

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 12861:2020

Xuất bản lần 1

**MÁY ĐÀO HẦM – MÁY ĐÀO KIỂU ĐẦU CẮT VÀ MÁY ĐÀO
LIÊN TỤC – YÊU CẦU AN TOÀN**

Tunnelling machines – Roadheaders and continuous miners – Safety requirement

HÀ NỘI – 2020

Mục lục

	Trang
Lời giới thiệu.....	5
Lời nói đầu.....	6
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn.....	8
3 Thuật ngữ và định nghĩa.....	12
4 Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể.....	14
5 Yêu cầu an toàn và/hoặc biện pháp bảo vệ.....	18
6 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ.....	34
7 Thông tin cho sử dụng.....	38
PHỤ LỤC A (Quy định) Phương pháp kiểm tra tiếng ồn.....	45
Phụ lục B (Tham khảo) Hình vẽ.....	50
Thư mục tài liệu tham khảo.....	53

Lời giới thiệu

Tiêu chuẩn này là tiêu chuẩn loại C như quy định trong TCVN 7383 (ISO 12100).

Các máy có liên quan và các mối nguy hiểm, các tình huống nguy hiểm, các trường hợp nguy hiểm được quy định trong phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này.

Khi các điều khoản của tiêu chuẩn loại C này khác với các điều khoản trong các tiêu chuẩn loại A hoặc B thì các điều khoản của tiêu chuẩn loại C phải được ưu tiên hơn các điều khoản của các tiêu chuẩn khác. Máy phải được thiết kế và chế tạo theo các điều khoản của tiêu chuẩn loại C này.

Phụ lục A quy định bao gồm "Phương pháp kiểm tra tiếng ồn" và Phụ lục B cung cấp thông tin bao gồm "Hình vẽ".

Lời nói đầu

TCVN 12861:2020 được xây dựng dựa trên cơ sở tham khảo EN 12111:2014.

TCVN 12861:2020 do Trường Đại học Xây dựng biên soạn, Bộ Xây dựng đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Máy đào hầm – Máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục – Yêu cầu an toàn

Tunnelling machines – Roadheaders and continuous miners – Safety requirement

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đề cập đến tất cả các mối nguy hiểm, các tình huống nguy hiểm và các trường hợp nguy hiểm xuất hiện trên các máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục được định nghĩa trong Điều 3 (gọi chung là máy) khi chúng được sử dụng đúng mục đích thiết kế và cả khi sử dụng sai mục đích thiết kế nhưng hợp lý mà nhà sản xuất có thể dự đoán trước được (xem Điều 4).

CHÚ THÍCH: Khi sử dụng máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục đúng mục đích, lật đổ không phải là mối nguy hiểm chủ yếu.

Các máy đào đất nằm ngoài phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này đã được đề cập trong EN 474-1:2006/Amd 4:2013 và EN 474-5:2006/Amd 3:2013.

Những vấn đề và ứng dụng sau không được đề cập trong tiêu chuẩn này:

- Nguồn điện cấp tới hộp phân phối chính;
- Sử dụng máy trong môi trường có khả năng dễ phát nổ;
- Sử dụng máy trong điều kiện áp suất cao;
- Phương tiện bốc xếp và vận chuyển không phải là một bộ phận tích hợp của máy;

Tiêu chuẩn này bao gồm cả các thiết bị giám sát không khí dễ phát nổ.

CHÚ THÍCH: Chỉ thị 94/9/EC liên quan tới thiết bị và hệ thống bảo vệ sử dụng trong môi trường khí dễ phát nổ có thể được áp dụng cho các loại máy hoặc thiết bị đề cập đến trong tiêu chuẩn này. Tiêu chuẩn này chưa cung cấp các yêu cầu để phù hợp với các yêu cầu về sức khỏe và an toàn theo chỉ thị 94/9/EC. Sử dụng trong môi trường có khả năng dễ phát nổ xem EN 1710:2005/Amd 1:2008.

2 Tài liệu viện dẫn¹

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

TCVN 4255:2008 (IEC 60529:2001), *Cấp bảo vệ bằng vỏ ngoài (mã IP)*

TCVN 6719:2008 (ISO 13850:2006), *An toàn máy – Dừng khẩn cấp – Nguyên tắc thiết kế*

TCVN 6852-1:2008 (ISO 8178-1:2006), *Động cơ đốt trong - Đo lường phát thải - Phần 1: Phương pháp đo lường test-bed xác định phát thải khí và bụi.*

TCVN 6852-4:2010 (ISO 8178-4:2007), *Động cơ đốt trong - Đo lường phát thải - Phần 4: Chu kỳ kiểm tra trạng thái ổn định cho các ứng dụng động cơ khác nhau.*

TCVN 7384-1:2010 (ISO 13849-1:2006), *An toàn máy – Các bộ phận liên quan đến an toàn máy của hệ thống điều khiển – Phần 1: Nguyên tắc chung về thiết kế*

TCVN 7387-1:2004 (ISO 14122-1:2001), *An toàn máy- Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy- Phần 1: Lựa chọn phương tiện cố định để tiếp cận giữa hai mức*

TCVN 7387-2:2007 (ISO 14122-2:2001), *An toàn máy- Các phương tiện thông dụng để tiếp cận máy- Phần 2: Sản thao tác và lối đi*

TCVN 7387-3:2011 (ISO 14122-3:2001/Amd 1:2010), *An toàn máy- Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy- Phần 3: Cầu thang, ghế thang và lan can*

TCVN 7387-4:2011 (ISO 14122-4:2004), *An toàn máy- Phương tiện thông dụng để tiếp cận máy- Phần 4: Thang cố định*

TCVN 9648:2013 (ISO 3449:2005), *Máy đào và chuyển đất – Kết cấu bảo vệ phòng vật rơi – Kiểm tra trong phòng thí nghiệm và các yêu cầu hoạt động*

TCVN 10211:2013 (ISO 3795:1989), *Phương tiện giao thông đường bộ, máy kéo và máy nông lâm nghiệp – Xác định đặc tính cháy của vật liệu nội thất*

TCVN 12856:2020 (EN 617:2001) *Thiết bị vận chuyển liên tục và các hệ thống – Yêu cầu an toàn và yêu cầu tương thích điện từ (EMC) cho thiết bị lưu trữ vật liệu rời trong silo, bunke, thùng chứa và phễu chứa*

¹ Hiện nay trong hệ thống tiêu chuẩn quốc gia đã có TCVN 7383-1:2004 hoàn toàn tương đương ISO 12100-1:2003 và TCVN 7383-2:2004 hoàn toàn tương đương ISO 12100-2:2003

ISO 3411:2007, *Earth-moving machinery - Physical dimensions of operators and minimum operator space envelope* (Máy đào và chuyển đất – Kích thước cơ thể người điều khiển máy và kích thước bao của buồng lái)

ISO 3457:2008, *Earth-moving machinery - Guards - Definitions and requirements* (Máy làm đất - Hướng dẫn - Thuật ngữ và yêu cầu)

ISO 3744:2010, *Acoustics - Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane* (Âm học – Xác định mức công suất âm của nguồn tiếng ồn từ việc đo áp suất âm – Phương pháp diện tích bao với cấp chính xác 2 cho trường âm thanh trên bề mặt phản xạ)

ISO 3746:2010, *Acoustics - Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane* (Âm học – Xác định mức công suất âm của nguồn phát tiếng ồn nhờ đo áp suất âm – Phương pháp diện tích bao với cấp chính xác 3 cho trường âm thanh trên bề mặt phản xạ)

ISO 3747:2010, *Acoustics - Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure - Engineering/survey methods for use in situ in a reverberant environment* (Âm học – Xác định mức công suất âm của nguồn phát tiếng ồn nhờ đo áp suất âm – Các phương pháp kỹ thuật/khảo sát để sử dụng tại chỗ trong một môi trường phản xạ)

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 1: Design principles for safety signs and safety markings* (Biểu tượng đồ họa - màu sắc an toàn và dấu hiệu an toàn - Phần 1: Nguyên tắc thiết kế dành cho những dấu hiệu an toàn và nhãn an toàn)

ISO 3864-2:2004, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 2: Design principles for product safety labels* (Biểu tượng đồ họa - màu sắc an toàn và dấu hiệu an toàn - Phần 2: Nguyên tắc thiết kế cho việc sản xuất nhãn an toàn)

ISO 3864-3:2012, *Graphical symbols — Safety colours and safety signs — Part 3: Design principles for graphical symbols for use in safety signs* (Biểu tượng đồ họa - màu sắc an toàn và dấu hiệu an toàn - Phần 3: Nguyên tắc thiết kế cho các ký hiệu đồ họa để sử dụng trong các dấu hiệu an toàn)

ISO 4413:2010, *Hydraulic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their Components* (Truyền động thủy lực - Nguyên tắc chung và yêu cầu an toàn cho hệ thống và các phần tử)

ISO 4414:2010, *Pneumatic fluid power - General rules and safety requirements for systems and their components* (Truyền động khí nén - Nguyên tắc chung và yêu cầu an toàn cho hệ thống và các phần tử)

ISO 4871:2009, *Acoustics - Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment* (Âm học – Công bố và thẩm định các giá trị phát thải tiếng ồn của máy và thiết bị)

ISO 5006:2006, *Earth-moving machinery — Operator's field of view — Test method and performance criteria* (Máy đào và chuyển đất – Tâm nhìn – Phương pháp kiểm tra và các tiêu chí yêu cầu)

ISO 6405-1:2004, *Earth-moving machinery — Symbols for operator controls and other displays — Part 1: Common symbols* (Máy đào và chuyển đất – Ký hiệu cho các bộ phận điều khiển và các hiển thị khác – Phần 1: Các ký hiệu chung)

ISO 6805:1994, *Rubber hoses and hose assemblies for underground mining — Wire-reinforced hydraulic types for coal mining — Specification* (Ống cao su và cụm vòi khai thác ngầm - Dây được gia cố bằng loại thủy lực cho khai thác than - Thông số kỹ thuật)

ISO 7096:2008, *Earth-moving machinery - Laboratory evaluation of operator seat vibration* (Máy đào và chuyển đất – An toàn – Phương pháp phòng thí nghiệm xác định rung chỗ ngồi người vận hành)

ISO 10532:1995, *Earth-moving machinery — Machine-mounted retrieval device — Performance requirements* (Máy làm đất - Máy gắn thiết bị thu hồi - Yêu cầu hiệu suất)

ISO 11112:1995, *Earth-moving machinery — Operator's seat — Dimensions and requirements* (Máy làm đất - Ghế ngồi vận hành - Kích thước và yêu cầu)

ISO 11201:2010, *Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections* (Âm học – Tiếng ồn phát ra từ máy móc và thiết bị – Xác định mức độ phát thải áp suất âm ở vị trí làm việc và tại các chỗ quy định khác trong diện tích bao với sự điều chỉnh hiệu chỉnh môi trường không đáng kể)

ISO 11202:2010, *Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections* (Âm học – Tiếng ồn phát ra từ máy móc và thiết bị – Xác định mức độ phát thải áp suất âm ở vị trí làm việc và tại các chỗ quy định khác trong diện tích bao áp dụng điều chỉnh trong môi trường tương đương)

ISO 11204:2010, *Acoustics - Noise emitted by machinery and equipment - Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying accurate environmental corrections* (Âm học – Tiếng ồn phát ra từ máy móc và thiết bị – Xác định mức áp suất âm tại chỗ làm việc và các vị trí xác định khác bằng cách áp dụng sự hiệu chỉnh môi trường một cách chính xác)

ISO 11688-1:2009, *Acoustics - Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment -Part 1: Planning* (Âm học – Hướng dẫn thiết kế máy và thiết bị giảm tiếng ồn – Phần 1: Lập kế hoạch)

ISO 12100:2010, *Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction* (An toàn máy – Nguyên tắc chung cho thiết kế – Đánh giá rủi ro và giảm rủi ro)

- ISO 12508:1994, *Earth-moving machinery — Operator station and maintenance areas — Bluntness of edges* (Máy làm đất - Vị trí người vận hành và khu vực bảo dưỡng - Làm mòn các cạnh sắc)
- ISO 12922:2012, *Lubricants, industrial oils and related products (class L) - Family H (Hydraulic systems) - Specifications for hydraulic fluids in categories HFAE, HFAS, HFB, HFC, HFDR and HFDU* (Dầu mỡ bôi trơn, dầu công nghiệp và các sản phẩm liên quan (loại L) - H (hệ thống thủy lực) - Thông số kỹ thuật cho chất lỏng thủy lực trong các chuyên mục HFAE, HFAS, HFB, HFC, HFDR và HFDU)
- ISO 13732-1:2008, *Ergonomics of the thermal environment - Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces - Part 1: Hot surfaces* (Ecgonômi của môi trường nhiệt – Phương pháp đánh giá phản ứng của con người khi tiếp xúc với bề mặt – Phần 1: Bề mặt nóng)
- ISO 15817:2012, *Earth-moving machinery — Safety requirements for remote operator control systems* (Máy làm đất - Yêu cầu an toàn cho hệ thống điều khiển từ xa)
- EN 3-7:2004/Amd 1:2007, *Portable fire extinguishers - Part 7: Characteristics, performance requirements and test* (Bình cứu hỏa xách động – Phần 7: Thông số kỹ thuật, yêu cầu vận hành và phương pháp kiểm tra)
- EN 474-1:2006/Amd 4:2013, *Earth-moving machinery - Safety - Part 1: General requirements* (Máy làm đất – An toàn – Phần 1: Yêu cầu chung)
- EN 618:2002/Amd 1:2010, *Continuous handling equipment and systems - Safety and EMC requirements for equipment for mechanical handling of bulk materials except fixed belt conveyors* (Hệ thống và thiết bị vận chuyển liên tục - An toàn và Yêu cầu EMC cho băng tải cố định dùng cho thùng chứa vật liệu)
- EN 620:2002/Amd 1:2010, *Continuous handling equipment and systems - Safety and EMC requirements for fixed belt conveyors for bulk materials*
- EN 894-1:1997/Amd 1:2008, *Safety of machinery - Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators - Part 1: General principles for human interactions with displays and control actuators* (An toàn máy – Các yêu cầu Ecgonômi khi thiết kế các thiết bị hiển thị và kiểm soát dẫn động – Phần 1: Nguyên tắc chung cho tương tác giữa người sử dụng với thiết bị hiển thị và kiểm soát)
- EN 953:1997/Amd 1:2009, *Safety of machinery – Guards – General requirements for the design and construction of fixed and movable guards* (An toàn máy – Bộ phận che chắn - Yêu cầu chung về thiết kế và kết cấu của bộ phận che chắn cố định và di động)
- EN 981:1996/Amd 1:2008, *Safety of machinery - System of auditory and visual danger and information signals* (An toàn máy – Hệ thống tín hiệu nguy hiểm và tín hiệu thông tin bằng âm và ánh sáng)
- EN 1679-1:1998/Amd 1:2011, *Reciprocating internal combustion engines - Safety - Part 1: Compression ignition engines* (Động cơ đốt trong kiểu pit tông - An toàn - Phần 1: Động cơ nén lửa)
- EN 16228-1:2014, *Drilling and foundation equipment — Safety — Part 1: Common requirements* (Thiết bị khoan và gia cố nền móng - An toàn - Phần 1: Yêu cầu chung)

