60 NGUYÊN TẮC HOẠT ĐỘNG CỦA ĐỘNG CƠ NHIỆT VÀ MÁY LẠNH NGUYÊN LÍ II NHIỆT ĐỘNG LỰC HỌC

Ngày nay trong cuộc sống của chúng ta không thể thiếu các động cơ nhiệt và máy lạnh. Chúng được dùng trong sản xuất, trong đời sống hàng ngày. Vậy động cơ nhiệt là gì ? Máy lạnh là gì ? Nguyên tắc hoạt động của chúng ra sao ?

Các-nô
(Sadi Carnot, 1796 - 1832, kĩ sư và nhà vật lí người Pháp)

1. Động cơ nhiệt

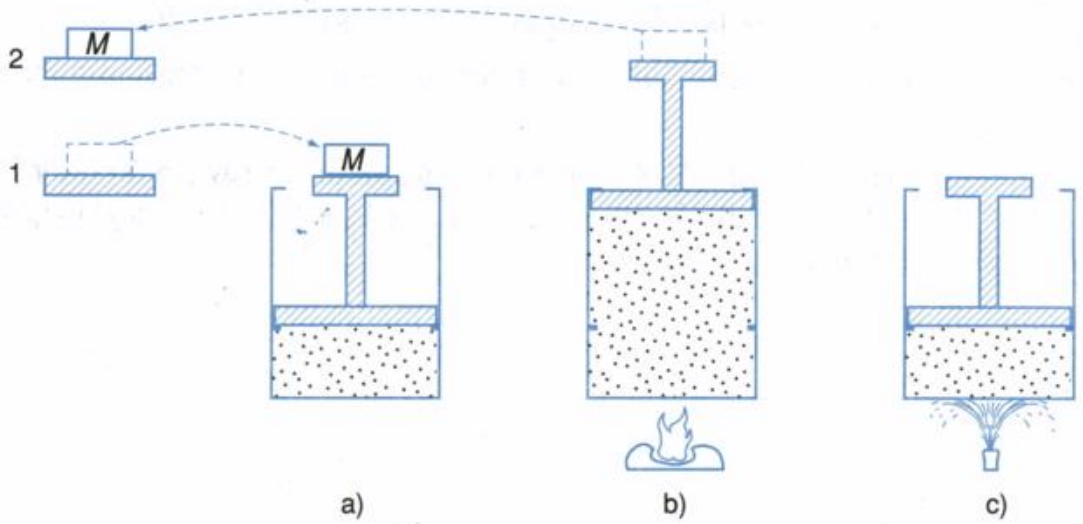
Động cơ nhiệt là thiết bị biến đổi nhiệt lượng sang công.

a) Nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt

Ta có thể hình dung nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt qua một ví dụ đơn giản sau đây.

Để nâng một vật nặng *M* từ vị trí 1 lên vị trí 2, ta dùng một động cơ nhiệt được thiết kế và vận hành như sau.

Động cơ gồm có một xilanh chứa một lượng khí coi là khí lí tưởng, đóng kín bằng một pit-tông có trọng lượng không đáng kể, dịch chuyển không có ma sát bên trong xilanh (Hình 60.1a).



Hình 60.1

Thành của xilanh cách nhiệt, đáy thì dẫn nhiệt. Mặt trong thành xilanh có những mấu trên và dưới để giới hạn sự dịch chuyển của pit-tông. Một vật nặng đặt trên giá gắn vào pit-tông.

Ta phải đốt nóng khí để tăng áp lực của khí đủ để đẩy pit-tông nâng vật nặng (Hình 60.1b). Đến đây, việc nâng vật nặng đã được thực hiện, song chẳng lẽ động cơ chỉ được dùng một lần rồi thôi ? Để động cơ tiếp tục làm việc thì phải đưa khí trở về trạng thái đầu. Song, nén khí ở áp suất cao thì phải tốn một công ít nhất là bằng công mà khí sinh ra. Như vậy ta chẳng có lợi gì về công cả. Để giảm công nén thì phải giảm áp suất của khí bằng cách giảm nhiệt độ, chẳng hạn phun nước lạnh vào đáy xilanh (Hình 60.1c).

