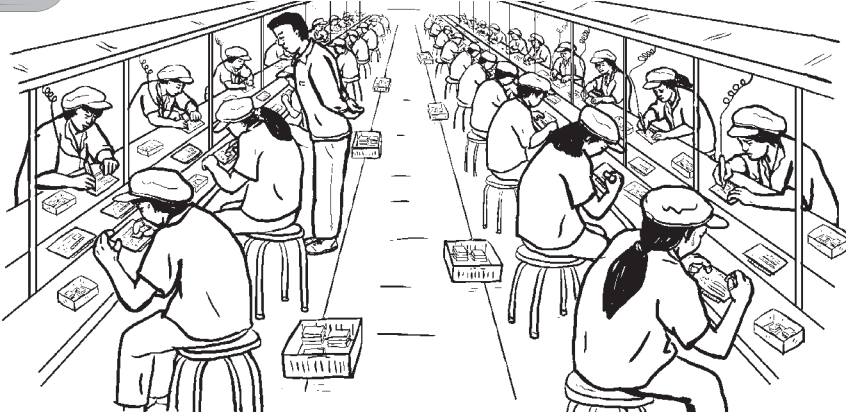


Phần 2**Một số ngành công nghiệp**

Chương	Trang
4 Các nhà máy sản xuất điện tử	72
5 Các nhà máy sản xuất hàng may mặc	101
6 Các nhà máy sản xuất giày	116

4

Các nhà máy sản xuất điện tử



Hàng triệu người đang làm việc trong các nhà máy điện tử để sản xuất ra điện thoại và các thiết bị chúng ta sử dụng hàng ngày. Nền kinh tế thế giới của chúng ta phụ thuộc vào các nhà máy này. Vậy tại sao người lao động tiếp tục bị bệnh do các hóa chất được sử dụng trong các thiết bị điện tử gây ra, bị chấn thương do làm công việc căng thẳng và lặp đi lặp lại, phải chịu nhận lương thấp và sống và làm việc trong điều kiện tồi tệ? Các chính phủ, tập đoàn và lãnh đạo của các nhà máy điện tử phải đặt ưu tiên hàng đầu là đảm bảo sức khỏe và hạnh phúc của người lao động.

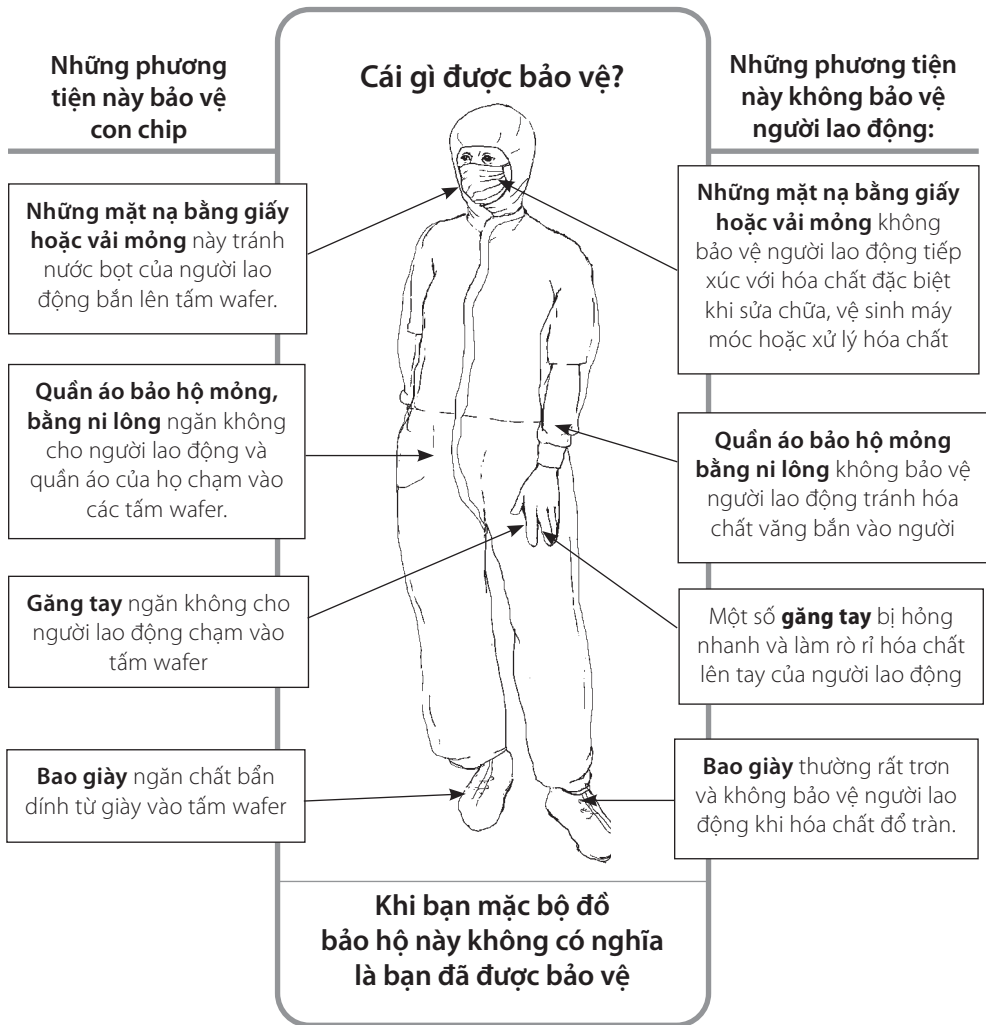
Để cải thiện sức khỏe của người lao động trong các nhà máy điện tử:

- **Chính phủ và Tổ chức Lao động Quốc tế (ILO)** phải thường xuyên đánh giá các mối nguy hiểm trong các nhà máy điện tử và thúc đẩy các nhà máy và thương hiệu cải thiện điều kiện làm việc. Chính phủ phải cung cấp hỗ trợ y tế và xã hội cho những người lao động bị bệnh do công việc và đảm bảo bồi thường cho họ và gia đình của họ.
- **Các nhân hàng** phải đảm bảo các nhà máy tuân thủ các quy định về lao động, các tiêu chuẩn về an toàn, vệ sinh lao động và môi trường của nước sở tại và quốc tế. Họ nên thiết kế các sản phẩm được sản xuất mà không phải sử dụng các vật liệu độc hại, bền và có thể tái chế an toàn.
- **Các nhà máy** phải tuân thủ các luật về lao động, về an toàn và vệ sinh lao động và môi trường. Họ nên thông báo cho người lao động, cộng đồng và chính phủ về tất cả các hóa chất mà nhà máy sử dụng, nơi và cách sử dụng chúng (bao gồm trong cả sản phẩm phụ và rác thải). Họ nên chia sẻ thông tin giám sát về tiếp xúc và bệnh tật với người lao động, cộng đồng và chính phủ.
- **Người lao động** phải chủ động theo dõi tình trạng sức khỏe của họ và điều kiện làm việc trong nhà máy. Họ nên tổ chức các ban an toàn và công đoàn trong các nhà máy điện tử.

Các nhà máy điện tử có thể trông an toàn nhưng không phải vậy

Người lao động rất khó biết họ tiếp xúc với hóa chất trong các nhà máy điện tử như thế nào vì các nhà máy trông có vẻ rất an toàn. Các khu vực sản xuất trông rất sạch sẽ, với nhiệt độ và độ ẩm được kiểm soát. Người lao động được che kín từ đầu đến chân với bộ quần áo đặc biệt mà nhà máy nói với họ là để bảo vệ họ tránh những nguy hiểm trong công việc. Nhiều quy trình được thực hiện bằng máy móc.

Các nhà máy điện tử được thiết lập để bảo vệ các vật liệu tinh tế bên trong thiết bị điện tử chứ không phải là để bảo vệ người lao động. Để biết thông tin về thiết bị bảo vệ cá nhân (TBBVCN), xem Chương 18.



Chế tạo và làm sạch tấm wafer

Con chip là trái tim và bộ não của sản phẩm điện tử được làm từ các tấm wafer silicon. Để làm wafer, người lao động đặt miếng silicon trong một cái hộp để nấu chảy và kéo thành sợi để tạo ra một ống dài được gọi là “thỏi.” Người lao động cắt thỏi thành tấm wafer mỏng và làm sạch chúng bằng hóa chất.

Các hóa chất được sử dụng để làm sạch tấm wafer bao gồm dung môi (từ trang 525 đến trang 537) và acid/axit (từ trang 482 đến trang 484). Những hóa chất này có thể gây kích ứng và làm bỏng da của bạn. Nếu để hấp thụ trực tiếp qua da hoặc tiếp xúc thường xuyên qua hơi thở, chúng có thể gây hại cho các cơ quan nội tạng của bạn. Một trong những hóa chất nguy hiểm nhất được sử dụng để chế tạo và làm sạch tấm wafer là hydrofluoric acid/axit hydrofluoric (xem bảng bên dưới).

Nếu da của bạn bị một hóa chất bắn vào:

- xả sạch chỗ bị bắn hóa chất ngay lập tức dưới vòi nước trong ít nhất 15 phút.
- lột bỏ các thiết bị bảo vệ hoặc quần áo bị hóa chất bắn vào để hóa chất không dính vào người bạn.

Xem Sơ cứu khi hóa chất bắn vào da hoặc mắt của bạn ở trang 182. Không quay trở lại làm việc khi chưa nhận được các phương tiện bảo vệ cá nhân mới và sạch.



Sơ cứu

Sơ cứu khi bị bỏng hydrofluoric acid/axit hydrofluoric (HF)

Bỏng HF thường không gây đau tức thời nhưng gây bỏng sâu hơn các hóa chất khác. Hít phải HF gây bỏng bên trong cơ thể và có thể dẫn đến tử vong.

1. Ngay lập tức lột bỏ quần áo hoặc găng tay bị dính axit và rửa sạch da với nhiều nước trong 5 phút.
2. Nếu bạn có gel canxi gluconate, hãy bôi nó lên da. Làm điều này ngay cả khi bạn không thể nhìn thấy hoặc cảm thấy bỏng.
3. Nếu bạn không có canxi gluconate, hãy rửa sạch vùng này trong 15 phút trở lên cho đến khi nhân viên y tế có thể giúp bạn. Bạn cũng có thể sử dụng một túi nước đá để làm chậm vết bỏng. Xem Sơ cứu ở trang 175.
4. Tại cơ sở y tế, họ sẽ ngâm và bôi chỗ bị bỏng bằng canxi gluconate. Nếu vết bỏng nghiêm trọng, bác sĩ có thể tiêm canxi gluconate trực tiếp vào vết bỏng.

Những gì nên có sẵn trong nhà máy của bạn

Tất cả các chỗ nơi mọi người làm việc với HF phải có vòi sen khẩn cấp và canxi gluconate để đề phòng trường hợp khẩn cấp. Để biết thêm về cách điều trị bỏng, xem trang 224. Để biết thêm về HF, xem từ trang 483 đến trang 484.

Ngăn ngừa hóa chất xâm nhập vào mũi và miệng của bạn

Các nhà máy điện tử sử dụng rất nhiều hóa chất, do đó nhà máy cần phải xây dựng hệ thống thông gió và bảo trì tốt để làm sạch không khí hoặc đem không khí trong lành vào khu vực làm việc của bạn. Xem thêm về Hệ thống sưởi, thông gió và điều hòa không khí (HVAC) ở trang 256.