EN 16228-2:2014, *Drilling and foundation equipment — Safety — Part 2: Mobile drill rigs for civil and geotechnical engineering, quarrying and mining (Thiết bị khoan và gia cố nền móng - An toàn - Phần 1: Thiết bị khoan di động dùng cho xây dựng, địa chất, khai khoáng và khai mỏ)*

EN 60076-2:2011, *Power transformers — Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers (Máy biến áp - Phần 2: Độ tăng nhiệt trong biến áp ngâm trong chất lỏng)*

EN 60204-1:2006, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (An toàn máy – Thiết bị điện trên máy – Phần 1: Các yêu cầu chung)*

EN 60204-11:2000, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 11: Requirements for HV equipment for voltages above 1000 V a.c. or 1500 V d.c. and not exceeding 36 kV (An toàn máy - Thiết bị điện của máy - Phần 11: Yêu cầu đối với thiết bị cao áp dùng cho điện áp trên 1000 V xoay chiều hoặc 1500 V một chiều nhưng không vượt quá 36 kV)*

EN 60439-2:2000, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 2: Particular requirements for busbar trunking systems (busways) (Tủ đóng cắt và điều khiển hạ áp - Phần 2: Yêu cầu cụ thể đối với hệ thống hộp thanh cái)*

EN 60439-4:2004, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS) (Tủ đóng cắt và điều khiển hạ áp - Phần 4: Yêu cầu cụ thể đối với việc lắp ráp tại công trường xây dựng)*

EN 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 1: General rules (Tủ đóng cắt và điều khiển hạ áp - Phần 1: Nguyên tắc chung)*

EN 61310-1:2008, *Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Part 1: Requirements for visual, acoustic and tactile signals (An toàn máy – Hiển thị, ký hiệu và vận hành – Phần 1: Các yêu cầu đối với tín hiệu quan sát, tín hiệu âm và tín hiệu xúc giác)*

EN 61439-1:2011, *Low-voltage switchgear and controlgear assembly — Part 1: General rules (Tủ đóng cắt và điều khiển hạ áp)*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng các thuật ngữ, định nghĩa nêu trong TCVN 7383 (ISO 12100) và các thuật ngữ, định nghĩa sau:

3.1

Máy đào kiểu đầu cắt (Road header)

Máy đào hầm tự hành, thường lắp trên hệ di chuyển xích, được thiết kế để đào và thu gom đất cứng, đá có độ cứng từ thấp đến trung bình và các vật liệu tương đương theo từng phần của gương đào bằng đầu cắt có chuyển động quay quanh trục dọc hoặc trục ngang của nó và được lắp trên một tay cầm có thể quay theo cả trục đứng và trục ngang.

CHÚ THÍCH: Máy có thể có các thiết bị lắp đặt kết cấu chống đỡ. Việc xả vật liệu đào có thể diễn ra ở phía sau máy. Xem ví dụ Hình B.1.

3.2

Máy đào liên tục (Continuous miner)

Máy tự hành, thường lắp trên hệ di chuyển xích, được thiết kế để đào than đá hoặc khoáng vật mềm (quặng mềm) bằng phương pháp sử dụng một hoặc nhiều trống phay quay quanh trục nằm ngang và có thể nâng lên hoặc hạ xuống.

CHÚ THÍCH: Máy có thể có các thiết bị lắp đặt kết cấu chống đỡ. Việc xả vật liệu đào có thể diễn ra ở phía sau máy. Xem ví dụ Hình B.2.

3.3

Trạm điều khiển (Control station)

Vị trí trên máy để người vận hành có thể điều khiển các chức năng hoạt động của máy. Có thể thay thế bằng trạm điều khiển từ xa qua cáp truyền hoặc sóng radio.

3.4

Vị trí bảo trì (Servicing point)

Vị trí trên máy để thực hiện các công tác bảo trì và bảo dưỡng máy.

3.5

Chuyển động của máy đào (Tramming)

Di chuyển của máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục đến gương đào.

3.6

Hệ thống vận chuyển liên tục (Conveying system)

Hệ thống thiết bị để vận chuyển vật liệu sau đào.

CHÚ THÍCH 1: Bao gồm một thiết bị thu gom, một xích tải và một băng tải.

3.7

Cáp nối điện nguồn di chuyển theo máy (Trailing cable)

Cáp gắn trên máy có thể kéo dài ra hoặc thu ngắn lại cùng với sự di chuyển qua lại của máy và nó được kết nối với nguồn cung cấp điện cho hầm hoặc mỏ.

CHÚ THÍCH: Cáp nối điện nguồn di chuyển theo máy được coi là một bộ phận của máy nếu có thiết bị cuộn cáp tích hợp trên máy.

3.8

Thiết bị đóng ngắt chính (Main switch gear)

Thiết bị dùng để đóng hoặc ngắt toàn bộ dòng điện cấp cho máy.

CHÚ THÍCH 1: Thiết bị thông dụng với người sử dụng.

4 Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể

Điều này bao gồm tất cả các mối nguy hiểm đáng kể, các tình huống nguy hiểm và các trường hợp nguy hiểm được đề cập đến trong tiêu chuẩn này. Chúng được nhận biết thông qua đánh giá rủi ro được coi là đáng kể cho loại máy này, đồng thời yêu cầu phải có các biện pháp để loại bỏ hoặc giảm các rủi ro này.

Bảng 1 - Danh mục các mối nguy hiểm đáng kể

Điều	Mối nguy hiểm	Điều liên quan của tiêu chuẩn này
4.1	Mối nguy hiểm cơ học:	
a)	Bộ phận máy hoặc bộ phận công tác, ví dụ:	
	- Hình dạng	5.2.1.1
	- Khối lượng và tính ổn định (thế năng của vật thể có khả năng chuyển động do trọng lực)	5.5.8, 5.13
	- Khối lượng và tốc độ (động năng của vật thể khi chuyển động có hoặc không có điều khiển)	5.5.8
	- Sự tích lũy năng lượng bên trong máy, ví dụ: chất lỏng hoặc ga có áp.	5.11, 5.16
b)	Mối nguy hiểm do chèn ép	5.4, 5.5.8.2
c)	Mối nguy hiểm do cắt	5.4
d)	Mối nguy hiểm do cắt đứt	5.2.1.1, 5.4
e)	Mối nguy hiểm do vướng vào	5.4
f)	Mối nguy hiểm do cuốn vào và mắc lại	5.4
g)	Mối nguy hiểm do chà sát và mài mòn	5.2.1.1
h)	Mối nguy hiểm do tia chất lỏng có áp lực cao	5.11, 5.16
4.2	Mối nguy hiểm điện do:	
a)	Tiếp xúc của người với các bộ phận dẫn điện (tiếp xúc trực tiếp)	5.8.1

Bảng 1 (Tiếp theo)

Điều	Mối nguy hiểm	Điều liên quan của tiêu chuẩn này
b)	Tiếp xúc người với các bộ phận có nguy cơ bị hờ trong trường hợp hư hỏng (tiếp xúc gián tiếp)	5.8.2, 5.8.3, 5.17
c)	Gần các bộ phận có điện áp cao	5.8.4.2, 5.17
d)	Hiện tượng điện không xác định	5.8.7, 5.17
e)	Bức xạ nhiệt hoặc các hiện tượng khác như sự phát xạ của kim loại nóng chảy hoặc phản ứng hóa học do chập mạch, quá tải, vv...	5.12.1
4.3	Mối nguy hiểm nhiệt độ:	
a)	Cháy, bỏng và các tổn thương khác do tiếp xúc của người với vật thể hoặc vật liệu có nhiệt độ quá cao hoặc quá thấp, do ngọn lửa hoặc nổ và cũng có thể do bức xạ từ các nguồn nhiệt	5.2.1.2 5.12
b)	Ảnh hưởng tới sức khỏe do môi trường làm việc nóng hoặc lạnh	5.3.3.1
4.4	Mối nguy hiểm do tiếng ồn:	
a)	Gây giảm thính giác (gây điếc), các rối loạn hoạt động thể chất (ví dụ: mất thăng bằng, mất nhận thức)	5.5.4, 5.7
b)	Gây ảnh hưởng tới giao tiếp bằng ngôn ngữ, tín hiệu âm thanh, v.v...	5.5.4, 5.7
4.5	Mối nguy hiểm gây ra do rung	5.3.1, 5.3.2.3, 7.3.2
4.6	Bức xạ	
	Sóng tần số thấp, sóng tần số cao, vi sóng	5.8.9
4.7	Mối nguy hiểm phát sinh do vật liệu và các chất (và các thành phần của nó) sinh ra hoặc được sử dụng bởi máy	
a)	Mối nguy hiểm do tiếp xúc hoặc hít phải dung dịch, khí ga, sương, khói và bụi	5.6, 5.8.6, 5.11, 5.16

Bảng 1 (Tiếp theo)

Điều	Mối nguy hiểm	Điều liên quan của tiêu chuẩn này
b)	Mối nguy hiểm do cháy nổ	5.5.8.1, 5.6.3, 5.8.4, 5.8.5.1, 5.8.8, 5.11.1, 5.12, 5.16
4.8	Mối nguy hiểm phát sinh do bỏ qua nguyên tắc ecgônômi khi thiết kế máy	
a)	Tư thế không tốt cho sức khỏe hoặc gắng sức quá mức	5.3.1, 5.17
b)	Không chú ý đầy đủ về giải phẫu học của tay và cánh tay, chân và bàn chân	5.3.1
c)	Không sử dụng thiết bị bảo hộ lao động	5.3.1, 5.17
d)	Chiếu sáng cục bộ không đầy đủ	5.9
e)	Lỗi do cá nhân, thái độ con người	5.5.2, 5.15
f)	Thiết kế, bố trí và ký hiệu thiết bị điều khiển bằng tay không đầy đủ	5.5
g)	Thiết kế hoặc bố trí các hiển thị bằng hình ảnh không đầy đủ	5.5
4.9	Khởi động ngoài ý muốn, di chuyển quá nhanh/quay quá nhanh ngoài ý muốn (hoặc các hoạt động sai sót tương tự)	
a)	Lỗi/rối loạn hệ thống điều khiển	5.5.2, 5.17
b)	Phục hồi nguồn điện cấp sau khi bị gián đoạn	5.5.2
c)	Ảnh hưởng từ bên ngoài lên thiết bị điện	5.8.9
d)	Lỗi phần mềm	5.5.2
e)	Lỗi do người vận hành (gây ra bởi sự không phù hợp của máy với đặc tính và khả năng của người)	5.5.2
4.10	Không thể dừng máy ở vị trí tốt nhất	5.5.3, 5.5.6, 5.5.7, 5.5.8
4.11	Lỗi do nguồn cấp năng lượng	5.5.2, 5.5.5, 5.8.2, 7.3.4
4.12	Lỗi do mạch điều khiển	5.5.2, 5.5.3, 5.5.5, 5.5.8
4.13	Vật thể hoặc chất lỏng rơi hoặc bắn ra	5.3.2

Bảng 1 (Tiếp theo)

Điều	Mối nguy hiểm	Điều liên quan của tiêu chuẩn này
4.14	Mất ổn định/lật máy	5.2.2, 5.13
4.15	Trượt, vấp và té ngã của người	5.2.3
4.16	Mối nguy hiểm bổ sung gây ra do chuyển động liên quan đến chức năng di chuyển máy	
a)	Chuyển động khi khởi động động cơ	5.5.2
b)	Chuyển động khi không có người lái ở vị trí lái	5.5.6
c)	Máy không đủ khả năng giảm tốc, dừng hoặc hãm chuyển động	5.5.8
4.17	Mối nguy hiểm bổ sung liên quan đến vị trí làm việc (bao gồm cả buồng máy) của máy	
a)	Người ngã trong khi tiếp cận (hoặc rời khỏi) vị trí làm việc	5.2.3
b)	Khí xả/thiếu dưỡng khí tại vị trí làm việc	5.6.2, 5.6.3
c)	Cháy (khả năng dễ cháy của ca bin, thiếu phương tiện chữa cháy)	5.12
d)	Mối nguy hiểm cơ học tại vị trí làm việc Vật rơi, vật xuyên qua; tiếp xúc của người với bộ phận máy hoặc công cụ	5.3.1, 5.3.2, 5.4, 5.5.2, 5.13, 5.17
e)	Tầm nhìn không đủ từ vị trí làm việc	5.3.2, 5.3.3, 5.3.4
f)	Chiếu sáng không đầy đủ	5.9
g)	Ghế ngồi không đầy đủ	
h)	Tiếng ồn tại vị trí làm việc	
j)	Rung tại vị trí làm việc	5.3.1
4.18	Mối nguy hiểm bổ sung liên quan đến hệ thống điều khiển	
a)	Bố trí các điều khiển bằng tay không thuận lợi	5.3.1, 5.5.6
b)	Thiết kế các điều khiển bằng tay và cách thức vận hành của chúng không thuận lợi	5.5

Bảng 1 (Tiếp theo)

Điều	Mối nguy hiểm	Điều liên quan của tiêu chuẩn này
4.19	Mối nguy hiểm bổ sung liên quan đến việc lắp đặt máy (thiếu ổn định)	5.2.2, 5.13
4.20	Mối nguy hiểm bổ sung liên quan đến nguồn điện và truyền tải điện	
a)	Mối nguy hiểm do động cơ và ắc quy	5.8.8, 5.8.9
b)	Mối nguy hiểm do kết nối và kéo dây	5.8.5.2, 5.14
4.21	Mối nguy hiểm bổ sung liên quan đến người thứ ba	
a)	Khởi động/sử dụng không được phép	5.5.3.2
b)	Sai lệch của một bộ phận khỏi vị trí dừng của nó	5.5.8
c)	Không đủ hoặc không có thiết bị cảnh báo bằng quang học và âm thanh	5.5.4, 5.10
4.22	Mối nguy hiểm bổ sung liên quan đến việc thiếu các chỉ dẫn cho người lái/vận hành	7
4.23	Mối nguy hiểm bổ sung do làm việc dưới lòng đất	
a)	Cháy hoặc nổ	5.6.3.1, 5.8.6, 5.8.8, 5.12, 5.15, 5.16
b)	Phát thải bụi, khí ga v.v...	5.3.1, 5.6, 5.15

5 Yêu cầu an toàn và/hoặc biện pháp bảo vệ

5.1 Quy định chung

Máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục phải tuân theo các yêu cầu an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ của điều này.

Ngoài ra, đối với các mối nguy hiểm có liên quan nhưng không đáng kể và không được nêu trong tiêu chuẩn này thì thiết bị phải được thiết kế theo các nguyên tắc của TCVN 7383 (ISO 12100).

5.2 Yêu cầu cụ thể

5.2.1 Các bề mặt tiếp xúc

5.2.1.1 Các góc và cạnh sắc

Các bộ phận tiếp cận được của máy phải thiết kế và chế tạo sao cho các góc và cạnh sắc hoặc các bề mặt thô gây ra tổn thương là ít nhất có thể, Xem ISO 12508.