Đến đây khí đã thực hiện được một chu trình. Bây giờ ta sẽ khảo sát công thực hiện và nhiệt lượng trao đổi trong chu trình này. Để tiện cho việc trình bày các phần sau, bây giờ ta đưa thêm kí hiệu Q' để chỉ nhiệt lượng mà hệ toả ra.

Như vậy $Q' = -Q$

Trong chu trình của động cơ nhiệt mô tả ở trên, khí nhận Q_1 trong quá trình được đốt nóng và nhả nhiệt lượng Q'_2 trong quá trình được làm lạnh. Đồng thời khí sinh được một công là A'.

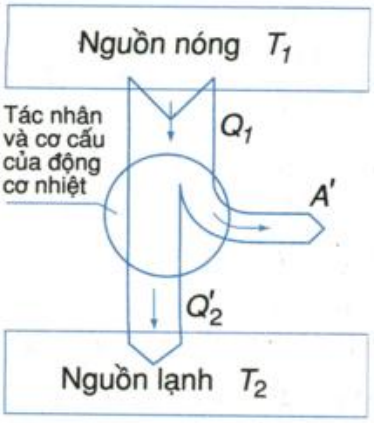
Trên đây là một ví dụ rất đơn giản về động cơ nhiệt, song nó cũng nói lên được những điểm chính về nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt.

Mỗi động cơ nhiệt bao giờ cũng có ba bộ phận cấu thành sau đây :

– Một *nguồn nóng* để cung cấp nhiệt lượng. Trong ví dụ trên thì đó là nguồn đốt nóng khí.

– Một *nguồn lạnh* để thu nhiệt lượng mà động cơ toả ra. Trong ví dụ trên thì đó là nguồn nước lạnh phun vào đáy xilanh.

– Một vật trung gian đóng vai trò nhận nhiệt, sinh công và toả nhiệt được gọi là *tác nhân,* cùng với các thiết bị phát động. Trong ví dụ trên thì đó là khí cùng với xilanh và pit-tông.



Hình 60.2 Nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt

C1 Hiệu suất của động cơ nhiệt có thể lớn hơn 1 hay không ?

Sân băng nhân tạo

C2 Máy điều hoà nhiệt độ có phải là một máy lạnh hay không ?

Nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt như sau :

Tác nhân nhận nhiệt lượng Q_1 từ nguồn nóng biến một phần thành công A' và toả phần nhiệt lượng còn lại Q'_2 cho nguồn lạnh.

Nguyên tắc hoạt động này được biểu thị bằng sơ đồ vẽ ở Hình 60.2.

b) Hiệu suất của động cơ nhiệt

Mục đích của động cơ nhiệt là biến đổi nhiệt lượng thành công, vậy một động cơ nhiệt càng tốt nếu nó càng biến đổi được một tỉ lệ càng lớn của nhiệt lượng Q_1 nhận từ nguồn nóng sang công A' sinh ra cho vật ngoài.

Do đó hiệu suất H của động cơ nhiệt được xác định bằng tỉ số giữa công A' sinh ra với nhiệt lượng Q_1 nhận từ nguồn nóng, nghĩa là :

$$H = \frac{A'}{Q_1} \qquad (60.1)$$

Nếu gọi Q'_2 là nhiệt lượng mà tác nhân truyền cho nguồn lạnh thì :

$$A' = Q_1 - Q'_2 \qquad (60.2)$$

Do đó

$$H = \frac{A'}{Q_1} = \frac{Q_1 - Q'_2}{Q_1} \qquad (60.3)$$

Hiệu suất của các động cơ nhiệt thực tế nằm trong khoảng 25% – 45%.

