

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài:

Bước sang thế kỷ 21, “Thế kỷ của biển và đại dương”, khai thác biển đã trở thành vấn đề quan trọng mang tính chiến lược của hầu hết các quốc gia trên thế giới, kể cả các quốc gia có biển và các quốc gia không có biển. Trong điều kiện các nguồn tài nguyên trên đất liền đang ngày càng cạn kiệt, các nước ngày càng quan tâm tới biển. Mặt khác, sự bùng nổ dân số ngày càng gia tăng, theo thống kê đầu năm 2006 toàn thế giới có 6,5 tỷ người, dự báo đến 2015 dân số thế giới khoảng 7,5 tỷ người. Sự phát triển của dân số thế giới làm cho không gian kinh tế truyền thống đã trở nên chật chội, nhiều nước bắt đầu quay mặt ra biển và nghĩ đến các phương án biển biển và hải đảo thành lãnh địa, thành không gian kinh tế mới. Một xu hướng mới nữa là hiện nay, trong điều kiện phát triển khoa học công nghệ nhanh chóng, việc đẩy mạnh nghiên cứu khoa học, công nghệ về biển đang là một xu thế tất yếu của các quốc gia có biển để tìm kiếm và bảo đảm các nhu cầu về nguyên, nhiên liệu, năng lượng, thực phẩm và không gian sinh tồn trong tương lai.

Việt Nam nằm bên bờ Tây của Biển Đông, một biển lớn, quan trọng của khu vực và thế giới. Theo Công ước của Liên hợp quốc về Luật Biển năm 1982 thì nước ta ngày nay không chỉ có phần lục địa tương đối nhỏ hẹp “hình chữ S” mà còn có cả vùng biển rộng lớn hơn 1 triệu km², gấp hơn ba lần diện tích đất liền. Dọc bờ biển có hơn 100 cảng biển, 48 vịnh, vịnh và trên 112 cửa sông, cửa lạch đổ ra biển. Vùng biển Việt Nam có hơn 3.000 đảo lớn, nhỏ với diện tích phần đất nổi khoảng 1.636 km², được phân bố chủ yếu ở vùng biển Đông Bắc và Tây Nam với những đảo nổi tiếng giàu, đẹp và vị trí chiến lược như Bạch Long Vĩ, Phú Quốc, Thổ Chu, Côn Sơn, Côn Cỏ, Phú Quý, Cát Bà, Hoàng Sa, Trường Sa... Tuyến biển có 29 tỉnh, thành phố gồm: 124 huyện, thị xã với 612 xã, phường (trong đó có 12 huyện đảo, 53 xã đảo) với khoảng 20 triệu người sống ở ven bờ và 17 vạn người sống ở các đảo. Khai thác biển cho phát triển kinh tế là

một cách làm đầy hứa hẹn, mang tính chiến lược và được đánh giá là đóng vai trò ngày càng quan trọng trong công cuộc phát triển kinh tế - xã hội của nước ta.

Trong những năm gần đây đội thương thuyền trên thế giới phát triển rất mạnh mẽ cả về quy mô lẫn tốc độ luôn là phương thức vận tải có vị trí quan trọng nhất trong việc lưu thông hàng hoá trên toàn cầu. Năm 2007 phương thức vận tải biển đã vận chuyển được khoảng 80% tổng số lượng hàng hoá xuất khẩu của Việt Nam và hơn 90% tổng khối lượng hàng hoá được vận chuyển lưu thông trên toàn cầu cho thấy vai trò và vị thế hết sức quan trọng của nó trong việc thông thương và phát triển kinh tế thế giới.

Nền kinh tế Việt Nam đang ngày càng phát triển với mức độ tăng trưởng cao: 8,5 % năm 2007. Đặc biệt khi Việt Nam đã trở thành thành viên thứ 150 của tổ chức thương mại thế giới (WTO). Ngành kinh tế biển sẽ đóng góp một phần không nhỏ vào sự phát triển chung của nền kinh tế đất nước, trong đó ngành Hàng hải đóng vai trò hết sức quan trọng trong các ngành kinh tế biển. Do vậy chúng ta đầu tư để phát triển ngành kinh tế biển trở thành một ngành kinh tế mũi nhọn của cả nước.

Theo dự báo “ Dự tính thế kỷ 21, do việc vận chuyển hàng hoá chỉ có tăng chứ không giảm, ngành vận tải biển sẽ tăng trưởng nhanh chóng với tư thế nhảy vọt trước 10 năm, từ đó kéo theo sự phát triển của kinh tế thế giới “.

Một trong những mảng vận chuyển trong vận tải biển là vận chuyển hàng khí hoá lỏng, trong những năm gần đây, nhu cầu sử dụng khí hoá lỏng trong dân dụng và trong công nghiệp tăng lên rất nhanh chóng trên thế giới và tại Việt Nam, kéo theo sự ra đời và phát triển của đội tàu chở khí hoá lỏng cũng tăng lên không ngừng.

Do vậy cần phải trang bị cho đội ngũ sỹ quan trên tàu LPG và nhân viên giao nhận tại kho LPG, những kiến thức cần thiết, đặc biệt là sỹ quan phụ trách về hàng hoá những vấn đề trọng tâm trong công việc giao nhận hàng LPG là rất cấp bách.

Nhằm mục đích giảm thiểu các hao hụt trong quá trình giao nhận hàng hoá, giúp cho người sĩ quan phụ trách hàng hoá trên tàu LPG tính toán chính xác, nhanh chóng, đồng thời có thể quản lý được lượng hàng xếp và dỡ trên tàu, việc nghiên cứu tìm ra nguyên nhân và giải pháp giảm thiểu hao hụt trong quá trình giao nhận hàng giúp cho các nhà quản lý, cũng như sử dụng nhân lực có thể nâng cao chất lượng trong công việc của mình, đồng thời tăng hiệu suất kinh tế trong giao nhận hàng LPG.

2. Mục đích nghiên cứu của đề tài.

Mục đích cơ bản của đề tài là:

Nghiên cứu tìm ra nguyên nhân và giải pháp giảm thiểu hao hụt trong quá trình giao nhận hàng LPG trong quá trình giao nhận.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.

Đề tài tập trung nghiên cứu đặc tính của loại hàng khí hoá lỏng LPG, phương thức giao nhận loại hàng này trên tàu. Từ đó Nghiên cứu tìm ra nguyên nhân và giải pháp giảm thiểu hao hụt trong quá trình giao nhận hàng LPG trong quá trình giao nhận đồng thời có thể quản lý được số liệu của các chuyến hàng

4. Phương pháp nghiên cứu của đề tài.

Đề tài sử dụng phương pháp phân tích, hệ thống hóa và tin học hóa để xây dựng chương trình đồng thời dựa trên các kiến thức về việc giao nhận, tính toán khối lượng hàng LPG để hoàn thành chương trình.

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài.

*** Ý nghĩa khoa học:**

Khẳng định vai trò rất quan trọng, không thể thiếu được, quyết định đến chất lượng chuyên môn, nghiệp vụ của sĩ quan phụ trách hàng hoá và nhân viên nhà máy LPG, trang bị những kiến thức lý thuyết cơ bản về nghiệp vụ giao nhận hàng hoá trên tàu LPG và tại kho LPG.

*** Ý nghĩa thực tiễn:**

Giúp cho sỹ quan phụ trách hàng hoá và các kho LPG làm việc, chính xác, hiệu quả trong nghiệp vụ giao nhận hàng hoá, tránh cho việc hao hụt hàng hoá trong quá trình giao nhận hàng tại cảng xếp và cảng dỡ hàng.

Là công cụ quản lý sắc bén của đại phó trong quá trình giao nhận hàng hoá tại các cảng.

Giúp cho các sỹ quan mới vào nghề nắm bắt được nhanh chóng công tác nghiệp vụ về hàng hoá trong quá trình giao nhận hàng tại các cảng.

Giúp cho công ty vận tải biển (chủ tàu) có thể quản lý được tốt các số liệu của chuyến hàng như chủ hàng, cảng xếp, cảng dỡ hàng, ngày giao hàng.

Góp phần quan trọng trong công việc đào tạo, huấn luyện thuyền viên của các công ty vận tải khí hoá lỏng và nhân viên các kho LPG.

CHƯƠNG I: KHÍ HÓA LỎNG, CẤU TRÚC VÀ TRANG THIẾT BỊ LÀM HÀNG CỦA TÀU CHỖ KHÍ HÓA LỎNG

Số lượng hàng hoá vận chuyển trong ngành vận tải biển tăng lên nhanh chóng theo thời gian. Cùng với việc không ngừng gia tăng khối lượng hàng hoá

lưu chuyển giữa các nước trên thế giới thì khối lượng hàng nguy hiểm vận chuyển bằng đường biển cũng không ngừng gia tăng cả về số lượng và tỷ lệ. Hiện nay trên 50% khối lượng hàng hoá vận chuyển bằng đường biển là hàng nguy hiểm. Những loại hàng này có những tính chất nguy hiểm như cháy, nổ, ăn mòn, độc hại hay phóng xạ mà trong quá trình vận chuyển có nguy cơ đe dọa đến sức khoẻ con người, đến tài sản hay môi trường.

Trong Công ước quốc tế về an toàn sinh mạng trên biển (SOLAS 74), điều khoản 1 của phần A chương VII nghiêm cấm việc chuyển hàng nguy hiểm bằng đường biển trừ khi người vận chuyển tuân thủ các yêu cầu của IMO về hàng nguy hiểm. Để hướng dẫn thực hiện IMO đã ban hành “Bộ luật Quốc tế về vận chuyển hàng nguy hiểm bằng đường biển” viết tắt là IMDG Code. Bộ luật này được thừa nhận từ năm 1965 và thường xuyên được bổ sung, sửa đổi, nội dung chính bao gồm: Phân loại, danh mục, tính chất, cách đóng gói, vận chuyển. Theo IMDG Code thì toàn bộ hàng nguy hiểm được phân chia làm 9 nhóm, trong đó một số nhóm lại được phân chia thành 2 hay 3 nhóm nhỏ. Theo đó các loại khí hoá lỏng được xếp vào nhóm 2 sau nhóm 1 là chất nổ. Điều đó chứng tỏ rằng các loại khí hoá lỏng vận chuyển bằng đường biển có mức độ nguy hiểm rất cao. Ủy ban an toàn Hàng hải (MSC) của Tổ chức Hàng hải quốc tế (IMO) đã dành những sự quan tâm thích đáng cho việc nghiên cứu và đưa ra áp dụng Bộ luật Quốc tế về cấu trúc và trang thiết bị cho các tàu chở khí hoá lỏng (IGC Code). Các yêu cầu của Bộ luật này đã được Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường sử dụng làm :Qui phạm phân cấp đóng tàu biển vỏ thép - phần 8D - Tàu chở xô khí hoá lỏng” theo Tiêu chuẩn Việt Nam - TCVN 6259-8,1997; [1], [6], [7], [9].