5.2.1.2. Bề mặt nóng

Những nơi tồn tại nguy cơ tiếp xúc với bề mặt nóng trong khu vực tiếp cận phải áp dụng các biện pháp phù hợp dưới đây:

- Giới hạn nhiệt của bề mặt nóng, xem hướng dẫn trong EN ISO 13732-1;
- Ở những chỗ không thể thực hiện việc trên, để ngăn cản việc tiếp xúc với những bề mặt/bộ phận nóng sử dụng các tấm chắn hoặc rào chắn;
- Cung cấp các cảnh báo về các nguy cơ tồn tại, xem 5.12.

Yêu cầu này không áp dụng cho các công cụ đào.

5.2.2 Ổn định

Nhà sản xuất phải đảm bảo máy không tạo ra bất kỳ chuyển động không được kiểm soát nào khi vận hành phù hợp với các điều kiện đã được dự kiến của nhà sản xuất. Các giới hạn của chuyển động được kiểm soát phải được quy định trong Hướng dẫn sử dụng. Điều này có thể đạt được khi máy đủ nặng hoặc bằng cách sử dụng các thiết bị kẹp giữ.

Độ dốc tối đa cho phép theo phương dọc và ngang mà máy có thể vận hành phải được quy định trong Hướng dẫn sử dụng (xem 7.3.1).

Để đảm bảo ổn định trong quá trình lắp ráp, nhà sản xuất phải cung cấp thông tin về trình tự lắp ráp trong Hướng dẫn sử dụng.

5.2.3 Thang, lối đi và sàn thao tác

Nhà sản xuất phải chỉ ra trong Hướng dẫn sử dụng các khu vực của máy được phép tiếp cận để vận hành, bảo trì và bảo dưỡng máy (xem 7.3.1). Việc tiếp cận các khu vực này của máy phải tuân theo TCVN 7387-1:2004 (ISO 14122-1), TCVN 7387-2:2007 (ISO 14122-2), TCVN 7387-3:2011 (ISO 14122-3) và TCVN 7387-4:2011 (ISO 14122-4).

Phải có thang hoặc cầu thang cho phép tiếp cận tới các trạm điều khiển, các vị trí bảo trì và sàn thao tác. Những nơi không có lối vào trực tiếp từ mặt đất, phải có sàn thao tác tại các vị trí bảo trì bao gồm các bộ lọc, bơm, động cơ, các vị trí bôi trơn, ngăn đặt ắc quy và thùng chứa dung dịch. Ở những nơi các yêu cầu trên không thể áp dụng được như đầu băng tải xả liệu, phải có phương tiện tiếp cận tạm thời, ví dụ: sàn nâng thủy lực hoặc thang, và nhà sản xuất phải khẳng định điều này trong Hướng dẫn sử dụng – xem 7.3.1.

5.3 Trạm điều khiển

5.3.1 Yêu cầu chung

Máy được điều khiển từ trạm điều khiển đặt trên máy hoặc điều khiển từ xa (xem 5.5.8). Ở máy đòi hỏi điều khiển từ xa thường xuyên thì không cần trạm điều khiển trên máy.

Máy có nhiều hơn một điều khiển khởi động cho bất kỳ một chức năng nào, phải trang bị một khóa chuyển mạch để đảm bảo chỉ có một điều khiển khởi động được kích hoạt.

Kích thước trạm điều khiển phải tuân theo ISO 3411.

Trạm điều khiển đặt trên máy phải được thiết kế theo nguyên tắc Ergonomi để loại trừ sự mệt mỏi và áp lực cho người vận hành. Cần chú ý rằng, người vận hành phải mặc đồ bảo hộ cá nhân.

Phải có ghế ngồi cho người vận hành tại trạm điều khiển. Ghế ngồi phải tuân theo các yêu cầu của EN 474-1:2006/Amd 4:2013, có khả năng điều chỉnh, giữ người lái ở trạng thái ổn định và cho phép vận hành máy ở tất cả các điều kiện vận hành dự kiến. Kích thước của ghế xem trong ISO 11112. Phải có bộ phận tựa tay hoặc các phương tiện khác để đảm bảo vận hành máy an toàn trong các trường hợp điều khiển tức thời (ví dụ: điều khiển qua nút ấn không duy trì). Các ghế phải được thiết kế giảm thiểu rung tác động lên người vận hành tới mức có thể. Xem ISO 7096.

5.3.2 Vật rơi và vật liệu bắn ra

Trạm điều khiển phải được bảo vệ bằng cách bố trí hoặc dùng thiết bị bảo vệ phù hợp, ví dụ: tấm chắn làm lệch hướng, chống lại đất đá lăn xuống tay cầm mang đầu cắt, cần hoặc băng tải.

Trạm điều khiển phải được bảo vệ chống lại vật rơi và vật liệu bắn ra từ đầu cắt. Việc bảo vệ này được thực hiện bởi kết cấu chống vật rơi (FOPS). Kết cấu FOPS được thiết kế tuân theo Mức II của ISO 3449.

CHÚ THÍCH: Phạm vi áp dụng của ISO 3449 không bao gồm máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục. Tuy nhiên áp dụng cho máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục, các yêu cầu của ISO 3449 được áp dụng giống như cho thiết bị đào và chuyển đất.

Việc bảo vệ chống vật liệu bắn ra có thể sử dụng rào che chắn cho thiết bị đầu cắt hoặc sử dụng một kết cấu bảo vệ hoặc sử dụng kính cường lực hay vật liệu tương tự có tính trong suốt cho trạm điều khiển. Các thiết bị bảo vệ không được phép làm giảm tầm nhìn của người vận hành.

5.3.3 Cabin

5.3.3.1 Quy định chung

Cabin phải được trang bị đầy đủ đáp ứng các yêu cầu sau:

- Thông gió với đầy đủ hệ thống lọc bụi và khi cần thiết, có hệ thống sưởi hoặc làm mát;
- Cách âm khỏi tiếng ồn truyền qua môi trường khí và tiếng ồn truyền qua kết cấu;
- Chống lại tác động rung cơ thể xuất hiện khi vận hành máy. Ghế người vận hành phải đáp ứng yêu cầu theo ISO 7096 có khả năng giảm thiểu rung truyền tới người vận hành;

- Có thể thoát nhanh ra khỏi ca bin;
- Lối thoát hiểm khẩn cấp, ví dụ dưới hình thức cửa sổ hoặc tấm panel có thể bật ra được bố trí ở phía khác của ca bin so với cửa ra vào bình thường hoặc phải có một công cụ để phá vỡ cửa sổ;
- Có thiết bị làm sạch kính cửa quan sát;
- Các tấm quan sát ở cửa và cửa sổ phải làm bằng kính an toàn nhiều lớp hoặc vật liệu tương đương;
- Vật liệu bên trong ca bin phải tuân theo các yêu cầu trong 5.11.1.

5.3.3.2 Yêu cầu bổ sung cho máy đào liên tục

Đối với máy đào liên tục có trạm điều khiển trên máy, không cần thiết phải có ca bin khi:

- Nếu máy được thiết kế để sử dụng trong môi trường khí dễ phát nổ;
- Nếu máy được thiết kế để sử dụng trong nhiệt độ môi trường không quá 40°C;

5.3.3.3 Yêu cầu bổ sung cho máy đào kiểu đầu cắt

Đối với máy đào kiểu đầu cắt có trạm điều khiển trên máy, không cần thiết phải có ca bin khi:

- Máy được thiết kế để sử dụng trong môi trường khí dễ phát nổ;
- Chiều cao cắt tối đa của máy không quá 5 m.

5.3.4 Quan sát

Quan sát từ vị trí vận hành phải đảm bảo người vận hành có thể vận hành máy một cách an toàn trong các điều kiện thông thường đã lường trước. Trường hợp cần thiết, phải có các thiết bị thích hợp để bổ sung trong trường hợp quan sát trực tiếp bị hạn chế. Sự cần thiết của thiết bị hỗ trợ cho quan sát trực tiếp phải xác định tuân theo ISO 5006 đối với "các phiên bản máy".

Trong trường hợp tầm quan sát trực tiếp bị hạn chế, phải trang bị thiết bị hỗ trợ quan sát nằm ở phía sau máy để di chuyển máy.

5.4 Rào chắn

Ở những chỗ có người làm việc hoặc có thể tiếp cận và có nguy cơ gây tổn thương do chèn ép, vướng vào, mắc lại, cắt hoặc kẹt do các bộ phận quay trên máy, các bộ phận này phải được che chắn an toàn bằng các rào chắn. Rào chắn phải tuân theo EN 953. Yêu cầu này không áp dụng cho đầu cắt và thiết bị thu gom.

Máy vận chuyển liên tục phải được trang bị rào chắn tuân theo TCVN 12856:2020 (EN 617), EN 618 và EN 620 để tránh thương tích gây ra bởi cuốn vào hoặc mắc lại.

5.5 Các bộ phận điều khiển và hệ thống điều khiển

5.5.1 Quy định chung

Các bộ phận điều khiển và hệ thống điều khiển phải được thiết kế và chế tạo phù hợp với yêu cầu cao của môi trường làm việc dưới lòng đất và đáng tin cậy trong vận hành.

Chúng phải chịu được tải trọng sốc 15 g/11 ms và tải trọng rung (tùy thuộc vào loại máy và điều kiện làm việc) cũng như nhiệt độ bên ngoài lên đến 40°C và độ ẩm lên đến 100%.

5.5.2 An toàn và độ tin cậy của hệ thống điều khiển

Chức năng điều khiển của máy được chia thành các chức năng vận hành và các chức năng liên quan đến an toàn. Trong khi chức năng vận hành phải tuân theo các nguyên tắc kỹ thuật thì các bộ phận liên quan đến an toàn có yêu cầu cao liên quan đến độ tin cậy.

Các chức năng liên quan đến an toàn có thể thực hiện hoặc bằng các thiết bị kiểm soát an toàn riêng hoặc bởi các thiết bị hoặc hệ thống con của hệ thống điều khiển vận hành. Trong trường hợp này, hệ thống điều khiển vận hành (hoặc một phần tối thiểu của nó) sẽ là đối tượng của các yêu cầu ở các chức năng liên quan đến an toàn.

Các bộ phận liên quan đến an toàn của hệ thống điều khiển máy phải tuân theo các yêu cầu của TCVN 7384-1 (ISO 13849-1).

Tất cả các bộ phận liên quan đến an toàn của hệ thống điều khiển phải đáp ứng tối thiểu ở Mức "C" theo TCVN 7384-1 (ISO 13849-1).

5.5.3 Thiết kế hệ thống điều khiển

5.5.3.1 Quy định chung

Hệ thống điều khiển điện phải được thiết kế tuân theo EN 60204-1.

Hệ thống điều khiển thủy lực phải được thiết kế tuân theo ISO 4413.

Các yêu cầu về Ergonomi phải tuân theo EN 894-1.

Các bộ phận điều khiển phải được thiết lập sao cho:

- Không xuất hiện tình huống nguy hiểm ngay cả khi nguồn điện cấp cho hệ thống điều khiển bị mất;
- Trình tự vận hành cần thiết để tránh điều kiện vận hành nguy hiểm chỉ có thể được bắt đầu hoặc dừng lại theo trình tự quy định (ví dụ: hệ thống ngăn bụi – hệ thống băng tải – đầu cắt);
- Ở chế độ vận hành bảo dưỡng hoặc vận hành đặc biệt của máy, các chuyển động riêng biệt của máy có khả năng thực hiện được nhờ các thiết bị chuyển đổi chế độ vận hành có thể khóa được;
- Máy được trang bị hệ thống ngăn bụi chỉ có thể cất đá hoặc khoáng vật khi hệ thống ngăn bụi đang hoạt động, trừ khi điều kiện địa chất không tạo ra bụi.

5.5.3.2 Khởi động và dừng

5.5.3.2.1 Khởi động

Chỉ có thể khởi động máy bằng một hành động có chủ đích từ thiết bị điều khiển được trang bị cho mục đích này.

Áp dụng các yêu cầu tương tự khi khởi động lại máy sau khi dừng, do bất cứ nguyên nhân nào.

5.5.3.2 Dừng bình thường và dừng hoạt động

Tất cả các máy phải được trang bị một thiết bị điều khiển dừng, nhờ đó quá trình dừng hẳn được thực hiện một cách an toàn.

Mỗi trạm điều khiển sẽ được trang bị một thiết bị điều khiển để dừng một số hoặc tất cả các chức năng của máy một cách an toàn. Điều khiển dừng sẽ được ưu tiên hơn các điều khiển khởi động.

5.5.3.3 Dừng khẩn cấp (trên bảng điều khiển)

Các máy phải được trang bị thiết bị dừng khẩn cấp phù hợp với TCVN 6719 (ISO 13850).

Các máy này phải dừng nhanh nhất có thể tất cả các chuyển động có liên quan hoặc các chức năng để có thể ngăn chặn tình huống nguy hiểm phát sinh mà không gây thêm mối nguy hiểm khác.

Kiểu dừng phải tuân theo Kiểu "0" theo 4.1.4 của ISO 13850:2008.

Thiết bị dừng khẩn cấp được bố trí một cách chuyên biệt tại các trạm điều khiển và trên cả hai bên của máy, tại phía sau của máy, và khi cần thiết ở cả mặt trước của máy. Chúng phải được lắp ở độ cao không quá 1,8 m tính từ mặt đất hoặc sàn thao tác.

Không cho phép khởi động lại máy sau mỗi lần dừng máy, trừ khi có hành động có chủ ý của điều khiển khởi động.

5.5.3.4 Chức năng dừng cho điều khiển từ xa

Máy phát sóng radio phải được trang bị một nút dừng được thiết kế tuân theo ISO 15817.

Kiểu dừng của nút dừng phải là Kiểu "0" tuân theo 4.1.4 của ISO 13850:2008.

Không cho phép khởi động lại máy sau mỗi lần dừng máy, trừ khi có hành động có chủ ý của điều khiển khởi động.

5.5.4 Hệ thống cảnh báo

Một hệ thống cảnh báo phải được trang bị cho các thiết bị có chuyển động theo yêu cầu trong Bảng 2. Hệ thống cảnh báo phải liên động điện với hệ thống điều khiển tuân theo các yêu cầu của Bảng 2. EN 981:1996/Amd 1:2008 cung cấp thông số kỹ thuật cho các tín hiệu khác nhau. Hệ thống cảnh báo bằng âm thanh phải có mức âm thanh tối thiểu trên mức tiếng ồn dự kiến xung quanh máy trong điều kiện vận hành là 10 dB.

Bảng 2 - Hệ thống cảnh báo bằng âm thanh và ánh sáng

Chức năng	Tín hiệu cảnh báo	Thời gian
Khởi động bơm thủy lực chính	Âm thanh và ánh sáng: Xem Bảng 1 của EN 981:1996/Amd 1:2008	5-10 s trước khi khởi động
Khởi động đầu cắt	Âm thanh và ánh sáng: Xem Bảng 1 của EN 981:1996/Amd 1:2008	5-10 s trước khi khởi động

Bảng 2 (Tiếp theo)

Chức năng	Tín hiệu cảnh báo	Thời gian
Chuyển động lùi	Ánh sáng hoặc âm thanh: Xem Bảng 1 của EN 981:1996/Amd 1:2008	Liên tục
Phát hiện môi trường độc hại (trường hợp trang bị thiết bị giám sát)	Âm thanh và ánh sáng học: Xem Bảng 2 của EN 981:1996/Amd 1:2008	Liên tục

5.5.5 Lỗi nguồn cấp điện

Việc tái lập nguồn cung cấp điện sau khi bị gián đoạn hoặc thay đổi bất thường không được phép dẫn đến tình huống nguy hiểm. Xem EN 60204-1:2006, 7.5.

