

GIẢI PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG THEO DẠNG MỐI NGUY

1. Mối nguy hiểm do Nhiệt

Mối nguy hiểm do nhiệt bao gồm các rủi ro phát sinh từ các hiện tượng nhiệt độ cực đoan (quá nóng hoặc quá lạnh) có khả năng gây tổn thương vật lý hoặc gây áp lực sinh lý lên cơ thể con người.



Mối nguy hiểm do nhiệt không chỉ đơn thuần là cảm giác "nóng" hay "lạnh", mà là sự mất cân bằng trong quá trình trao đổi nhiệt giữa cơ thể và môi trường.

1.1. Phân loại theo trạng thái nhiệt

- Nhiệt cao: Xảy ra khi tổng lượng nhiệt từ môi trường cộng với nhiệt do hoạt động cơ bắp vượt quá khả năng thải nhiệt của cơ thể qua mồ hôi và hô hấp.
 - *Tác động*: Say nắng, kiệt sức vì nhiệt, chuột rút, phát ban nhiệt.
- Nhiệt thấp: Xảy ra khi cơ thể mất nhiệt nhanh hơn mức có thể tạo ra.
 - *Tác động*: Hạ thân nhiệt, bỏng lạnh, tổn thương các mô mềm.

1.2. Các yếu tố cấu thành rủi ro nhiệt

Mức độ nguy hiểm được đánh giá qua chỉ số WBGT (Nhiệt độ bầu ướt toàn cầu), bao gồm:

- Nhiệt độ không khí: Đo bằng nhiệt kế thông thường.
- Độ ẩm tương đối: Độ ẩm cao làm giảm hiệu quả bay hơi mồ hôi – cơ chế làm mát chính của cơ thể.
- Tốc độ gió: Gió giúp làm mát bằng đối lưu nhưng cũng có thể làm mất nhiệt quá nhanh trong môi trường lạnh.
- Bức xạ nhiệt: Nhiệt từ mặt trời hoặc từ các bề mặt nóng (máy móc, lò nung, vách đá trong hầm sâu).

$$WBGT = 0.7T_{nw} + 0.2T_g + 0.1T_d$$

(Trong đó T_{nw} - là nhiệt độ bầu ướt tự nhiên, T_g - là nhiệt độ cầu, T_d - là nhiệt độ bầu khô).

2. Các giải pháp giảm thiểu

2.1. Giải pháp kỹ thuật

Đây là biện pháp hiệu quả nhất để thay đổi điều kiện môi trường làm việc.

- Thông gió và điều hòa không khí:
 - Sử dụng hệ thống thông gió cục bộ hoặc thông gió cưỡng bức để đẩy khí nóng ra ngoài và đưa khí tươi vào (đặc biệt quan trọng trong các không gian kín hoặc hầm).
 - Lắp đặt quạt phun sương hoặc hệ thống làm mát trung tâm.
- Cách nhiệt và che chắn:
 - Bọc vật liệu cách nhiệt cho các đường ống dẫn nhiệt, lò nung.
 - Sử dụng các tấm chắn bức xạ (ví dụ: tấm phản quang) để ngăn nhiệt từ nguồn nóng trực tiếp đến người lao động.
- Tự động hóa: Thay thế con người bằng máy móc trong các khu vực có nhiệt độ cực đoan (như thao tác trong lò luyện thép hoặc kho lạnh sâu).
- Giảm độ ẩm: Sử dụng máy hút ẩm trong các môi trường làm việc nóng ẩm để hỗ trợ quá trình thoát mồ hôi.

2.2. Giải pháp tổ chức

Tập trung vào việc thích nghi sinh lý và quản lý thời gian làm việc.

- Thích nghi nhiệt (Acclimatization): Đây là quy trình bắt buộc. Người lao động mới cần được tiếp xúc với nhiệt độ cao tăng dần (ví dụ: 20% thời gian trong ngày đầu, tăng thêm 20% mỗi ngày tiếp theo) để cơ thể điều chỉnh cơ chế đổ mồ hôi và nhịp tim.
- Thiết lập chế độ nghỉ ngơi: Áp dụng tỷ lệ làm việc/ngỉ ngơi dựa trên cường độ lao động và chỉ số WBGT. Nghỉ ngơi tại các khu vực mát mẻ, có bóng râm.
- Cung cấp nước và điện giải: Bố trí nước uống sạch và mát gần khu vực làm việc. Khuyến khích uống nước thường xuyên (khoảng 200ml mỗi 15-20 phút) thay vì đợi đến khi khát.
- Huấn luyện đào tạo:
 - Dạy cách nhận biết sớm các triệu chứng (hoa mắt, buồn nôn, ngừng đổ mồ hôi).
 - Kỹ năng sơ cứu tại chỗ: Hạ nhiệt nhanh cho người bị say nắng bằng nước mát và quạt gió.
 - Xây dựng hệ thống "Bạn đồng hành" (Buddy system) để công nhân tự giám sát lẫn nhau.

2.3. Giải pháp Phương tiện bảo vệ cá nhân (PPE)

PPE trong môi trường nhiệt phải đảm bảo sự cân bằng giữa bảo vệ và thoát nhiệt.

- **Chống nhiệt cao:**
 - Áo làm mát (Cooling vests): Chứa đá khô hoặc gel làm mát để giữ thân nhiệt ổn định.
 - Quần áo phản xạ nhiệt: Làm từ vật liệu tráng nhôm để phản xạ bức xạ nhiệt (dùng cho thợ hàn, thợ đúc).
 - Trang phục thoáng khí: Ưu tiên chất liệu cotton hoặc vải kỹ thuật thấm hút mồ hôi tốt.
- **Chống nhiệt thấp:**
 - Quần áo nhiều lớp (Layering) để giữ khí cách nhiệt.
 - Mũ, găng tay và giày cách nhiệt chống thấm nước để ngăn bông lạnh.
- **Thiết bị giám sát cá nhân:** Cảm biến đeo tay cảnh báo khi nhịp tim hoặc thân nhiệt tăng quá ngưỡng an toàn.

Bảng tóm tắt các giải pháp quản lý rủi ro nhiệt

Đặc điểm	Giải pháp Kỹ thuật	Giải pháp Tổ chức	Phương tiện bảo vệ (PPE)
Nhiệt cao	Thông gió, chắn bức xạ, máy phun sương.	Thích nghi nhiệt, uống đủ nước, nghỉ luân phiên.	Áo làm mát, quần áo phản quang, mũ rộng vành.
Nhiệt thấp	Hệ thống sưởi, chắn gió, sấy khô không khí.	Giảm thời gian tiếp xúc, cung cấp thức ăn nóng.	Quần áo nhiều lớp, găng tay/giày cách nhiệt.

Việc áp dụng các giải pháp này không chỉ ngăn ngừa tai nạn lao động mà còn giúp duy trì năng suất làm việc, đặc biệt là trong các điều kiện khắc nghiệt của biến đổi khí hậu hiện nay.