Ngay cả khi không khí được lọc và làm mới bằng không khí sạch, bạn vẫn có thể gặp các vấn đề về sức khỏe do hóa chất có trong không khí. Chú ý đến các dấu hiệu khi bạn có thể hít phải hóa chất:

- Bạn nhìn thấy hoặc ngửi thấy hóa chất. Nhưng nhiều hóa chất không có mùi hoặc bạn có thể đã quen với chúng.
- Bạn có vấn đề về hô hấp, da hoặc kích ứng mắt, cảm thấy chóng mặt, bối rối hoặc buồn nôn.
- Bạn có vấn đề về sức khỏe có thể do hóa chất bạn đang tiếp xúc khi làm việc.

Nếu bạn hít phải hóa chất, hãy rời khỏi nơi làm việc ngay lập tức và hít không khí trong lành sau đó tìm kiếm sự trợ giúp y tế. Xem Sơ cứu khi bạn hít phải hóa chất, ở trang 181.

Nhà máy của bạn cũng phải có kế hoạch khẩn cấp ứng phó với rò rỉ hóa chất, bao gồm cả nơi cất giữ phương tiện bảo vệ cá nhân khẩn cấp và cách sử dụng chúng. Nếu nhà máy của bạn không có kế hoạch khẩn cấp hoặc chưa đào tạo bạn về những việc cần làm, hãy rời khỏi khu vực đã xảy ra sự cố tràn hóa chất một cách nhanh nhất có thể.

Hít phải hóa chất gây ra các vấn đề sức khỏe

Hóa chất trong không khí có thể gây kích ứng mũi, cổ họng và phổi và gây ra khó thở, làm cho việc hô hấp trở nên khó khăn. Bạn có thể thấy tức ngực do không hít đủ không khí cần thiết hoặc không hít thở sâu. Nhiều người cũng bị ho kéo dài không khỏi hoặc chỉ khỏi khi không phải làm việc.

Nếu có bất cứ dấu hiệu trên, đặc biệt là sau khi hít phải hơi hóa chất, bạn hãy đến gặp nhân viên y tế. Nhân viên y tế có thể chụp X-quang phổi hoặc làm kiểm tra chức năng hô hấp của phổi và nồng độ oxy trong máu. Có nhiều cách điều trị khác nhau cho việc khó thở: thở oxy bằng bình oxy hoặc dùng thuốc corticoid-steroid hoặc uống các thuốc khác để làm giảm khó thở. Ngoài ra cần tránh xa hơi hóa chất và không hút thuốc lá. Trong trường hợp này sử dụng thuốc kháng sinh sẽ không có tác dụng.

Mặc dù được sử dụng rộng rãi nhưng corticoid-steroid có thể gây hại nếu sử dụng không đúng cách. Xem trang 51 *Cần làm gì khi không có bác sĩ* và trang 503 *Phụ nữ cần làm gì khi không có bác sĩ* để biết thêm thông tin.

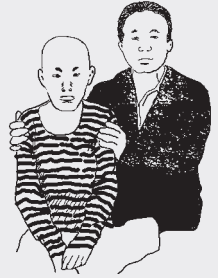


Thông tin sức khỏe

Làm sạch tấm wafer đã gây ung thư cho Yu-mi và khiến cô tử vong

Khi người lao động bị bệnh do tiếp xúc với hóa chất tại nơi làm việc, họ thường phải đấu tranh để bệnh tật của họ được công nhận có liên quan đến công việc.

Đó là những gì đã xảy ra với con gái xinh đẹp của tôi. Yu-mi chỉ mới 21 tuổi bị bệnh bạch cầu, ung thư máu. Con tôi đã làm việc tại khu vực làm sạch các tấm wafer tại một nhà máy bán dẫn Samsung ở Hàn Quốc. Ngay sau khi Yu-mi được chẩn đoán, một người phụ nữ khác trong cùng một khu vực làm việc cũng mắc bệnh. Samsung đề nghị thanh toán chi phí điều trị cho họ nhưng cho biết bệnh tình của họ không có gì liên quan đến công việc. Họ nói rằng đó là một vấn đề sức khỏe cá nhân. Yu-mi chiến đấu với bệnh bạch cầu trong nhiều tháng, nhưng bệnh đã quá nặng. Cô đã qua đời vào năm 2007.



Rõ ràng là Yu-mi mắc bệnh bạch cầu do làm việc tại Samsung. Nhà máy của cô sử dụng hóa chất được biết là gây ra bệnh bạch cầu và các gia đình khác có người làm việc tại Samsung cũng mất con cái của họ do ung thư từ khi làm việc ở đó. Chúng tôi quyết định đấu tranh để khiến Samsung phải chịu trách nhiệm, và ngăn chặn việc người lao động bị nhiễm độc và phá hủy gia đình của họ!

SHARPS (Những người ủng hộ cho sức khỏe và quyền của người lao động trong Công nghiệp bán dẫn - Supporters for the Health and Rights of People in the Semiconductor Industry) đã tập hợp người đã và đang là lao động của Samsung và gia đình của họ, các tổ chức công đoàn, và các nhóm nhân quyền. Chúng tôi tổ chức cuộc biểu tình, phản đối, và các chiến dịch. Chúng tôi đã gặp các nhóm từ khắp nơi trên thế giới cùng chung mục tiêu đấu tranh với các công ty điện tử đang đầu độc người lao động. Chúng tôi đã nhận được sự quan tâm của các học giả và các nhà khoa học đã bắt đầu nghiên cứu để tìm ra chính xác hóa chất đã làm cho người lao động bị bệnh.

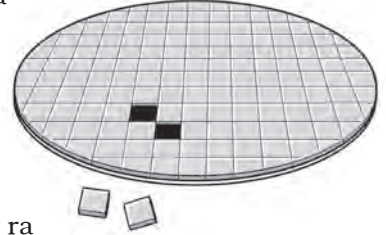
Chúng tôi đã đi đến tòa án nhiều lần, yêu cầu chính phủ Hàn Quốc công nhận bệnh ung thư của người lao động là bệnh liên quan đến nghề nghiệp. Nhưng Samsung rất có ảnh hưởng tại Hàn Quốc, và các tòa án giữ phán quyết rằng bệnh ung thư của người lao động không do nguyên nhân từ công việc.

Nhưng vào năm 2011, tòa án của Hàn Quốc cuối cùng đã phán quyết có lợi cho chúng tôi. Vì nhiều hóa chất và các sản phẩm phụ trong các nhà máy Samsung được biết là gây ra ung thư, họ nói rằng rất có khả năng Yu-mi và một người lao động khác bị ung thư do làm việc tại Samsung. Samsung ngay lập tức thuê một công ty tư vấn tên là Environ làm một nghiên cứu "chứng minh" người lao động của Samsung không bị ung thư nhiều hơn so với người lao động của các tập đoàn khác tại Hàn Quốc. Và họ kháng cáo phán quyết của tòa án.

Nhưng phán quyết đó đã là một chiến thắng lớn cho phong trào của chúng tôi. Nó cho thấy những người quyết tâm có thể thách thức các công ty điện tử mạnh nhất và giàu nhất thế giới. Chúng tôi sẽ tiếp tục đấu tranh cho cuộc sống của người lao động trong Samsung và để tưởng nhớ con gái tôi Yu-mi.

Thiết kế các con chip trên wafer

Để tạo ra các chip riêng lẻ trên tấm wafer silicon, người lao động đã đặt các tấm wafer vào một số máy để phủ hóa chất và chiếu ánh sáng cực tím (UV) lên chúng. Các hóa chất và ánh sáng sẽ tạo ra thiết kế riêng cho mỗi chip trên wafer. Quá trình phủ các lớp hóa chất và chiếu ánh sáng lên các tấm wafer được gọi là “quy trình mặt nạ quang” (photomasking). Quá trình loại bỏ các hóa chất không mong muốn để hoàn thành thiết kế được gọi là “ăn mòn”.



Mặc dù quy trình mặt nạ quang và ăn mòn xảy ra bên trong các máy kín, nhưng người lao động vẫn có thể tiếp xúc với hóa chất khi:

- **máy móc, đường ống và lỗ thông hơi bị rò rỉ hoặc không hoạt động tốt.** Bằng cách thường xuyên kiểm tra tất cả các thiết bị và kiểm tra, thay thế các máy kiểm soát chất lượng không khí thì có thể phát hiện rò rỉ hóa chất và được xử lý ngay lập tức. Một lịch trình bảo trì theo kế hoạch giúp người lao động, hoạt động sản xuất và cộng đồng an toàn hơn là chỉ phản ứng khi có sự cố. Các nhà máy hoạt động 24 giờ một ngày theo ca có thể không phản ứng khi gặp tình huống rò rỉ nhanh như các nhà máy có thời gian để sửa chữa máy mà không ảnh hưởng đến sản xuất.
- **người lao động mở máy móc, đường ống và lỗ thông hơi để làm sạch và sửa chữa chúng.** Nhân viên bảo trì hoặc kỹ sư mở máy và tiếp xúc trực tiếp với hóa chất sẽ gặp nguy hiểm nhất nhưng tất cả người lao động đều bị ảnh hưởng khi hóa chất bay vào không khí.

Để bảo vệ tất cả người lao động, nhân viên bảo trì nên:

- tuân thủ đầy đủ các quy trình tắt, khóa và gắn thẻ khi sửa chữa máy (xem trang 208).
- mặc các phương tiện bảo vệ ở mức cao nhất (xem Chương 18: Thiết bị bảo vệ cá nhân).
- đảm bảo những người lao động khác rời khỏi khu vực nếu hóa chất có thể đang rò rỉ.

Mối nguy hiểm từ quy trình mặt nạ quang: các hóa chất cản quang

Tất cả người lao động, các nhà hoạt động xã hội và các chuyên gia y tế tin chất cản quang là một trong những hỗn hợp hóa chất độc hại nhất được sử dụng trong sản xuất thiết bị điện tử. Các công ty sản xuất chất cản quang thường từ chối tiết lộ thành phần hóa chất và số lượng của từng loại trong chúng, nói rằng đó là một “bí mật thương mại”. Tuy nhiên, sự nguy hiểm của chúng gây ra đối với sức khỏe của chúng ta không có gì là bí mật.

Chất cản quang chứa một hỗn hợp các hóa chất từ 4 loại cơ bản: chất dẫn xuất (hóa chất phản ứng với nhiệt hay ánh sáng), dung môi, polymer và các chất phụ gia. Khi tiếp xúc với ánh sáng, một số hoá chất cản quang phá vỡ, giải phóng thành các hóa chất khác, được gọi là sản phẩm phụ. Những sản phẩm phụ hóa học này cũng có thể rất có hại cho sức khỏe người lao động.

Chất cản quang được nhanh chóng hấp thụ vào da. Mang găng tay, quần áo, và mặt nạ chống hóa chất đúng chủng loại để bảo vệ chống lại các hóa chất cản quang và các sản phẩm phụ (xem Chương 18: Thiết bị bảo vệ cá nhân).