Trong trường hợp đặc biệt cần phải đảm bảo như sau:

- Sau khi tái lập cung cấp điện, máy được khởi động chỉ sau khi có hành động khởi động có chủ ý.
- Máy không bị ngăn cản việc dừng lại nếu như lệnh dừng đã được đưa ra.

5.5.6 Điều khiển từ xa

Nếu máy có khả năng điều khiển hoạt động từ xa bằng thiết bị không dây và có dây thì hệ thống điều khiển phải tuân theo các yêu cầu vận hành theo ISO 15817. Hệ thống này phải được thiết kế và chế tạo sao cho nó chỉ phản ứng với tín hiệu của bộ điều khiển dự kiến.

Trong trường hợp điều khiển từ xa, mỗi khối điều khiển phải xác định rõ máy được điều khiển từ khối đó. Hệ thống điều khiển từ xa phải được thiết kế và chế tạo sao cho chỉ tác động lên:

- Máy được yêu cầu;
- Chức năng được yêu cầu.

Một máy được điều khiển từ xa phải được trang bị các thiết bị để dừng tất cả các hoạt động một cách tự động và ngay lập tức nhằm ngăn ngừa hoạt động nguy hiểm có thể xảy ra trong các tình huống sau đây:

- Người lái mất kiểm soát;
- Nhận được một tín hiệu dừng;
- Phát hiện lỗi ở một bộ phận có liên quan đến an toàn của hệ thống;
- Phát hiện không có tín hiệu xác nhận.

Sau mỗi lần dừng, máy không được phép khởi động lại, ngoại trừ bởi hành động khởi động có chủ ý. Hướng dẫn sử dụng (xem Điều 7) phải bao gồm một cảnh báo cho người vận hành phải luôn ở vị trí có thể quan sát được máy khi vận hành với điều khiển từ xa.

5.5.7 Hệ thống định hình tự động và hệ thống chỉnh hướng tự động

Máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục có thể có một hệ thống phân tích biên dạng và chỉnh hướng tự động. Phải có một bộ điều khiển có khả năng tự hồi vị trí để sử dụng và đảm bảo an toàn hệ thống, đảm bảo người lái luôn có mặt, trong mọi trường hợp máy dừng các chuyển động một cách tự động sau mỗi hành trình công tác được kết thúc. Hệ thống này phải kiểm soát hoặc hạn chế các chuyển động theo phương ngang và/hoặc dọc của cần. Việc kiểm soát này chỉ áp dụng cho trường hợp đầu cắt hoặc trống phay đang quay. Việc dừng đầu cắt hoặc trống phay đang quay vì bất cứ lý do nào thì hệ thống phải được đưa về chế độ không làm việc một cách tự động. Nếu đầu cắt hoặc trống phay lệch hướng dự kiến, máy phải tự động dừng. Phải có một hiển thị dễ thấy trên bảng điều khiển khi hệ thống chuyển sang chế độ làm việc.

5.5.8phanh, dừng và giữ

5.5.8.1 Hệ thống phanh và giữ

Máy phải được trang bị hệ thống phanh cho cơ cấu di chuyển xích.

Để lái máy, hệ thống phanh di chuyển của máy phải có khả năng dừng máy trên đường có độ dốc theo quy định được cho trong Hướng dẫn sử dụng. Hệ thống phanh phải giữ máy với hệ số an toàn 1,2 khi tắt máy hoàn toàn.

Việc thiết kế và chế tạo phanh phải đảm bảo máy hoạt động không có sự khác nhau theo từng hướng di chuyển và có thể di chuyển tự do khi được kéo.

Bất cứ sai sót nào trong hệ thống phanh làm việc và phanh dừng phải không làm giảm khả năng dừng hoặc giữ phương tiện.

Phanh phải được kiểm tra độ mòn ở những vị trí có liên quan. Thông tin phải được ghi trong Hướng dẫn sử dụng.

Hệ thống phanh phải được thiết kế và chế tạo sao cho không gây ra tia lửa điện hoặc cháy.

5.5.8.2 Thiết bị khác

Xi lanh thủy lực phải được trang bị van chống tụt để ngăn chặn các chuyển động khi đường ống thủy lực bị vỡ hoặc rò rỉ.

5.6 Kiểm soát bụi và khí

5.6.1 Kiểm soát bụi

5.6.1.1 Quy định chung

Nhà sản xuất phải góp phần kiểm soát bụi bằng cách kết hợp giảm bụi phát sinh, ức chế bụi và hút bụi.

Kiểm soát bụi nên đảm bảo rằng việc phơi nhiễm bụi (bụi thạch anh và tất cả các loại bụi) không vượt quá các quy định quốc gia cho từng ứng dụng cụ thể của máy.

5.6.1.2 Giảm bụi phát sinh

Nhà sản xuất phải thiết kế máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục có lượng bụi sinh ra nhỏ nhất có thể.

CHÚ THÍCH: Bụi sinh ra có thể được giảm đáng kể bằng cách giảm tốc độ cắt và tăng độ sâu cắt.

5.6.1.3 Hạn chế bụi

Đối với máy đào kiểu đầu cắt và máy đào liên tục, nhà sản xuất phải cung cấp một hệ thống phun nước hiệu quả (ví dụ: phun nước trực tiếp lên lưỡi cắt hoặc hệ thống phun nước dạng sương mù) tại đầu cắt. Điều này không áp dụng cho các việc sử dụng trong các mỏ kali, thạch cao và muối.

Nhà sản xuất phải cung cấp thông tin về hoạt động của hệ thống trong Hướng dẫn sử dụng (xem 7.3.1).

CHÚ THÍCH: Không thể xác định chính xác hiệu quả của hệ thống.

Có thể áp dụng thiết bị làm sạch băng tải tùy thuộc vào các ứng dụng.

5.6.1.4 Hệ thống hút bụi

Hệ thống hút bụi được yêu cầu là một phần của kiểm soát bụi. Hệ thống hút bụi có thể được tích hợp như là một phần của máy, lắp đặt tách biệt với máy hoặc là một phần của hệ thống đường hầm.

Việc bố trí hệ thống hút bụi cần tương thích với các hệ thống thông gió đường hầm.

Nhà sản xuất phải ghi rõ các hướng dẫn đối với hệ thống hút bụi của máy trong Hướng dẫn sử dụng. Nếu máy không có hệ thống hút bụi theo yêu cầu của người mua, nhà sản xuất phải ghi rõ trong Hướng dẫn sử dụng các thông số đặc trưng cho một hệ thống hút bụi bên ngoài (xem 7.3).

Phải loại trừ việc không khí từ quạt, máy sưởi và thiết bị làm mát của máy hướng tới gương đào do sự xáo trộn luồng không khí tổng thể của đường hầm.

Mục tiêu của hệ thống hút bụi là phải giữ bụi phía trước vị trí của người vận hành. Vì vậy miệng hút của hệ thống hút bụi phải đặt gần nhất có thể so với gương đào nhưng không quá $0,5 \sqrt{A}$ (A = diện tích gương đào, m^2). Năng suất của các hệ thống hút bụi được tính toán dựa trên giả thiết sao cho tốc độ luồng không khí trong hầm ở gương đào là 0,5 m/s.

5.6.2 Kiểm soát khí thải

Chỉ được phép sử dụng động cơ đốt trong với nhiên liệu có điểm chớp cháy không vượt quá 55°C và tuân theo các yêu cầu của EN 1679-1 và chỉ dùng cho các chức năng di chuyển của máy. Các động cơ phải tuân theo các giới hạn phát thải theo yêu cầu của ISO 8178-4; đo đạc tuân theo ISO 8178-1.

5.6.3 Giám sát khí ga

5.6.3.1 Giám sát khí có khả năng cháy hoặc nổ

CHÚ THÍCH: Phạm vi áp dụng của tiêu chuẩn này không bao gồm việc sử dụng máy trong môi trường khí dễ phát nổ. Việc sử dụng máy móc trong môi trường khí dễ phát nổ được quy định trong Chỉ thị ATEX (94/9/EC).

Phải trang bị hệ thống giám sát nếu máy dự kiến được sử dụng trong môi trường khí dễ phát nổ.

Hệ thống giám sát phải đưa ra một cảnh báo bằng ánh sáng và âm thanh khi đạt tới giá trị cảnh báo giới hạn quy định.

Trong trường hợp không có quy định hoặc tiêu chuẩn quốc gia, giá trị cảnh báo giới hạn quy định được áp dụng là 0,5% hàm lượng khí mê tan trong không khí (xem 7.3.1).

Khi đạt tới giá trị giới hạn ngắt hệ thống quy định, tất cả các thiết bị điện và cơ khí không phù hợp sử dụng trong môi trường khí dễ gây nổ phải tự động ngắt ngay lập tức.

Trong trường hợp không có quy định hoặc tiêu chuẩn quốc gia, giá trị giới hạn ngắt hệ thống quy định được áp dụng là 0,8% hàm lượng khí mê tan trong không khí.

Hướng dẫn sử dụng phải ghi rõ khi nào sử dụng thiết bị đặc biệt để loại trừ nguy hại của sự thâm nhập khí mê tan.

5.6.3.2 Giám sát nguy cơ do ô xy

Nếu máy được thiết kế không phải để sử dụng trong môi trường khí dễ phát nổ, máy phải được trang bị một hệ thống để giám sát liên tục nồng độ ô xy. Hệ thống giám sát phải phát cảnh báo bằng quang học và âm thanh tại trạm điều khiển ngay khi đạt đến giá trị giới hạn quy định.

Trong trường hợp không có quy định hoặc tiêu chuẩn quốc gia, giá trị giới hạn quy định được áp dụng là 19% hàm lượng ô xy trong không khí.

5.7 Tiếng ồn

5.7.1 Quy định chung

Người làm việc gần máy có nguy cơ bị tổn thương thính giác và khó khăn trong giao tiếp bằng ngôn ngữ, tín hiệu âm thanh... Máy phải tạo mức tiếng ồn thấp nhất có thể và có tính khả thi. Do đó việc giảm tiếng ồn là một phần thiết yếu trong quá trình thiết kế, ở đó phải quan tâm đến các biện pháp giảm tiếng ồn tại nguồn được mô tả rất phổ biến trong ISO 11688-1.

CHÚ THÍCH: Các nguồn gây ồn chính bao gồm tiếng ồn nơi làm việc, đầu cắt, hệ thống băng tải, hệ truyền động chính, hệ thống lọc bụi, thiết bị kết nối là thiết bị có khả năng hoán đổi.

5.7.2 Giảm tiếng ồn tại nguồn ở giai đoạn thiết kế

Có thể giảm tiếng ồn bằng các biện pháp dưới đây:

- Sử dụng các bộ phận và thiết bị phụ trợ có mức phát thải tiếng ồn thấp;
- Cô lập nguồn phát sinh tiếng ồn hoặc sự tác động âm của các bộ nguồn.
- Động cơ diesel có phát thải tiếng ồn thấp (nếu được lắp đặt);
- Cách âm cabin điều khiển;
- Sử dụng buồng giảm âm, ví dụ: cho động cơ đốt trong, máy nén khí.

5.7.3 Thông tin về các nguy cơ còn lại

Thông tin về các nguy cơ còn lại, có nghĩa là giá trị phát thải tiếng ồn phải được thông báo cho người sử dụng, xem 7.3.1.

5.8 Yêu cầu về điện

5.8.1 Quy định chung

Tất cả các thiết bị điện phải tuân theo các phần có liên quan trong EN 60204-1 hoặc EN 60204-11 tùy thuộc vào điện áp được sử dụng và tuân theo các yêu cầu dưới đây.

5.8.2 Kiểm soát nguồn điện

Máy phải được trang bị một tủ đóng cắt có thể cắt tất cả nguồn năng lượng của máy.

Ngoài ra, phải cho phép gửi một tín hiệu từ tủ đóng cắt bởi một dây lõi nằm trong dây dẫn để cắt nguồn cấp ở tủ đóng cắt chính.

Tất cả các thiết bị đóng cắt phải tuân theo các yêu cầu trong EN 61439-1, EN 60439-2 và EN 60439-4 và EN 60947-1 và phải được lắp đặt trong tủ đóng cắt. Tủ đóng cắt này phải có cấp bảo vệ tối thiểu là IP 55 theo TCVN 4255 (EN 60529) và phải được bố trí và lắp đặt sao cho có thể chống lại các mối nguy hại về cơ học.

Nhà sản xuất phải ghi rõ trong Hướng dẫn sử dụng các yêu cầu cho việc cung cấp điện trong đường hầm cho máy, xem 7.3.

5.8.3 Thiết bị cầm tay, phụ kiện và mạch chiếu sáng

Mạch điện cho thiết bị cầm tay, phụ kiện và chiếu sáng phải tuân theo Điều 15 trong EN 60204-1:2006. Ngoài ra còn có các biện pháp được thực hiện để giảm thiểu những rủi ro liên quan đến các thiết bị điện trong môi trường đường hầm bao gồm:

- Sử dụng các thiết bị bảo vệ quá dòng với dòng điện dư không lớn hơn 30 mA;

hoặc

- Sử dụng mạch điện áp thấp có điện áp tối đa so với đất được giới hạn một cách tin cậy đến một giá trị không gây nguy hiểm cho người (SELV, PELV);

hoặc

- Sử dụng nguồn điện áp 110 V với nối đất kiểu sao.

5.8.4 Giám sát các mạch điện

5.8.4.1 Mạch không quá 1000 V

Mạch không quá 1000 V phải tuân theo EN 60204-1

Trong mạch không vượt quá 1000 V, phải lắp đặt một thiết bị bảo vệ dòng với dòng điện dư tối đa 300 mA hoặc một hệ thống giám sát cách điện phù hợp với loại hệ thống cung cấp điện. Đối với hệ thống giám sát cách điện, khi điện trở cảm ứng giảm xuống dưới 100 Ω/V thì phải phát tín hiệu cảnh báo

bằng ánh sáng hoặc âm thanh. Nguồn cung cấp điện phải được cắt khi điện trở cảm ứng giảm xuống dưới $50 \Omega/V$.

CHÚ THÍCH: Giám sát tình trạng cách điện (nối đất) trong mạch điện tuân theo quy định quốc gia là trách nhiệm của người sử dụng.

Nếu sử dụng biến tần, các thiết bị bảo vệ phải hoạt động chính xác dưới các điều kiện dao động điều hòa gây ra bởi các biến tần.

5.8.4.2 Mạch vượt quá 1000 V

Mạch vượt quá 1000 V phải tuân theo EN 60204-11.

CHÚ THÍCH: EN 60204-11 đề cập đến giám sát liên tục của dây trung tính trong cấp nguồn. Việc giám sát này là trách nhiệm của người sử dụng.

5.8.5 Cáp điện

5.8.5.1 Yêu cầu chung

Tất cả các dây dẫn và cáp điện phải tuân theo Điều 12 và 13 của EN 60204-1:2006. Ngoài ra, tất cả các vỏ bọc cáp phải có khả năng chống dầu, nước và có đặc tính chống cháy.