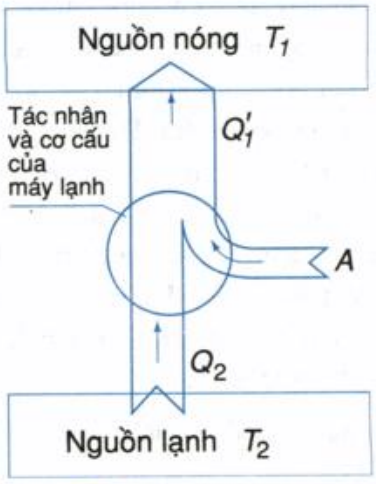
2. Máy lạnh

Ngày nay trong công nghiệp thực phẩm, hoạt động y tế, sinh hoạt của mỗi gia đình, đều cần đến một loại máy gọi là *máy lạnh*. Máy này làm giảm nhiệt độ ở buồng lạnh để bảo quản thực phẩm, hạn chế hoạt động của các vi khuẩn, phục vụ nghiên cứu khoa học.

a) Nguyên tắc hoạt động của máy lạnh

Máy lạnh là một thiết bị dùng để lấy nhiệt từ một vật này truyền sang vật khác nóng hơn nhờ nhận công từ các vật ngoài.

Sơ đồ nguyên tắc hoạt động của máy lạnh được vẽ ở Hình 60.3, trong đó vật cung nhiệt là nguồn lạnh, vật nhận nhiệt là nguồn nóng và vật trung gian được gọi là tác nhân, nó nhận công từ ngoài.

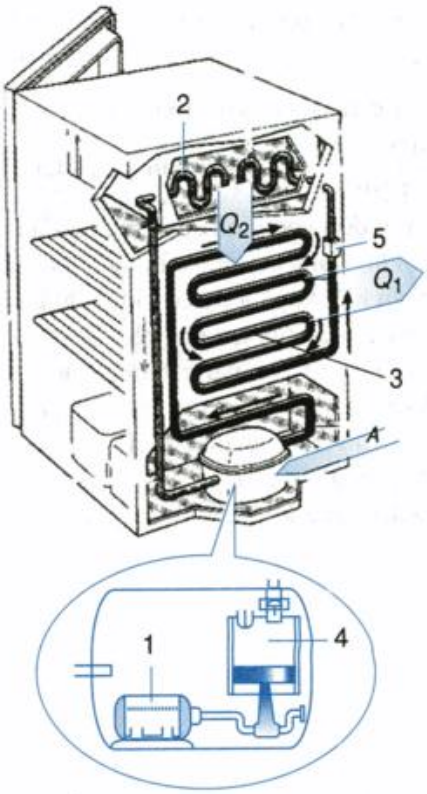


Hình 60.3 Nguyên tắc hoạt động của máy lạnh

Hình 60.4 cho ta biết sơ đồ cấu tạo của một loại tủ lạnh gia đình, đó là một loại máy lạnh thông dụng. Tác nhân là một môi chất lỏng dễ hoá hơi.

Môi chất bay hơi trong buồng bay hơi 2, nó nhận nhiệt hoá hơi từ các vật tiếp xúc với nó và làm lạnh chúng. Buồng bay hơi chính là nguồn lạnh.

Động cơ điện 1 làm chạy máy bơm 4. Bơm này hút hơi của môi chất vừa bay hơi ở buồng bay hơi 2 và nén hơi này. Hơi bị nén có áp suất cao và nhiệt độ cao, được đẩy đến một dàn ống gọi là dàn ngưng 3. Ở đây hơi được làm mát nhờ các dòng không khí đối lưu đi qua dàn, dòng không khí đối lưu này chính là nguồn nóng nhận nhiệt lượng toả ra từ hơi của môi chất. Hơi nén sau khi được giảm nhiệt độ sẽ ngưng tụ (hoá lỏng) và được đẩy vào buồng bay hơi qua một bộ phận được gọi là van dãn 5, nó có tác dụng giảm nhiệt độ môi chất lỏng. Ở buồng bay hơi, môi chất lỏng lại bay hơi và chu trình được lặp lại như trước.



