



# Đề xuất một số giải pháp bảo vệ môi trường trong việc phát thải gas lạnh vào khí quyển

ThS. LÊ THÀNH NIÊN, PHẠM KIM TUẤN

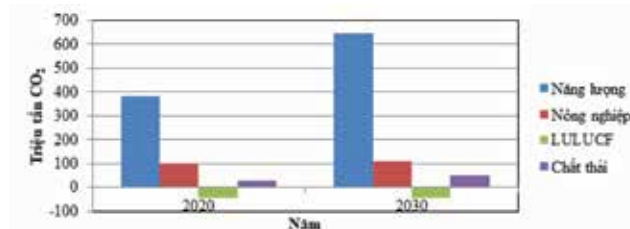
Trường Cao đẳng Kỹ nghệ II TP. Hồ Chí Minh

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, ô nhiễm khí quyển là vấn đề thời sự nóng của cả thế giới. Môi trường khí quyển đang có nhiều biến đổi rõ rệt và có ảnh hưởng xấu đến con người và các động thực vật. Hàng năm con người khai thác và sử dụng hàng tỉ tấn than đá, dầu mỏ, khí đốt. Đồng thời cũng thải vào môi trường một khối lượng lớn các chất thải khác nhau như: chất thải sinh hoạt, chất thải từ các nhà máy và xí nghiệp làm cho hàm lượng các loại khí độc hại tăng lên nhanh chóng, trong đó có hàm lượng CO<sub>2</sub> [1].

Việt Nam có mức phát thải khí CO<sub>2</sub> từ sử dụng năng lượng sơ cấp còn rất thấp. Tổng phát thải khí CO<sub>2</sub> từ sử dụng năng lượng sơ cấp của Việt Nam năm 2021 là 272,7 triệu tấn, chỉ chiếm 0,8% của thế giới và mức phát thải CO<sub>2</sub> bình quân đầu người chỉ là 2,77 tấn/người, chỉ bằng 66,91% bình quân đầu người của châu Á-Thái Bình Dương, 64,42% bình quân đầu người của thế giới; 33,58% bình quân đầu người của khối OECD, 45,19% bình quân đầu người của EU và rất thấp so với nhiều nước trong khu vực và trên thế giới. Tổng phát thải khí CO<sub>2</sub> năm 2021 của Việt Nam từ tất cả các nguồn (gồm từ ngành năng lượng, khí thải CO<sub>2</sub> từ sự bùng nổ khí thải metan trong tương đương CO<sub>2</sub> và phát thải CO<sub>2</sub> từ các quá trình công nghiệp) là 339,8 triệu tấn (chiếm 0,9% của thế giới) và bình quân đầu người là 3,447 tấn/người, cao hơn 24,61% so với riêng tổng phát thải khí CO<sub>2</sub> từ sử dụng năng lượng [2].

Việt Nam là một trong những nước có lượng phát thải khí nhà kính liên tục tăng, từ mức hơn 21 triệu tấn (năm 1990) lên 150 triệu tấn CO<sub>2</sub> (năm 2000); dự tính lượng khí thải CO<sub>2</sub> sẽ tăng lên 300 triệu tấn vào năm 2020 thể hiện ở Hình 1 [3].



▲ Hình 1. Phát thải khí nhà kính ước tính cho các năm 2020 và 2030

Hiệu ứng nhà kính là hiện tượng nghẽn nhiệt trong bầu khí quyển của Trái đất khi khí quyển đã hấp thụ tia cực quang từ mặt trời, làm cho nhiệt độ bầu khí quyển bao quanh trái đất tăng lên. Lớp khí CO<sub>2</sub> có tác dụng như một lớp kính giữ nhiệt lượng tỏa ngược vào vũ trụ của Trái đất trên quy mô toàn cầu. [4].

Chỉ số ODP là tên viết tắt của (Ozone Depletion Potential). Đây là chỉ số tác động phá hủy tầng ozone. Nguyên nhân chính của sự suy giảm tầng ozon và lỗ thủng ozon là do các hóa chất được hình thành trong sản xuất, đặc biệt là chất làm lạnh (gas lạnh) [5].