Một số hóa chất độc hại trong chất cản quang

Có quá nhiều loại hóa chất khác nhau trong các chất cản quang khác nhau vì thế nó rất khó để biết chính xác chất nào gây tác hại đối với sức khỏe của NLD trong các nhà máy điện tử. Một số hoá chất đáng quan tâm là:

- **phenol formaldehyde** là một polymer thường được biết đến với tên thương mại là nhựa *Novolak*. Khi bị nung nóng, phenol formaldehyde giải phóng ra formaldehyde, gây ung thư. Nó cũng thải ra khí hydrocarbon thơm như benzene/benzen, toluene/toluen và xylene/xylen. Các hydrocarbon thơm làm hỏng gan, thận, não và hệ thần kinh, và là nguyên nhân gây ra một số bệnh ung thư và các vấn đề sức khỏe sinh sản. (Xem: polymers từ trang 519 đến trang 521; formaldehyde ở trang 504 đến 505 và hydrocarbon thơm từ trang 530 đến trang 531).
- **glycol ether** (còn gọi là ête glycol) là dung môi đã bị cấm ở nhiều quốc gia bởi vì chúng rất có hại. Glycol ether gây ra vấn đề sức khỏe sinh sản. Hóa chất thay thế cho glycol ether được sử dụng trong chất cản quang bao gồm xylene/xylen, butyl acetate, acetone/axeton và methyl chloroform, nhưng chúng cũng gây hại cho người. (Xem: glycol ether từ trang 535 đến trang 536, xylene/xylen từ trang 530 đến trang 531, butyl acetate ở trang 534, acetone/axeton ở trang 537 và methyl chloroform từ trang 532 đến trang 533).
- **hydrocarbon béo** là dung môi được sử dụng như các chất dẫn xuất. Chúng có thể ảnh hưởng đến não và tổn thương gan và thận. Liều cao của một số hydrocarbon béo có thể gây tử vong. (Xem dung môi hydrocarbon béo từ trang 528 đến trang 529).

Những mối nguy hiểm của quá trình mặt nạ quang: ánh sáng tia cực tím

Ánh sáng tia cực tím (UV) trong máy mặt nạ quang cần phải tắt khi máy được mở và người lao động xếp hoặc dỡ tấm wafer. Các tia sáng UV có thể nhanh chóng làm hỏng đôi mắt của bạn, ngay cả khi nó trong máy kín. Người lao động làm việc trong khu vực này cần phải sử dụng kính polycarbonate, găng tay nitrile và mặt nạ chống UV (xem Chương 18). Họ cũng nên sử dụng quần áo bao trùm toàn bộ cơ thể của họ và đặc biệt là bảo vệ cổ tay. Ngay cả một khoảng cách nhỏ giữa ống tay áo và găng tay có thể khiến người lao động bị bỏng ở phần da tiếp xúc với ánh sáng tia cực tím.

Bóng đèn tia cực tím dễ dàng bị vỡ. Vì chúng có chứa thủy ngân, một bóng đèn tia cực tím vỡ không chỉ gây nguy cơ chấn thương từ vết cắt, nó cũng làm người lao động tiếp xúc với thủy ngân.

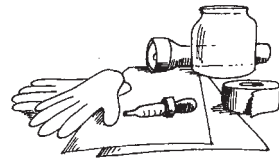
Khi một bóng đèn tia cực tím bị vỡ, những mảnh nhỏ của thủy ngân phát tán. Điều này cũng đúng với bóng đèn huỳnh quang, nhưng nó chứa ít thủy ngân hơn. Tắt tất cả máy, máy sưởi, quạt, hoặc điều hòa không khí. Rời khỏi khu vực và đảm bảo tất cả người lao động đi ra trước khi đóng cửa. Thông báo cho người giám sát về sự cố rò rỉ thủy ngân để nhân viên bảo trì có thể dọn dẹp.

Cách thức

Làm sạch thủy ngân bị tràn

Nếu bạn phải dọn dẹp thủy ngân bị đổ tràn, bạn phải có găng tay, dụng cụ hút thủy ngân có quả bóp, 2 miếng giấy cứng hoặc giấy bìa cứng, 2 túi nhựa, băng dính, một đèn pin, và một thùng chứa thủy tinh có nắp đậy và có nước trong đó.

1. Không chạm vào thủy ngân.
2. Tháo bỏ đồng hồ và đồ trang sức. Thủy ngân dính vào kim loại khác.
3. Chiếu đèn pin vào khu vực này để dễ thấy thủy ngân hơn, ngay cả ban ngày.
4. Đeo găng tay chống hóa chất nếu có thể. Nếu bạn chỉ có găng tay cao su, đeo 2 đôi.
5. Sử dụng những mảnh giấy nhỏ cứng hoặc giấy bìa cứng để thu gom thủy ngân và thủy tinh vỡ thành một đồng nhỏ.
6. Sử dụng một công cụ hút có quả bóp để hút các hạt thủy ngân, và cho thủy ngân vào thùng thủy tinh có nước.
7. Dùng băng dính để đảm bảo thu hết tất cả các hạt thủy ngân nhỏ nhất.
8. Bỏ băng dính, công cụ hút, găng tay, và tấm bìa cứng trong một túi nhựa.



9. Ghi nhãn túi “rác thải thủy ngân” và đặt túi vào trong thùng thủy tinh có nước.
10. Niêm phong và đánh dấu các thùng. Đặt nó bên trong một túi nhựa.
11. Thải bỏ như rác thải độc hại.

Những mối nguy hiểm của quá trình ăn mòn axit: Ăn mòn axit ướt

Tấm wafer được nhúng vào một số bể hóa chất có chứa các nitric acid/axit nitric, acetic acid/axit acetic và hydrofluoric acid/axit hydrofluoric (HF). Các axit thải ra khói độc, vì vậy khu vực làm việc này phải được khép kín và có một hệ thống hút cục bộ (xem trang 257 đến 258).

Axit có thể gây bỏng da và mắt một cách nhanh chóng, vì vậy tất cả người lao động trong khu vực này phải được trang bị các phương tiện bảo hộ chống axit bao gồm cả mặt nạ phòng độc nếu hệ thống thông gió không đủ mạnh hoặc nếu người lao động phải di chuyển vật liệu từ vị trí này sang vị trí khác. Cần phải lắp đặt một vòi hoa sen toàn thân và bồn rửa mắt gần đó. (xem Sơ cứu khi da hoặc mắt tiếp xúc với hóa chất ở trang 182).

Những nguy hiểm của quá trình ăn mòn axit: Ăn mòn axit khô

Các tấm wafer được phun bằng khí fluorinated hydrocarbon và được nung nóng bằng bức xạ tần số vô tuyến (radiofrequency - RF). Nhiệt từ bức xạ tạo ra khí di chuyển xung quanh để chúng “tán công” và loại bỏ các phần thừa không được bao phủ bởi các chất cản quang. RF có thể làm tổn thương hệ thần kinh và gây ra các vấn đề sức khỏe sinh sản. Biện pháp tốt nhất để bảo vệ người lao động tránh tiếp xúc với bức xạ là giới hạn thời gian làm việc, sử dụng các tấm chắn và phương tiện bảo vệ cá nhân để che chắn tránh các tia phóng xạ (tham khảo: Phóng xạ ở trang 522 đến 524).

Fluorinated hydrocarbon đặc biệt nguy hiểm bởi vì chúng tích lũy trong cơ thể chúng ta. Ngay cả khi mỗi lần tiếp xúc là nhỏ, theo thời gian các hóa chất này tích tụ trong cơ thể chúng ta và làm cho chúng ta bị bệnh. Những người hít phải hoặc chạm vào chúng có thể có khó thở và kích ứng da. Một số fluorinated hydrocarbon gây ra vấn đề về tim, ung thư và hệ miễn dịch và các vấn đề sức khỏe sinh sản.

Bảo vệ người lao động tránh tiếp xúc với các hóa chất ăn mòn:

- Thường xuyên kiểm tra để đảm bảo các máy được niêm phong đầy đủ. Khắc phục rò rỉ ngay lập tức.
- Thông gió phải đủ mạnh để loại bỏ tất cả khói hóa chất. Cần có thông gió khẩn cấp trong trường hợp bị đổ tràn.
- Tất cả người lao động phải được trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân.

Nhân viên bảo trì cần có phương tiện bảo vệ cá nhân đặc biệt. Chuyên gia về an toàn, vệ sinh lao động có thể giúp xác định những phương tiện bảo vệ cá nhân mà bạn cần.

- Những tấm wafer đã qua quá trình ăn mòn phải được đặt trong một “khu vực chờ” có thông gió trước khi chúng được lấy ra để làm giảm lượng khói thải vào không khí ảnh hưởng đến tất cả mọi người.
- Phụ nữ mang thai không được làm việc với fluorinated hydrocarbon. Những hóa chất này có thể gây hại cho bào thai.



Tôi làm việc cho Ericsson tại Batam, Indonesia. Trong tất cả các vị trí làm việc trong nhà máy, những người lao động trong khu vực ăn mòn axit khô bị cảm lạnh thường xuyên nhất. Khi một người lao động bị bệnh, họ được chuyển sang làm các công việc khác nhau trong nhà máy và lại tuyển người lao động mới vào làm việc ở khu vực ăn mòn bằng axit khô cho đến khi anh ấy bắt đầu bị bệnh. Họ không cho chúng tôi biết lý do tại sao chúng tôi bị bệnh.

Thêm các lớp và các tính chất đặc biệt cho wafer

Các tấm wafer qua nhiều quá trình hóa học để:

- thêm các lớp khác nhau cho con chip đã được thiết kế trên wafer (quá trình oxy hóa)
- thêm các lớp dẫn điện tốt hơn (quá trình cấy ion)

Các mối nguy hiểm của khí dopant

Khí dopant như arsine/asen, phosphine/phốt phát, diborane, và boron được làm nóng bởi bức xạ RF, do đó chúng sẽ tạo thành các lớp với các tính chất dẫn điện khác nhau trên bề mặt wafer. Người lao động tiếp xúc với khí dopant khi đặt hoặc dỡ tấm wafer từ máy, khi thay bình gas, và khi sửa chữa hoặc làm vệ sinh máy.

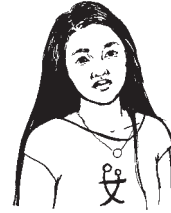
Khí dopant có thể làm cho cơ thể yếu, mệt mỏi, buồn ngủ, hoặc rối loạn, và có thể gây đau đầu hoặc chuột rút cơ. Chúng cũng có thể khiến bạn khó thở, ngất hoặc cảm thấy bị liệt. Nếu có bất kể một trong những dấu hiệu này:

- Rời khu vực ngay lập tức.
- Cởi bỏ tất cả các thiết bị và quần áo bảo hộ và tắm rửa toàn thân bằng nước và xà phòng.

Đừng đợi cho đến khi bạn cảm thấy bị ốm mới mang các thiết bị bảo vệ hoặc ngừng sản xuất để sửa chữa máy.

Xem Sơ cứu khi bạn hít phải hóa chất ở trang 181. Xem từ trang 490 đến trang 492 để biết thông tin về khí dopant.

Chúng tôi nhận thấy có mùi lạ và phàn nàn. Xét nghiệm cho thấy nồng độ arsine/asen cao. Hóa ra các miếng silicon này giải phóng khí khi chúng được lấy ra khỏi máy. Sau đó, họ đã cung cấp chiếc mặt nạ phòng độc cho chúng tôi. Nhưng những gì sẽ xảy ra nếu arsine/asen không có mùi?



