp đất chính phải đặt trên mặt đất hoặc trong bể thu nước. Khi đó mạng nói đất của mỏ phải có hai cực tiếp đất chính.

**10.6** Đối với thiết bị tiếp đất phải đặt trong các bể thu nước (có thể là rãnh nước trên đường lò dọc vỉa) hoặc những vị trí khác có đặc điểm tương tự.

**10.7** Trong mỏ sẽ đặt không nhỏ hơn hai cực (tám) tiếp đất chính (trong rãnh hoặc hố chứa nước) để đề phòng một trong hai cái phải đưa vào sửa chữa, làm sạch.

Để nói đất trong rãnh hoặc hố nước phải dùng thép tám (điện cực) có diện tích không nhỏ hơn  $0,75 \text{ m}^2$  và chiều dày không nhỏ hơn 5 mm.

**10.8** Để làm cực tiếp nối đất trong các rãnh nước của lò dọc vỉa cho phép sử dụng các tấm thép có diện tích không nhỏ hơn  $0,6 \text{ m}^2$ , chiều dày không nhỏ hơn 3 mm và phải đặt trong chỗ sâu (nhiều nước) trong rãnh nước của lò dọc vỉa.

Đối với thiết bị nối đất ở trong các đường lò không có rãnh nước, cho phép sử dụng các ống bằng thép đường kính không nhỏ hơn 35 mm và chiều dài không nhỏ hơn 1 500 mm. Trên thành của ống, khoan khoảng 20 lỗ đường kính lỗ không nhỏ hơn 5 mm.

**10.9** Cực nối đất tấm phải có các bulông làm cực để đấu nối với (dây) nối đất.

**10.10** Điện trở điện cực dây dẫn nối đất giữa mạng di động và chỗ nối nó với mạng nối đất chung không được vượt quá  $1 \Omega$ .

**10.11** Không được sử dụng sắt nhọn làm cực nối đất (phải sử dụng ống sắt có khoan lỗ trên thành ống).

**10.12** Dây dẫn nối đất có tiết diện không nhỏ hơn  $50 \text{ mm}^2$ , chỗ nối phải đánh sạch gỉ và phải bắt chặt bằng bulông.

**10.13** Điện trở của mạng nối đất đo ở điểm xa nhất kể từ hố nối đất chính, hoặc ở bất kỳ một điểm nối đất nào khác, không được vượt quá  $2 \Omega$ .

**10.14** Khi cấp điện cho các thiết bị dưới hầm lò bằng cáp có điện áp không cao hơn 700 V qua lỗ khoan từ biến áp đặt trên mặt bằng mỏ, điện trở nối đất đo ở điểm xa nhất kể từ nối đất chính, không được vượt quá  $4 \Omega$ . Nếu lỗ khoan có ống chống thì nó được sử dụng như là nối đất phụ đối với nối đất chính.

**10.15** Tiếp đất trạm biến áp cố định hoặc thân vỏ thiết bị phải nối với mạng nối đất chính (vỏ chi cáp thép) bằng dây dẫn thép có tiết diện không nhỏ hơn  $50 \text{ mm}^2$ . Chỗ nối phải đánh sạch gỉ, bắt ghép bằng bulông. Ngoài việc làm này quanh các máy và thiết bị phải có tiếp đất cục bộ.

**10.16** Vỏ thép của cáp, múp nối phải nối liền với nhau về điện bằng cầu dây đồng có tiết diện không nhỏ hơn  $25 \text{ mm}^2$  hoặc bằng thép có tiết diện không nhỏ hơn  $50 \text{ mm}^2$ .

Cầu nối của một mối nối vỏ cáp thép phải nối bằng một đai thép ôm cổ cáp có bulông đệm vành và êcu ghép chặt. Chi tiết các chỗ nối phải đánh sạch và ghép chặt bằng bulông. Mỗi một múp nối cáp đối với cáp cứng bọc chì cần có một cực nối đất cục bộ.

Cho phép không cần nối đất cho mỗi một đèn chiếu sáng, nhưng cứ quá 100 m phải tiến hành nối đất cho một múp nối đèn chiếu sáng.

**10.17** Cực nối đất nằm trong hố nối đất hoặc trong các bể nước cần nối với vành đai nối đất. Vành đai này đặt ở hầm trạm gần giếng bằng dây đồng có tiết diện không nhỏ hơn  $50 \text{ mm}^2$ , hoặc đối với sắt thì tiết diện không nhỏ hơn  $100 \text{ mm}^2$ .