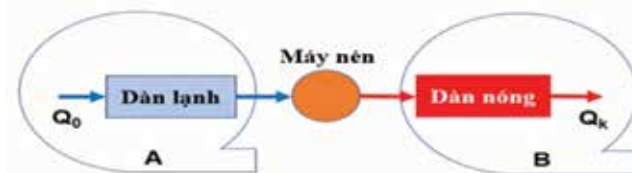
Có thể nói, môi chất lạnh đóng một vai trò quan trọng, có thể thúc đẩy hoặc kìm hãm sự phát triển kỹ thuật lạnh. Tuy nhiên, môi chất lạnh rò rỉ ra môi trường ảnh hưởng phá hủy tầng Ozon ODP (Ozone Depletion Potential) và gây nên hiện tượng nóng lên toàn cầu - hiệu ứng nhà kính GWP (Global Warming Potential) [6].

Hiện nay, vấn đề bảo vệ môi trường, hạn chế sự nóng dần lên của Trái đất, hạn chế sự biến đổi khí hậu là vô cùng bức thiết, việc tìm kiếm môi chất lạnh mới với ODP = 0 và GWP thấp đang được các nhà khoa học toàn thế giới quan tâm đặc biệt. Tất nhiên môi chất mới đó phải đáp ứng cả những yêu cầu về tính an toàn cháy nổ, hiệu quả năng lượng COP (hiệu suất làm lạnh) đủ cao là rất khó. Trước tiên, cần phải nhận thức được tầm quan trọng của việc bảo vệ môi trường ở mỗi cá nhân trong việc hạn chế phát thải gas lạnh vào khí quyển là vấn đề cấp bách. Hiện nay, có nhiều trường đại học và cao đẳng đào tạo nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí và ngành công nghệ kỹ thuật nhiệt - điện lạnh, cũng như BVMT hạn chế phát thải gas lạnh vào khí quyển cần giáo dục nâng cao nhận thức cho sinh viên về sự ảnh hưởng tác động tiêu cực của gas lạnh vào khí quyển. Trong bài báo này, tác giả đề xuất một số giải pháp BVMT trong việc phát thải gas lạnh vào khí quyển.

## 2. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nguyên lý làm lạnh

Môi chất lạnh (tác nhân lạnh, gas lạnh) là chất tuần hoàn được sử dụng trong các hệ thống máy lạnh. Nhờ sự chuyển pha của các môi chất lạnh này mà nhiệt được truyền từ nguồn có nhiệt độ thấp ra môi trường có nhiệt độ cao hơn thể hiện Hình 2.



▲ Hình 2. Sơ đồ nguyên lý làm lạnh cơ bản chu trình lạnh A - Môi trường cần làm lạnh; B - Môi trường không khí bên ngoài;  $Q_0$  - Nhiệt lượng gas lạnh nhận được ở môi trường cần làm lạnh qua dàn lạnh;  $Q_k$  - Nhiệt lượng gas lạnh thải ra môi trường bên ngoài qua dàn nóng



**2.2. Ảnh hưởng môi chất lạnh đến môi trường**

**2.2.1. Một số yêu cầu chung đối với gas lạnh**

**Mặt hóa học:** Không có hại đối với môi trường, không làm ô nhiễm môi trường; phải bền vững về mặt hóa học trong phạm vi áp suất và nhiệt độ làm việc, không được phân hủy hoặc polime hóa; phải trơ hóa học, không ăn mòn các vật liệu chế tạo máy, không phản ứng với dầu bôi trơn, oxy trong không khí và hơi ẩm; an toàn, không cháy và không nổ.

**Tính chất vật lý:** Áp suất ngưng tụ không được quá cao để giảm rò rỉ môi chất, giảm chiều dày vách thiết bị và giảm nguy hiểm do vỡ, nổ; áp suất bay hơi không được quá nhỏ, phải lớn hơn áp suất khí quyển chút ít để hệ thống không bị chân không, tránh rò lọt không khí vào hệ thống; nhiệt độ đông đặc phải thấp hơn nhiệt độ bay hơi nhiều; nhiệt độ tới hạn phải cao hơn nhiệt độ ngưng tụ nhiều; năng suất lạnh riêng thể tích càng lớn càng tốt vì máy nén và thiết bị càng gọn nhẹ; độ nhớt càng nhỏ càng tốt vì tổn thất áp suất trên đường ống và các van giảm; hệ số dẫn nhiệt λ, hệ số tỏa nhiệt α càng lớn càng tốt vì thiết bị trao đổi nhiệt gọn nhẹ hơn.