5.8.5.2 Cáp nối điện nguồn di chuyển theo máy

Cáp nối điện nguồn di chuyển theo máy phải được neo chặt vào máy.

Một ru lô cuốn cáp nối điện nguồn di chuyển theo máy phải được trang bị một thiết bị dừng di chuyển máy khi chiều dài còn lại của cáp trên ru lô tương ứng với 1 vòng cuốn.

Bên trong cáp nối điện nguồn di chuyển theo máy có thể bố trí cáp điều khiển để tắt nguồn điện từ xa ở các máy biến thế tương ứng và thiết bị đóng cắt chính.

Tại thời điểm này không có tiêu chuẩn Châu Âu cho cáp nối điện nguồn di chuyển theo máy, do đó cáp loại này phải tuân theo các quy định của quốc gia tương ứng.

Khi cáp điện cuốn trên ru lô, khả năng truyền tải điện cho phép lớn nhất so với cáp điện đặt thẳng tùy thuộc vào số lớp cuốn sẽ được điều chỉnh theo đặc tính kỹ thuật của nhà sản xuất dây.

5.8.6 Máy biến áp

Chỉ có các máy biến áp làm mát bằng không khí hoặc máy biến áp làm mát bằng chất lỏng sử dụng chất làm mát tổng hợp và các chất lỏng cách điện với nhiệt độ cháy trên 300°C (xem EN 60076-2 Phân loại K) mới được phép sử dụng trên các máy. Máy biến áp chứa dầu và máy biến áp sử dụng chất lỏng làm mát có chứa PCB (polychlorinated biphenyl) không được phép sử dụng dưới lòng đất.

Lượng bụi trong không khí làm mát không ảnh hưởng nhiều đến hoạt động của máy biến áp làm mát bằng không khí.

5.8.7 Nối đẳng thế

Bổ sung các yêu cầu của EN 60204-1:2006, Điều 8, nối đẳng thế phải được lắp đặt trong máy. Tất cả các bộ phận dẫn điện (kim loại) được cách điện hoặc kết nối về điện không đầy đủ với khung máy theo EN 61439-1 phải được kết nối với nhau và với một dây dẫn đẳng thế. Sử dụng dây bện bằng đồng làm dây nối đẳng thế với diện tích mặt cắt ngang tuân theo EN 61439-1.

5.8.8 Ấc quy

Ấc quy phải đặt trong hộp được thông gió để loại trừ khí tích điện sinh ra trong quá trình sạc có thể tích lũy tạo thành môi trường khí dễ phát nổ trong quá trình sạc.

5.8.9 Tính tương thích điện từ

Phải tuân theo các yêu cầu trong EN 60204-1:2006, 4.4.2.

5.9 Chiếu sáng

5.9.1 Quy định chung

Tất cả các thiết bị chiếu sáng phải được bảo vệ chống lại sự xâm nhập của nước, có cấp bảo vệ tối thiểu IP 55 theo TCVN 4255 (EN 60529) và có khả năng chống lại tác động cơ học, ví dụ như mái vòm bảo vệ và lồng bảo vệ.

5.9.2 Khu vực làm việc

Máy phải được trang bị đèn chiếu sáng khu vực làm việc. Cường độ chiếu sáng trong khu vực làm việc của máy phải ít nhất là 100 lux đo tại đầu cắt, tại đầu cắt kiểu tang quay hoặc đầu búa va đập.

Cường độ chiếu sáng tại điểm xả liệu bằng tải phải ít nhất 20 lux.

5.9.3 Khu vực bảo dưỡng và di chuyển

Máy phải được trang bị đèn khi di chuyển. Cường độ chiếu sáng trong khu vực quan sát của vùng di chuyển theo Điều 5.3.3 phải đạt tối thiểu 20 lux và đèn phải tự động chiếu sáng khi chế độ di chuyển được chọn.

Máy phải được trang bị chiếu sáng lâu dài tại các điểm thực hiện công tác bảo dưỡng định kỳ.

5.10 Các tấm phản quang

Các tấm phản quang được gắn vào phía trước và phía sau của máy để xác định chiều rộng của máy. Mỗi tấm phải có diện tích tối thiểu 0,05 m² và có các sọc màu đỏ và màu vàng phản quang.

Vật liệu phản quang phải tuân theo các yêu cầu của Hội đồng kinh tế Châu Âu (UNECE), Quy chế 104 Nhóm/ loại "C"

5.11 Hệ thống thủy lực và khí nén

5.11.1 Hệ thống thủy lực

Bơm thủy lực và động cơ, hệ thống điều khiển và các đường ống kết nối và ống mềm phải được thiết kế và lắp đặt tuân theo ISO 4413. Phải có che chắn đầy đủ theo Điều 9 của ISO 3457:2008 để bảo vệ con người trong khu vực làm việc.

Ngoài ra phải đáp ứng các yêu cầu bổ sung sau:

- Sử dụng chất lỏng thủy lực không độc hại;
- Máy phải có khả năng làm việc với chất lỏng thủy lực chống cháy phù hợp với ISO 12922 và nhà sản xuất phải ghi rõ trong Hướng dẫn sử dụng chất lỏng thủy lực chống cháy nào có thể được sử dụng.

CHÚ THÍCH 1: Trong quá trình vận chuyển, máy ở trạng thái không có dầu.

- Tất cả các thiết bị thủy lực phải được thiết kế sao cho trong trường hợp hư hỏng một bộ phận nào đó thì sự thất thoát chất lỏng thủy lực là nhỏ nhất có thể. Thùng chất lỏng thủy lực phải được trang bị hệ thống báo động khi chất lỏng thủy lực ở mức thấp;
- Xi lanh thủy lực dùng để nâng phải được trang bị một thiết bị chống tụt tải gắn trên xi lanh (van chống tụt);
- Ở những chỗ có thể thực hiện được, ống mềm và các đường ống phải được lắp đặt cách xa với dây điện và phải được bảo vệ chống lại các bề mặt nóng và các cạnh sắc;
- Ống mềm và các đường ống mà trong quá trình vận hành cần ngắt liên kết, phải trang bị các khớp nối tự làm kín có gắn van kiểm tra. Khớp nối phải được đánh dấu để đảm bảo việc kết nối lại chính xác;
- Phải có một cảm biến nhiệt độ hoặc một bộ kiểm soát nhiệt độ trong hệ thống thủy lực để cung cấp hoặc phát ra tín hiệu cảnh báo khi nhiệt độ vượt quá mức cho phép;
- Van điều khiển điện phải có cấp bảo vệ tối thiểu ở Mức IP 55 theo TCVN TCVN 4255 (EN 60529);
- Nếu có thể, các chất lỏng thủy lực tồn đọng phải được xả ra hết trước khi bảo dưỡng, ngay cả khi máy được ngắt với nguồn điện.

Tất cả các ống cao su và cụm vòi cần tuân theo ISO 6805 hoặc các yêu cầu của MSHA (An toàn mỏ và chăm sóc sức khỏe), hoặc các quy định quốc gia khác.

CHÚ THÍCH 2: Khi chất lỏng thủy lực được yêu cầu phải được phân hủy sinh học, tham khảo thực hiện theo ISO 15380.

5.11.2 Hệ thống khí nén

Máy nén khí, động cơ khí nén, hệ điều khiển và phụ kiện khí nén cũng như các đường ống liên kết và ống mềm của một hệ thống khí nén phải được thiết kế và lắp đặt tuân theo ISO 4414.

5.12 Chống cháy

5.12.1 Quy định chung

Thiết kế máy phải tránh được các nguy cơ cháy.

CHÚ THÍCH 1: Hướng dẫn về xác định các nguy cơ cháy, đánh giá rủi ro, phát hiện cháy, phòng chống và các biện pháp bảo vệ được cho trong EN 13478.

CHÚ THÍCH 2: Nguồn động lực như động cơ, máy biến áp, bộ nguồn thủy lực và tủ điện trên máy thường có nguy cơ cháy. Những khu vực có tập trung cáp điện và có nhiệt độ cao cũng có nguy cơ cháy.

Đặc biệt, xem xét các điều sau:

- Giảm nguồn gây cháy, ví dụ: ngắn mạch trong hệ thống điện, các bề mặt nóng, thiếu dầu bôi trơn, dầu thủy lực phun ra và rò rỉ dầu mỡ bôi trơn;
- Giảm lượng vật tư dễ cháy xuống mức tối thiểu, ví dụ: sử dụng vật liệu chịu lửa theo TCVN 10211 (ISO 3795).

5.12.2 Hệ thống chữa cháy cố định

Tất cả các máy phải trang bị hệ thống chữa cháy cố định. Hệ thống chữa cháy cố định phải bao trùm toàn bộ những khu vực có nguy cơ cháy theo đánh giá rủi ro hỏa hoạn. Không cần hệ thống chữa cháy cố định cho các máy được sử dụng trong môi trường khí để phát nổ.

Hệ thống phải có đầy đủ các phương tiện chữa cháy thích hợp cho những rủi ro hỏa hoạn dự kiến liên quan. Kích hoạt hệ thống phải được tiến hành bằng tay. Trường hợp không sử dụng chất lỏng thủy lực khó bắt cháy, phải sử dụng chế độ vận hành tự động. Các hệ thống kích hoạt một lần phải có khả năng phun chất dập lửa trên một khu vực được xác định trước của máy mà không cần sự can thiệp của con người. Đối với thiết bị đặt bên trong buồng, thiết bị phun chất dập lửa cũng phải được bố trí bên trong buồng đó.

Khi lựa chọn các chất dập lửa cần xem xét ảnh hưởng của nó lên thiết bị (ví dụ: tổn hại do các tác nhân hóa học của chất dập lửa khô).

CHÚ THÍCH: Chất dập lửa khí chỉ có hiệu quả trong không gian kín.

5.12.3 Bình chữa cháy xách tay

Mỗi máy được trang bị tối thiểu hai bình chữa cháy xách tay chứa một lượng chất dập lửa thích hợp tối thiểu là 6 kg. Chất dập lửa phải phù hợp cho tất cả các loại hỏa hoạn bao gồm dầu bôi trơn và dầu thủy lực, dầu mỡ, băng tải, ống cao su, điện và nhiên liệu diesel. Không sử dụng khí Halon làm chất dập lửa. Bình chữa cháy phải tuân theo các yêu cầu trong EN 3-7.

Bình chữa cháy phải dễ dàng tiếp cận đối với người vận hành và những người khác trong khu vực làm việc. Chúng phải được đặt ở nơi mà chúng được bảo vệ khỏi tác động của nhiệt và tác động cơ học, ngoài ra nếu sử dụng thiết bị cầm tay thì chúng phải được cố định sao cho không cần phải có phương tiện hỗ trợ để lấy chúng ra khỏi chỗ.

Từ lý do về bảo trì và bảo dưỡng máy tốt nhất là tại nơi sử dụng, bình chữa cháy nên được đặt hàng từ các nhà cung cấp địa phương.

5.13 Thiết bị chống đỡ

5.13.1 Lắp đặt các bộ phận của thiết bị chống đỡ

Nếu máy dự định có việc lắp đặt các bộ phận của thiết bị chống đỡ thì nó phải được trang bị các thiết bị thích hợp để vận chuyển chúng. Các thiết bị này phải đảm bảo ngăn chặn được các chuyển động không kiểm soát của các bộ phận thiết bị chống đỡ trong quá trình lắp đặt chúng.

Nhà sản xuất phải ghi rõ trong Hướng dẫn sử dụng loại và trọng lượng tối đa các bộ phận của thiết bị chống đỡ phải lắp đặt, xem 7.3.1.

5.13.2 Khoan để neo

Khi máy được thiết kế có chức năng khoan để neo, thiết bị khoan phải tuân theo các yêu cầu về thiết bị bảo vệ và hệ thống điều khiển theo EN 16228-1 và EN 16228-2.

5.14 Thu hồi, kéo, vận chuyển và nâng hạ

5.14.1 Quy định chung

Các máy phải được trang bị các thiết bị để thu hồi, kéo, vận chuyển và nâng hạ thỏa mãn Điều 5.14.2, 5.14.3, 5.14.4.

Những thiết bị tương tự cũng có thể được sử dụng cho việc thu hồi, kéo, vận chuyển và nâng hạ nếu phù hợp với cấu hình máy.

5.14.2 Thu hồi và kéo

Điểm kéo và đẩy phải được bố trí ở phía trước và/hoặc phía sau máy tuân theo ISO 10532. Điểm gắn kết cho việc thu hồi hoặc kéo ở máy phải được chỉ rõ trong Hướng dẫn sử dụng (xem 7.3.1) cũng như phải ghi rõ giá trị lực cho phép và việc sử dụng chúng một cách đúng đắn.

5.14.3 Vận chuyển

Để vận chuyển máy được an toàn, phải có các điểm neo buộc trên máy và chúng dễ được nhận biết để chằng buộc máy một cách chắc chắn, ví dụ trên rơ moóc (xem ISO 6405-1:2004, biểu tượng 7.27). Hướng dẫn cho việc sử dụng chúng phải có trong Hướng dẫn sử dụng (xem 7.3.1).

5.14.4 Nâng hạ

Máy phải bố trí các điểm móc hàng dùng khi nâng hạ và phải dễ dàng nhận biết chúng (xem ISO 6405-1:2004, biểu tượng 7.23). Các điểm móc hàng này phải được thiết kế để vận chuyển được một khối lượng dự kiến và phải được nhận biết một cách rõ ràng trên máy hoặc trên các cụm lắp ráp của máy được xem như là một khối khi nâng hạ.

Phương pháp nâng máy hay các bộ phận nặng phải được mô tả trong Hướng dẫn sử dụng (xem 7.3.1).

5.15 Hướng dẫn bảo quản

Phải có chỗ để bảo quản một cách an toàn tài liệu hướng dẫn sử dụng và các tài liệu khác ở gần vị trí của người vận hành. Nó phải có khả năng khóa được trừ khi trạm vận hành có khóa.

5.16 Bảo quản nhiên liệu và chất lỏng

5.16.1 Quy định chung

Phải trang bị bộ hiển thị để chỉ báo mức chất lỏng cho thùng nhiên liệu và thùng dầu thủy lực. Khi áp suất trong thùng vượt quá áp suất quy định thì nó phải được cân bằng một cách tự động nhờ một thiết bị thích hợp (như lỗ thông hơi, van an toàn ...)

Thùng nhiên liệu phải chịu được áp suất bên trong 0.03 MPa (0.3 bar) mà không bị biến dạng dư hay rò rỉ.

Thùng nhiên liệu phi kim loại phải được làm từ vật liệu có khả năng chống cháy. Tốc độ lan truyền ngọn lửa không vượt quá 50 mm/min, nếu được thử nghiệm theo TCVN 10211 (ISO 3795).

Cửa nạp của thùng chứa nhiên liệu và chất lỏng thủy lực phải tiếp cận được một cách dễ dàng khi nạp và phải nằm ở phía ngoài ca bin.

5.16.2 Hệ thống nhiên liệu

Phải bố trí thiết bị có khả năng tiếp cận một cách dễ dàng sao cho đường ống nhiên liệu nằm ở vị trí gần nhất có thể so với thùng chứa nhiên liệu nhằm loại trừ việc rò rỉ dầu khi vỡ đường ống nối giữa thùng chứa nhiên liệu và động cơ.