Hình 60.4 Sơ đồ cấu tạo của tủ lạnh

b) Hiệu năng của máy lạnh

Căn cứ vào mục đích sử dụng máy lạnh thì một máy lạnh càng tốt nếu với cùng một công tiêu thụ A nó lấy được càng nhiều nhiệt lượng Q_2 từ nguồn lạnh. Vì vậy người ta xác định *hiệu năng của máy lạnh* ε (đọc là epxilon) bằng tỉ số giữa Q_2 và A, nghĩa là :

$$\varepsilon = \frac{Q_2}{A} \qquad (60.4)$$

vì $Q'_1 = Q_2 + A$, trong đó Q'_1 là nhiệt lượng mà tác nhân toả ra cho nguồn nóng nên ta có thể viết :

$$\varepsilon = \frac{Q_2}{A} = \frac{Q_2}{Q'_1 - Q_2} \qquad (60.5)$$

C3 Hiệu năng của máy lạnh có thể lớn hơn 1 hay không ?

Ta hãy làm các phép tính sau đây. Nhiệt lượng có thể được khai thác từ nội năng của mọi vật kể cả đại dương và vỏ Trái Đất. Giả sử ta khai thác nhiệt lượng từ nội năng của nước ở Thái Bình Dương. Thái Bình Dương có khoảng 10^{21} kg nước, nếu ta làm nhiệt độ của khối nước này giảm đi 1 K thì ta thu được một nhiệt lượng bằng :

$Q = mc\Delta t = 10^{21}.4\,200.1 = 4{,}2.10^{24}$ J

Hiện nay mức độ tiêu thụ năng lượng của toàn thế giới hàng năm khoảng 3.10^{20} J. Vậy nếu ta có một động cơ nhiệt biến đổi được toàn bộ nhiệt lượng trên thành công cho toàn thế giới sử dụng thì động cơ này hoạt động được trong $\frac{4{,}2.10^{24}}{3.10^{20}} \approx 14\,000$ năm, đó thật là "một động cơ vĩnh cửu" mà người ta gọi là "động cơ vĩnh cửu loại hai" để phân biệt với "động cơ vĩnh cửu loại một", loại động cơ sinh công mà không tiêu thụ năng lượng nào cả. Việc nêu ra động cơ vĩnh cửu loại hai không mâu thuẫn gì với *Định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng* song không thực hiện được.

Lưu ý rằng hiệu năng của máy lạnh thường có giá trị lớn hơn 1, vì vậy ta tránh dùng thuật ngữ *hiệu suất* mà dùng thuật ngữ *hiệu năng*.

3. Nguyên lí II nhiệt động lực học

Trong quá trình nghiên cứu động cơ nhiệt, người ta luôn luôn đặt ra câu hỏi : Tại sao trong động cơ nhiệt cứ phải có nguồn lạnh và tác nhân không thể biến đổi toàn bộ nhiệt lượng nhận được từ nguồn nóng sang công ? Nếu biến đổi được toàn bộ nhiệt lượng nhận được từ nguồn nóng sang công, thì ta có thể chế tạo được một loại "động cơ vĩnh cửu" (!) vì nguồn nhiệt trong thiên nhiên thì vô cùng nhiều (vỏ Trái Đất, nước biển,...). Loại động cơ vĩnh cửu này được gọi là *động cơ vĩnh cửu loại hai*.

Sự không thực hiện được "động cơ vĩnh cửu loại hai" được khẳng định bằng một nguyên lí gọi là *nguyên lí II nhiệt động lực học*, nó được đúc kết từ những thực nghiệm có liên quan đến những *quá trình không thuận nghịch* trong tự nhiên, đó là *quá trình mà theo đó hệ chuyển từ trạng thái A sang trạng thái B rồi quay trở về trạng thái A thì các vật ngoài chịu những biến đổi nhất định*.