1.1. Đặc điểm của các loại khí hoá lỏng

Khí hoá lỏng là một chất mà ở nhiệt độ và áp suất môi trường nó chuyển sang thể khí. Trong thương mại, đặc tính quan trọng nhất của nó là áp suất hơi bão hoà, tức là áp suất mà tại đó có công chất ở trạng thái cân bằng với hơi của nó ở một nhiệt độ cho trước. Theo định nghĩa của IMO (IGC Code) thì khí hoá lỏng là một “chất lỏng” mà áp suất hơi của nó ở nhiệt độ $37,8^{\circ}\text{C}$ vượt quá 2,8

bar. Vì vậy, khí hoá lỏng nói chung được so sánh trong điều kiện của áp suất hơi bão hoà ở nhiệt độ $37,8^{\circ}\text{C}$ cũng như nhiệt độ sôi ở áp suất khí quyển [1], [9].

Bảng 2.4. Áp suất hơi bão hoà và nhiệt độ sôi của một số chất khí hoá lỏng.

Tên chất khí	Công thức hóa học	Áp suất hơi ở $37,8^{\circ}\text{C}$ (bar)	Nhiệt độ sôi ở áp suất khí quyển ($^{\circ}\text{C}$)
Metan	CH_4	Khí	-161
Propan	C_3H_8	12,9	-43
n-Butan	C_4H_{10}	3,6	-0,5
Amoniac	NH_3	14,7	-33
Clorua Vinyl	$\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$	5,7	-14
Butadien	C_4H_6	4,0	-5
Oxide Etyl	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$	2,7	+10,7

Theo IMDG Code và IGC Code thì sự nguy hiểm gây ra bởi các đặc tính của hàng khí hoá lỏng bao gồm các yếu tố cháy nổ, độc hại, ăn mòn, phản ứng hoá học và điều kiện nhiệt độ thấp hay áp suất cao.

1.1.1. Tính chất cháy, nổ

Sự cháy là một phản ứng hoá học mà trong đó hơi dễ cháy của khí hoá lỏng được trộn với một tỷ lệ oxy thích hợp để tạo thành khí cacbonic (CO_2) và hơi nước (H_2O) mà kèm theo nó là việc toả nhiệt.

Phản ứng cháy nổ thực sự là một mối nguy hiểm tiềm tàng đối với khí hoá lỏng, hầu hết các loại khí hoá lỏng vận chuyển bằng đường biển đều là các chất dễ cháy. Năng lượng tối thiểu để gây ra sự cháy của hơi khí hoá lỏng là rất nhỏ, nhỏ hơn năng lượng của ngọn lửa thực cũng như phần lớn các tia lửa điện. Khi hoá hơi hoàn toàn, thể tích của khí hoá lỏng được tăng lên từ 500 đến 600 lần. Nhiệt lượng do cháy sinh ra sẽ càng làm tăng nhanh quá trình bốc hơi, hâm nóng

chất khí, gia tăng áp suất trong buồng khí, làm tăng thêm tốc độ cháy và có thể dẫn đến nổ kết chứa hàng.

Tính cháy của khí hoá lỏng được xác định bởi các khái niệm: nhiệt độ bén lửa, nhiệt độ tự cháy và khoảng giới hạn cháy.

Nhiệt độ bén lửa là nhiệt độ thấp nhất mà ở đó vật liệu cháy sau khi được cấp năng lượng từ bên ngoài làm khí bay lên, trộn với không khí và bốc cháy khi có nguồn kích thích.

Khoảng giới hạn cháy được xác định bằng sự tích tụ tối đa và tối thiểu hơi của chất khí hoá lỏng trong không khí mà hỗn hợp khí có thể cháy được.

Khoảng giới hạn cháy hơi của các chất khí phụ thuộc vào: loại hợp chất hoá học, lượng oxy trong không khí và nguồn năng lượng cháy. Đó cũng chính là 3 yếu tố cần thiết của sự cháy. Như vậy việc tăng thêm sự tích tụ oxy so với tỷ lệ bình thường trong không khí sẽ làm giảm năng lượng tối thiểu của sự bén lửa và làm tăng khoảng giới hạn cháy của các chất khí.

Trong những trường hợp khí hoá lỏng bị tràn ra mặt thoáng tự do thì chúng bốc hơi dữ dội và nhanh chóng tan ra tạo thành đám mù rộng lớn. Đám mù hơi này phân bố không đều trong không khí mà được kéo dài về phía dưới gió, mật độ khí cũng phân bố không đều trong không khí.

Bảng 2.5. Khoảng giới hạn cháy ở không khí của các chất khí hoá lỏng

TT	Tên chất khí		Khoảng giới hạn cháy (LFL-UFL) %	Nhiệt độ bén lửa (°C)	Nhiệt độ tự cháy (°C)
1	Amoniac	NH ₃	16 – 25	- 57	615
2	Butadien	C ₄ H ₆	2,0 – 12,6	- 60	418
3	n – Butan	C ₄ H ₁₀	1,8 – 8,5	- 60	365
4	I – Butan	CH(CH ₃) ₃	1,8 – 8,5	- 76	500
5	α - Butylen	C ₄ H ₈	1,6 – 9,3	- 80	446
6	γ - Butylen	C ₄ H ₈	1,8 – 8,8	- 72	465

7	Etan	C_2H_6	3,1 – 12,5	- 125	510
8	Etylen	C_2H_4	3,0 – 32,0	- 150	453
9	Oxid Etylen	C_2H_4O	3,0 – 100	- 18	429
10	Izopren	C_5H_{10}	1,0 – 9,7	- 50	220
11	Metan	CH_4	5,3 – 14,0	- 175	595
12	Propan	C_3H_8	2,1 – 9,5	- 105	468
13	Propylen	C_3H_6	2,0 – 11,1	- 180	458
14	Oxide Propylen	C_3H_6O	2,8 – 37,0	- 37	465
15	Cloruavinyl	C_2H_3Cl	4,0 – 33,0	- 78	472

1.1.2. Tính độc hại

Theo định nghĩa của IMO, tính độc hại của một chất là khả năng phá hoại tế bào sống, làm suy yếu hệ thần kinh trung ương, gây bệnh hoạn và có thể dẫn đến chết người. IMDG có một phụ lục riêng nói về các tác động của chất độc hại đối với cơ thể con người và đưa ra các biện pháp sơ cứu. Tác động của các chất độc hại, tùy theo mức độ nặng hay nhẹ mà có thể gây ra các triệu chứng sau đây:

- Tức ngực, nghẹn cổ họng, cay mắt hay tổn thương da gây khó chịu. Đây có thể là dấu hiệu đầu tiên của sự nhiễm độc. Tuy nhiên cần lưu ý rằng một số chất trước khi gây độc hại đã gây ra nhiều tác hại khác mà ta không biết.

- Gây mê làm giảm sút hoạt động bình thường, giảm khả năng nhạy cảm, nhận thức chậm chạp. Nếu gây mê kéo dài thì con người sẽ bị ngất. Vì vậy cần đưa nhanh ra khỏi vùng bị nhiễm độc ngay khi có thể và tiến hành các biện pháp sơ cứu.

- Gây tổn thương lâu hay mau đối với các tế bào và não bộ của người.

Theo các qui phạm của IGC Code, tất cả các loại tàu dùng để vận chuyển khí hoá lỏng phải được đóng và lắp đặt, cung cấp trang thiết bị sao cho trong thời gian vận hành không được đe dọa đến sức khỏe và tính mạng của thuyền viên. Đồng thời STCW 78/95 cũng yêu cầu những người làm việc trên tàu phải

có trình độ chuyên môn và được huấn luyện phù hợp để có thể ngăn ngừa và xử lý có hiệu quả trong những tình huống khẩn cấp.

Con người bình thường cần một lượng oxy trong không khí khoảng 20,8% để thở. Nếu tỷ lệ đó giảm đi thì sẽ gây ảnh hưởng đến sức khoẻ. Trong thực tế chuyên chở khí hoá lỏng trên tàu biển, sự thiếu oxy này có thể xảy ra khi toàn bộ không gian bị bao phủ bởi lớp hơi của khí hoá lỏng hay khí trơ. Việc đi vào buồng kín trên các tàu chở dầu khí chỉ được phép khi có lệnh và thực hiện đầy đủ danh mục kiểm tra để đảm bảo an toàn cho người.

Tác động sinh học của khí hoá lỏng và hơi của chúng được biểu thị trong các bảng 2.7 và 2.8 dưới đây:

Bảng 2.6. Tác động sinh học của các chất khí (thể hơi).

Tên Chất khí	Tính chất của chất khí			
	Ngạt thở	Gây mê	Nhiễm độc	Mùi khó chịu
LNG	x	-		
LPG	x	-		
Metan	x	-		
Etan	x	-		
Propan	x	-		
Butan	x	-		
Etyl	x	x		
Propyl	x	x		
Butyl	x	x		

Butadien	x	x		
VCM	x	xx	x	
Amoniac	x	-	x	x
Clo	x	-	x	x
Oxyl Etyl	x	xx	x	x
Oxyd Propyl	x	xx	x	x
Nitơ	x	-	-	-
Khí đốt	x	-	x	x

Bảng 2.7. Tác động sinh học của các chất khí (thể lỏng).

Tên chất khí	Tính chất của chất khí			
	Ngạt thở	Gây mê	Nhiễm độc	Mùi khó chịu
LNG	-	x	-	-
LPG	-	x	-	-
Metan	-	x	-	-
Etan	-	x	-	-
Propan	-	x	-	-
Butan	-	x	-	-
Etyl	-	x	-	-
Propyl	-	x	-	-
Butyl	-	x	-	-
Butadien	x	x	-	x
VCM	-	x	x	x
Amoniac	x	x	x	-

Clo	x	x	x	x
Oxyl Etyl	x	x	x	-
Oxyd Propyl	x	-	x	-
Nitơ	-	x	-	-

Để đánh giá mức độ độc hại đối với con người và khả năng cho phép làm việc, người ta thường dùng khái niệm trị số ngưỡng TLV. Trị số ngưỡng giới hạn TLV là giới hạn cho phép chất khí tích tụ lâu dài trong không khí mà không gây tác hại gì đối với con người trong suốt quá trình làm việc. Trị số TLV của các chất khí được đo bằng mg/m³ không khí và được cho trong hồ sơ hàng hoá.