Các nguy cơ từ nhiệt và lửa

Khí dopant cháy rất dễ dàng. Một số sẽ phát nổ khi bị nung nóng hoặc khi chúng tích lũy, vì vậy lỗ thông hơi và máy cần phải được vệ sinh thường xuyên và có kế hoạch bảo dưỡng. Một số bộ phận máy, chẳng hạn như bơm, phải được làm sạch thường xuyên vì dầu trong các máy bơm có thể hấp thụ các chất khí và có thể gây hại cho người lao động tiếp xúc với chúng. Ngoài ra, máy có thể trở nên rất nóng. Người lao động trong khu vực này có thể bị bỏng khi vô tình chạm vào máy. Xem Sơ cứu khi bị bỏng ở trang 224.

Arsine/Asen có mùi như tỏi. Nếu bạn có thể ngửi thấy nó, bạn đang tiếp xúc với mức có thể gây hại. Xem arsine/asen từ trang 490 đến trang 492.

Mối nguy hiểm của tia X-quang

Sự kết hợp giữa bức xạ RF và các loại khí dopant tạo ra tia X. Tia X là một dạng bức xạ có thể gây ung thư và hủy hoại nghiêm trọng hệ sinh sản cho cả phụ nữ và nam giới. Tia X cũng được sử dụng để kiểm tra các tấm wafer xem liệu có đủ kim loại không. Xem trang 522 đến 524 để biết thêm thông tin về ảnh hưởng của tia X và các tia bức xạ đến sức khỏe.

Mối nguy hiểm của việc thêm kim loại vào tấm wafer

Để dẫn điện giữa các bộ phận khác nhau của con chip, kim loại được thêm vào các tấm wafer. Nhôm là kim loại thường được sử dụng nhất, nhưng crôm, đồng, thiếc, chì, niken, vàng, bạc, titan, bạch kim cũng được sử dụng. Một số kim loại gây hại nhiều hơn những kim loại khác. Nhưng tất cả các kim loại đều có thể dễ dàng hít phải hoặc vô tình ăn phải hơn khi chúng ở dạng khí hoặc dạng hơi. Xem thêm thông tin về các kim loại từ trang 511 tới trang 513.

Bảo vệ người lao động tránh tiếp xúc với:

- **Khí Dopant:** Đảm bảo tất cả các khí dopant được loại bỏ trước khi mở máy. Nhân viên bảo trì khi làm sạch hoặc sửa chữa máy móc phải đeo mặt nạ dưỡng khí và mang các phương tiện bảo vệ cá nhân dành cho khi tiếp xúc với hóa chất và nhiệt (xem Chương 18: Thiết bị bảo vệ cá nhân).
- **Tia X:** Máy móc phải có tấm che chắn tia X. Tất cả người lao động làm việc ở những khu vực có tia X đều phải đeo liều kế cá nhân để phát hiện liều chiếu xạ tia X. Tấm che chắn và liều kế cá nhân phải được kiểm tra thường xuyên. Nếu liều kế cá nhân chỉ ra tiếp xúc với tia X ở mức độ cao, người lao động phải được chuyển ra khỏi khu vực và được kiểm tra y tế.

Cấm chì và hóa chất độc hại



Chỉ thị của châu Âu về hạn chế các chất nguy hiểm (RoHS) cấm sử dụng 6 hóa chất có hại nhất trong sản xuất thiết bị điện tử:

- chì
- thủy ngân
- cadmium/cadimi
- crôm hóa trị 6
- polybrominated biphenyl
- polybrominated diphenyl ether

Loại bỏ các hóa chất này trong sản xuất thiết bị điện tử giúp cho bảo vệ người lao động, cộng đồng và môi trường. Mặc dầu RoHS chỉ bao phủ cho các nước thuộc Liên minh Châu Âu, nhưng khi biết một hóa chất bị cấm ở một nước sẽ giúp cho việc đấu tranh để cấm hóa chất đó ở nước của bạn. RoHS đã ảnh hưởng đến luật pháp của các nước khác như Trung quốc, Nhật Bản, Thái Lan, Úc, Hàn Quốc và Hoa Kỳ.

Sản xuất từng con chip riêng lẻ

Các con chip được làm trên các tấm wafer sau đó được cắt thành các chip riêng lẻ và dán lên khung bằng gốm hoặc nhựa. Các kết nối điện rất nhỏ được hàn hoặc liên kết với chip, và hàng chục đầu nối kim loại được hàn vào khung cơ sở. Con chip sau đó được phủ bằng nhựa hoặc epoxy và sau đó được nung nóng và nấu chảy để tạo thành lớp vỏ. Con chip trên khung được gọi là mạch tích hợp (IC).



Hóa chất và công việc lặp đi lặp lại là những mối nguy hiểm lớn mà người lao động phải đối mặt khi làm việc trong khu vực này. Các mạch tích hợp cũng có thể bị vỡ và giải phóng hóa chất vào không khí.

Hàn và kết nối dây: Người lao động tiếp xúc với hóa chất trong hàn và hóa chất flux cũng như các chất tẩy nhờn và dung môi được sử dụng để làm sạch các mối hàn (xem Hàn từ trang 88 đến trang 91, và kim loại và hóa chất flux trong Phụ lục B).

Bọc con chip: Các hóa chất chống cháy có gốc brom hoặc phốt-pho được thêm vào vỏ nhựa để làm cho chúng có khả năng chịu nhiệt tốt hơn (xem phần Chất chống cháy từ trang 496 đến trang 500). Người lao động tiếp xúc với hóa chất trong epoxy khi nó được nung nóng.

Cắt và tạo hình: Cắt, tạo hình và gắn các dây dẫn vào một vật cụ thể có thể gây ra các chấn thương do các thao tác lặp đi lặp lại quá mức (xem Chương 7: Ergônômi). Người lao động cũng tiếp xúc với dung môi được sử dụng để làm sạch các công cụ.

Đánh dấu, thử nghiệm, đóng gói và kiểm tra: Chip sẽ được đánh dấu bằng mực hoặc tia laser, được kiểm tra và đóng gói. Người lao động kiểm tra tấm wafer và IC bằng kính lúp, màn hình máy tính hoặc máy X-quang. Kiểm tra là công việc gây mệt mỏi cho cơ thể, đặc biệt là mắt. Hãy giữ cơ mắt của bạn được khỏe mạnh và giảm căng thẳng bằng cách thường xuyên nhìn ra xa đến vật nào đó. Mặc dù điều này không thay thế cho việc nghỉ ngơi thường xuyên nhưng đây là một cách tốt để bảo vệ đôi mắt của bạn.

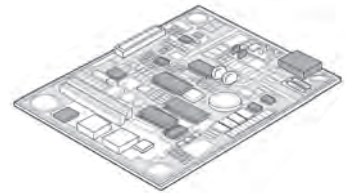


Làm như thế một vài lần mỗi giờ. Bạn cũng có thể nhìn toàn phòng: giữ cho đầu thẳng, đảo mắt nhìn một bức tường từ dưới đất lên trần nhà, sau đó nhìn từ trần nhà xuống đất trên một bức tường khác.

Chế tạo các bảng mạch in

Các con chip, hoặc các mạch tích hợp (IC), được gắn vào một bảng điều khiển lớn hơn được gọi là một bảng mạch in (PCB). Các bảng mạch in và nhiều thành phần khác, hoặc các bộ phận (IC, vật dẫn điện và bóng bán dẫn) tạo nên các sản phẩm điện tử. Qua nhiều công đoạn mới sản xuất được một con chip để tạo nên một bảng mạch in nên có rất nhiều mối nguy hiểm, chẳng hạn như công đoạn phủ chất cản quang (trang 78), công đoạn ăn mòn (trang 80), công đoạn tạo nhiều lớp cho tấm wafer (trang 81). Quá trình như vậy cứ lặp đi lặp lại nhưng ở quy mô lớn hơn, kích thước lớn hơn.

Khi có một số lượng lớn hóa chất, kim loại được sử dụng hoặc các công đoạn sản xuất với nhiều mối nguy hiểm được diễn ra thì sẽ càng ảnh hưởng nhiều hơn đến sức khỏe người lao động. Đồng thời quy trình sản xuất cũng tạo ra nhiều chất thải và gây ô nhiễm môi trường hơn.



Ngay cả khi có gắng tay, da tôi bị kích thích và thô ráp do bụi sợi thủy tinh. Chủ sử dụng lao động không cung cấp cho chúng tôi gắng tay tốt hơn vì ông ta cho rằng gắng tay đang dùng đã đủ an toàn.



Chế tạo bảng mạch

Các bảng mạch in được làm bằng sợi thủy tinh epoxy (một tấm nhựa mỏng có lõi thủy tinh để làm cho nó chắc hơn) và 2 mặt được ép bằng một lớp đồng mỏng có khi sử dụng bằng nhôm, niken, crôm và các kim loại khác. Lớp đồng thừa được tách ra và bảng mạch được gắn thêm các kim loại khác ở mặt còn lại. Các bảng mạch có nhiều loại khác nhau theo mục đích sử dụng, có thể có 1 mặt, 2 mặt và nhiều lớp (với các chất dẫn điện bên trong và các chi tiết trên các mặt bên ngoài).



**Thông
tin
sức
khỏe**

Những mối nguy hiểm của sợi thủy tinh

Bụi sợi thủy tinh trên PrCB có thể dính lên da, đi vào mũi và cổ họng của bạn. Bạn có thể bị nổi mẩn ngứa ở bất cứ đâu trên cơ thể. Bác sĩ có thể nhìn thấy sợi thủy tinh trên da của bạn bằng kính hiển vi.

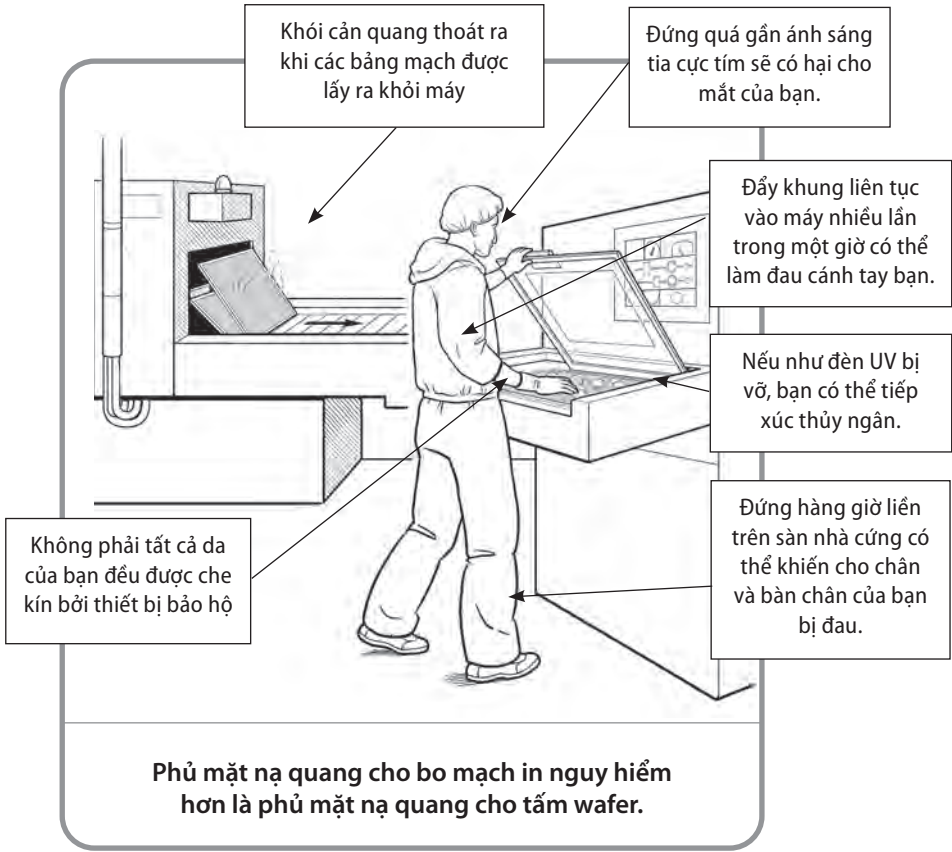
Để ngăn ngừa chấn thương do sợi thủy tinh:

- Đứng để sợi thủy tinh dính vào da bạn. Sử dụng áo dài tay và quần dài.
- Hút bụi các tấm ván mới cắt và làm sạch bụi sợi thủy tinh từ các cạnh.
- Sử dụng găng tay làm từ cao su hoặc cao su tổng hợp.
- Sử dụng khẩu trang chống bụi.