**10.18** Không được đấu nối tiếp một số bộ phận phải nối đất vào một dây nối đất.

## **TCVN 6780-4 : 2009**

**10.19** Các chỗ nối của nối đất nhánh và cục bộ, phải bố trí để việc kiểm tra và thử nghiệm được thuận lợi.

**10.20** Cho phép dùng sợi cáp mềm để nối đất các máy và dụng cụ di động chiếu sáng. Sợi nối đất này phải được nối liền với mạng nối đất chung và cục nối đất cục bộ.

## **11 Mạng thông tin và tín hiệu**

**11.1** Khi nối đường dây điện thoại, đường dây thuê bao và điều khiển phải có thiết bị bảo vệ từ cuộn dập tia lửa và cầu chì 0,25 A.

**11.2** Tất cả đường dây điện thoại ở trong hầm lò phải là dây đôi.

**11.3** Ở trong mỏ nguy hiểm về khí cháy và bụi nổ phải sử dụng thiết bị thông tin, tín hiệu, điều khiển tự động ở dạng an toàn tia lửa, chống nổ.

Ở lò gần ga sân giếng có luồng gió sạch, cách xa khu vực có nguy hiểm phụt mêtan, cho phép sử dụng thiết bị thông tin tín hiệu ở dạng thông thường.

Ở tất cả các lò còn lại có luồng gió sạch thì được phép sử dụng thiết bị thông tin tín hiệu loại có độ bền cao.

**11.4** Cấp điện cho các thiết bị thông tin tín hiệu (trừ biến áp ở trong mỏ) chỉ được sử dụng dòng điện có điện áp không cao hơn 127 V từ mạch chiếu sáng, bộ ắc quy, hoặc thiết bị chỉnh lưu.

Không cấp điện cho mạng tín hiệu thiết bị vận tải có thể dùng điện của hệ thống điện tiếp xúc.

**11.5** Đường dây liên lạc và tín hiệu dưới mỏ hầm lò phải được tiến hành bằng cáp:

a) Đường dây cố định: cáp bọc chì, cao su hoặc policlovinil, lõi bọc giấy, vỏ cáp chì có dây thép hoặc bằng thép bảo vệ. Nếu là cáp cao su hoặc policlovinil thì không cần có băng thép bảo vệ;

b) Đường dây di động (có thể mang đi được): loại cáp mềm có lõi cách điện bằng cao su hoặc policlovinil. Dùng đường dây tín hiệu trần, dây liên lạc bằng dây trần chỉ cho phép ở trong các mỏ không có khí cháy, bụi nổ, nhưng cấp điện cho thiết bị tín hiệu và liên lạc bằng điện áp không cao hơn 24 V.

**11.6** Nếu dùng thiết bị an toàn tia lửa, cho phép sử dụng dây trần ở tất cả các mỏ có nguy hiểm về khí và bụi nổ điện áp không quá 24 V.

**11.7** Trong các mỏ loại I, II về khí và bụi nổ ở các lò vận tải chính có luồng gió sạch đi qua, không có nguy cơ tích tụ khí cháy và bụi nổ thì cho phép dùng dây trần khi điện áp không cao hơn 24 V, ở trường hợp riêng phải có lệnh của giám đốc công ty.

**11.8** Trong mỏ có khí cháy và bụi nổ không được mở nắp thiết bị điện để sửa chữa, điều chỉnh và nối đường dây thông tin khi chúng có điện áp.

11.9 Thiết bị tín hiệu của mỗi máy dưới hầm lò phải có dây dẫn riêng và phải được cung cấp từ nguồn điện (biến áp hoặc ắc quy). Cung cấp điện cho thiết bị tín hiệu, cho phép sử dụng điện lấy từ mạng tiếp xúc.

11.10 Phải đặt cáp tín hiệu và thông tin cũng như dây trần ở trong mỏ phía thành lò không treo cáp lực, trong trường hợp không thể thực hiện yêu cầu này thì đặt ở thành lò có cáp lực, nhưng phải ở khoảng cách không nhỏ hơn 0,3 m.

## 12 Kiểm tra thiết bị trong mỏ

12.1 Chỉ những người có trình độ chuyên môn phù hợp với công việc mới được kiểm tra, sửa chữa máy và thiết bị điện có điện áp đến 700 V. thợ cơ điện phân xưởng không được mở máy trong hầm lò có điện áp cao hơn 700 V, họ chỉ được đóng hoặc cắt điện.

Phải có lệnh của cơ trưởng, cơ điện trưởng mới được mở hoặc sửa chữa máy, thiết bị có điện áp cao hơn 700 V.

12.2 Cơ điện trưởng hoặc người được uỷ quyền phải kiểm tra tất cả máy điện, thiết bị điện không ít hơn 1 lần/tháng. Ghi kết quả kiểm tra vào sổ theo dõi.