1.1.3. Tính ăn mòn

Khí hoá lỏng và hơi của chúng, cũng như các chất ức chế được sử dụng trong quá trình vận chuyển hàng hoá, đều có thể sinh ra sự ăn mòn đối với các loại vật liệu chế tạo hệ thống chứa hàng hay con tàu. Trong trường hợp chất lỏng bị trào ra và cuốn theo dòng nước, nó còn có khả năng phá huỷ các cấu trúc bằng sắt thép của cầu cảng, kho bãi hay các nhà máy. Vì vậy các loại vật liệu dùng để chế tạo hệ thống chứa hàng này phải đảm bảo được tính chịu đựng sự ăn mòn của các loại hàng hoá mà nó dự định chuyên chở.

IGC Code đã dành chương 6 để đưa ra các qui định và chỉ dẫn về thành phần của vật liệu chế tạo.

Không chỉ ăn mòn kim loại mà các chất khí hoá lỏng còn có khả năng huỷ hoại cả các tế bào sống của thân thể con người, do đó để đảm bảo an toàn IGC Code cũng đưa ra các tiêu chuẩn qui định về trang thiết bị bảo hộ an toàn cho thuyền viên trong quá trình lao động.

1.1.4. Tính phản ứng

Khí hoá lỏng có thể tham gia nhiều loại phản ứng hoá học khác nhau mà xét dưới góc độ an toàn hàng hải, trong những điều kiện nhất định chúng có thể gây tác hại hay nguy hiểm. Bởi vậy những người vận chuyển phải được cung

cấp đầy đủ các thông tin về tính chất và khả năng phản ứng của loại hàng hoá mà mình chuyên chở.

1.1.4.1. Phản ứng với nước - sự hình thành Hydrat

Một số hydro cacbon, trong những điều kiện nhất định về nhiệt độ và áp suất, có thể tham gia phản ứng với nước tạo thành hydrat là những tinh thể trong suốt. Nước có thể để tạo hydrat có thể nhận được trong quá trình thổi đường ống bằng công chất có điểm sương không phù hợp, có thể hoà tan trong hàng hoá hay xuất hiện trong các hệ thống bốc dỡ hàng. Để chống lại hiện tượng này, người ta cho thêm vào hàng hoá một lượng rất nhỏ chất chống đóng băng như metanol hoặc etanol. Tuy nhiên việc cho thêm những chất này vào hàng hoá nhất thiết phải được sự đồng ý của chủ hàng vì nó có thể làm mất tính chất của một số loại hàng hoá.

Trong quá trình sử dụng các chất chống đóng băng cần đặc biệt lưu ý tới vấn đề an toàn bởi vì chúng đều là các chất độc hại và dễ cháy.

1.1.4.2. Phản ứng trùng hợp

Phản ứng trùng hợp là một dạng tự phản ứng rất phổ biến của hàng hoá. Quá trình này có thể tự hình thành hay nhờ các chất xúc tác như oxy hay một số loại hàng hoá khác. Trong quá trình xảy ra phản ứng trùng hợp có thể kèm theo sự toả nhiệt và do đó càng làm phản ứng xảy ra nhanh hơn, kết quả làm tăng độ nhớt của hàng hoá cho đến khi tạo ra một chất trùng hợp nhất định. Rõ ràng, điều này đã làm thay đổi tính chất và mục đích sử dụng của hàng hoá.

Phản ứng trùng hợp có thể được ngăn ngừa hoàn toàn hay giới hạn một phần bằng cách cho thêm vào một số chất ức chế thích hợp. Trên các tàu chuyên chở khí hoá lỏng nhất thiết phải có chứng chỉ sử dụng chất ức chế.

1.1.4.3. Phản ứng với các loại vật liệu và hàng hoá khác

Các loại khí hoá lỏng có thể phản ứng với nhau hay với các hàng hoá khác. IMDG Code đã có những hướng dẫn chi tiết về việc bố trí cách ly các loại hàng hoá có thể gây phản ứng với nhau. Mặt khác khí hoá lỏng cũng có thể gây ra phản ứng với các loại vật liệu cấu trúc nên hệ thống chứa hàng. Do đó IGC Code

đã có những qui định cụ thể về vật liệu chế tạo cho từng loại tàu phù hợp với loại hàng mà nó chuyên chở.

1.1.5. Những môi nguy hiểm gây ra do nhiệt độ thấp và áp suất cao.

Tất cả các loại khí hoá lỏng vận chuyển bằng đường biển, ở điều kiện môi trường đều là thể khí. Để có thể vận chuyển kinh tế các loại khí này ở dạng lỏng, người ta phải hạ nhiệt độ của chúng xuống thấp, hoặc tăng áp suất của chúng trong các két chứa hàng, hoặc là sự kết hợp của hai phương pháp trên. Đó cũng là nguyên lý cơ bản của sự hoá lỏng chất khí. Như vậy trong hệ thống chứa hàng của các tàu chở khí hoá lỏng luôn tồn tại tình trạng nhiệt độ thấp và / hoặc áp suất cao.

Đối với các két chứa khí hoá lỏng được nén dưới áp suất cao, trong các trường hợp nhiệt độ hàng hoá tăng nhanh sẽ làm cho áp suất trong két tăng nhanh và có thể gây nổ két chứa. Để tránh hiện tượng này người ta phải thiết kế các van thông thoát an toàn ứng với một áp suất công tác nhất định. Trong các trường hợp khác, nếu hệ thống chứa hàng bị rò rỉ thì cùng với việc bốc hơi dữ dội của chất lỏng, nhiệt độ tại bề mặt tiếp xúc bị giảm đột ngột có thể dẫn đến sự rạn nứt của các kết cấu tàu và két hàng. Mặt khác nó cũng có thể gây bỏng lạnh khi tiếp xúc với người mà nếu diện tích bỏng rộng có thể gây nguy hiểm đến tính mạng.

Ngoài khả năng gây ra bỏng lạnh một số chất khí như Amôniac và Oxyd Propyl còn có thể gây ra bỏng hoá học và rất nguy hiểm đối với mắt [1], [7]

1.2. Cấu trúc của các loại tàu chở khí hoá lỏng

Trong kì họp thứ 48 (06/1983) của của Uỷ ban An toàn hàng hải (MSC) của Tổ chức Hàng hải Quốc tế (IMO) đã ra Nghị quyết MSC.6 948) về việc thừa nhận những bổ sung sửa đổi cho SOLAS 74. Những bổ sung sửa đổi này bao gồm việc thay thế toàn bộ nội dung của các chương III, VII, và một số thay đổi trong các chương II, IV.

Chương VII mới được soạn thảo này đã làm cho những yêu cầu của IGC Code đã được thông qua bởi Nghị quyết MSC.5 (48), trở thành những điều khoản bắt buộc như là một phần của Công ước SOLAS 74.

Trong ấn bản mới năm 1993 của IGC Code đã phù hợp những bổ sung đã được thừa nhận bởi Nghị quyết MSC.30(61) tháng 12 năm 1992. Những bổ sung này có hiệu lực vào ngày 1/7/1994 khi mà các thủ tục cho việc thiên nhiên đã được hoàn thành.

Theo định nghĩa của IGC Code thì tàu chở khí hoá lỏng (Gas Carrier) là tàu được cấu trúc hoặc hoán cải để dùng cho việc vận chuyển bất cứ loại khí hoá lỏng nào hoặc một số sản phẩm khác được liệt kê ở chương 19 IGC Code (phụ lục 1) [21], [22].

1.2.1. Các loại tàu

Có nhiều cách khác nhau để phân loại tàu chở khí hoá lỏng

a/ Tùy thuộc vào loại hàng hoá mà chúng chuyên chở, ta có thể chia các tàu chở khí hoá lỏng thành 5 loại sau:

- Tàu chở khí dầu mỏ hoá lỏng - LPG
- Tàu chở khí thiên nhiên hoá lỏng - LNG
- Tàu chở Clo
- Tàu đa chức năng chở LPG/LEG/Khí hoá học
- Tàu chở khí Etylene - LEG.

b/ Tùy thuộc vào mức độ nguy hiểm của hàng hoá chuyên chở và do đó đòi hỏi khác nhau về an toàn cấu trúc và trang thiết bị tàu, IGC Code chia các tàu chở khí hoá lỏng thành 4 loại sau đây:

- Loại 1G: Là loại tàu dùng để chuyên chở các loại hàng hoá yêu cầu các biện pháp phòng ngừa cao nhất đối với sự rò rỉ của hàng hoá.

- Loại 2G: Là loại tàu dùng để chuyên chở các loại hàng hoá yêu cầu các biện pháp phòng ngừa nghiêm ngặt cao thứ hai sau loại 1G đối với sự rò rỉ của hàng hoá.

- Loại 2PG: Là loại tàu có chiều dài không quá 150m dùng để chuyên chở các loại hàng yêu cầu các biện pháp phòng ngừa nghiêm ngặt đối với sự rò rỉ của hàng hoá và các hàng hoá này được chứa trong các két độc lập loại C được thiết kế cho mức độ đặt van an toàn ở giá trị cực đại cho phép không nhỏ hơn 7 bar, và nhiệt độ thiết kế của hệ thống chứa hàng không nhỏ hơn -55°C . Tuy

nhiên cần lưu ý rằng một con tàu có các đặc tính miêu tả trên nhưng chiều dài lớn hơn 150m thì phải được xem như loại 2G.