Những mối nguy hiểm trong quá trình phủ lớp cản quang (mặt nạ quang - photomasking) lên bo mạch in.

Các bo mạch in qua một quá trình phủ mặt nạ quang để bao phủ những lớp ép bằng đồng cần thiết theo bản thiết kế. Khi tiếp xúc với tia UV các vùng phủ cản quang bằng đồng cứng lại, các vùng không phủ (vật liệu thừa) trở nên mềm và dễ dàng để loại bỏ.

- Thông gió tốt là cần thiết để bảo vệ người lao động tránh tiếp xúc với các hóa chất phủ mặt nạ quang khi làm việc với các máy này và khi lấy các bo mạch in ra khỏi máy (xem từ trang 257 đến trang 258).
- Người lao động phải sử dụng các phương tiện bảo vệ bao gồm quần áo chống hóa chất và kính chống tia cực tím (xem Chương 18: Thiết bị bảo vệ cá nhân).
- Trang bị thảm hấp thụ sóc để đứng và nghỉ ngơi hợp lý để ngăn chặn các cơn đau cơ và chấn thương do căng cơ và quá tải. (xem Chương 7: Ergonomi).



Mối nguy hiểm trong quy trình DES (chế tạo, ăn mòn, bóc tách vật liệu thừa)

Các bảng mạch được chuyển qua hệ thống băng tải giữa các công đoạn, qua nhiều hệ thống thiết bị và việc thêm vào hoặc loại bỏ các hóa chất ra khỏi bảng mạch được diễn ra đồng thời trong khu vực “DES”. Nhiều hóa chất được phủ lên và sau đó được lấy ra khỏi băng mạch và như vậy có thể phát sinh ra nhiều vấn đề sức khỏe cho tất cả người lao động làm việc trong khu vực.

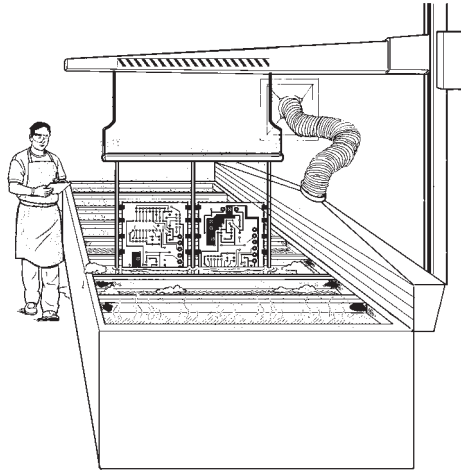
Đầu tiên lớp cản quang được lấy ra bằng potassium carbonate (còn gọi là kali carbonate) hoặc sodium carbonate monohydrate. Sau đó, đồng được lấy ra bằng cupric chloride hoặc ammonium chloride (xem từ trang 487 đến trang 489). Có một số giai đoạn làm sạch trước khi hoàn thành sản phẩm là loại bỏ các mặt nạ quang cứng bảo vệ đồng. Tất cả các hóa chất này đều có hại nếu hít phải hoặc nếu chúng dính lên da.

Nhiều lớp đồng được thêm vào trong quá trình “mạ”. Bảng mạch được kẹp trên một cái giá và ngâm trong các bể hóa chất làm sạch và sau đó nhúng vào một trong hai bể dung dịch điện phân để tạo thêm lớp đồng hoặc dung dịch không điện phân để tạo thêm niken. Cuối cùng, chúng được nhúng trong thiếc hoặc hỗn hợp thiếc và chì.

Một số kim loại gây hại hơn các kim loại khác. Chì bị cấm ở nhiều nước và không nên sử dụng. Niken gây dị ứng cho nhiều người và gây ung thư. Khói và sương từ kim loại rất nguy hiểm để xâm nhập vào cơ thể qua đường thở. Xem thêm thông tin về các loại kim loại từ trang 511 tới trang 513.

Bảo vệ người lao động trong khu vực DES và mạ

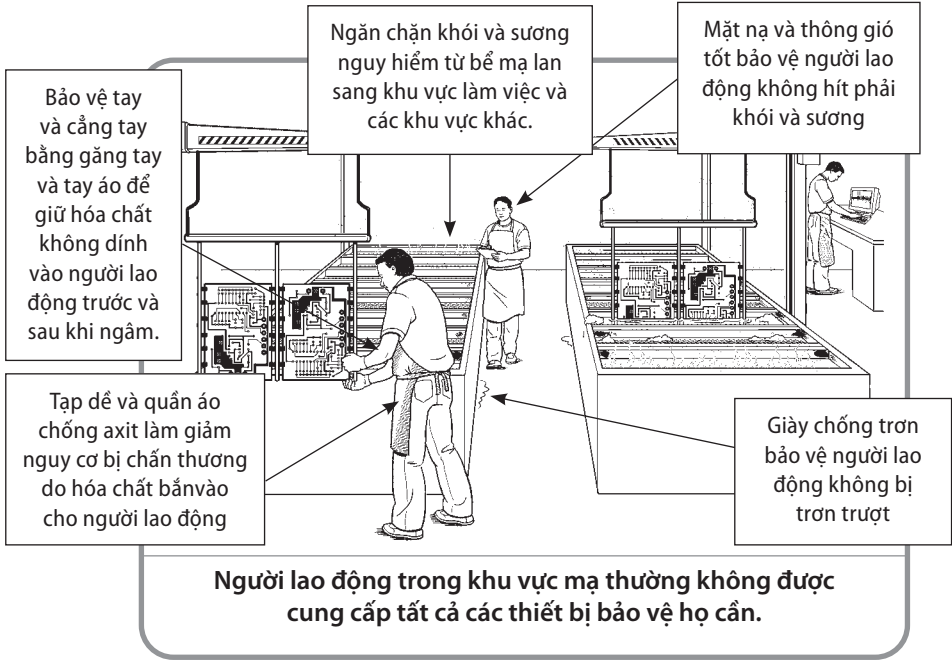
- Thông gió phải đủ mạnh và đủ tập trung để hút khói từ các bể hóa chất và từ mỗi máy ra khỏi khu vực làm việc.
- Cần thiết cung cấp mặt nạ phòng độc để ngăn người lao động hít phải khói còn sót lại.
- Quần áo, ủng, găng tay chống axit được thay đổi mỗi ngày, kính bảo vệ mắt, và các phương tiện khác cần thiết cung cấp cho người lao động để tránh bị bắn, bỏng, trơn trượt do hóa chất và các chấn thương khác liên quan đến tiếp xúc với axit, dung môi, và các hóa chất khác.



Hoàn thiện bảng mạch để sẵn sàng lắp ráp

Trước khi chuyển đến các nhà máy lắp ráp, các bảng mạch đi qua nhiều công đoạn sản xuất, người sử dụng lao động phải bảo vệ người lao động, thực hiện các biện pháp phòng ngừa như trong khu vực DES. Các quy trình này bao gồm:

- **Mặt nạ hàn:** Bảng mạch được phủ một chất hóa học để bảo vệ các phần không có kim loại từ quá trình hàn.
- **Bảng chỉ dẫn:** Bảng mạch được in các chỉ dẫn để hiển thị các vị trí, chi tiết được gắn kết trong quá trình lắp ráp và chỉnh sửa.
- **Loại bỏ thiếc/chì:** Thiếc hoặc hợp kim thiếc/chì được tách ra khỏi bảng mạch bằng hỗn hợp của nitric acid/axit nitric và ion sắt để lộ lớp đồng.
- **Hoàn thiện tạo lớp bề mặt cuối cùng:** Các bộ phận được đánh bóng để các linh kiện được gắn lên bằng việc ngâm các bảng mạch trong dung dịch niken và vàng để chúng dẫn điện tốt hơn.



Lắp ráp các bo mạch in

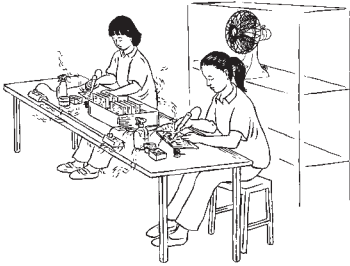
Các linh kiện được gắn vào bo mạch in bằng bằng tay hoặc bằng máy. Cả 2 quy trình đều sử dụng hỗn hợp hóa chất (flux) để tẩy và làm sạch bề mặt kim loại trước khi hàn để mối hàn chắc hơn và tăng khả năng dẫn điện của bo mạch. Flux là hỗn hợp các hóa chất bao gồm dung môi và acid/axit (xem Hóa chất flux từ trang 501 đến trang 503).

Hàn

Hàn là làm tan chảy một ít kim loại để tạo ra một cầu nối giữa 2 thành phần khác nhau. Que hàn thường được chế tạo từ thiếc, hoặc hợp kim của thiếc và chì, hoặc chì và đồng hay các kim loại khác. (xem từ trang 511 đến trang 503). Hàn có thể được thực hiện bằng tay hoặc bằng máy.

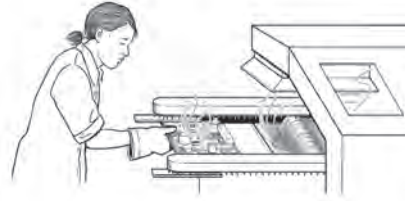
Hàn bằng tay

Người lao động hàn bằng tay cần gắn máy hút khí trên que hàn sắt, máy hút khí cục bộ mạnh và mặt nạ phòng độc. Nếu bạn nhận thấy các dấu hiệu là bạn đang hít phải các hóa chất (xem trang 81), hãy ngừng làm việc và cải thiện thông gió hoặc phương tiện bảo vệ cá nhân.



Hàn bằng máy

Người lao động làm việc với các máy hàn sóng và các máy hàn khác phải có hệ thống thông gió cục bộ đủ mạnh. Các bảng mạch in sau khi hàn phải được đặt ở nơi có hệ thống thông gió tốt cho đến khi chúng ngừng thải ra hơi khí độc.



Những người lao động này cần máy hút khí, mặt nạ hoặc cả hai. Tại sao họ không có chúng?