Có một số quá trình được xếp vào các quá trình không thuận nghịch, đó là *những quá trình có một chiều tự diễn biến*, ví dụ như các quá trình dưới đây :

– *Quá trình truyền nhiệt* : Nhiệt tự động truyền từ vật nóng sang vật lạnh hơn, còn chiều ngược lại thì không tự động xảy ra.

Chẳng hạn như một cốc nước nóng để trong phòng thì cốc nước sẽ nguội dần do nhiệt lượng *tự động* truyền từ cốc nước nóng sang không khí trong phòng (có nhiệt độ thấp hơn) cho đến khi nhiệt độ của cốc nước cân bằng với nhiệt độ không khí trong phòng.

Trường hợp ngược lại, nghĩa là nhiệt lượng *tự động* truyền từ không khí trong phòng sang cốc nước nóng để làm cho cốc nước nóng hơn lên, thì chưa bao giờ thấy (!), mặc dầu điều này không vi phạm định luật bảo toàn và chuyển hoá năng lượng.

– *Cơ năng có thể tự động chuyển hoá toàn bộ sang nội năng.* Chẳng hạn, ta thả rơi một vật rắn vào chậu nước thì cơ năng *tự động* chuyển hoá toàn bộ sang nội năng của nước và vật rắn, còn chiều chuyển hoá ngược lại thì *không tự động* xảy ra vì ta không bao giờ thấy một vật đang ở trong nước lại tự động vọt ra khỏi nước nhờ nhận nhiệt lượng từ nước.

Hai quá trình trên mỗi quá trình có một chiều tự diễn biến và sự diễn biến theo chiều ngược lại không tự nó xảy ra. Tuy vậy, vẫn có thể thực hiện được sự diễn biến theo chiều ngược nếu các vật ngoài chịu những biến đổi nhất định.

Chẳng hạn, ta vẫn có thể truyền nhiệt lượng từ một vật sang vật nóng hơn nhờ *máy lạnh,* lúc đó các vật ngoài chịu những biến đổi nhất định do máy lạnh cần tiêu thụ công từ các vật ngoài (công này do động cơ điện cung cấp để chạy máy bơm của máy lạnh).

Đối với quá trình chuyển hoá nội năng sang cơ năng cũng vậy. Động cơ nhiệt có thể biến đổi nhiệt lượng thành công. Nhưng muốn vậy, các vật ngoài phải chịu những biến đổi nhất định do động cơ nhiệt cần có vật ngoài làm nguồn lạnh để thu nhiệt lượng Q_2 (đó là một phần của Q_1 lấy từ nguồn nóng).

Nguyên lí II nhiệt động lực học được phát biểu bằng nhiều cách tương đương nhau. Sau đây là hai cách phát biểu thường được nhắc đến :

- ***Nhiệt không tự nó truyền từ một vật sang vật nóng hơn.***
- ***Không thể thực hiện được động cơ vĩnh cửu loại hai (nói một cách khác, động cơ nhiệt không thể biến đổi toàn bộ nhiệt lượng nhận được thành ra công).***

Nguyên lí II bổ sung cho nguyên lí I. Nó đề cập đến chiều diễn biến của quá trình, điều mà nguyên lí I chưa đề cập đến.

4. Hiệu suất cực đại của máy nhiệt

Bây giờ ta gọi chung động cơ nhiệt, máy lạnh là các *máy nhiệt*.

Để nâng cao hiệu suất (hay hiệu năng) của máy nhiệt, người ta đã tìm cách cải tiến cơ cấu của các máy cụ thể. Song một vấn đề mới nảy sinh là : Với nguồn nóng có nhiệt độ T_1 và nguồn lạnh có nhiệt độ T_2 đã cho thì có thể xác định được hiệu suất và hiệu năng của máy nhiệt không ?