- Sự hòa tan dầu của gas lạnh cũng đóng vai trò quan trọng trong sự vận hành và bố trí thiết bị. Gas lạnh hòa tan dầu hoàn toàn có ưu điểm là quá trình bôi trơn tốt hơn, các thiết bị trao đổi nhiệt luôn được rửa sạch lớp dầu bám, quá trình trao đổi nhiệt tốt hơn, nhưng có nhược điểm là có thể làm giảm độ nhớt của dầu và tăng nhiệt độ bay hơi nếu tỷ lệ dầu trong môi chất lạnh lỏng ở dàn bay hơi tăng. Gas lạnh không hòa tan dầu có nhược điểm là quá trình bôi trơn khó thực hiện hơn, lớp dầu bám trên thành thiết bị là lớp trở nhiệt cản trở quá trình trao đổi nhiệt. Ưu điểm, không làm giảm độ nhớt dầu, không bị sủi bọt dầu, không bị tăng nhiệt độ sôi; gas lạnh hoà tan nước càng nhiều càng tốt vì tránh được tắc ẩm cho van tiết lưu; phải không dẫn điện để có thể sử dụng cho máy nén khí và nửa kín.

**Tính chất sinh lý:** Không được độc hại đối với người và cơ thể sống, không gây phản ứng với cơ quan hô hấp, không tạo các khí độc hại khi tiếp xúc với ngọn lửa hàn và vật liệu chất tạo máy; phải có mùi đặc biệt để dễ dàng phát hiện rò rỉ và có biện pháp phòng tránh, an toàn. Nếu gas lạnh không có mùi, có thể pha thêm chất có mùi vào để nhận biết nếu chất đó không ảnh hưởng đến chu trình lạnh; không được ảnh hưởng xấu đến chất lượng sản phẩm bảo quản.

**Tính thân thiện với môi trường:** Không phá hủy tầng ôzôn bảo vệ Trái đất; không gây hiệu ứng nhà kính làm Trái đất nóng lên.

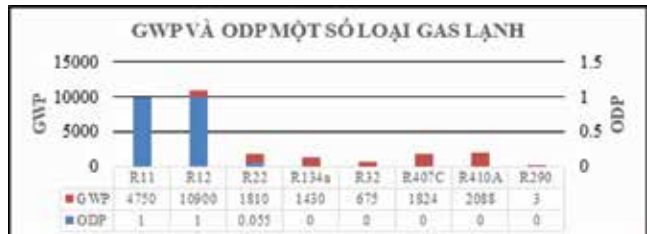
**Tính kinh tế:** Giá thành phải rẻ. Tuy nhiên phải đạt độ tinh khiết theo yêu cầu; sản xuất, vận chuyển, bảo quản dễ dàng.

Một gas lạnh đáp ứng được tất cả các yêu cầu trên được coi là gas lạnh lý tưởng. Thực tế, không có gas lạnh lý tưởng mà chỉ có các gas lạnh đáp ứng được ít hoặc nhiều các yêu cầu trên. Khi chọn gas lạnh cho một ứng dụng cụ thể, cần phát huy được các ưu điểm một cách tối đa và hạn chế đến mức

thấp nhất các nhược điểm của nó. Đây là một bài toán khó cho việc nghiên cứu gas lạnh để đáp ứng các tiêu chí trên.

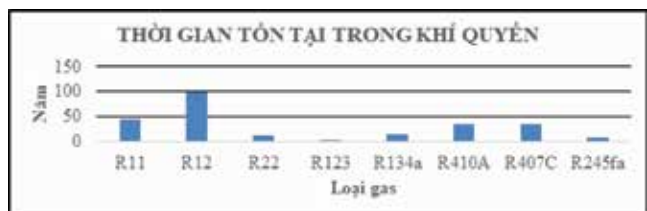
**2.2.2. Sự ảnh hưởng rò rỉ gas lạnh vào khí quyển**

Ozone là một loại khí xảy ra tự nhiên trong khí quyển. Nó là một dạng ba nguyên tử của oxy (O<sub>3</sub>) và một phân tử không ổn định. Nó được tìm thấy trong một lớp khí quyển ở tầng bình lưu khoảng 15 - 50 km so với bề mặt Trái đất. Ozone có mùi nồng và có màu xanh lam. Ôzôn hấp thụ bức xạ UV-B có hại của mặt trời và bảo vệ các sinh vật sống. Mặc dù ozon chỉ chiếm một phần nhỏ khí hiện diện trong bầu khí quyển, nó đóng một vai trò quan trọng bằng cách che chắn con người và các dạng sống khác khỏi tia cực tím có hại ánh sáng từ mặt trời. Trong vài thập kỷ qua, con người đã sản xuất hóa chất, chẳng hạn như chlorofluorocác bons (CFCs) và những thứ khác đã thải ra ngoài môi trường làm phá hủy lớp bảo vệ che chắn này. Quy định quốc tế, Nghị định thư Montreal, bắt buộc các chương trình loại bỏ dần các chất làm suy giảm tầng ôzôn và Kyoto Nghị định thư liên quan đến khí nhà kính [7].