Hàn có thể làm tổn hại sức khỏe của người lao động

Hỗn hợp hóa chất (Flux) và hàn có chứa các hóa chất có thể gây kích ứng da hoặc phổi của bạn ngay lập tức khi đang làm việc hoặc sau đó. Chúng cũng chứa các hóa chất gây ra các vấn đề sức khỏe mạn tính. Rosin/Nhựa thông trong hóa chất flux và chì trong hàn là 2 trong số các hóa chất mà chúng ta biết chúng gây ra các vấn đề sức khỏe trong khu vực hàn.

Nung nóng hóa chất flux và khi hàn đều phát sinh ra khói. Các dấu hiệu bạn đang hít phải hóa chất trong hóa chất flux và từ quá trình hàn là:

- đau đầu
- chảy máu mũi
- khó thở
- cảm thấy mệt mỏi và yếu
- đau họng
- mắt đỏ và bị kích ứng
- phát ban da

Nếu bạn có bất kỳ vấn đề nào trên đây hoặc các vấn đề sức khỏe khác, hãy báo cho Ban sức khỏe và an toàn và chủ doanh nghiệp. Hãy nói với nhân viên y tế về nơi bạn làm việc, công việc bạn đang làm và các hóa chất bạn đang tiếp xúc. Hút thuốc lá hoặc tiếp xúc với khói thuốc lá cũng sẽ làm bệnh tình nặng hơn.

Nếu chủ doanh nghiệp không cải thiện nơi làm việc và bạn tiếp tục hít phải hóa chất từ hỗn hợp hóa chất flux và từ hàn, bạn có khả năng gặp các vấn đề sức khỏe khác.



Ghi lại tất cả các vấn đề sức khỏe và những thay đổi trong quá trình hàn và sử dụng hỗn hợp hóa chất flux vào sổ ghi chép sức khỏe của bạn (xem trang 53).

Bảo vệ người lao động khỏi sự nguy hiểm của hàn

Hàn an toàn hơn khi hóa chất flux không chứa nhựa thông và hàn không chứa chì vì chúng ta biết những nguyên liệu này quá nguy hiểm khi sử dụng.

Hàn an toàn hơn khi nơi làm việc có hệ thống thông gió cục bộ và thông gió chung tốt (xem Chương 17: Thông gió) và người lao động có các phương tiện bảo vệ cá nhân vừa vặn với họ và phù hợp để tránh tiếp xúc với các hóa chất họ sử dụng (xem Chương 18). Khi người lao động có thể nói với chủ doanh nghiệp và Ban sức khỏe và an toàn về các vấn đề an toàn và chúng được giải quyết, thì mọi người sẽ an toàn hơn.

Hàn cũng có thể được thực hiện an toàn hơn bằng cách:

- giảm nhiệt cho que sắt hàn, từ đó ít khói được xả vào không khí (xem trang 173).
- “theo dòng không khí” (xem hoạt động ở trang 260) để kiểm tra hệ thống thông gió cục bộ của bạn và tổ chức để cải thiện thông gió cho mọi người.
- tìm ra sự nguy hiểm của các hóa chất trong hóa chất flux và công việc hàn của bạn. Tra cứu ở các trang từ 501 đến 503, tìm một bảng SDS (xem từ trang 187 đến trang 189), thử các nguồn thông tin khác (xem trang 472), và sắp xếp để sử dụng an toàn hơn hóa chất flux và hàn.

Hàn không có chì có thực sự an toàn hơn?

Sau khi Ủy ban châu Âu cấm sử dụng chì trong hàn và các vật liệu khác được sử dụng để chế tạo thiết bị điện tử tại châu Âu (xem trang 83), thì một số công ty chống lại sự thay đổi này. Họ cho biết có nhiều cách để sử dụng chì một cách an toàn, và chì là “cần thiết” để sản xuất. Họ cũng cho biết sản phẩm không chì không được tốt và đắt tiền hơn.

Nhưng họ đã thua trong cuộc tranh cãi: bất kỳ công ty thiết bị điện tử mà muốn bán cho châu Âu sau năm 2006 phải chứng minh họ không sử dụng chì.

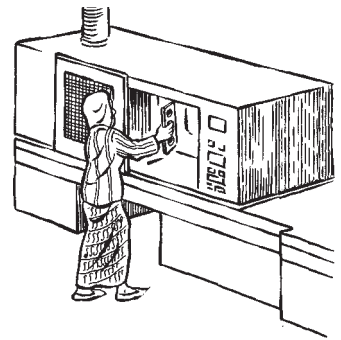
Những hóa chất thay thế cho hàn bằng chì bắt đầu xuất hiện và công ty hóa chất sản xuất ra chúng một cách nhanh chóng. Một số sử dụng đồng, thiếc và niken thay cho chì.

Nhưng như với bất kỳ quy trình mới nào, các chất hàn mới gây ra những vấn đề mới: hàn không chì sử dụng nhiều flux hơn (xem trang 501 đến trang 503), có thể chứa các hóa chất độc hại hơn khi được nung nóng ở nhiệt độ cao hơn, và có thể thải ra nhiều hạt hơn so với hàn bằng chì. Một số ít các chất hàn mới và hóa chất flux đã được nghiên cứu để xem nếu chúng có thật sự an toàn hơn cho người lao động so với chì.

Làm cho việc sản xuất các thiết bị điện tử trở nên an toàn hơn và bền vững hơn có nghĩa là hóa chất nguy hiểm được thay thế bằng các hóa chất được chứng minh là an toàn – không có nghĩa là sử dụng hóa chất khác và hy vọng là an toàn.

Kiểm tra các bo mạch in

Người lao động kiểm tra các bo mạch và các linh kiện bằng trực quan trước khi lắp ráp, đóng gói để vận chuyển. Nâng, kiểm tra và loại bỏ các bo mạch in có thể dẫn đến chấn thương do căng cơ và quá tải. Thông thường, để ngăn chặn tĩnh điện làm hư hại các bo mạch nhân viên được yêu cầu phải đeo dây cổ tay nối đất. Dây đeo tay có chứa niken, một hóa chất có thể gây kích ứng da.



- Cần phải điều chỉnh xe, bàn làm việc và ghế để hạn chế việc nâng và vận. (Xem Chapter 7: Ergonomi).
- Mang găng tay để bảo vệ bàn tay của bạn tránh các góc cạnh cứng của bo mạch sợi thủy tinh.
- Nếu bạn đã từng bị hoặc có biểu hiện dị ứng với niken (xem trang 512 đến trang 512), yêu cầu một dây nối đất không chứa niken.

Lắp ráp thiết bị điện tử

Trên dây chuyền lắp ráp, người lao động gắn keo, hàn và gắn kết các linh kiện để tạo nên các sản phẩm điện tử, sau đó làm sạch, đánh bóng và kiểm tra chất lượng sản phẩm. Các sản phẩm không đảm bảo, được chuyển qua bộ phận sửa chữa thủ công, người lao động kiểm tra và chỉnh sửa các phần bị lỗi bằng tay.

Khi lắp ráp linh kiện, thiết bị điện tử ở nhà, có thể dẫn đến nguy cơ sức khỏe cho người lao động, gia đình và hàng xóm. (Xem Chương 20: Làm việc tại nhà).

Chế tạo các chi tiết/linh kiện khác

Các linh kiện phụ trợ (phi điện tử) được sản xuất trong các nhà máy khác và là một phần của sản phẩm cuối cùng trong khu vực lắp ráp. Chế tạo các linh kiện này cũng nguy hại cho người lao động và môi trường.

Vỏ nhựa và vỏ bọc: Các thiết bị điện tử sử dụng lớp vỏ bên ngoài bằng nhựa vì chúng có trọng lượng nhẹ, bền, và giá rẻ. Nhiều hóa chất nguy hiểm được sử dụng để làm vỏ bền hơn và chống cháy. Các nhà máy có thể sản xuất ra các vỏ ít độc hại hơn bằng cách:

- sử dụng hóa chất thay thế và thay thế chất chống cháy brom bằng chất chống cháy phot-pho hoặc nitơ (xem từ trang 499 đến trang 500).
- thay đổi vật liệu để không cần sử dụng chất chống cháy, ví dụ, làm vỏ bằng nhôm thay vì nhựa.

Pin: Cho dù thiết bị điện tử sử dụng pin một lần hoặc có thể sạc lại, tất cả đều chứa chất độc hại. Người lao động làm ra pin (và gia đình họ) gánh chịu nhiều nhất, nhưng các mối nguy hiểm bắt đầu ngay cả trước đó khi những người lao động khai thác các kim loại sử dụng trong đó. Và sau khi sản phẩm được vứt bỏ, các chất hóa học trong pin bị rò rỉ vào nước và gây ô nhiễm nước. Sản xuất pin an toàn hơn và thiết kế các sản phẩm sử dụng ít năng lượng sẽ làm giảm sự lây lan của chất độc từ pin.

Dây và cáp điện: Cáp và dây điện được làm từ đồng phủ nhựa. Polyethylene và nhựa PVC (polyvinyl chloride) là các sản phẩm nhựa phổ biến nhất. PVC gây ung thư, và các loại nhựa khác gây kích ứng mũi, họng, phổi, và da.

Màn hình: Các màn hình CRT, màn hình LCD, plasma, và màn hình LED sử dụng trong thiết bị điện tử thường được hàn và gắn lại với nhau bằng một hóa chất đông cứng lại khi tiếp xúc với ánh sáng tia UV. Chúng có thể được tráng bằng lớp tinh thể lỏng hoặc neon và khí xenon. Trong khi hầu hết quy trình sản xuất được tự động hóa, song người lao động trong các nhà máy sản xuất màn hình vẫn phải tiếp xúc với hơi khí độc trong quá trình sản xuất, kiểm tra màn hình, bảo dưỡng và sửa chữa máy móc. Các tivi và màn hình cỡ lớn có trọng lượng nặng hơn và gây ra căng cơ nhiều hơn cho người lao động.

Người lao động sản xuất pin đấu tranh với công ty đã làm họ bị nhiễm độc

Người lao động sản xuất pin niken-cadimi cho Công ty pin Gold Peak ở Trung Quốc đã bị nhiễm độc với cadimi. Cadimi là một kim loại độc hại gây tổn thương phổi, thận, xương và gây ung thư. Khi người lao động Gold Peak nói với bác sĩ là cô ấy bị đau, bác sĩ đã làm một số xét nghiệm máu và nước tiểu. Xét nghiệm chỉ ra hàm lượng cadimi cao trong cơ thể của cô ấy. Người lao động khác đã bị chóng mặt, đau đầu, buồn nôn, và sẩy thai. Khi họ làm xét nghiệm, hàm lượng cadimi của họ cũng cao. Theo truyền miệng, nhiều người lao động, con cái của họ, và gia đình đã đi kiểm tra và cho thấy họ đã bị nhiễm độc.

Người lao động Gold Peak tin rằng công ty phải chịu trách nhiệm cho việc họ bị nhiễm độc. Họ yêu cầu điều trị và bồi thường thiệt hại cho sức khỏe của họ bị mất.

Công ty đã cố gắng trấn an họ. Họ làm sai lệch các xét nghiệm để cho thấy hàm lượng cadimi thấp hơn, họ tuyên bố có thể loại bỏ cadimi, bắt người lao động chịu phương pháp điều trị không hiệu quả và đau đớn, và sa thải người lao động phản đối mạnh nhất. Họ cũng đóng cửa một số nhà máy và di chuyển chúng vào thị trấn xa xôi hơn.