Nghiên cứu vấn đề trên và căn cứ vào nguyên lí II, người ta đã thấy rằng hiệu suất (hay hiệu năng) của máy nhiệt không thể vượt qua một giá trị cực đại và có thể tính được các giá trị cực đại này. Cụ thể là *hiệu suất cực đại* H_{max} của động cơ nhiệt được xác định bởi công thức :

$$H_{max} = \frac{T_1 - T_2}{T_1} \qquad (60.6)$$

Công thức này diễn tả *định lí Các-nô*. Nó cho biết giới hạn của hiệu suất động cơ nhiệt làm việc giữa nguồn nóng T_1 và nguồn lạnh T_2 đã cho. Đồng thời công thức này cũng chỉ cho ta cách nâng cao hiệu suất của động cơ nhiệt, đó là nâng cao nhiệt độ nguồn nóng T_1 hay hạ thấp nhiệt độ nguồn lạnh T_2, hoặc cả hai.

Hiệu năng cực đại ε_{max} của máy lạnh hoạt động giữa nguồn lạnh T_2 và nguồn nóng T_1 cho bởi công thức :

$$\varepsilon_{max} = \frac{T_2}{T_1 - T_2} \qquad (60.7)$$

CÂU HỎI

1. Động cơ nhiệt là gì ? Vẽ và giải thích sơ đồ nguyên tắc hoạt động của động cơ nhiệt. Hãy cho biết các bộ phận chính của động cơ nhiệt.
2. Máy lạnh là gì ? Vẽ sơ đồ nguyên tắc hoạt động của nó và giải thích.
3. Nêu định nghĩa hiệu suất của động cơ nhiệt và giải thích.
4. Nêu định nghĩa hiệu năng của máy lạnh và giải thích.
5. Hãy cho biết ý nghĩa của định lí Các-nô.
6. Nguyên lí II nhiệt động lực học liên quan đến hiện tượng gì trong tự nhiên ? Mối quan hệ giữa nó với nguyên lí I nhiệt động lực học như thế nào ?

BÀI TẬP

1. Chuyển động nào dưới đây không cần đến sự biến đổi nhiệt lượng sang công ?

   A. Chuyển động quay của đèn kéo quân.

   B. Sự bật lên của nắp ấm nước khi nước trong ấm đang sôi.

   C. Bè trôi theo dòng sông.

   D. Sự bay lên của khí cầu hở nhờ đốt nóng khí bên trong khí cầu.

2. Một động cơ nhiệt làm việc sau một thời gian thì tác nhân đã nhận từ nguồn nóng nhiệt lượng $Q_1 = 1,5.10^6$ J, truyền cho nguồn lạnh nhiệt lượng $Q'_2 = 1,2.10^6$ J.

   Hãy tính hiệu suất thực của động cơ nhiệt này và so sánh nó với hiệu suất cực đại nếu nhiệt độ của nguồn nóng và nguồn lạnh lần lượt là 250^oC và 30^oC.

3. Ở một động cơ nhiệt, nhiệt độ của nguồn nóng là 520^oC, của nguồn lạnh là 20^oC. Hỏi công cực đại mà động cơ thực hiện được nếu nó nhận từ nguồn nóng nhiệt lượng 10^7 J ? Công cực đại là công mà động cơ nhiệt sinh ra nếu hiệu suất của nó là cực đại.

4. Để giữ nhiệt độ trong phòng ở 20^oC, người ta dùng một máy lạnh (trong trường hợp này người ta gọi là máy điều hoà không khí) mỗi giờ tiêu thụ công bằng 5.10^6 J.

   Tính nhiệt lượng lấy đi từ không khí trong phòng trong mỗi giờ, biết rằng hiệu năng của máy lạnh là $\varepsilon = 4$.

5. Hiệu suất thực của một máy hơi nước bằng nửa hiệu suất cực đại. Nhiệt độ của hơi khi ra khỏi lò hơi (nguồn nóng) là 227^oC và nhiệt độ của buồng ngưng (nguồn lạnh) là 77^oC. Tính công suất của máy hơi nước này nếu mỗi giờ nó tiêu thụ 700 kg than có năng suất toả nhiệt là 31.10^6 J/kg.