5.17 Bảo dưỡng

Vị trí cần bảo dưỡng định kỳ phải tiếp cận được một cách dễ dàng, tốt nhất là tiếp cận từ mặt đất. Những vị trí bảo dưỡng mà không tiếp cận được từ mặt đất thì thực hiện theo 5.2.3.

Các công việc điều chỉnh, bảo dưỡng, bôi trơn, sửa chữa, làm sạch và các công việc khi không vận hành phải được tiến hành khi tắt máy và cắt nguồn động lực của động cơ.

Nếu vì nguyên nhân kỹ thuật hoặc nguyên nhân nào đó mà các bộ phận cần bảo dưỡng không tiến hành được khi tắt máy và cắt nguồn động lực thì phải có biện pháp dự phòng để công việc có thể tiến hành một cách an toàn (xem 7.3.3).

Những vị trí được dự đoán trước cho công việc bảo dưỡng định kỳ, nhà sản xuất phải cung cấp các phương tiện để vận chuyển các bộ phận có khối lượng lớn hơn 25 kg.

6 Kiểm tra xác nhận các yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ

Yêu cầu về an toàn và/hoặc các biện pháp bảo vệ của Điều 5 và Điều 7 trong tiêu chuẩn này phải được kiểm tra xác nhận theo bảng dưới. Việc kiểm tra xác nhận bao gồm các loại kiểm tra sau:

1) Kiểm tra thiết kế: Kết quả xác nhận các tài liệu thiết kế thỏa mãn các yêu cầu của tiêu chuẩn này.

- 2) Tính toán: Kết quả xác nhận các yêu cầu của tiêu chuẩn này được thỏa mãn.
- 3) Kiểm tra bằng quan sát: Kết quả xác nhận đối tượng kiểm tra là có (ví dụ: một rào chắn, một ký hiệu, một tài liệu...)
- 4) Đo: Kết quả chỉ ra các giá trị yêu cầu được đáp ứng (ví dụ: kích thước hình học, khoảng cách an toàn, tình trạng cách điện của mạch điện, tiếng ồn, rung);
- 5) Kiểm tra chức năng: Kết quả chỉ ra các tín hiệu thích hợp, tín hiệu nào có thể chuyển tiếp đến hệ điều khiển chính của máy, tín hiệu nào có và đáp ứng các yêu cầu cũng như các tài liệu kỹ thuật.

Bảng 3 - Bảng kiểm tra các yêu cầu/biện pháp bảo vệ

Mục	Kiểm tra thiết kế	Tính toán	Kiểm tra bằng mắt	Đo lường	Kiểm tra chức năng
5.2.1.1			x		
5.2.1.2	x				
5.2.2 Đoạn 1	x	x			
5.2.2 Đoạn 2			x		
5.2.2 Đoạn 3	x				
5.2.3 Đoạn 1			x		
5.2.3 Đoạn 2			x		
5.3.1 Đoạn 1			x		
5.3.1 Đoạn 2			x		
5.3.1 Đoạn 3	x				
5.3.1 Đoạn 4	x				
5.3.1 Đoạn 5	x				
5.3.2 Đoạn 1			x		
5.3.2 Đoạn 2	x				
5.3.2 Đoạn 3			x		
5.3.3			x		
5.3.3.1	x		x		
5.3.3.2	x				
5.3.3.3	x				
5.3.4 Đoạn 1	x				
5.3.4 Đoạn 2			x		
5.4 Đoạn 1	x		x		
5.4 Đoạn 2	x		x		
5.5.1 Đoạn 1	x				
5.5.1 Đoạn 2	x				
5.5.2 Đoạn 1	x		x		
5.5.2 Đoạn 2	x		x		

Bảng 3 (Tiếp theo)

Mục	Kiểm tra thiết kế	Tính toán	Kiểm tra bằng mắt	Đo lường	Kiểm tra chức năng
5.5.2 Đoạn 3	x				
5.5.2 Đoạn 4	x				
5.5.3.1 Đoạn 1	x				
5.5.3.1 Đoạn 2	x				
5.5.3.1 Đoạn 3	x				
5.5.3.1 Đoạn 4	x				
5.5.3.2.1	x				
5.5.3.2.2	x				
5.5.3.3 Đoạn 1	x		x		
5.5.3.3 Đoạn 2	x				
5.5.3.3 Đoạn 3	x				
5.5.3.3 Đoạn 4			x		
5.5.3.3 Đoạn 5	x		x		
5.5.3.4 Đoạn 1	x		x		
5.5.3.4 Đoạn 2	x				
5.5.3.4 Đoạn 3	x		x		
5.5.4	x			x	x
5.5.5 Đoạn 1	x				
5.5.5 Đoạn 2	x				
5.5.6 Đoạn 1	x				
5.5.6 Đoạn 2			x		
5.5.6 Đoạn 3	x				
5.5.6 Đoạn 4			x		
5.5.7	x		x		x
5.5.8.1 Đoạn 1	x				
5.5.8.1 Đoạn 2					x
5.5.8.1 Đoạn 3	x				
5.5.8.1 Đoạn 4	x				
5.5.8.1 Đoạn 5			x		
5.5.8.1 Đoạn 6	x				
5.5.8.2	x				
5.6.1	x				
5.6.1.1	x				
5.6.1.2 Đoạn 1	x		x		
5.6.1.2 Đoạn 2			x		
5.6.1.3 Đoạn 1	x		x		
5.6.1.3 Đoạn 2			x		

Bảng 3 (Tiếp theo)

Mục	Kiểm tra thiết kế	Tính toán	Kiểm tra bằng mắt	Đo lường	Kiểm tra chức năng
5.6.1.3 Đoạn 3	x				
5.6.2			x		
5.6.3.1 Đoạn 1	x				
5.6.3.1 Đoạn 2	x		x		
5.6.3.1 Đoạn 3	x				
5.6.3.1 Đoạn 4			x		
5.6.3.2	x		x		
5.7.1	x				
5.7.2	x				
5.7.3				x	x
5.8.1	x	x			
5.8.2 Đoạn 1	x		x		
5.8.2 Đoạn 2	x				
5.8.2 Đoạn 3	x				
5.8.2 Đoạn 4			x		
5.8.3	x				
5.8.4.1 Đoạn 1	x				
5.8.4.1 Đoạn 2	x				
5.8.4.2	x				
5.8.5.1	x				
5.8.5.2 Đoạn 1			x		
5.8.5.2 Đoạn 2	x				
5.8.5.2 Đoạn 3	x				
5.8.6 Đoạn 1	x				
5.8.6 Đoạn 2	x				
5.8.7	x				
5.8.8	x		x		
5.8.9	x				
5.9.1	x		x		
5.9.2	x		x	x	
5.9.3 Đoạn 1			x	x	
5.9.3 Đoạn 2			x		
5.10	x		x		
5.11.1 Đoạn 1	x		x		
5.11.1 Đoạn 2	x				
5.11.2	x				

Bảng 3 (Tiếp theo)

Mục	Kiểm tra thiết kế	Tính toán	Kiểm tra bằng mắt	Đo lường	Kiểm tra chức năng
5.12.1 Đoạn 1	x				
5.12.1 Đoạn 2	x				
5.12.2 Đoạn 1	x				
5.12.2 Đoạn 2	x				
5.12.3 Đoạn 1	x		x		x
5.12.3 Đoạn 2		x	x		
5.13.1 Đoạn 1	x				x
5.13.1 Đoạn 2			x		
5.13.2	x				
5.14.1			x		
5.14.2	x	x	x		
5.14.3	x		x		
5.14.4 Đoạn 1	x		x		
5.14.4 Đoạn 2			x		
5.15			x		
5.16.1 Đoạn 1			x		
5.16.1 Đoạn 2	x			x	
5.16.1 Đoạn 3			x		
5.16.2	x		x		
5.17 Đoạn 1	x				
5.17 Đoạn 2	x				
5.17 Đoạn 3	x				
5.17 Đoạn 4	x				

7 Thông tin cho sử dụng

7.1 Quy định chung

Khi bàn giao máy đào hầm nhà sản xuất phải cung cấp thông tin về vận hành an toàn và bảo dưỡng máy. Các thông tin này phải được viết bằng văn bản theo Điều 6.4 của ISO 12100:2010.

7.2 Dấu hiệu và thiết bị cảnh báo

Phải cung cấp các dấu hiệu cảnh báo để chỉ rõ các khu vực nguy hiểm, ví dụ:

- Các bộ phận chuyển động;
- Nguy hiểm do cuốn vào;
- Môi nguy hiểm do điện giật;
- Tiếng ồn;

- Năng lượng được tích trữ (ắc quy, phanh).

Biển cảnh báo, xem 5.2.1.2 phải làm từ vật liệu không gỉ, ký tự phải bền lâu và phải được gắn chắc chắn trên máy. Các ký tự cảnh báo phải được trình bày bằng một trong các ngôn ngữ chính thức của vùng hoặc ngôn ngữ quốc gia được sử dụng rộng rãi.

Tất cả các biểu tượng được sử dụng trên máy phải tuân theo các tiêu chuẩn quốc tế hoặc châu Âu phù hợp, cụ thể là EN 61310-1, ISO 3864-1, ISO 3864-2, ISO 3864-3 và ISO 6405-1.

Thiết bị cảnh báo, xem 5.5.4, 5.6.3, 5.8.4.1 phải rõ ràng và dễ nhận biết.

7.3 Tài liệu đi kèm

7.3.1 Quy định chung

Các tài liệu đi kèm của máy phải là "Tài liệu gốc" hoặc là "Bản dịch của tài liệu gốc", khi này phải đính kèm theo tài liệu gốc.

Các tài liệu gốc của máy phải được trình bày bằng ngôn ngữ chính thức của cộng đồng hoặc ngôn ngữ chính thức của quốc gia nơi máy được đưa ra thị trường và/hoặc được sử dụng.

Trang bìa hoặc trang đầu tiên của sổ tay hướng dẫn phải có một số thông tin tối thiểu sau:

- Tiêu đề sổ tay với số lần tái bản và ngày tái bản;
- Ký hiệu loại máy, model, số seri, nếu có;
- Tên chính thức và địa chỉ đầy đủ của nhà sản xuất và tên và địa chỉ của người đại diện, nếu có.

Sổ tay hướng dẫn phải phù hợp với Điều 6.4 của ISO 12100:2010. Đặc biệt phải cung cấp các thông tin và hướng dẫn sau:

- Thông tin liên quan tới bản thân máy, vận chuyển, lắp ráp, bảo quản, vận hành và phòng tránh việc sử dụng máy không đúng trong Hướng dẫn sử dụng như Điều 7.3.2 quy định;
- Hướng dẫn vận hành máy trong sổ tay vận hành như quy định trong Điều 7.3.3;
- Hướng dẫn bảo dưỡng máy trong sổ tay bảo dưỡng như quy định trong Điều 7.3.4.

Tiêu chuẩn này chỉ quy định các nội dung liên quan đến an toàn của các tài liệu đi kèm này.

Các tài liệu này là một phần của máy và quan trọng trong việc đảm bảo vận hành, bảo dưỡng và bảo trì máy một cách an toàn và chính xác. Văn bản trình bày phải đơn giản, hợp lý và đầy đủ. Các thông tin phải dễ hiểu và rõ ràng.

Tất cả các thông tin về an toàn cá nhân phải được in ở dạng nổi bật hơn so với các thông tin khác.

7.3.2 Thông tin chung

Sổ tay hướng dẫn phải bao gồm:

- Thông tin giống như trên nhãn máy, xem 7.4;
- Mô tả chính xác về phạm vi sử dụng của máy cùng với các chỉ dẫn chính xác về các điều kiện địa chất mà máy được thiết kế;

- Mô tả các rủi ro khác và các cảnh báo làm thế nào để có thể tránh được các rủi ro đó;
- Thông báo về việc người vận hành phải được đào tạo thực hành về vận hành máy, đặc biệt nhấn mạnh các biện pháp phòng ngừa an toàn nêu ở trên, bao gồm cả những gì phải làm khi có hỏa hoạn;
- Tổng quan về máy dưới dạng hình vẽ, ảnh chụp và sơ đồ mạch điều khiển điện, thủy lực và khí nén; tất cả các hình minh họa phải đủ lớn và rõ ràng;
- Danh sách các bộ phận chính bao gồm tên, chức năng, vị trí lắp đặt và mối liên hệ đối với toàn bộ máy;
- Hướng dẫn các biện pháp thực hiện trong trường hợp xảy ra cháy hoặc nổ khí ga;
- Danh sách kiểm tra phải thực hiện thường xuyên bởi người vận hành hoặc người bảo dưỡng;
- Thông báo về giá trị giới hạn của chuyển động điều khiển (xem 5.2.2);
- Độ dốc cho phép để vận hành máy (xem 5.2.2 và 5.5.8);
- Góc dốc cho phép mà trong đó lật không phải là mối nguy hiểm đáng kể (5.2.2);
- Hướng dẫn lắp đặt và tháo dỡ;
- Chỉ rõ khu vực máy cần thiết phải tiếp cận để vận hành và bảo dưỡng máy (xem 5.2.3);
- Phải cung cấp danh sách các điểm bảo trì mà ở đó không có sản thao tác và đòi hỏi một điều kiện tiếp cận khác (xem 5.2.3);
- Thông tin về kích thước và chủng loại của hệ thống thông gió, hệ thống giám sát không khí và hệ thống khử bụi được cung cấp (xem 5.6);
- Thông tin về hiệu quả của hệ thống khử bụi bao gồm lưu lượng tối thiểu và áp suất tối thiểu, tốc độ quay nhanh của trống phay (xem 5.6.1.2);
- Thông báo về hệ thống hút bụi được cung cấp trên máy (xem 5.6.1.3);
- Thông báo về các thông số đặc trưng cho hệ thống hút bụi bên ngoài (xem 5.6.1.3);
- Thông báo về các yêu cầu đối với hệ thống cung cấp điện trong hầm cho máy đào (5.8.2);
- Công bố tiếng ồn tuân theo Phụ lục A
- Thông tin về ảnh hưởng của rung động lên tay-cánh tay và toàn cơ thể, như sau:
 - Giá trị trung bình của gia tốc máy mà tay phải chịu, nếu nó vượt quá $2,5 \text{ m/s}^2$. Khi giá trị này không vượt qua $2,5 \text{ m/s}^2$ thì cũng phải công bố.

CHÚ THÍCH 1: Kinh nghiệm chỉ ra rằng cường độ rung động tay-cánh tay tại đòn điều khiển của máy đào kiểu đầu cát và máy đào liên tục có người vận hành ngồi trên nhìn chung thấp hơn $2,5 \text{ m/s}^2$. Trong trường hợp này là đủ để nói rằng gia tốc nằm dưới giá trị giới hạn.