▲ Hình 3. Chỉ số ODP và GWP một số loại gas lạnh

Khi gas lạnh rò rỉ ra môi trường bên ngoài, ví dụ như R22 khi rò rỉ ra bên ngoài 1kg thì tương đương với lượng phát thải là 1810 kg CO<sub>2</sub> thải ra ngoài khí quyển theo hình 4 và tồn tại trong khí quyển khoảng 18 năm theo Hình 5. Đối với các hệ thống lạnh thì tăng điện năng tiêu thụ, tăng chi phí vận hành, bảo dưỡng hệ thống lạnh khi gas lạnh rò rỉ ra môi trường [8]



▲ Hình 4. Thời gian tồn tại gas lạnh trong khí quyển

Trong 100 năm qua, nhiệt độ trung bình toàn cầu đã tăng 0,3 - 0,6°C. Do sự nóng lên toàn cầu, dẫn đến sự tan chảy băng và mực nước biển dâng cao. Sự gia tăng toàn cầu mực nước biển từ 4 đến 10 inch. Điều này cũng ảnh hưởng đến mô hình lượng mưa, dẫn đến biến đổi khí hậu. Nó cũng có tác động tiêu cực đến sức khỏe con người như: các trường hợp sốt rét, sốt xuất huyết,... Sự gia tăng nhiệt độ của khí quyển dẫn đến sự tan chảy băng và mực nước biển dâng cao. Có những thay đổi trong việc cung cấp nước sạch. Môi trường sống của thực vật, động vật bị ảnh hưởng thể hiện ở Hình 5.



▲ Hình 5. Ảnh hưởng của sự nóng lên toàn cầu

### 2.3. Đề xuất một số phương pháp hạn chế phát thải gas lạnh vào khí quyển

Từ sự ảnh hưởng của gas lạnh phát thải ra ngoài môi trường, để hạn chế giảm phát thải gas lạnh vào khí quyển ảnh hưởng tới môi trường, xin đề xuất một số giải pháp sau:

**Giải pháp 1:** Nâng cao nhận thức cũng như tầm quan trọng trong việc phát thải gas lạnh vào khí quyển ảnh hưởng tới môi trường cho sinh viên chuyên ngành nhiệt - điện lạnh và nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí. Đây là vấn đề cơ bản quan trọng trong việc hình thành ý thức, thái độ ban đầu của sinh viên về BVMT khi còn trên ghế nhà trường.

**Giải pháp 2:** Hàng năm, các cơ sở giáo dục đào tạo, giáo dục nghề nghiệp liên kết với các tổ chức nghiên cứu thống kê số liệu phát thải gas lạnh tổ chức các buổi hội thảo đánh giá và phân tích số liệu về sự phát thải gas lạnh để truyền thông đến cho thợ kỹ thuật ngành điện lạnh. Từ đó, hình thành ý thức BVMT trong mỗi người thợ kỹ thuật.

**Giải pháp 3:** Thường xuyên tổ chức hội thảo cho đội ngũ giảng viên chuyên ngành nhiệt lạnh và kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cập nhật kiến thức công nghệ, thiết bị và dụng cụ mới trong ngành.

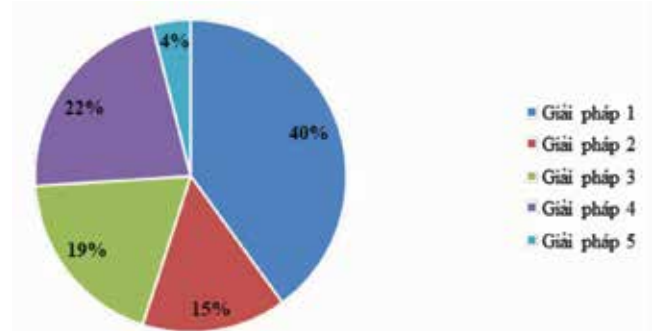
**Giải pháp 4:** Thường xuyên liên kết nhà trường và doanh nghiệp tổ chức các buổi thi thực hành và đánh giá tay nghề cho sinh viên về thao tác thực hành tốt trong việc gia công đường ống, lắp đặt vận hành các hệ thống lạnh, thu hồi gas, nhốt gas trong hệ thống lạnh, nâng cao tính an toàn, cẩn thận và tỉ mỉ cho các em trong thao tác thực hành đúng quy trình trong việc sử dụng các dụng cụ chuyên dụng có độ chính xác cao của các hãng như: Tasco, Value,...