12.3 Ở mỏ có nguy hiểm về khí và bụi nổ, không được sử dụng thiết bị điện mỏ không phòng nổ, hoặc tính phòng nổ của thiết bị không đảm bảo các tiêu chuẩn về an toàn phòng nổ (thiếu bulông đai ốc, vỏ thiết bị có khuyết tật, khe hở tiếp giáp tăng, hỏng các chi tiết của vỏ...).

12.4 Không được sử dụng thiết bị điện mà khoá liên động bị hư hỏng.

12.5 Kiểm tra điều chỉnh các thiết bị tự động bảo vệ 3 tháng/lần.

12.6 Trước khi đóng điện trở lại cho các thiết bị, phải kiểm tra tình trạng cách điện của thiết bị.

12.7 Trước mỗi ca và trong thời gian làm việc, phải kiểm tra cáp.

12.8 Kiểm tra cáp phải thực hiện sau lúc cắt sự cố và lúc sửa chữa, không được sử dụng cáp mềm (chỗ nối, hư hỏng) không được lưu hoá.

Kiểm tra cáp lực, cáp mềm chiếu sáng cần tiến hành trong mỗi ca làm việc của thiết bị mà nó cấp điện. Việc kiểm tra cáp mềm trong ca do thợ điện trực của các khu vực thực hiện.

Khi kiểm tra cáp mềm lưu ý vỏ cáp không được có vết cắt, cửa và những hư hỏng khác.

Trong quá trình kiểm tra phát hiện các hư hỏng phải nhanh chóng cắt điện và tiến hành sửa chữa.

Không được quấn vòng cáp, xoắn cáp, uốn cong một cách đột ngột (bẻ gãy).

Không được treo trên cáp điện những dụng cụ và vật liệu khác dẫn đến làm hỏng cáp.

Sau khi sửa chữa cáp phải kiểm tra phần ngoài những chỗ sửa chữa và trên tất cả chiều dài cáp.

**TCVN 6780-4 : 2009**

Cáp sau khi sửa chữa phải kiểm tra cách điện giữa các lõi (pha), cách điện không được nhỏ hơn 50 MΩ.

Ngoài ra, cáp nối phải thử nghiệm dòng tải định mức của cáp trong suốt thời gian 30 phút. Nếu chỗ sửa chữa có nhiệt độ cao hơn các chỗ còn lại, phải tiến hành sửa chữa lại.

**12.9** Khi sửa chữa đường lò mà cần nâng hoặc hạ cáp, việc nâng hạ cáp nhất thiết phải do công nhân cơ điện thực hiện.

**12.10** Người công nhân trực tiếp làm việc, tiếp xúc với thiết bị điện, bắt buộc kiểm tra thường xuyên tình trạng phía ngoài của nối đất bảo vệ.

Trong trường hợp nối đất bảo vệ bị hư hỏng phải cắt điện cho tới khi khắc phục sửa chữa lại tình trạng bảo vệ nối đất.

**12.11** Ở mỗi mỏ theo chế độ 1 lần/tháng phải kiểm tra toàn bộ hệ thống tiếp đất và đo điện trở chung của hệ thống.

Trước khi đưa thiết bị vào hệ thống làm việc (sau lắp đặt) hoặc di chuyển thiết bị đến nơi mới phải đo trị số điện trở bảo vệ tiếp đất.

**12.12** Dầu biến thế dùng cho các thiết bị đặt ở trong mỏ cần thử nghiệm độ bền cách điện, tính chất vật lý theo chế độ 1 lần trong giới hạn thời gian cho trong Bảng 2.

**Bảng 2 - Thời gian thử và phân tích dầu biến thế**

| Tên gọi                              | Thời gian giữa hai kỳ thử, (tháng) | Phân tích thành phần lý hoá, (tháng) | Chú ý  |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|
| - Biến áp                            | 6                                  | 12                                   | Dầu máy ngắt phải thử nghiệm sau 2 lần cắt ngắn mạch |
| - Máy ngắt dầu                       | 6                                  | 12                                   |  |
| - Bộ điều khiển, biến áp tự ngẫu dầu | 3                                  | 6                                    |  |
| - Chính lưu xe ben                   | 6                                  | 12                                   |  |

Trong trường hợp cần phải bổ xung dầu vào thiết bị, nhất thiết phải kiểm tra thử nghiệm độ bền cách điện và tính chất lý hoá của dầu.

Số liệu thử nghiệm, phân tích trong phòng thí nghiệm bảo quản tại nơi làm việc của cơ điện trường mỏ.

**12.13** Dầu cho vào thiết bị phải thoả mãn các tiêu chuẩn hiện hành.