Em có biết ?

MỘT VÀI THÔNG TIN VỀ MÔI CHẤT LẠNH (TÁC NHÂN DÙNG TRONG MÁY LẠNH)

Các môi chất lạnh thường dùng là : amôniac (NH_3), frêôn (kí hiệu là F hoặc R) như F_{12} (CCl_2F_2), F_{22} ($CHClF_2$),... Khi áp suất trong buồng bay hơi là 1 MPa (≈ 9,8 atm) thì nhiệt độ sôi (t_s) của các chất trên là :

NH_3	$t_s = -34^oC$
F_{12}	-30^oC
F_{22}	-40^oC

Amôniac thường được sử dụng trong các máy lạnh công nghiệp (để sản xuất nước đá, làm đông lạnh...). Vì nhiệt hoá hơi của NH_3 lớn, nên nó thích hợp với các máy lạnh công suất lớn.

Các loại frêôn thường được sử dụng trong tủ lạnh, tủ đá,... vì nó không mùi, không độc.

Vào năm 1974 người ta phát hiện ra rằng frêôn phá huỷ tầng ôzôn và gây hiệu ứng nhà kính, nên hiện nay không dùng nữa, mà thay vào đó là các môi chất lạnh ít hại hơn như R134a ($CH_2F - CF_3$) và R152a ($CH_3 - CHF_3$). Người ta dự đoán, vào khoảng năm 2020 các chất trên cũng sẽ được thay thế bằng các môi chất không có hại cho môi trường.

BÀI ĐỌC THÊM

CÁC MÁY NHIỆT VÀ VIỆC BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

1. Sự ô nhiễm môi trường do hoạt động của các máy nhiệt

Hàng ngày các máy nhiệt (động cơ nhiệt, máy lạnh,...) thải ra bầu khí quyển nhiều loại khí độc hại. Bảng sau đây cho biết lượng các tác nhân gây ô nhiễm không khí trên phạm vi toàn thế giới trong năm 1992.

Bảng 1

Nguồn gây ô nhiễm	Tác nhân gây ô nhiễm (đơn vị : triệu tấn)				
	CO_x	Bụi	SO_2	C_nH_n	NO_x
1. Giao thông vận tải					
– Ô tô chạy xăng	53,5	0,5	0,2	13,8	6,0
– Ô tô chạy dầu điêzen	0,2	0,3	0,1	0,4	0,5
– Máy bay	2,4	0,0	0,0	0,3	0,0
– Tàu hoả và các loại khác	2,0	0,4	0,5	0,6	0,8
Cộng	58,1	1,2	0,8	15,1	7,3
2. Đốt nhiên liệu					
– Than	0,7	7,4	18,3	0,2	3,6
– Dầu, xăng	0,1	0,3	3,9	0,1	0,9
– Khí đốt tự nhiên	0,0	0,2	0,0	0,0	4,1
– Gỗ, củi	0,9	0,2	0,0	0,4	0,2
Cộng	1,7	8,1	22,2	0,7	8,8

Ghi chú. CO_x : CO, CO_2 NO_x : NO, N_2O, NO_2

2. Tác hại của một số chất gây ô nhiễm không khí

Một số chất gây ô nhiễm không khí nguy hiểm nhất đối với con người và khí quyển Trái Đất là CO_2, SO_2, CO, N_2O, CFC.

a) Cácbon điôxit (CO_2)