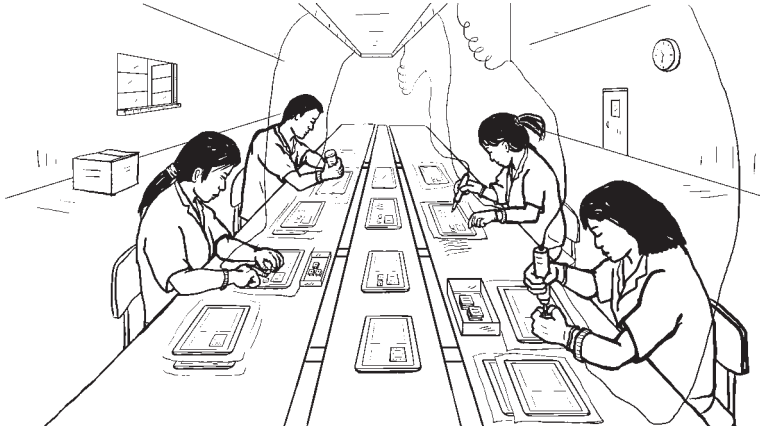
Người lao động tổ chức cuộc biểu tình, đã kiện công ty, kêu gọi chính quyền địa phương và quốc gia, tập trung hỗ trợ từ các tổ chức phi chính phủ và các nhân viên giáo dục và cộng đồng về nhiễm độc cadimi. Công ty đã buộc phải triển khai một quỹ để trang trải các chi phí xét nghiệm và kiểm tra sức khỏe hàng năm cho người lao động trước đây và hiện tại của Gold Peak. Nhưng hàng năm càng có nhiều người lao động bị nhiễm độc cadimi và họ tiếp tục đấu tranh để đòi bồi thường.

Trong năm 2006, cadimi đã bị cấm bởi Liên minh châu Âu và bây giờ pin lithium-ion và pin niken-metal hydrate là phổ biến hơn. Tuy nhiên, Trung Quốc vẫn cho phép sản xuất pin cadimi. Gold Peak sản xuất chúng ở những vùng xa xôi của Trung Quốc, nơi người lao động vẫn thiếu sự bảo vệ và thiếu thông tin thích hợp về nhiễm độc cadimi. Năm 2015, Gold Peak ngừng chi trả các xét nghiệm hàng năm cho người lao động, và sẽ chỉ bồi thường cho những người lao động có thể chứng minh họ đã bị nhiễm độc.



Dây chuyền lắp ráp nhanh

Làm việc trong các nhà máy lắp ráp là công việc lặp đi lặp lại và rất nhanh. Sự căng thẳng và căng cơ gây ra nhiều chấn thương. Một vài ý tưởng cải thiện nơi làm việc có trong phần này và nhiều giải pháp được đề xuất trong Chương 7: Ecgônômi.



Để đạt chỉ tiêu, người lao động phải hoàn thành mỗi chi tiết/công đoạn trong vài giây.

Tự tử và tử vong do làm thêm giờ ở nhà máy Foxconn

Người lao động trong một nhà máy Foxconn ở Trung Quốc sản xuất điện thoại di động và các sản phẩm cho nhiều công ty điện tử lớn trên thế giới. Nhà máy có quy tắc, như các nhà máy khác ở Trung Quốc: “Không nói chuyện” “Không rời mắt khỏi công việc” Mọi người chỉ có thể nghỉ giải lao trong các bữa ăn. Người giám sát và quản lý la mắng và xúc phạm người lao động buộc họ làm việc ngay cả khi họ bị đau hoặc bị bệnh. Nhà máy buộc họ phải làm thêm giờ, đôi khi giữ người lao động làm việc trong 24 giờ hoặc hơn.

Năm 2010, một kỹ thuật viên trẻ, Yan Li, chết vì kiệt sức sau khi bị buộc phải làm việc 34 giờ liên tục. Cùng năm đó, 18 người lao động đã cố gắng tự tử để thoát khỏi những điều kiện làm việc vô nhân đạo.

Foxconn đã viện nhiều lý do về việc tại sao người lao động tự tử và lý do tại sao Yan Li đã chết. Thay vì giải quyết các vấn đề chính - điều kiện làm việc tồi tệ - họ đã thực hiện những thay đổi nhỏ. Họ tăng mức lương tối thiểu một chút, đặt lưới xung quanh tòa nhà để ngăn chặn người lao động nhảy khỏi mái nhà, và mở một số phòng giải trí. Nhưng khi họ xây dựng một cơ sở lớn hơn ở thành phố khác, Foxconn tiếp tục các điều kiện làm việc tương tự và dẫn đến số vụ tự tử cao nhất. Con số này vẫn tiếp tục tăng.

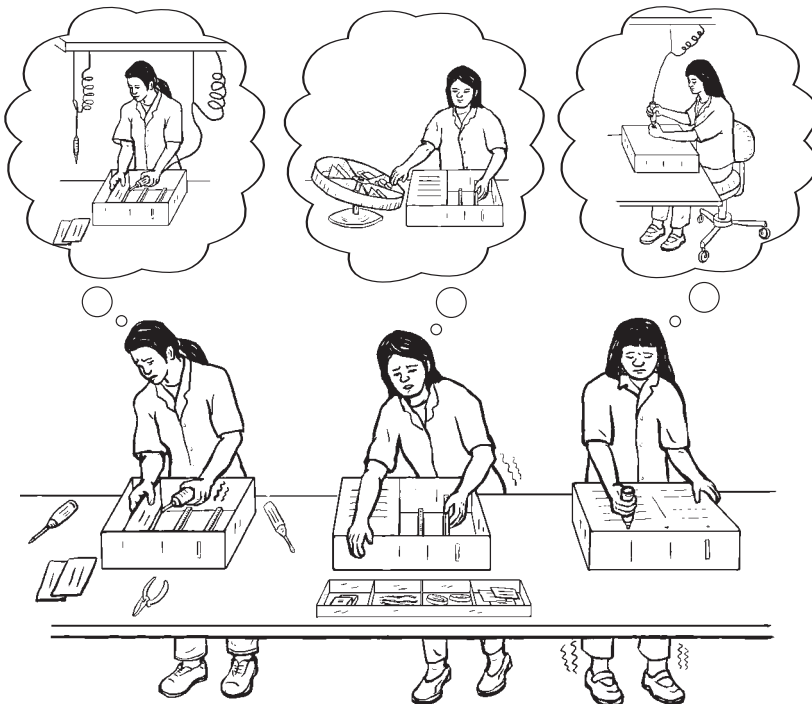
Thiết kế nơi làm việc để giảm chấn thương do căng cơ và quá tải

Có tất cả mọi thứ trong tầm với sẽ giúp cơ thể của bạn ít bị căng cơ hơn, đặc biệt là khi phải lặp lại các thao tác hàng trăm lần trong một ca làm việc. Có các phương tiện hỗ trợ sự chuyển động cổ tay, ngón tay, và khuỷu tay, và cung cấp ghế ngồi và bàn phù hợp với cơ thể cũng có thể giúp giảm đau và chấn thương do công việc.

Quan sát vị trí làm việc để xác định nguyên nhân gây nên tình trạng đau, mỗi:

- Khoảng cách với đến các vật liệu, chi tiết và các công cụ bạn cần là bao xa?
- Khoảng cách để tiếp nhận các sản phẩm từ các dây chuyền lắp ráp là bao xa?
- Trọng lượng vật phải nâng/nhấc có nặng không? Các nguyên vật liệu? Công cụ làm việc?
- Ghế có phù hợp không? Hay làm việc ở tư thế đứng?
- Bạn để tay hoặc cổ tay của bạn trên một cạnh sắc hoặc miếng đệm?
- Vị trí làm việc thoải mái như thế nào?

Xem gợi ý cho cải tiến vị trí làm việc của bạn ở Chương 7: Ergônômi.



Thay đổi công việc để giảm chấn thương

Đôi khi công việc đơn điệu lặp đi lặp lại các thao tác nhiều lần và trong thời gian quá dài và không có sự thay đổi về thiết bị hoặc không có thời gian giãn cơ sẽ dẫn đến bị đau và chấn thương.

Người lao động có thể tự bảo vệ mình bằng cách kiểm soát nhiều hơn quá trình làm việc của mình. Thảo luận với các đồng nghiệp và người sử dụng lao động của bạn về:

- làm chậm lại tốc độ làm việc trong dây chuyền và bổ sung thêm người lao động.
- luân chuyển công việc một vài lần một ngày, do đó không có nhóm cơ nào bị quá tải.

Các thiết bị bảo vệ tốt hơn

Một số nhà máy không trang bị cho người lao động các phương tiện bảo vệ hoặc quần áo bảo hộ. Các nhà máy khác cung cấp cho tất cả các người lao động cùng một loại phương tiện không phù hợp với việc phòng tránh mối nguy hiểm đặc thù trong công việc của họ hoặc bắt chấp người lao động có chiều cao cân nặng khác nhau.

Khi cần thiết, người sử dụng lao động cần cung cấp:

- **quần áo chống tĩnh điện và quần áo chống bụi**, bao gồm cả mũ và che cổ tay. Chúng bảo vệ các sản phẩm tránh tĩnh điện và bụi, nhưng cũng phải bảo vệ bạn tránh bụi kim loại.
- **găng tay và bao ngón tay**. Bảo vệ bàn tay và da của bạn có thể làm giảm kích ứng với bụi, vết cắt nhỏ, và vết xước. Người lao động trong khu vực làm sạch và đánh bóng cần găng tay để bảo vệ họ tránh các hóa chất làm sạch họ sử dụng (xem từ trang 270 đến trang 273).
- **khẩu trang và mặt nạ phòng độc**. Khẩu trang giấy ngăn bạn không hít phải các hạt bụi lớn, nhưng chúng sẽ không bảo vệ bạn tránh khỏi khói từ nhựa, keo dán, hàn và flux, các hạt bụi nhỏ, và các hạt nano nhỏ (xem trang 103). Tham khảo thêm thông tin về loại mặt nạ nào bảo vệ bạn tốt nhất từ trang 274 đến trang 275.
- **bảo vệ tai**. Hầu hết các nhà máy lắp ráp rất ồn gây tổn hại cho thính giác của người lao động. Nếu bạn phải hét lên để nói chuyện với một người cách bạn 2 cánh tay, khu vực này là đủ ồn để gây ra mất thính lực (Xem Chương 13: Tiếng ồn).
- **kính che mặt hoặc bảo vệ mắt** nên được sử dụng khi người lao động làm việc trong các khu vực phát sinh bụi, chẳng hạn như khu vực nghiền, đóng gói và vận chuyển.

Làm sạch thành phẩm

Người lao động làm sạch các thiết bị điện tử với các phương pháp và hóa chất khác nhau, bao gồm áp suất không khí, máy đánh bóng, cồn isopropyl (IPA) và các dung môi khác và chất tẩy dầu mỡ có chứa methanol hoặc hóa chất độc hại khác.