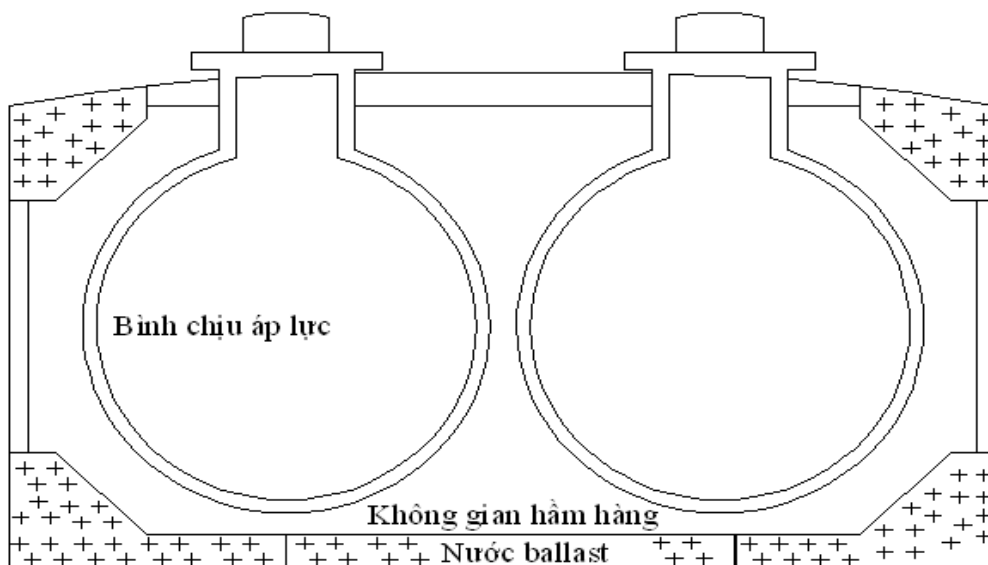
- Loại 3G: Là loại tàu dùng để chuyên chở các loại hàng được chỉ ra trong chương 19 của IGC Code mà chúng yêu cầu các biện pháp phòng ngừa sự rò rỉ của hàng hoá ở mức độ vừa phải.

Qua việc phân loại trên chúng ta thấy rằng loại tàu 1G là loại tàu được dùng để chuyên chở các loại hàng hoá thể hiện mức độ nguy hiểm cao nhất và lần lượt giảm dần là các loại 2G/2PG và 3G. Như vậy loại tàu 1G phải tuân thủ các yêu cầu nghiêm ngặt nhất về cấu trúc, trang thiết bị an toàn, và các kết chứa hàng của nó phải được bố trí ở khoảng cách thiết kế lớn nhất cách xa vỏ tàu so với các loại còn lại.

c/ Tùy thuộc vào điều kiện chuyên chở của hàng khí hoá lỏng, ta có thể chia thành 3 loại tàu sau:

- Tàu chở hàng dưới áp suất cao
- Tàu hoàn toàn lạnh
- Tàu nửa lạnh / nửa áp suất

1.2.1.1. Tàu chở hàng dưới áp suất cao



Hình 2.3. Thiết diện ngang của tàu chở hàng dưới áp suất cao

Tàu chở hàng dưới áp suất cao là những tàu dùng để vận chuyển khí hoá lỏng bằng đường biển ở nhiệt độ môi trường. Loại tàu này có cấu trúc tương đối đơn giản và đã chiếm ưu thế trong thời kỳ đầu tiên của việc vận chuyển khí hoá lỏng bằng đường biển. Các két chứa hàng được thiết kế với áp suất công tác từ 17 đến 20 bar, thường được đặt nằm ngang và không yêu cầu phải có hệ thống cách nhiệt và ngưng tụ (hoá lỏng lại hơi hàng hoá) hay các vách ngăn thứ cấp. Công việc làm hàng được thực hiện bởi các bơm hàng hay máy nén.

Do việc phải cấu tạo đủ độ dày để các két có thể chịu được áp suất cao như vậy nên trọng lượng bản thân của các két rất nặng nề, làm hạn chế độ lớn và khả năng chở hàng của tàu. Các tàu loại này chủ yếu được dùng để chở LPG và amoniac trên các tuyến ngắn với dung tích tối đa khoảng 2000 m³. hệ thống Ballast được chứa trong đáy đôi và các két treo mạn, không gian chứa hàng có thể được thông gió bằng không khí.

1.2.1.2. Tàu nửa lạnh / nửa áp suất

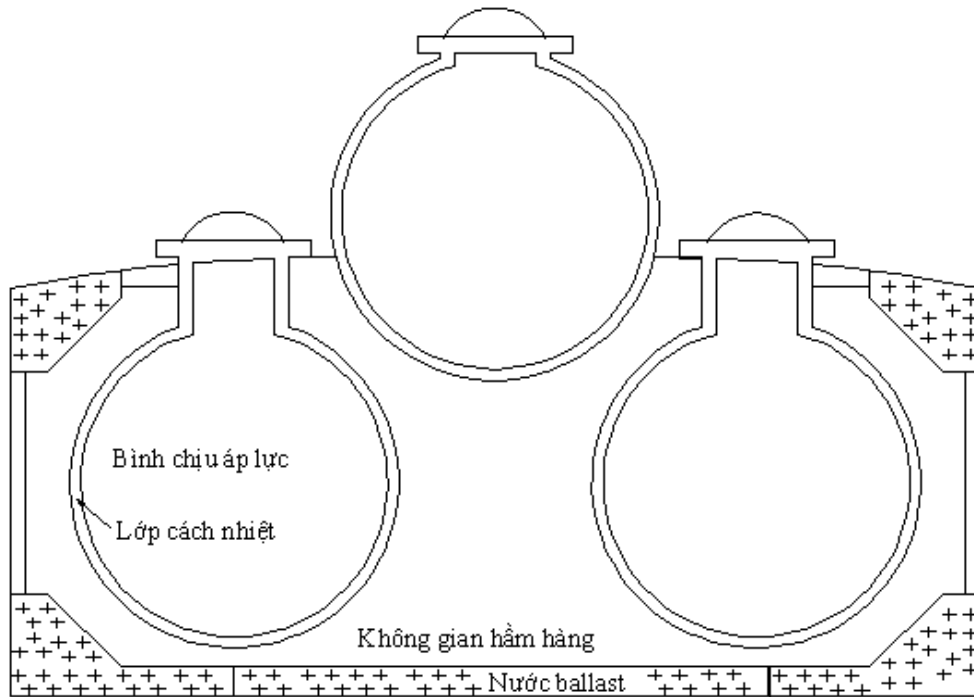
Để có thể bảo toàn được thể lỏng của các chất khí hoá lỏng, loại tàu này đã kết hợp việc hạ thấp nhiệt độ của hàng hoá với việc tăng áp suất trong các két chứa. Tàu nửa lạnh / nửa áp suất được thiết kế để chở các loại hàng khí hoá lỏng ở nhiệt độ dưới -10⁰C cho đến -55⁰C. Các két chứa hàng được thiết kế cho áp suất công tác từ 5 đến 7 bar và trong trường hợp này vỏ tàu có thể được sử dụng như vách ngăn thứ cấp. Tương tự như loại tàu chở hàng dưới áp suất cao, các két hàng được đặt nằm ngang, tuy nhiên chúng phải được trang bị hệ thống cách nhiệt và hệ thống ngưng tụ (hoá lỏng lại hơi hàng hoá).

Do việc vận chuyển hàng hoá ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ môi trường nên hệ thống chứa hàng phải được thiết kế đảm bảo khả năng làm lạnh khí trong thời gian hành trình cũng như việc hâm nóng khí trong quá trình dỡ hàng.

Loại tàu này có thể được dùng để chuyên chở nhiều loại hàng hoá khác nhau LPG, amoniac hay các khí hoá học như Butadien, Propul và Clorua vinyl. Hệ thống chứa hàng gồm từ 4 đến 6 két hàng đặt dưới và phía trên mặt boong. Các két Ballast cũng được đặt trong đáy đôi hay các két treo mạn, hệ thống chứa hàng được thông gió bằng không khí. So với tàu chở hàng dưới áp suất cao

thì trọng lượng bản thân các két hàng nhẹ hơn do đó độ lớn và khả năng chuyên chở của tàu có thể lên tới 15.000 m³.

Các tàu nửa áp suất / hoàn toàn lạnh cũng có thể được xếp vào nhóm tàu này. Chúng đều có các két áp suất do đó không cần vách ngăn thứ cấp nhưng đồng thời lại được trang bị hệ thống làm lạnh để có đủ khả năng chuyên chở các loại hàng hoá ở nhiệt độ rất thấp tới -48⁰C hay thậm chí -104⁰C tùy thuộc vào loại vật liệu chế tạo két và hệ thống chứa hàng. Ưu điểm nổi bật của loại tàu này là có cấu trúc tối ưu cho việc vận chuyển nhiều loại khí khác nhau từ LPG, Vinyl clorua (VCM) đến propyl và butadien trên các tuyến ven bờ hay cận hải.



Hình 2.4. Thiết diện ngang tàu nửa lạnh/nửa áp suất

1.2.1.3. Tàu hoàn toàn lạnh

Tàu hoàn toàn lạnh là những tàu được thiết kế để chở các khí LPG, LNG, và Etylen ở áp suất khí quyển và nhiệt độ rất thấp. Loại tàu này đã áp dụng những tiến bộ về kỹ thuật nhiệt độ thấp nên ngày nay được đặc biệt phát triển vì tăng được khả năng cất giữ và chuyên chở một cách kinh tế khí hoá lỏng với khối lượng lớn trên các tuyến đường dài vượt đại dương. Do tính chất vận tải

của các loại khí này khác nhau nên chúng cũng có những yêu cầu khác nhau đối với đặc điểm thiết kế của loại tàu chuyên chở.

a/ Tàu chở khí LPG

Loại tàu này chủ yếu để vận tải một lượng khá lớn khí LPG và amoniac. chúng có từ 3 đến 6 két chứa hàng với dung tích tổng cộng khoảng từ 10.000m³ đến 100.000m³.

Các két chứa hàng thường là loại két đứng tự do và được thiết kế với áp suất công tác tối đa là 0,7 bar và nhiệt độ -48⁰C. Do đó đòi hỏi các loại vật liệu chế tạo phải chịu được tác động của nhiệt độ thấp.

Tàu được cấu trúc đáy đôi để đảm bảo an toàn, phân không gian giữa đáy đôi được dùng làm két Ballast hay các két chứa nhiên liệu. Các két ballast khác có thể được bố trí ở các két treo mạn.

b/ Tàu chở khí LNG

Loại tàu này dùng để chở một lượng khí lớn LNG có nhiệt độ sôi -163⁰C ở áp suất khí quyển. Như chúng ta đã biết LNG là khí thiên nhiên hoá lỏng vốn là hỗn hợp của metan, etan, propan, butan mà trong đó metan là chủ yếu. Tàu chở khí LNG thường có dung tích rất lớn, khoảng từ 40.000m³ đến 135.000m³ và chúng thường được thiết kế để hoạt động trên những tuyến cố định trong một thời gian dài tới khoảng 20 năm.