Khí CO_2 cùng với hơi nước trong khí quyển là hai thành phần chủ yếu dẫn đến hiệu ứng nhà kính. *Cơ chế của hiệu ứng này như sau. Bầu khí quyển của Trái Đất hấp thụ yếu các bức xạ nhìn thấy của Mặt Trời. Các bức xạ này chiếu xuống bề mặt Trái Đất và làm nóng bề mặt Trái Đất. Sau đó bề mặt Trái Đất đã bị nóng lên lại phát ra bức xạ nhiệt, bức xạ này bị hấp thụ chủ yếu bởi khí CO_2 và hơi nước. Kết quả là nhiệt độ của khí quyển Trái Đất tăng dần lên. Theo tính toán của các nhà khoa học thì khi nồng độ CO_2 trong khí quyển Trái Đất tăng gấp đôi thì nhiệt độ bề mặt Trái Đất tăng lên khoảng 3^oC. Các số liệu quan trắc cho thấy nhiệt độ*

Trái Đất đã tăng chừng 1°C trong khoảng thời gian từ 1860 đến 1992. Theo dự báo nếu không có biện pháp khắc phục hiệu ứng nhà kính thì nhiệt độ trung bình bề mặt Trái Đất sẽ tăng thêm 1,5 – 4,5°C vào năm 2050. Sự gia tăng nhiệt độ bề mặt Trái Đất có tác động mạnh mẽ đến nhiều mặt của môi trường Trái Đất như :

– Làm tan băng ở các cực Trái Đất (nhiều hay ít tuỳ theo mức độ nóng thêm lên của bề mặt Trái Đất) và làm dâng cao mực nước biển.

– Làm thay đổi điều kiện sống bình thường của các sinh vật trên Trái Đất, kể cả con người.

– Khí hậu Trái Đất sẽ bị biến đổi sâu sắc.

– Nhiều loại bệnh tật mới xuất hiện.

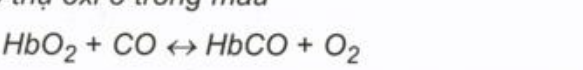
...

b) Sunfua điôxit (SO_2)

Khí SO_2 rất độc hại đối với sức khoẻ của người và sinh vật, gây ra các bệnh ở hệ hô hấp. Khí SO_2 trong không khí gặp ôxi và nước tạo thành axit gây ra hiện tượng mưa axit. Mưa axit có tác động xấu tới rừng và thảm thực vật xanh khác.

c) Cacbon mônôôxit (CO)

Tác hại của khí CO đối với con người và động vật xảy ra khi nó hoá hợp thuận nghịch với hemôglôbin (Hb) đã hấp thụ ôxi ở trong máu



$$HbO_2 + CO \leftrightarrow HbCO + O_2$$

Hemôglôbin có ái lực hoá học đối với CO mạnh hơn đối với O_2, khí CO sẽ cản trở hemôglôbin hấp thụ ôxi và gây ra ngạt thở, có thể dẫn đến tử vong.

d) Nitơ ôxit (N_2O)

N_2O là loại khí tham gia vào hiệu ứng nhà kính.

đ) Clorofluôrôcacbon (còn gọi là CFC)

CFC là những hoá chất do con người tổng hợp để sử dụng trong nhiều ngành công nghiệp, trong các máy lạnh và từ đó xâm nhập vào khí quyển làm tổn hại tầng ôzôn.

3. Bảo vệ môi trường

"Tự nhiên – Con người – Xã hội" là một hệ thống thống nhất, trong đó con người là yếu tố giữ vai trò rất quan trọng. Chính con người đã phá vỡ sự cân bằng khách quan của hệ thống nói trên thì cũng chính con người phải tạo lập lại sự cân bằng trong hệ thống đó.

Để bảo vệ môi trường sống, cần giữ sự hài hoà các quan hệ giữa tự nhiên, con người và xã hội bằng cách đưa thêm vào nền sản xuất vật chất của con người chức năng lập lại sự hài hoà của thiên nhiên.

Mặt khác cần phải tạo công nghệ mới, công nghệ sạch để chuyển sản xuất của con người thành một khâu của các quá trình tự nhiên. Như vậy phải kết hợp mục tiêu kinh tế với mục tiêu môi trường trong việc đề ra các chính sách của Nhà nước.