- Giá trị trung bình của gia tốc máy mà toàn bộ cơ thể phải chịu, nếu nó vượt quá $0,5 \text{ m/s}^2$. Khi giá trị này không vượt qua $0,5 \text{ m/s}^2$ thì cũng phải công bố. Phải cung cấp các điều kiện vận hành cụ thể của máy liên quan đến việc xác định giá trị đó;

CHÚ THÍCH 2: Giá trị gia tốc tác động rung toàn cơ thể này đã được xác định dưới các điều kiện vận hành riêng vì vậy không phải là đại diện cho các trường hợp có điều kiện làm việc khác nhau tuân theo ứng dụng

đã được dự kiến của máy. Để phù hợp, các giá trị tác động rung toàn cơ thể được nhà sản xuất công bố tuân theo tiêu chuẩn này không dùng để xác định ảnh hưởng rung toàn thân của người vận hành máy.

Để bổ sung, sổ tay hướng dẫn có thể gồm các thông tin dưới đây nhằm làm giảm rung động toàn thân dưới các điều kiện vận hành tuân theo mục đích sử dụng của máy:

- Máy được trang bị ghế ngồi cho người vận hành tuân theo các yêu cầu của ISO 7096 và làm giảm rung theo phương đứng dưới các điều kiện vận hành khác nghiệt nhưng là tiêu biểu. Ghế ngồi được thử nghiệm theo lớp quang phổ đầu vào EM ...²⁾ và có hệ số khả năng dịch chuyển chỗ ngồi SEAT = ...³⁾.

CHÚ THÍCH 3: Phát thải rung động toàn thân của máy dưới các điều kiện vận hành tiêu biểu (phù hợp với các ứng dụng như dự kiến của máy) dao động trong khoảng từ 0,5 m/s² đến giá trị ngắn hạn cực đại được dùng để thiết kế ghế ngồi. Tuân theo ISO 7096, giá trị này lấy bằngm/s²⁴⁾

CHÚ THÍCH 4: Phương pháp này để xác định phạm vi dự kiến của phát thải rung động toàn thân có liên quan đến dữ liệu đo lường tiêu biểu đã đo được để xây dựng ISO 7096.

CHÚ THÍCH 5: Theo tính trạng kỹ thuật, thiết kế phù hợp của ghế vận hành là phương pháp hiệu quả nhất để giảm thiểu rung động toàn thân của một nhóm máy cụ thể.

- Độ không tin cậy của mỗi giá trị đo;
- Thông tin về thiết bị bảo vệ cá nhân là phải có, đặc biệt thiết bị bảo vệ thính giác;
- Thông tin về các biện pháp bảo vệ tiếp theo để giảm tiếng ồn;
- Hướng dẫn về việc lắp đặt và vận chuyển máy trong hầm hoặc trên đường dốc;
- Hướng dẫn về các biện pháp phải tuân thủ trong trường hợp hỏng hóc hoặc tắc nghẽn;
- Thông tin về chủng loại và khối lượng của kết cấu chống dạng vòm (nếu có);
- Thông tin về điểm neo để kéo và đẩy, xem 5.14.2;
- Thông tin về điểm neo buộc, xem 5.14.3;
- Thông tin về cách thức nâng hạ các bộ phận và kết cấu nặng ..., xem 5.14.4.

7.3.3 Hướng dẫn vận hành

Sổ tay vận hành phải thông tin cho người vận hành cách thức sử dụng máy. Tất cả các hướng dẫn quan trọng cho việc vận hành an toàn và cho người vận hành phải có trong sổ tay vận hành, ví dụ kiểm tra trước khi khởi động, khởi động, máy chạy bình thường, biện pháp dừng khẩn cấp và tắt máy.

Sổ tay phải bao gồm các hướng dẫn vận hành sau:

- Chỉ người đã được đào tạo mới được vận hành máy;

²⁾ Một máy tương tự tiêu biểu được nhà sản xuất lựa chọn như cho ở Bảng 4 của EN ISO 7096:2008.

³⁾ Do nhà sản xuất ghế ngồi cung cấp

⁴⁾ Giá trị ngắn hạn cực đại awS12 max được lấy như sau: awS12 max=SEAT x a'wP12. Giá trị riêng của máy a'wP12 xem bảng 4 của ISO 7096:2008.

- Hướng dẫn đầy đủ về việc sử dụng đúng mục đích và sử dụng không đúng mục đích của máy;
- Mô tả về các bộ phận điều khiển và chức năng của chúng;
- Giải thích các biểu tượng được sử dụng;
- Danh sách và vị trí của các kí hiệu cảnh báo, thiết bị cảnh báo và biểu tượng trên máy;
- Mô tả rõ việc như thế nào và ở đâu các thiết bị dừng khẩn cấp theo 5.5.3.3 được lắp đặt và chúng hoạt động như thế nào;
- Cảnh báo đặc biệt cho người vận hành hoặc những người khác về mối nguy hiểm do các bộ phận chuyển động, chèn ép và điện áp cao;
- Hướng dẫn chi tiết việc sử dụng các thiết bị che chắn;
- Hướng dẫn về việc trong quá trình thực hiện các công việc ở đầu cắt của máy thì phải cô lập động cơ của đầu cắt;
- Thông tin về biện pháp chữa cháy;
- Thông tin về các giá trị giới hạn vận hành;
- Quy trình xử lý trong trường hợp xâm nhập khí ga dễ cháy;
- Quan sát máy khi vận hành bằng hệ thống điều khiển từ xa.

7.3.4 Hướng dẫn bảo dưỡng

Sổ tay bảo dưỡng phải bao gồm:

- Hướng dẫn liên quan đến việc thực hiện các công việc bảo dưỡng an toàn, nếu có thể để máy ở trạng thái "Tình trạng mức năng lượng bằng không" (bao gồm ngắt nguồn cấp năng lượng, kèm theo biện pháp ngăn chặn việc cấp lại năng lượng, giải phóng năng lượng tích lũy, kiểm tra trạng thái an toàn);
- Hướng dẫn liên quan đến việc thực hiện các công việc bảo dưỡng an toàn khi máy không thể ngắt hoàn toàn khỏi nguồn cấp năng lượng hoặc không thể giải phóng năng lượng tích lũy hoặc công việc bảo dưỡng chỉ có thể thực hiện với một hoặc nhiều động cơ cùng làm việc;
- Hướng dẫn về việc trong quá trình thực hiện các công việc ở đầu cắt của máy thì không được phép thực hiện các công việc hoặc thử nghiệm các thiết bị điện hoặc thiết bị thủy lực có ảnh hưởng đến hệ thống điều khiển của đầu cắt, xem 5.17;
- Hướng dẫn liên quan đến lắp ráp và tháo dỡ an toàn các bộ phận nặng và khó khăn khi vận chuyển. Khối lượng của các bộ phận thường xuyên phải thay thế phải được nêu rõ, ví dụ dao cắt);
- Danh sách các bộ phận quan trọng đặc biệt có liên quan đến an toàn theo phân loại của nhà sản xuất kèm theo hướng dẫn kiểm tra thường xuyên và hướng dẫn cách thay thế:
 - Danh mục phụ tùng phải bao gồm tất cả các bộ phận có liên quan đến an toàn với ký hiệu rõ ràng và thông tin về vị trí của bộ phận được thay thế;
- Cảnh báo đặc biệt về các hoạt động có thể gây hại đến người bảo dưỡng và những người khác;

- Khuyến cáo về việc kiểm tra định kỳ các thiết bị dừng, dừng khẩn cấp, hệ thống cảnh báo khí ga, hệ thống phanh và hệ thống cảnh báo bằng âm thanh. Hướng dẫn về công tác làm vệ sinh thường xuyên các bộ phận máy, ví dụ: máy biến áp;
- Bảng theo dõi bảo dưỡng ngày, tuần và bảo dưỡng định kỳ kèm theo hướng dẫn cách làm việc an toàn, bao gồm cả hệ thống chữa cháy;
- Đặc tính kỹ thuật dầu thủy lực;
- Nếu như chỉ cho phép một người duy nhất thực hiện công việc sửa chữa và bảo dưỡng trên máy, phải tắt máy hoàn toàn và thiết bị khởi động phải ở bên cạnh người này.

7.4 Ghi nhãn

Thông tin ghi nhãn tối thiểu bao gồm:

- Tên thương mại và địa chỉ đầy đủ của nhà sản xuất và ủy quyền của họ, nếu có;
- Tên máy;
- Nhãn CE;
- Năm sản xuất, là năm hoàn thành quá trình sản xuất sản phẩm đó;
- Tên seri hoặc loại, nếu có;
- Số seri hoặc số định danh, nếu có;
- Tổng công suất, kW;
- Các thông số về nguồn điện;
- Khối lượng của cấu hình máy được sử dụng phổ biến nhất, kg;

Nhãn máy phải làm từ vật liệu chống ăn mòn, ký tự phải bền lâu và nhãn phải được gắn chắc chắn. Chữ viết phải theo ngôn ngữ phổ thông của quốc gia sử dụng máy lần đầu.

PHỤ LỤC A

(Quy định)

Phương pháp kiểm tra tiếng ồn

A.1 Quy định chung

Phương pháp kiểm tra tiếng ồn này chỉ rõ tất cả các thông tin cần thiết để tiến hành xác định, công bố và kiểm tra xác nhận các giá trị phát thải tiếng ồn của máy đào cát từng phần và máy đào liên tục dưới các điều kiện tiêu chuẩn.

Các giá trị của phát thải tiếng ồn là mức áp suất âm phát thải tại vị trí làm việc và mức công suất âm. Việc xác định các giá trị này là cần thiết cho:

- Các nhà sản xuất, để công bố tiếng ồn phát ra;
- So sánh phát thải tiếng ồn của các máy nằm trong nhóm máy có liên quan;
- Cho mục đích kiểm soát tiếng ồn tại nguồn trong quá trình thiết kế.

Việc áp dụng phương pháp kiểm tra tiếng ồn này phải đảm bảo khả năng lặp lại của việc xác định các phát thải tiếng ồn trong một giới hạn cho trước phụ thuộc vào cấp chính xác của phương pháp đo tiếng ồn cơ bản được sử dụng.

CHÚ THÍCH: Phương pháp đánh giá tiếng ồn theo quy định trong tiêu chuẩn này nhằm mục đích đảm bảo khả năng lặp lại của phép đo phát thải tiếng ồn của máy. Việc xác định này không nhất thiết phải phản ánh sự phát thải tiếng ồn trong quá trình vận hành máy.

Sự so sánh giữa các giá trị phát thải tiếng ồn thực tế với phạm vi của các giá trị phát thải tiếng ồn của các máy đào hầm khác là hữu ích trong việc đánh giá hiệu quả của các biện pháp giảm tiếng ồn được áp dụng trong giai đoạn thiết kế.

Giá trị phát thải tiếng ồn của máy phải được công bố trong công bố tiếng ồn của sổ tay hướng dẫn.

A.2 Mức áp suất âm trọng số A tại vị trí làm việc

Mức áp suất âm phát thải trọng số A phải được xác định tuân theo một trong các tiêu chuẩn cơ bản sau:

- ISO 11201 (cấp chính xác 2: Kỹ thuật);
- ISO 11202 (cấp chính xác 2: Kỹ thuật hoặc cấp chính xác 3: Khảo sát);
- ISO 11204 (cấp chính xác 2: Kỹ thuật hoặc cấp chính xác 3: Khảo sát).

Phương pháp phổ biến là phương pháp cấp chính xác 2. Nếu không thể sử dụng phương pháp cấp chính xác 2, phải ghi rõ nguyên nhân.

Tại nơi sản xuất, phải tiến hành 3 lần đo và giá trị trung bình của 3 lần đo là kết quả cuối cùng.

Dưới điều kiện kỹ thuật hiện nay thì không thể hiệu chỉnh ảnh hưởng môi trường đối với phép đo trong điều kiện đường hầm thực tế khi đo mức áp suất âm trọng số A tại vị trí vận hành. Vì vậy phải áp dụng ISO 11202 cho phép đo trong điều kiện đường hầm thực tế. Không áp dụng việc hiệu chỉnh môi trường.

Vị trí để đo mức áp suất âm gồm:

- Trạm điều khiển chính;
- Vị trí điều khiển từ xa theo quy định của nhà sản xuất;
- Trạm điều khiển cho các công tác khoan, nếu yêu cầu.

A.3 Xác định mức công suất âm trọng số A

A.3.1 Mức công suất âm trọng số A

Dưới điều kiện kỹ thuật hiện nay đối với các phép đo trong đường hầm thực tế ở các máy đào hầm kiểu đầu cắt và máy đào hầm liên tục không có phương pháp để xác định mức công suất âm trọng số A.

Mức công suất âm trọng số A được đo tại nơi sản xuất được xác định theo một trong các tiêu chuẩn cơ bản sau:

- ISO 3744 (cấp chính xác 2: kỹ thuật);
- ISO 3746 (cấp chính xác 3: khảo sát);
- ISO 3747 (cấp chính xác 2: kỹ thuật và cấp chính xác 3: khảo sát).

Tại nơi sản xuất, phải tiến hành 3 lần đo và giá trị trung bình của 3 lần đo là kết quả cuối cùng.

A.3.2 Phương pháp đo đối với máy lớn

Đối với máy có chiều cao lớn hơn 2,5 m hoặc dài hơn 8 m (như được xác định trong thông tin cho sử dụng) mức công suất âm được thay thế bằng mức áp suất âm trọng số A tại 1 m đối với mặt trên vòng quanh máy và tại độ cao 1,6 m. Mức áp suất âm phát thải phải được xác định theo một trong các tiêu chuẩn được đưa ra trong A.2.

Khoảng cách theo phương ngang giữa 2 vị trí đầu đo âm không được vượt quá 2 m.

A.4 Điều kiện lắp đặt máy

Các điều kiện lắp đặt điển hình là các điều kiện được khuyến cáo bởi nhà sản xuất.

Các điều kiện lắp đặt không những cho việc xác định mà còn để công bố mức công suất âm và mức áp suất âm phát thải tại vị trí làm việc phải như nhau.

Máy phải được lắp đặt như thông thường ở nơi sản xuất, nếu được đo tuân theo A.3.2.

A.5 Điều kiện thử nghiệm máy

A.5.1 Quy định chung

Trước khi tiến hành đo, phải đưa động cơ và hệ thống thủy lực về nhiệt độ làm việc bình thường theo hướng dẫn của nhà sản xuất và tất cả các biện pháp an toàn có liên quan ghi trong sổ tay hướng dẫn phải được thực hiện.

Nếu thiết bị khoan neo được lắp đặt, không được phép vận hành chúng trong quá trình thử tiếng ồn.

CHÚ THÍCH: Phương pháp đo tiếng ồn cho thiết bị khoan được đưa ra trong EN 16228-1 và EN 16228-2.

Để đo tiếng ồn trong cabin (buồng điều khiển), cửa sổ và cửa phải được đóng lại. Để đảm bảo an toàn, người vận hành phải có mặt trong quá trình đo.

Động cơ diesel trên máy không được vận hành trong quá trình thử.

Thiết bị lọc bụi không được vận hành trừ khi nó là một phần không tách rời của máy.

A.5.2 Điều kiện vận hành tại nơi sản xuất

Việc đo đặc phải được thực hiện trong điều kiện vận hành có mức phát thải âm lớn nhất.

Các thiết bị dưới đây phải được vận hành:

- Hệ thống băng tải không có tải, bao gồm cả thiết bị nạp liệu;
- Bơm (các bơm) thủy lực ở áp suất làm việc;
- Thiết bị lọc bụi, nếu nó là một phần không tách rời của máy.