Tàu có thể được trang bị các két hàng độc lập kiểu A, B hoặc két dạng màng đàn hồi. Do chở hàng ở nhiệt độ rất thấp nên loại tàu này yêu cầu phải có các vách ngăn thứ cấp. Khoảng không gian giữa các vách ngăn sơ cấp và thứ cấp được bơm đầy khí trơ, rằng đối với các két độc lập kiểu B thì bơm đầy không khí khô, loại tàu này cũng yêu cầu phải có đáy đôi và các két ballast mạn.

Do các lý do về kinh tế mà các tàu chở khí LNG hiện nay không được trang bị hệ thống hoá lỏng lại hơi của hàng hoá. Hơi của khí Metan hoá lỏng (LNG) có thể được tận dụng để sử dụng ở nồi hơi hay tuabin khí của động cơ máy chính hoặc trong hệ thống tạo khí trơ.

c/ Tàu chở khí Etylen

Loại tàu này được dùng để chở khí etylen hoá lỏng có nhiệt độ sôi -104°C ở áp suất khí quyển. Dung tích của tàu thường được thiết kế trong khoảng từ 10.000m^3 đến 30.000m^3 .

Tàu có thể được trang bị ba loại kết: cầu, trụ và lăng trụ. Các kết này được chế tạo bằng hợp kim nhôm, thép không gỉ hay niken theo các qui chuẩn của IGC Code để có khả năng chịu được nhiệt độ rất thấp.

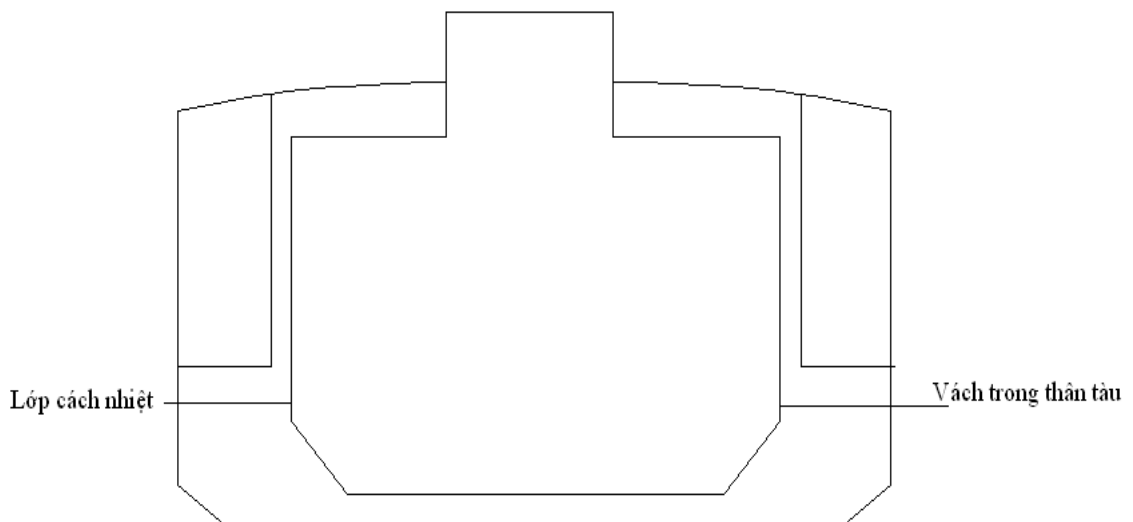
1.2.2. Các loại kết chứa hàng

Theo qui phạm tàu chở khí của IGC Code thì có các loại kết cơ bản sau:

- a/ Kết liền
- b/ Kết màng đàn hồi
- c/ Kết nửa đàn hồi
- d/ Kết độc lập
- e/ Kết cách nhiệt bên trong

Các tàu chở khí hoá lỏng hiện đại thường được trang bị các kết độc lập và kết đàn hồi.

1.2.2.1. Kết liền



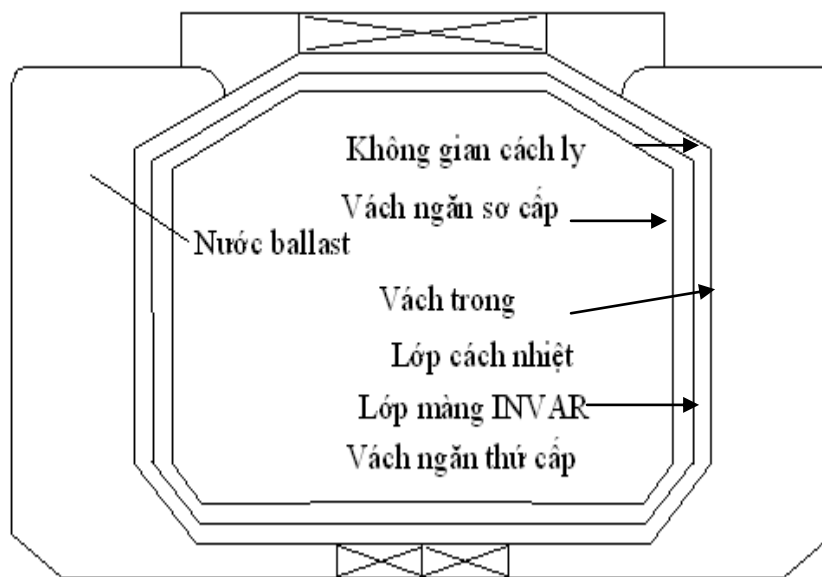
Hình 2.5. Kết liền

Các kết liên tạo thành một phần kết cấu thân tàu và cùng chịu ảnh hưởng bởi cùng những tải trọng tác động vào cơ cấu kê cận của thân tàu.

Thông thường kết được thiết kế với áp suất hơi công tác không vượt quá 0,25 bar, tuy nhiên nếu kích thước kết cấu thân tàu được tăng lên thì áp suất hơi công tác có thể tăng lên một cách tương ứng nhưng phải nhỏ hơn 0,7 bar.

Các kết liên được dùng cho các loại hàng có điểm sôi không nhỏ hơn -10°C , nhiệt độ thấp hơn có thể được Đăng kiểm chấp nhận nếu được xem xét đặc biệt.

1.2.2.2. Kết chứa hàng loại mang đàn hồi



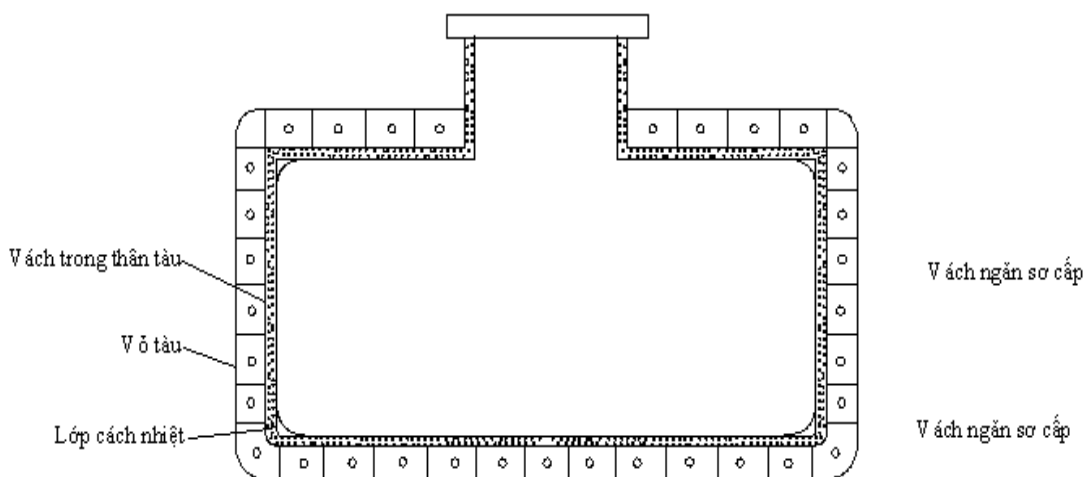
Hình 2.6. Kết đàn hồi.

Két loại này là két có lớp vỏ bên ngoài rất mỏng hoạt động như là màng đàn hồi và được trợ lực bởi phần vỏ tàu gắn đó thông qua lớp cách nhiệt. Màng đàn hồi này phải được thiết kế sao cho nó có khả năng tự bù lại ứng suất của bản thân nó khi giãn nở. Két đàn hồi phải trang bị toàn bộ vách ngăn thứ cấp để bảo vệ không gian hầm hàng khi hàng bị rò rỉ.

Thông thường két cũng được thiết kế với áp suất hơi công tác không quá 0,25 bar. Tuy nhiên nếu kích thước kết cấu thân tàu được tăng lên cùng với sự hỗ trợ của lớp cách nhiệt thì áp suất này có thể tăng lên nhưng phải nhỏ hơn 0,7 bar. Trong mọi trường hợp độ dày của màng đàn hồi không được vượt quá 10mm. Hiện nay các két loại này thường được sử dụng trên các tàu chở khí LNG.

1.2.2.3. Két chứa hàng loại nửa đàn hồi

Két này là sự cải tiến của két đàn hồi nhưng nó có vách ngăn sơ cấp dày hơn nhiều. Khi có hàng, áp suất tĩnh của chất lỏng và của hơi sẽ tác động lên mặt thành két truyền tới vỏ tàu qua lớp cách nhiệt. Két loại này có các cạnh sườn phẳng và các mép vòng cung nối liền. Cách lắp ghép và mép của két phải đảm bảo để có thể bù lại được ứng suất của lớp vỏ ngoài khi giãn nở. Các két loại này thường được dùng trên tàu chở khí LNG và gần đây đã được lắp trên tàu LPG.



Hình 2.7. Két nửa đàn hồi.