**Giải pháp 5:** Thu hồi và tái chế môi chất lạnh cũ. Nghiên cứu môi chất lạnh mới không ảnh hưởng tới môi trường sống nhưng vẫn đảm bảo được các yêu cầu về tính chất nhiệt động của môi chất lạnh. Môi chất lạnh thân thiện với môi trường sống.

### 3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

Về các phương pháp để hạn chế phát thải gas lạnh vào môi trường giải pháp 1 (Hình 6) đạt kết quả cao nhất là 40%, qua đây cho thấy tầm quan trọng trong việc nâng cao nhận thức bảo vệ môi trường trong việc đào tạo sinh viên chuyên ngành nhiệt - lạnh và nghề kỹ thuật máy lạnh và

điều hòa không khí là vấn đề cấp bách hiện nay. Đồng thời, cũng đánh giá được tầm quan trọng trong sự liên kết đào tạo, sự tham gia của doanh nghiệp vào quá trình đào tạo là rất cần thiết hiện nay để góp phần giảm thải phát thải gas lạnh vào môi trường, tạo sự hứng thú và yêu nghề cho sinh viên đang theo học nghề nhiệt lạnh và nghề kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí.



▲ Hình 6. Kết quả khảo sát

### 4. KẾT LUẬN

Bài báo phân tích sự ảnh hưởng tác động đến môi trường sống đối với sự phát thải gas lạnh và đưa ra một số giải pháp để hạn chế phát thải gas lạnh vào môi trường. Vấn đề nâng cao nhận thức BVMT là của toàn xã hội nói chung và trong lĩnh vực giáo dục đào tạo và giáo dục nghề nghiệp nói riêng, chuyên ngành nhiệt lạnh và kỹ thuật máy lạnh và điều hòa không khí cần đặc biệt quan tâm trong việc đào tạo kỹ thuật có tay nghề cao đồng thời nâng cao nhận thức BVMT ngay từ khi sinh viên học các môn cơ sở ngành. Trong quá trình đào tạo cần có sự tham gia của doanh nghiệp để đánh giá thái độ, tác phong, nhận thức và kết quả học tập của sinh viên, đồng thời hỗ trợ các thiết bị, dụng cụ độ chính xác cao trong quá trình thực hành để giảm thiểu phát thải gas lạnh ra ngoài môi trường.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1.https://vi.wikipedia.org/wiki/M%C3%B4i\\_tr%C6%B0%E1%BB%9Dng](https://vi.wikipedia.org/wiki/M%C3%B4i_tr%C6%B0%E1%BB%9Dng)
- PGS.TS Nguyễn Cảnh Nam, Phát thải CO<sub>2</sub> từ sử dụng năng lượng trên toàn cầu và tình hình của Việt Nam, Tạp chí Năng lượng Việt Nam, Khoa quản lý công nghiệp và năng lượng
- ThS. Bành Thị Hồng Lan, 2020, Phân tích thực trạng phát thải khí nhà kính tại Việt Nam, Bộ môn Kinh tế công nghiệp - Viện Kinh tế và Quản lý, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội)
- Cục Biến đổi khí hậu, 2021, Sổ tay hướng dẫn thực hành tốt với môi chất lạnh có tính cháy, Viện khoa học Công nghệ nhiệt - lạnh, Đại học Bách khoa Hà Nội.
- [5.https://vi.wikipedia.org/wiki/Suy\\_gi%E1%BA%A3m\\_ozon](https://vi.wikipedia.org/wiki/Suy_gi%E1%BA%A3m_ozon)
- Nguyễn Đức Lợi, 2014, So sánh lý thuyết các môi chất lạnh mới R1234yf và R32 với R134a trong tủ lạnh và máy lạnh thương nghiệp, Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội.
- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Refrigeration and Air-conditioning (RAC) Technicians Handbook, 2013.
- Trịnh Quốc Dũng, 2020, Phương pháp thực hành tốt khi thao tác với các môi chất lạnh HCFC trong lưu trữ, lắp đặt, bảo dưỡng, sửa chữa và thu hồi môi chất lạnh, Trường Đại học Bách khoa Hà Nội