Điều kiện vận hành trong quá trình thử nghiệm tiếng ồn để xác định mức công suất âm và mức áp suất âm phát thải tại một vị trí xác định là phải giống nhau.

Thời gian đo không được phép nhỏ hơn 15 s.

CHÚ THÍCH: Điều kiện thử nghiệm mô tả trong Điều này không diễn tả giống như các điều kiện vận hành ở dưới hầm bởi vì không có tiếng ồn do cát đá và không có vật liệu trên băng tải. Tiếng ồn do cát không phải là một phần của việc thử nghiệm vì nó thay đổi theo dạng và cách thức một cách khó đánh giá. Tuy nhiên các điều kiện thử nghiệm đã xác định đảm bảo khả năng lặp lại và khả năng so sánh của các giá trị đo.

A.5.3 Điều kiện vận hành trong môi trường hầm

Các thiết bị dưới đây phải được vận hành:

- Đầu cắt;
- Hệ thống băng tải bao gồm cả thiết bị nạp;
- Bơm (các bơm) thủy lực ở áp suất làm việc;
- Thiết bị lọc bụi, nếu nó là một phần không tách rời của máy.

Thử nghiệm phải được tiến hành cho một quá trình cắt liên tục trong khoảng thời gian tối thiểu là 5 phút. Việc đo đặc không được tiến hành trong môi trường khí dễ nổ. Kết quả đo đặc tiến hành trên các máy tương tự phải công bố thay thế.

A.6 Thông tin để ghi chép và báo cáo

Các yêu cầu đối với các thông tin ghi trong báo cáo theo các tiêu chuẩn cơ bản được áp dụng với các bổ sung dưới đây:

- Mô tả môi trường thử nghiệm;
- Cường độ của đá và kích thước hầm, khi đo trong môi trường hầm;
- Tốc độ đầu cắt;
- Tốc độ băng tải;
- Áp lực làm việc của bơm (các bơm) thủy lực;
- Thiết bị lọc bụi, nếu nó là một phần không tách rời của máy;
- Mức công suất âm trọng số A của cả 3 lần đo và mức công suất âm quy đổi là giá trị phát thải;
- Mức áp suất âm trọng số A của cả 3 lần đo tại vị trí (các vị trí) vận hành và mức áp suất âm phát thải quy đổi;
- Mức áp suất âm trọng số A đo tại các vị trí làm việc của hầm;
- Địa điểm, ngày tiến hành đo và người chịu trách nhiệm.

A.7 Công bố và kiểm tra xác minh giá trị phát thải tiếng ồn

Giá trị phát thải tiếng ồn công bố phải là giá trị phát thải tiếng ồn có hai con số theo ISO 4871.

Cho đến nay chưa có các hiểu biết cụ thể về độ không tin cậy của phép đo. Cho đến khi có thêm hiểu biết về vấn đề này, có thể áp dụng độ không tin cậy của phép đo dưới đây. Độ không tin cậy liên quan đến mức công suất âm trọng số A K_{WA} là 3 dB. Độ không tin cậy liên quan đến mức áp suất âm phát thải trọng số A K_{PA} là 3 dB.

Ví dụ cho một mẫu công bố:

Tham chiếu kiểu máy	Các giá trị phát thải tiếng ồn, điều kiện vận hành, tiêu chuẩn áp dụng và các dữ liệu khác
Giá trị phát thải tiếng ồn hai con số công bố tuân theo theo tiêu chuẩn ISO 4871	
Mức công suất âm trọng số A, L_{WA} (tham chiếu 1 pW) tính bằng dB	
Độ không tin cậy của phép đo K_{WA} tính bằng dB	3
Mức áp suất âm phát thải trọng số A tại nơi làm việc, L_{PA} (tham chiếu 20 μ P) tính bằng dB	
Vị trí làm việc 1	
Vị trí làm việc 2	

Vị trí làm việc 3	
Độ không tin cậy của phép đo tính bằng dB	3
Tốc độ đầu cắt tính bằng m/s	
Tốc độ băng tải tính bằng m/s	
Áp suất làm việc của bơm (các bơm) thủy lực tính bằng bar	
Chủng loại thiết bị lọc bụi, nếu nó là một phần không tách rời của máy	
Địa điểm, ngày tiến hành đo và người chịu trách nhiệm	
Các giá trị được xác định tại nơi sản xuất tuân theo tiêu chuẩn dưới đây	ISO ... ISO ... EN 12111:2013, Phụ lục A
CHÚ THÍCH: Tổng giá trị phát thải tiếng ồn đo được và độ không tin cậy của nó là giới hạn trên của một miền giá trị nhận được khi đo một cách ngẫu nhiên.	

Giá trị phát thải tiếng ồn, điều kiện vận hành, các tiêu chuẩn áp dụng và các dữ liệu khác sẽ được ghi vào cột bên phải của mẫu công bố này.

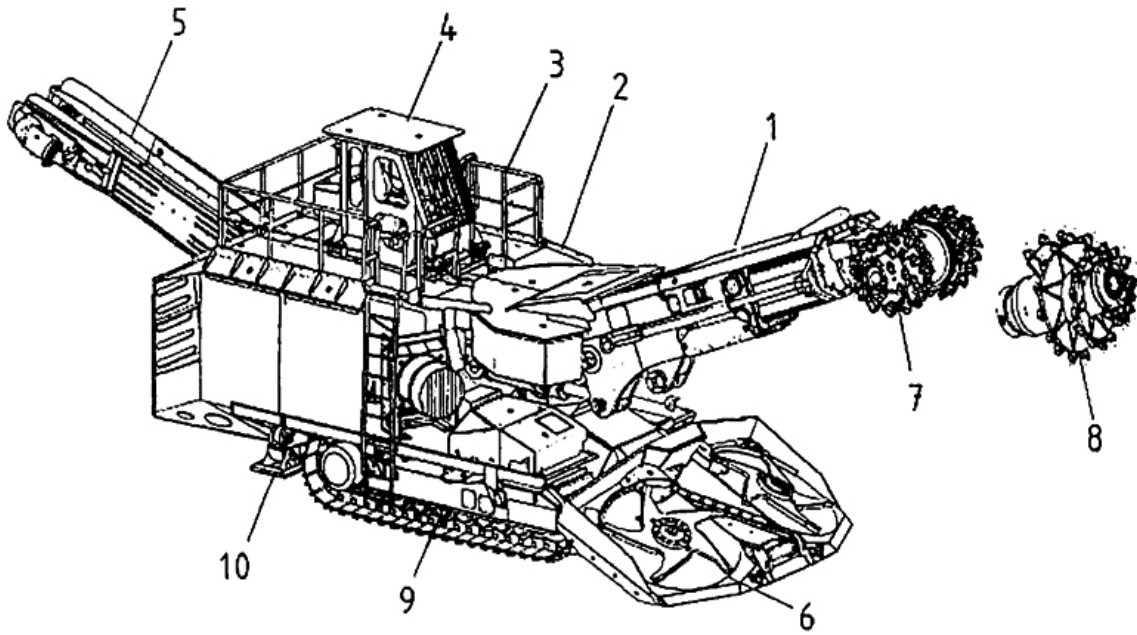
CHÚ THÍCH: Vị trí làm việc được định nghĩa trong A.2.

Việc kiểm tra xác nhận được thực hiện theo ISO 4871:2009, 6.2 với điều kiện lắp đặt và vận hành giống như điều kiện được sử dụng để xác định các giá trị phát thải tiếng ồn của máy này.

Phụ lục B

(Tham khảo)

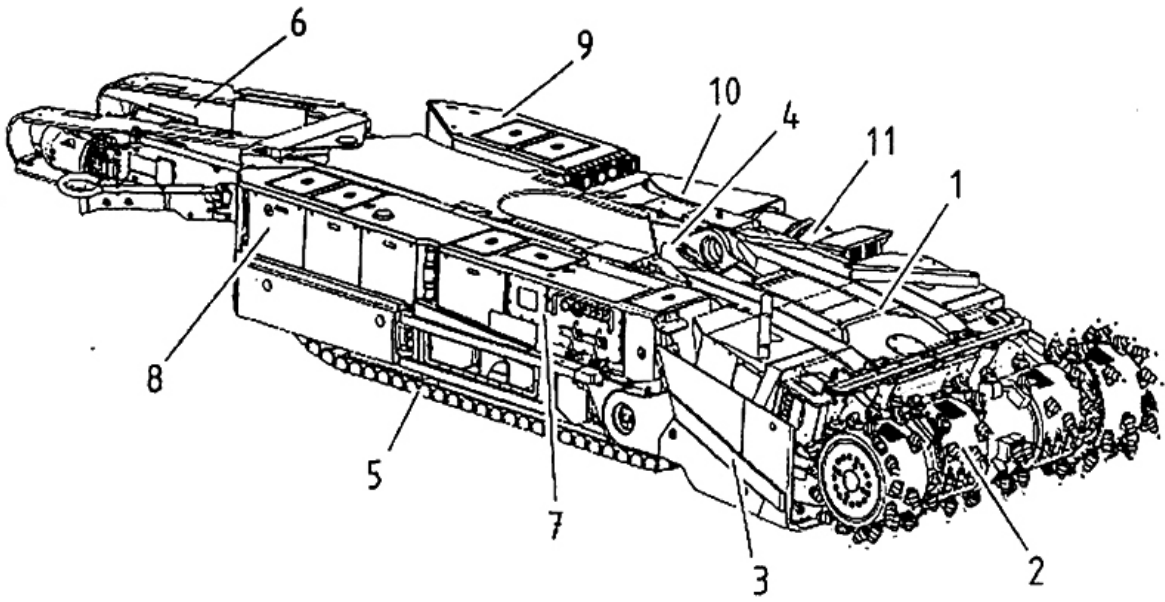
Hình vẽ



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|-------------------------------|----|---------------------------------------|
| 1 | Cần khoan (Cần dạng ống lồng) | 6 | Thiết bị thu gom vật liệu |
| 2 | Khung máy phía trên | 7 | Đầu cắt ngang |
| 3 | Sàn thao tác có lan can | 8 | Đầu cắt dọc |
| 4 | Cabin điều khiển (FOPS) | 9 | Khung chính với cơ cấu di chuyển xích |
| 5 | Băng tải xích | 10 | Chân chống sau |

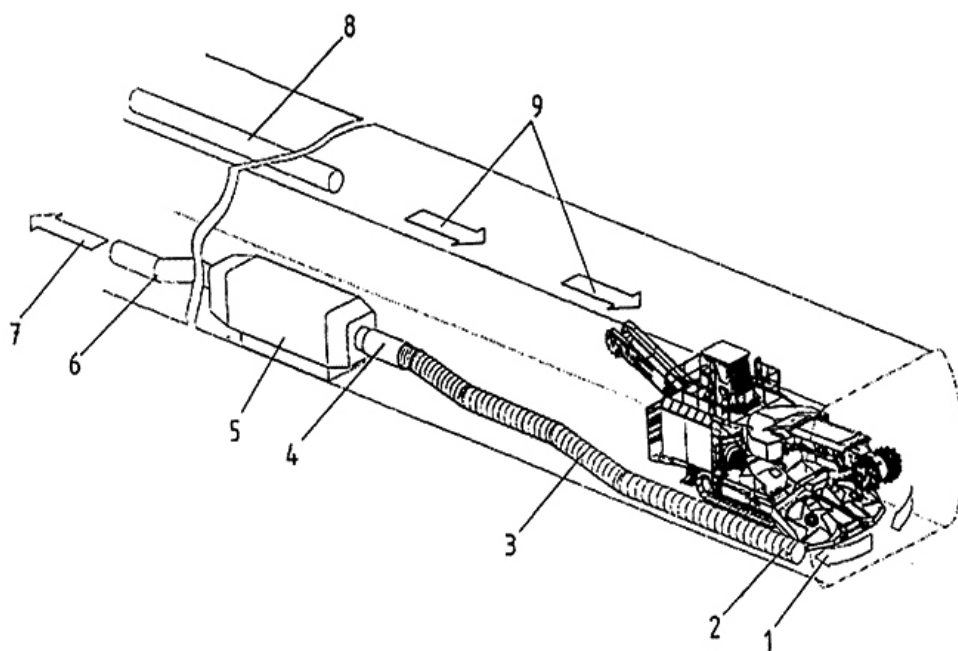
Hình B.1 – Ví dụ của một máy đào kiểu đầu cắt



CHÚ DẪN:

- | | | | |
|---|---------------------------------|----|-------------------|
| 1 | Cắt cắt với các động cơ điện | 7 | Thiết bị điện |
| 2 | Trống phay với các hộp giảm tốc | 8 | Thiết bị thủy lực |
| 3 | Thùng chứa | 9 | Hệ thống cấp nước |
| 4 | Khung máy | 10 | Bộ lọc bụi |
| 5 | Cơ cấu di chuyển xích | 11 | Quạt |
| 6 | Bảng tải xích | | |

Hình B.2 – Ví dụ của một máy đào liên tục



CHÚ DẪN:

- | | |
|----------------------------|-------------------|
| 1 Khí lẫn bụi | 6 Ống xả |
| 2 Cửa hút | 7 Khí đã làm sạch |
| 3 Ống dẫn bụi dạng ruột gà | 8 Ống thông gió |
| 4 Bộ giảm âm | 9 Khí sạch |
| 5 Bộ lọc bụi với quạt | |

Hình B.3 – Ví dụ của một hệ thống lọc bụi

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 15380:2011, *Lubricants, industrial oils and related products (class L) – Family H (Hydraulic systems) – Specifications for categories HETG, HEPG, HEES and HEPR* (Dầu nhớt, dầu công nghiệp và các sản phẩm liên quan (Loại L) – Họ H (Hệ thống thủy lực) – Thông số kỹ thuật cho các loại HETG, HEPG, HEES và HEPR)
 - [2] EN 474-5:2006/Amd 3:2013, *Earth-moving machinery – Safety – Part 5: Requirements for hydraulic excavators* (Máy đào chuyển đất – An toàn – Phần 5: Yêu cầu đối với máy đào thủy lực)
 - [3] EN 1710:2005/Amd 1:2008, *Equipment and components intended for use in potentially explosive atmospheres in underground mines* (Thiết bị và các bộ phận được sử dụng trong môi trường có khả năng phát nổ trong các hầm mỏ)
 - [4] EN 13478:2001/Amd 1:2008, *Safety of machinery – Fire prevention and protection* (An toàn máy – Phòng cháy chữa cháy)
 - [5] Directive 94/9/EC:1994, *DIRECTIVE 94/9/EC of the European Parliament and the Council of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the Member States concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres* (Chỉ thị 94/9/EC:1994, Chỉ thị 94/9/EC của Nghị viện và Hội đồng Châu Âu ngày 23/3/1994 về việc áp dụng pháp luật của các nước thành viên liên quan đến thiết bị và hệ thống bảo vệ dự định sử dụng trong bầu khí quyển có khả năng gây nổ)
 - [6] ECE R 104, *Uniform provisions concerning the approval of retro-reflective markings for vehicles of category M, N and O* (Các quy định thống nhất liên quan đến việc phê duyệt nhãn hiệu phản hồi đối với xe loại M, N và O)
-