1.2.2.4. Két độc lập

Các kết loại này hoàn toàn độc lập về sức chứa, chúng không phải là một phần của thân tàu và không ảnh hưởng đến sức bền của thân tàu. Có ba loại kết độc lập, đó là: kết kiểu A, kết kiểu B và kết kiểu C.

a/ Kết độc lập kiểu A thường có hình lăng trụ, cấu trúc chủ yếu bao gồm các bề mặt phẳng, được thiết kế cho áp suất hơi công tác nhỏ hơn 0,7 bar. Trong trường hợp chở khí LPG thì không gian giữa vách ngăn sơ cấp và thứ cấp phải được bơm đầy khí trơ để tránh những sự cố khi có sự rò rỉ khí.

b/ Kết độc lập kiểu B được chế tạo theo dạng kết áp suất thường có hình cầu. Áp suất công tác tối đa nhỏ hơn 0,7 bar. Phía trên kết là mái vòm bảo vệ bằng kim loại, bên ngoài kết được lắp lớp cách nhiệt. Không gian của hầm hàng được nạp đầy khí trơ và trong trường hợp có hơi của khí hàng hoá bao phủ thì có thể thực hiện thông gió bằng không khí. Kết hình cầu kiểu B thường được dùng trên các tàu LNG, tàu LPG hay tàu liên hợp LPG, LEG, LNG.

c/ Kết độc lập kiểu C thường là kết áp suất chịu được áp suất hơi trên 2 bar và thường có dạng hình cầu hay hình trụ. Kết kiểu này thường được sử dụng trên các tàu chở khí dưới áp suất cao hay nửa áp suất / nửa lạnh. Không gian hầm hàng có thể bơm đầy khí trơ hoặc không khí khô. Với loại tàu chở hàng dưới áp suất cao thì kết hàng được thiết kế với áp suất công tác là 17 bar. Đối với loại tàu nửa áp suất / nửa lạnh thì áp suất công tác thiết kế từ 5 đến 7 bar.

1.2.2.5. Kết cách nhiệt bên trong

Các kết loại này không tự mang tải mà nó gồm các vật liệu cách nhiệt cấu tạo nên hệ thống chứa hàng và được hỗ trợ bởi các cấu trúc bên trong thân tàu hoặc một kết độc lập. Bề mặt bên trong của lớp cách nhiệt này tiếp xúc trực tiếp với hàng hoá.

Có hai loại kết cách nhiệt bên trong

a/ Kết loại 1 là kết trong đó lớp cách nhiệt hoặc hỗn hợp cách nhiệt và một hoặc nhiều lớp lót của kết độc lập sẽ làm chức năng của vách chắn sơ cấp. Khi cần thì kết cấu của thân trong hoặc của kết độc lập sẽ làm chức năng của vách chắn thứ cấp.

b/ Két loại 2 là két trong đó lớp cách nhiệt hoặc hỗn hợp cách nhiệt và một hoặc nhiều lớp lót làm đồng thời chức năng của vách chắn sơ cấp và thứ cấp.

Két cách nhiệt bên trong cho phép chở hàng hoá có nhiệt độ dưới 10^0 C và áp suất công tác không quá 0,7 bar.

1.3. Trang thiết bị của các loại tàu chở khí hoá lỏng

1.3.1. Hệ thống đường ống và van

Tất cả các tàu chở khí hoá lỏng đều được trang bị hệ thống đường ống dẫn chất lỏng và hơi mà chúng có các hống cuối được phân chia thích hợp sang các két ở hai mạn tàu. Hệ thống phân chia này thường đặt ở giữa và dọc theo chiều dài tàu. Đường ống nạp hàng khí lỏng có miệng xả ở gần đáy két còn đường ống dẫn hơi hàng hoá có cửa hút ở phần trên của két hàng. Trên tàu LPG nửa lạnh và hoàn toàn lạnh, hơi của hàng hoá thoát ra được đưa đến máy nén khí, sau đó cho ngưng tụ và trở lại két qua đường ống dẫn chất lỏng ngưng tụ. Đối với các tàu LNG không có hệ thống ngưng tụ hơi hàng hoá thì nó có thể được dùng làm nhiên liệu cho nồi hơi hay động cơ máy chính.

Tất cả mọi đường ống đưa về két đều phải qua mái vòm trên mặt boong. Trên mái vòm của két hàng người ta còn đặt các van an toàn để đưa hơi của khí hoá lỏng đến hệ thống thông gió khi áp suất của két hàng vượt quá giá trị qui định. Đường ống thông gió phải đặt cao và cách xa phòng ở theo qui định của IMO.

Trên các tàu chở khí hoá lỏng cũng phải được trang bị các van chặn và van an toàn. Các van chặn được dùng để ngừng sự hoạt động của các thiết bị làm hàng khi có sự cố và chúng có thể được điều khiển từ xa hay bằng tay. Các thiết bị này được đặt ở những chỗ qui định trên tàu như: buồng lái, buồng đặt máy nén, buồng điều khiển công tác làm hàng, buồng điều khiển sự cố. Các cầu dao sự cố phải có khả năng tự động đóng mạch trong trường hợp mất tín hiệu điều

khuyến van hay có hoá hoạn trên boong tàu. Các van nạp độc lập của các két cần phải được tự động đóng khi mức chất lỏng trong két đã đạt trị số tới hạn.

Van an toàn dùng để bảo vệ két hàng trong trường hợp áp suất tăng hay sự quá mức qui định. Qui phạm của IGC Code yêu cầu các két hàng có dung tích trên 20m³ phải được lắp đặt ít nhất hai van an toàn. [10], [11].

1.3.2. Hệ thống làm hàng

Trên các loại tàu khác nhau hệ thống làm hàng cũng có những khác biệt về cấu tạo. Tuy nhiên những thiết bị chủ yếu của hệ thống làm hàng khí hoá lỏng gồm có: Bơm làm hàng, bơm phụ trợ và các thiết bị hâm nóng và hoá hơi hàng hoá.

1.3.2.1. Bơm làm hàng và bơm phụ trợ

Bơm hàng chủ yếu là loại bơm rôto mà thông thường là loại bơm giếng sâu có trục rất dài với động cơ đặt trên boong hay loại bơm chìm. Trong thời gian làm hàng các loại bơm này thường được đấu nối tiếp với bơm phụ trợ đặt trên mặt boong (thường ở buồng máy nén) để tăng thêm áp lực.

Bơm giếng sâu thường được dùng trên tàu LPG. Bơm được truyền động bằng động cơ điện hoặc thuỷ lực đặt trên mái vòm của két hàng. Trục truyền động được gói vào các ổ trong đường ống hút và được làm mát và bôi trơn bằng chính loại hàng hoá cần bơm. Nhóm rôto (gồm 2 hay 3 cái) được đặt tận dưới đáy két hàng. Trục truyền động được làm kín bằng một hệ làm kín cơ khí kép với vòi phun metanol để chống lại sự tạo thành hydrat.

Bơm chìm được sử dụng trên các tàu LNG và một số tàu LPG hoàn toàn lạnh cỡ lớn. Toàn bộ bơm và động cơ truyền động được đặt chìm dưới đáy két hàng. Stato của động cơ điện được đặt trong vỏ kín chất lỏng và được làm mát bởi chất lỏng lưu thông bên ngoài. Một phần rất ít hàng được đưa quay trở lại bơm để làm mát và bôi trơn ổ trục và rôto động cơ.

Bơm phụ trợ là bơm hướng tâm được đặt trên boong mà thường là trong buồng máy nén. Động cơ truyền động được đặt trong buồng máy kín hơi của động cơ điện. Bơm này được trang bị bộ làm kín cơ khí kép có vòi phun metanol nằm giữa hai bộ phận làm kín. Lượng metanol đưa vào bơm phải được kiểm

soát vừa đủ theo qui định vì nó có thể ảnh hưởng tới chất lượng của một số loại hàng LPG.

1.3.2.2. Két hàng đặt trên boong

Các tàu chở khí hoá lỏng thường được trang bị thêm két hàng đặt trên boong chứa khí hoá lỏng. Két này phải đạt yêu cầu của két độc lập loại C. Dung tích của két phải đủ chứa chất lỏng để nạp đầy hơi cho các két hàng khi tàu chạy ballast trên biển với mục đích làm lạnh và chuẩn bị nhận hàng ở cảng. Két được trang bị hệ thống môi nối và các van theo yêu cầu của két loại C trong đó có các đường dẫn ống hơi và khí ngưng tụ, hệ thống phun hàng hoá, van chặn và an toàn. Để giữ cho nhiệt độ của két ở dưới $+45^{\circ}\text{C}$ theo qui phạm IMO thì các két này còn được trang bị thêm phía bên ngoài một hệ thống phun nước biển làm mát.

1.3.3. Hệ thống hoá lỏng hàng hoá

Các bộ phận cơ bản của hệ thống hoá lỏng hàng hoá bao gồm: máy nén khí, thiết bị ngưng tụ, thiết bị trao đổi nhiệt và sấy nóng.

1.3.3.1. Máy nén khí

Hệ thống hoá lỏng các chất khí có thể trang bị các máy nén kiểu Piston hay kiểu trục vít. Trong hệ thống hoá lỏng nhiều cấp thì có thể dùng đồng thời cả hai loại này, chúng được đặt ở trong phòng máy nén trên boong. Động cơ lai máy nén được đặt trong phòng kín hơi chứa thiết bị điện. Trục truyền động của máy nén ở những chỗ xuyên qua tường cũng được cấu tạo đảm bảo kín hơi.

1.3.3.2. Thiết bị ngưng tụ

Thiết bị ngưng tụ chất khí là một dạng thiết bị trao đổi nhiệt được cấu tạo bởi một dàn đường ống. Hơi nóng của khí từ máy nén đưa đến được làm lạnh ở thiết bị ngưng tụ ngưng tụ và chuyển sang thể lỏng. Nhiệt lượng làm lạnh và hoá lỏng hơi của chất khí được bức xạ đi trong dàn ống của thiết bị lấy đi.

Trong một số trường hợp hàng hoá có lẫn tạp chất hay thành phần có điểm sôi thấp hơn thì những thành phần này sẽ không được hoá lỏng ở thiết bị ngưng tụ chính. Vì vậy đây những tổn hao do nguyên nhân trên, người ta còn phải trang bị thêm thiết bị ngưng tụ phụ hay còn gọi là thiết bị ngưng tụ khí quét.

1.3.3.3. Thiết bị trao đổi nhiệt - sấy nóng

Trong đường ống hút hơi của khí từ két đến thiết bị hoá lỏng được đặt một thiết bị phân ly chất lỏng nhằm mục đích:

a/ Giảm bớt tốc độ dòng chảy và sấy khô hơi khí có lẫn những giọt chất lỏng

b/ Sấy nóng hơi khí lạnh từ két

Thiết bị phân ly chất lỏng này cũng là một loại thiết bị trao đổi nhiệt có dạng mặt sàng ống nằm ngang. Hơi khí được đưa vào từ phần dưới và đưa ra từ phần trên của thiết bị trao đổi nhiệt và được hâm nóng bằng chất lỏng ngưng tụ từ thiết bị hoá lỏng chính.