Hoá chất tẩy rửa có thể dính trên da, gây ra ngứa và mẩn đỏ. Một số có thể hấp thụ qua da và gây tổn hại cho cơ quan nội tạng của bạn. Hít khói của chúng có thể gây chóng mặt, mệt mỏi, hoặc gây đau đầu hoặc đau bụng. Một vài hóa chất dễ bắt lửa có thể gây hỏa hoạn. Đánh bóng vỏ bọc kim loại tạo ra rất nhiều bụi.

- Thông gió tốt là cần thiết để loại bỏ mùi và bụi (Xem Chương 17: Thông gió).
- Mang găng tay, kính bảo vệ mắt và thiết bị bảo vệ khác để tránh tiếp xúc với các hóa chất sử dụng trong quy trình làm sạch và đánh bóng. Xem từ trang 525 đến 537 để biết thêm thông tin về dung môi và các chất tẩy rửa.
- Khẩu trang có màng lọc, không phải khẩu trang giấy, có thể là cần thiết để bảo vệ ngăn bụi (xem các trang từ 273 đến 277).

Nhà máy tiết kiệm tiền bằng cách đầu độc người lao động

Tôi đã làm việc tại nhà máy điện tử Wintek ở Trung Quốc, làm sạch màn hình máy tính. Chúng tôi thường sử dụng cồn IPA để làm sạch chúng, nhưng một ngày nào đó chủ sở hữu nhà máy sản xuất đã cho chúng tôi một hóa chất mới. Một vài tuần sau đó, tôi bắt đầu cảm thấy chóng mặt và yếu. Tôi không phải là người duy nhất. Nhiều người trong số chúng tôi phàn nàn với người phụ trách về an toàn là hóa chất mới đã làm cho chúng tôi bị bệnh, nhưng họ chỉ nói với chúng tôi hoặc là tiếp tục làm việc hoặc là nghỉ việc.

Một ngày tôi tỉnh dậy và không thể cử động được cơ thể. Gia đình tôi đưa tôi đến phòng khám và chúng tôi tìm thấy nhiều đồng nghiệp của tôi ở đó. Các xét nghiệm cho thấy chúng tôi đã tiếp xúc với hexane/hexan, một loại hóa chất có thể gây tê liệt và tử vong. Bốn người lao động đã tử vong.

Chúng tôi phát hiện ra chủ nhà máy đã thay IPA bằng hexane/hexan bởi vì nó khô nhanh hơn và ông ta có thể kiếm nhiều tiền hơn. Nhưng nhà máy không có hệ thống thông gió phù hợp hoặc cung cấp các thiết bị bảo hộ thích hợp cho chúng tôi khi sử dụng hóa chất này. Nhiều tổ chức ủng hộ chúng tôi trong cuộc đấu tranh để những nhà máy sản xuất cung cấp dịch vụ chăm sóc sức khỏe và bồi thường cho người lao động bị bệnh. Họ nói với chúng tôi là chúng tôi nên đến các công ty lớn mà Wintek cung cấp hàng vì mặc dù họ đã ký với các nhà thầu phụ, nhưng họ cũng phải có trách nhiệm. Các thương hiệu nói rằng họ không biết bất cứ điều gì về hexane/hexan. Họ nói rằng họ đã thông báo với Wintek không sử dụng nó.



Vấn đề này cũng xảy ra tại nơi làm việc của chúng tôi ở Mỹ

Kiểm tra, đóng gói và vận chuyển

Người lao động kiểm tra các thiết bị điện tử trước khi đóng gói và vận chuyển. Phần lớn các hoạt động được thực hiện bằng máy. Tuy nhiên, người lao động cũng phải làm việc trong khu vực kiểm nghiệm của dây chuyền lắp ráp và tiếp xúc với:

- **tiếng ồn:** Máy mở, đóng, gõ, đập, lắc và rung khi kiểm tra các sản phẩm điện tử. Máy phát tiếng kêu và phát âm thanh báo động khi các thiết bị điện tử đạt hoặc không đạt. Người lao động nghe những âm thanh này ngày này qua ngày khác mà không có nút tai chống ồn. Tìm hiểu thông tin về nơi làm việc quá ồn (xem trang 232), cách sử dụng nút tai chống ồn (xem trang 278), và cách làm giảm tiếng ồn trong nhà máy của bạn (xem từ trang 233 đến trang 235).
- **ánh sáng:** Những người lao động kiểm tra màn hình tiếp xúc với ánh sáng lóa khi họ thiết lập màn hình với màu sắc phù hợp. Xem chương 14: Ánh sáng để biết thêm thông tin về sức khỏe của mắt và về ánh sáng.
- **chấn thương:** Các sản phẩm điện tử có trọng lượng lớn là mối nguy hiểm khi di chuyển chúng từ nơi này sang nơi khác. Bạn có thể bị chấn thương nếu có thứ gì đó rơi xuống hoặc vỡ ra, khiến bạn tiếp xúc với các cạnh sắc hoặc hóa chất. Đôi khi bạn vẫn có thể ngửi thấy mùi hóa chất thoát ra từ sản phẩm đã hoàn thiện. Biết những hóa chất nào đã được sử dụng để tạo ra nó và làm sạch nó có thể giúp bạn chuẩn bị tốt hơn trong trường hợp bất cứ ai bị bệnh khi tiếp xúc.



Xử lý chất thải

Hóa chất được sử dụng trong các nhà máy sản xuất được tái chế hoặc bị loại bỏ như chất thải. Điều này có thể gây hại cho người lao động cũng như các cộng đồng xung quanh.

- **Ô nhiễm không khí:** Khói từ các axit, nhựa và các dung môi đi qua các hệ thống thông gió. Trong một số nhà máy, hệ thống thông gió lọc được một số hóa chất trước khi chúng được thải ra ngoài không khí. Nhưng thường là hơi trực tiếp thải ra không khí mà không được lọc.
- **Ô nhiễm nước:** Các hóa chất trong bể dung dịch được sử dụng nhiều trong sản xuất thiết bị điện tử qua nhiều quá trình khác nhau để tách, lọc, và trung hòa chúng. Một số có thể được tái sử dụng. Một số được đưa đến bãi rác. Sau khi nước đã được “làm sạch”, nó được đưa vào hệ thống nước của cộng đồng. Đôi khi nước vẫn còn chứa rất nhiều hóa chất. Và khi nó kết hợp với nước từ các nhà máy khác, người dân trong cộng đồng có thể dùng nước rất độc!
- **Chất thải rắn:** Kim loại, keo và các hóa chất khác ở thể rắn thường không được tách riêng ra. Cho dù chất thải có được tái chế hay được trung hòa đều được chuyển đến các bãi rác.

Người lao động và các nhóm cộng đồng đã hợp tác với nhau để buộc nhà máy chịu trách nhiệm về việc xử lý chất thải nhà máy an toàn. Hoặc thậm chí tốt hơn, không tạo ra bất kỳ chất thải nào! (Xem chương 33: Ô nhiễm từ các nhà máy).

Làm cho thiết bị điện tử dễ sửa chữa

Các công ty thiết kế thiết bị điện tử để chúng hỏng hoặc lỗi thời sau một thời gian ngắn để khách hàng mua sản phẩm mới. Họ thay đổi mẫu mã hàng năm, khiến chúng không thể sửa chữa và giữ bí mật hướng dẫn sửa chữa và lập trình. Họ làm điều này để khuyến khích người tiêu dùng mua sản phẩm mới vì mọi người càng mua thường xuyên, công ty sẽ càng thu được nhiều lợi nhuận. Điều này là lãng phí và tốn kém.

Thiết kế bền vững là một phong trào nhằm thúc đẩy các công ty sản xuất các thiết bị điện tử dễ sửa chữa hơn và sản xuất các sản phẩm bền thay vì thiết kế để chóng bỏ đi sau này. Thiết bị điện tử bền vững là thiết bị:

- dễ mở, sử dụng ốc vít tiêu chuẩn thay vì keo.
- các bộ phận cần thay thế thường xuyên như màn hình, rất dễ mở.
- các bộ phận có kích thước tiêu chuẩn có thể dễ dàng thay thế cho nhau.
- hướng dẫn sửa chữa miễn phí và dễ tìm.

Thiết kế các thiết bị điện tử để chúng dễ sửa chữa giúp giảm nhu cầu khai thác vật liệu, tạo ra ít chất thải trong quá trình sản xuất và tái chế và làm cho thiết bị điện tử có giá cả phải chăng hơn.

Tái chế điện tử

Sau khi bị bỏ đi, nhiều thiết bị điện tử bị bán với giá rẻ mạt ở châu Á và châu Phi. Những người làm việc một mình hoặc trong các nhóm nhỏ mở thiết bị điện tử, phá vỡ màn hình và vỏ để lấy PCB. Họ nấu chảy vỏ nhựa và dây điện để lấy vàng, bạc và các kim loại khác bên trong và sau đó bán để kiếm sống.

Nếu bạn làm công việc tái chế thiết bị điện tử, bạn sẽ tiếp xúc với nhiều hóa chất được sử dụng trong sản xuất cũng như các hóa chất khác, thậm chí còn nguy hiểm hơn khi bạn lấy vật liệu đó bằng cách đốt cháy vật liệu.

Bạn có thể làm giảm lượng hóa chất xâm nhập vào cơ thể bằng cách:

- Đeo găng tay và quần áo không để hở da.
- Đeo miếng che mắt hoặc kính bảo hộ.
- Đeo khẩu trang và che mũi. Một chiếc khăn hoặc mảnh vải sẽ không bảo vệ bạn tránh khỏi khói hóa chất nhưng nó che được bụi.

Sản xuất thiết bị điện tử một cách an toàn hơn

Từ máy tính đến điện thoại di động, thiết bị điện tử đã trở thành trung tâm đời sống của chúng ta, thật khó để tưởng tượng cuộc sống mà không có chúng. Nhưng những nguy hiểm cho sức khỏe của người lao động và cộng đồng thường quá cao! Một số nhóm quốc tế được hình thành để thay đổi cách chúng ta sản xuất, sử dụng và thải bỏ các thiết bị điện tử.

Sản xuất an toàn

- Thiết kế thiết bị điện tử ít độc - tìm sản phẩm thay thế an toàn hơn cho các hóa chất nguy hiểm.
- Không dùng người lao động/ người tiêu dùng làm “vật thí nghiệm” mức độ nguy hiểm của vật liệu?
- Thiết kế các sản phẩm sử dụng năng lượng ít hơn và có ít tác động xấu đến môi trường.
- Sản phẩm thiết kế có thể dễ dàng sửa chữa, tái sử dụng, và có độ bền cao.
- Sản xuất các sản phẩm có thể tái chế dễ dàng.
- Sử dụng nhiều vật liệu tái chế càng tốt.



Thu hồi sản phẩm đã sử dụng

- Nhà sản xuất thiết bị điện tử phải tạo ra các chương trình để thu hồi lại và tái chế các sản phẩm của họ miễn phí.
- Chịu trách nhiệm việc tái chế sản phẩm an toàn.

Trách nhiệm tái chế

- Luật tái chế cần được thông qua để thực hiện tái chế an toàn cho con người và môi trường.
- Cố gắng đạt đến không có chất thải - tìm cách giảm thiểu và tái sử dụng vật liệu.
- Không đổ chất thải điện tử sang các nước đang phát triển.
- Không sử dụng lao động tù nhân để làm tái chế - đó là cưỡng bức lao động độc hại!