1.3.4. Hệ thống khí trợ

Khí trợ được dùng trên tàu chở khí hoá lỏng là một loại khí không tạo ra hỗn hợp cháy nổ đối với hơi hàng hoá. Trong thực tế khí trợ thường được dùng trong các trường hợp sau:

a/ Để trung hoà khí quyển của không gian trống xung quanh két hàng

b/ Trong quá trình tẩy sạch khí cho két hàng và đường ống

c/ Tạo thành lớp trung hoà trong két hàng chứa đầy hơi khí

Trong thực tế ta thường dùng khí Nitơ có độ sạch khác nhau để làm khí trợ. Trên các tàu LNG thời gian hay có két riêng chứa Nitơ lỏng nhưng lượng khí này chỉ đủ cho việc sử dụng vào các mục đích đã nói ở điều a và c.

Để tẩy sạch khí cho các két hàng có dung tích lớn khi muốn thay đổi hàng chuyên chở, khí trợ được cung cấp từ các két chứa đặt trên bờ. Các loại tàu khác không phải LNG đều có các trang thiết bị tạo khí trợ trên tàu.

Để điều chế khí trợ, có thể dùng 3 phương pháp sau:

- Giảm triệt để hàm lượng oxy trong không khí nhờ phương pháp hấp thụ vật lý hay phân ly.

- Đốt dầu diesel trong bầu sinh khí đặc biệt

- Đốt dầu diesel trong nồi hơi.

Ưu điểm của bầu sinh khí trợ là giá thành rẻ so với lấy khí từ trên bờ và chủ động về số lượng cần dùng. Nhược điểm là chất lượng không cao, do vẫn còn lẫn tạp chất nên không thể dùng cho mọi trường hợp.

Trong mọi trường hợp, qui phạm IMO yêu cầu hàm lượng oxy trong khí trợ không được vượt quá 5% và các hệ thống tạo khí trợ này phải được lắp đặt đồng hồ chỉ báo liên tục hàm lượng oxy và phải báo động khi ở mức 5%.

1.3.5. Các trang thiết bị điện và đo lường

Trang thiết bị điện của các tàu chở khí hoá lỏng đều phải tuân thủ theo các qui phạm của IMO để đảm bảo an toàn phòng cháy chống cháy. Phụ thuộc vào khả năng xuất hiện hơi của các chất khí mà các khu vực trên tàu được phân thành hai loại: Khu vực khí an toàn hoặc khí nguy hiểm. Trong các khí nguy hiểm không được lắp đặt các thiết bị điện trừ khi thực sự cần thiết cho mục đích khai thác và đã được cơ quan kiểm tra an toàn cho phép.

Trên tàu chở khí hoá lỏng cũng yêu cầu phải có các thiết bị đo lường để có thể thường xuyên kiểm tra mức chất lỏng trong két hàng cũng như nhiệt độ và áp suất của hàng hoá.

Theo qui phạm của IMO và yêu cầu của cơ quan đăng kiểm thì mỗi két chứa hàng tối thiểu phải có một đồng hồ đo mức chất lỏng trong két hàng. Qui phạm IMO chỉ ra các hệ thống sau đây:

a) Hệ thống gián tiếp, dựa trên nguyên lý của ống thuỷ cân bằng trọng lượng.

b) Hệ thống khép kín bên ngoài, nó không đi qua két chứa hàng, như hệ thống siêu âm hoặc thu đẳng hướng.

c) Hệ thống kín được nối thông với két hàng, chẳng hạn như hệ thống phao nổi hoặc thiết bị báo mức.

d) Các hệ thống sử dụng hạn chế (restricted) đều đi qua két chứa hàng. Trong thời gian đo lường, chúng cho phép một lượng hơi hoặc chất lỏng rất nhỏ rò ra ngoài. Hệ thống này bao gồm ống đo lưu động hoặc cố định. Sau khi đo xong hoàn toàn hệ thống này được cắt hoàn toàn ra khỏi két.

Thiết bị đo lường mức chất lỏng trên các tàu chở khí hoá lỏng phổ biến nhất là thiết bị thuộc nhóm c và d.

1.3.5.1. Thiết bị đo lường bằng phao

Hệ thống phao được dùng rộng rãi trên các tàu chở hàng ở thể lỏng, nó gồm có phao và hệ thống chỉ thị. Phao được gắn vào một dải băng đặc biệt và đặt trong ống dẫn kiểu giếng sâu. Mức chất lỏng được chỉ thị ngay tại chỗ hoặc truyền đi xa nhờ hệ thống chỉ thị. Sau khi đo xong phao được kéo lên vị trí trên cùng, còn giếng đo được đóng lại bằng một van chặn. Nếu để nguyên phao trong ống đo thì khi tàu hành trình (tàu lắc) có thể làm hỏng hệ thống. Chiều sâu đo lường tối thiểu của hệ thống này có trị số khoảng 10cm.

1.3.5.2. Thiết bị đo lường mức kiểu đẩy nổi

Trong két hàng người ta nhận đặt một đường ống đứng có đường kính không lớn lắm. Bên trong đường ống này đưa vào một lượng khí nitơ đủ để đẩy chất lỏng trong ống ra. Đo lường được thực hiện tại thời điểm xuất hiện trên bề mặt chất lỏng những chùm bong bóng khí nitơ. Áp suất cần thiết để làm tràn chất lỏng ra khỏi ống đo lường là hàm số của mức chất lỏng và mật độ chất lỏng (tỷ trọng). Đối với hàng hoá có tỷ trọng cho sẵn thì có thể đọc ngay mức chất lỏng. Trong két hàng người ta đặt hai đường ống đo song song với nhau và cách nhau không xa lắm để cho phép xác định được tỷ trọng của hàng hoá. Do yêu cầu về độ chính xác đo lường, nên trong két hàng thường lắp một vài đường ống đo .

1.3.5.3. Thiết bị đo lường kiểu chênh áp

Việc đo mức chất lỏng dựa trên cơ sở đo áp suất gây lên bởi chất lỏng và hơi của hàng hoá. Đường dẫn tín hiệu về thiết bị đo được thổi thông bằng khí trơ. Hệ thống đo lường này nói chung được dùng ở các két hàng đặt trên boong tàu cũng như các két chìm trong két. Sự thay đổi mức chất lỏng sẽ làm thay đổi điện dung của các thiết bị này. Việc đo có thể tiến hành tiếp tục hoặc theo từng giai đoạn.

Hệ thống này cũng có thể làm hệ thống báo động (báo động và ngừng hoạt động đối với các thiết bị vận chuyển hàng sau khi mức chất hoá lỏng vượt quá

trị số qui định). Mạch điện chỉ thị thuộc nhóm an toàn nội tại. Hệ thống không có phần tử động do đó nâng cao được độ chính xác của chúng với điều kiện phải duy trì được độ trong sạch. Rỉ sét và cặn sẽ làm giảm độ chính xác của phép đo.

1.3.5.4. Thiết bị đo lường kiểu siêu âm

Nhờ có hệ thống này mà ta có thể tiến hành đo khoảng cách của bộ cảm biến đến bề mặt chất lỏng (mặt phẳng biến đổi thể lỏng qua thể khí). Nó dùng để đo khoảng không (ullage). Đầu đo có thể lắp trên mái vòm của két hàng hoặc dưới đáy của nó (phép đo cột chất lỏng). Để thuận tiện cho việc tiến hành đo, người ta thường dùng cách lắp đầu đo trên mái vòm của két hàng. Tất cả các thiết bị đo mức chất lỏng kể trên đều thuộc nhóm thiết bị “kín”, bởi vì trong quá trình đo không hề có sự mất mát chất lỏng hoặc hơi của khí hàng hoá.

1.3.5.5. Đường ống đo lường

Đường ống đo chuyên dịch hoặc cố định đều thuộc dạng thiết bị đo có ứng dụng giới hạn. Đường ống chuyên dịch có đường kính từ 10 đến 12 mm có thể nối với két hàng thông qua hộp kín khí đặt trên mái vòm của két hàng. Phần trên của ống đo là van chặn và họng thoát có đường kính 1.5mm. Nguyên tắc đo được khái quát như sau: Sau khi đưa xuống một chiều sâu qui định van chặn được mở ra và hàng đi theo họng thoát đi ra ngoài. Nếu đầu cuối của ống đo chạm vào khu vực có hơi thì khí bay ra họng thoát. Ngược lại nếu như đầu cuối của ống chạm vào chất lỏng thì chất lỏng đi ra họng thoát rồi tự bốc hơi và tạo ra một làn mây hơi trắng. Phương pháp đo này hết sức đơn giản nhưng yêu cầu phải có phương tiện hết sức đặc biệt để đảm bảo sức khoẻ và an toàn cho người và tàu. Hệ thống này được sử dụng với các két hàng loại C và được coi là hệ thống dự trữ .

1.3.6. Kiểm tra áp suất và nhiệt độ của hàng

Qui phạm IMO yêu cầu luôn phải kiểm tra áp suất trong hệ thống hàng hoá bao gồm các két chứa hàng, đường ống và bơm hàng cũng như tất cả các họng nối của chất lỏng và hơi khí. Yêu cầu cũng đặt ra với cầu dao áp suất, được lắp ở nhiều điểm khác nhau để đảm bảo an toàn cho hàng hoá. Để đo áp suất

người ta thường dùng thiết bị đo áp suất kiểu cổ điển sản xuất riêng biệt cho loại tàu này. Nếu thiết bị chỉ thị đại lượng đo đặt ở những nơi không cho phép các khí lọt vào ví dụ trên buồng lái, buồng điều khiển (control room) thì khi đó hệ thống đo lường phải trang bị thêm các role áp suất khí hoặc role áp suất điện. Các role này được lắp đặt ở các khu vực khí nguy hiểm (buồng tàu, buồng đặt máy nén khí). Nó chỉ áp suất qua màng đàn hồi bởi các công chất khác, ví dụ như không khí chẳng hạn và lúc đó trị số đo lường được đặt ở bất kỳ nơi nào.

Qui phạm IMO cũng yêu cầu phải kiểm tra nhiệt độ trong hệ thống hàng hoá. Mỗi két hàng phải có ít nhất hai hệ thống đo nhiệt độ, một hệ đặt dưới đáy két, còn một hệ đặt phía trên mức chất lỏng tối đa của két. Két chứa kiểu A dùng để chứa hàng hoá có nhiệt độ -55°C , thiết bị đo phải lắp phía trong lớp cách nhiệt của két hàng hoá hoặc ở vỏ tàu giáp với buồng chứa hàng. Hệ thống này cũng có nhiệm vụ cảnh báo trước hậu quả của nhiệt độ thấp tác động lên vỏ tàu.

Nhiệt độ của hàng hoá được đo bằng phương pháp đo từ xa. Để đo người ta dùng nhiệt kế điện trở, nhiệt kế điện trở và cặp nhiệt điện (ngẫu nhiên). Nhiệt kế điện trở lấy đại lượng biến thiên của điện trở dưới ảnh hưởng của sự thay đổi nhiệt độ làm đại lượng đo. Đại lượng đo ở đây chính là điện trở của bộ cảm ứng nhiệt đặt trong khu vực có nhiệt độ cần đo. Bởi do thiết bị cảm ứng nhiệt đặt tại các khu vực khí nguy hiểm, do đó dòng điện đi qua cảm biến nhiệt phải tương đối nhỏ, để cho hệ thống được liệt vào hạng an toàn nội tại. Nguyên lý đo của hệ thống nhiệt điện trở cũng giống như hệ thống nhiệt kế điện trở. Đo nhiệt độ từ xa còn dùng cả cặp nhiệt điện.

Quy phạm IMO cũng yêu cầu phải lắp đặt đồng hồ đo nhiệt độ ở những nơi qui định để dễ quan sát hệ thống hàng hoá trong thời gian làm lạnh và sấy khô nhằm loại trừ ứng suất nhiệt không cần thiết.

Ngoài ra qui phạm của IMO cũng yêu cầu mỗi tàu chở khí đều phải có hệ thống phát hiện khí rò và báo động bằng ánh sáng và âm thanh. Thiết bị báo động này phải được lắp trên buồng lái, buồng điều khiển làm hàng cũng như trên tất cả các bảng có lắp thiết bị phát hiện khí rò. Bộ cảm biến phát hiện khí rò phải được lắp đặt ở những vị trí sau:

- a/ Trong buồng đặt máy nén
- b/ Trong buồng đặt động cơ
- c/ Trong buồng điều khiển làm hàng (nếu như không phải là buồng khí an toàn)
- d/ Trong các buồng kín nằm trong khu vực hàng hoá có thể tích hơi.
- e/ Trong các buồng kín không khí
- f/ Ở đầu hệ thống thông gió và đường dẫn khí xuống buồng máy (đối với tàu LNG).
- g/ Trong buồng bơm hàng

Phụ thuộc vào tỷ trọng tương đối của hơi hàng hoá so với không khí mà đặt cảm biến phát hiện khí rò ở khu vực phía trên hay dưới của buồng cần kiểm tra. Bộ phát hiện khí rò phải báo động tại thời điểm mức khí vượt quá 30% giới hạn cháy nổ dưới của chất khí (LFL). Ngoài các hệ thống phát hiện khí rò đặt cố định, mỗi tàu còn phải trang bị ít nhất là hai bộ phát hiện khí lưu động được nối với thiết bị xác định lượng Oxy trong môi trường khí trơ.

CHƯƠNG 2

PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG HÀNG XÉP VÀ DỠ TRÊN TÀU CHỖ KHÍ HOÁ LỎNG

2.1. Bài toán xác định khối lượng hàng khí hoá lỏng trên tàu

2.1.1. Lý thuyết chung

Cơ sở của việc đo và tính toán hàng hoá được sử dụng trong vận tải khí hoá lỏng cũng giống như những gì đã sử dụng đối với các hàng lỏng khác, ví dụ như dầu thô, nhưng trong trạng thái cân bằng ở đây, trong các Tank chứa hàng trên tàu, ngoài phần hàng ở thể lỏng còn có phần hàng ở thể hơi mà ta cũng cần tính toán khối lượng. Khoảng không phía trên mặt chất lỏng chứa đầy khí bão hoà của hàng vận chuyên. Khí này chiếm một phần của hàng hoá nên cần phải lưu ý trong quá trình tính toán. Thành phần tiếp theo quyết định sự tính toán khác biệt đối với các loại hàng này là sau khi hàng trả xong còn để tồn đọng lại một ít hàng hoá kèm với hơi nhằm làm lạnh hầm hàng trong quá trình chạy

ballast. Phần tồn tại này cũng phải tính đến quá trình tính toán trước và sau khi trả hàng. Yếu tố tiếp theo là nhiệt độ hàng trên tàu, nó có thể thay đổi trong quá trình nhận hàng. Hệ số giãn nở nhiệt tương đối lớn của khí hoá lỏng so với các loại hàng lỏng khác luôn nhắc nhở rằng do có sự thay đổi nhiệt độ nên phải tính toán lại tỷ trọng hàng hoá của tàu.

Mỗi tàu đều được trang bị một bảng thể tích chứa hàng hoá (thang tỷ lệ xếp hàng của két) được thiết kế dựa vào các trị số đo của nhiệt độ và áp suất môi trường (tham số của thang tỷ lệ). Bảng này được lập ra đối với tất cả các tàu ở trạng thái cân bằng mũi lái (độ chênh bằng không), không bị nghiêng ngang, bao gồm cả những giá trị hiệu chỉnh phụ thuộc vào tình trạng đang tồn tại trong thời gian trả hàng, tức là độ nghiêng tức thời và độ chênh mũi lái, cũng như nhiệt độ hàng hoá trong quá trình thực hiện đo đạc. Các giá trị hiệu chỉnh này được lập riêng cho mỗi két.

Để tính toán, người ta dùng hệ thống đo lường quốc tế, các đơn vị đo: khối lượng, tỷ trọng, áp suất và nhiệt độ. Trong một số qui định riêng của các cảng đôi khi người ta còn dùng một số đơn vị đo lường khai thác của đại lượng vật lý để tính toán. Ví dụ thay cho tỷ trọng được biểu thị bằng kg/dm^3 , người ta dùng đơn vị gọi là tỷ trọng tương đối (specific gravity SG) được định nghĩa bằng tỷ số giữa tỷ trọng của một khối lượng vật chất đã cho ở một nhiệt độ qui định với tỷ trọng của nước cất ở nhiệt độ đã cho. Và người ta qui định SG 15°C có nghĩa là tỷ trọng của một chất ở nhiệt độ 15°C .

Trong tính toán hàng hoá, thay cho đơn vị tỷ trọng khối lượng người ta còn dùng đơn vị thể tích riêng. Thể tích riêng của chất lỏng được biểu thị bằng dm^3/kg , còn thể tích riêng của hơi lại tính bằng m^3/kg [6], [7], [8].

2.1.2. Tính khối lượng hàng

Trước khi đi vào tính toán ta phải đo đạc đối với các két hàng, có xem xét đến tất cả các sai số về cân bằng mũi lái và độ nghiêng của tàu. Cần phải lưu ý rằng, sai số về cân bằng mũi lái trong trường hợp chỉ còn một lượng nhỏ chất lỏng trong két cần phải tính đến hình dáng phía trước két hàng.

Thông thường nhiệt độ trong két nhỏ hơn nhiệt độ tiêu chuẩn (15°C hoặc 60°F -phụ thuộc vào trị số SG tiêu chuẩn), lúc đó cần phải giảm bớt thể tích. Trị số được xác định theo bảng thể tích hàng hoá đem nhân với hệ số biến đổi thể tích để có được trị số chính xác ở nhiệt độ thực tế.

2.1.2.1 Định nghĩa

Xác định khối lượng một lô hàng khí hóa lỏng: là kiểm tra, xác định các số đo phân lỏng, phân hơi, nhiệt độ, áp suất của các hầm; trim, list. Dùng các bảng định lượng hầm, chuyển đổi thể tích, khối lượng... để tính toán thể tích, khối lượng lô hàng ở điều kiện chuẩn 15°C và 1Atm.

2.1.2.2. Công tác tại hiện trường

Tiến hành đo:

- Đọc mức nước mũi lái, trái và phải để xác định trim và list.
- Đo mực hàng lỏng: vì hầm hàng hoàn toàn kín nên ta có hai cách đo mực hàng lỏng như sau:

+ Dùng ống đo trượt (Slip tube):

* Đây là một ống kim loại rỗng ruột, có khắc chia vạch kích thước chiều dài dọc suốt ống, một phần ống cắm vào hầm hàng, phần kia chĩa lên trên hầm hàng và có gắn van. Ống này có thể kéo lên, ấn xuống để xác định mực hàng lỏng. Để thuận tiện khi đo, mỗi ống chỉ được chế tạo với khoảng chiều cao nhất định trong hầm, cho nên thường mỗi hầm có vài ống đo tương ứng với các mực hàng lỏng.

* Khi đo, ta kéo ống lên thật cao để đáy ống nằm trong phần hơi, mở van trên ống và ấn từ từ ống xuống cho đến khi đáy ống tiếp xúc với bề mặt phần hàng lỏng.

* Nếu đáy ống nằm ở phần hơi, miệng ống chỉ phun ra toàn hơi. Nếu đáy ống chạm tới bề mặt phần hàng gas lỏng, miệng ống sẽ phun ra cả lỏng và hơi.

* Đọc trên ống đo ta sẽ biết được chiều sâu của phần hàng gas lỏng.

+ Dùng hệ thống phao nổi tự động (Floating gauge): số đo có thể đọc ngay trên miệng hầm hàng hoặc dẫn vào màn hình ngay trong phòng điều khiển.

- Đọc áp suất của phần hơi trên đồng hồ.

- Đo nhiệt độ: trong mỗi hầm hàng có gắn 3 đầu cảm ứng nhiệt ở 3 vị trí: trên, giữa và dưới cách đều nhau. Chúng được nối vào đồng hồ màn hình ở ngay trên boong hàng trong buồng điều khiển theo mức gas lỏng mà ta sẽ đọc được nhiệt độ của phần lỏng và phần hơi. Nếu nhiệt độ của một phần được đo ở nhiều nhiệt kế thì nhiệt độ của phần đó là trung bình của các nhiệt độ đọc được.

2.1.2.3.Trình tự thực hiện tính toán khối lượng hàng trên tàu khí hoá lỏng tính theo phương pháp thủ công

Khí hóa lỏng LPG chứa trong các Tank trên tàu thường tồn tại ở cả hai dạng là dạng lỏng và dạng hơi (khí), khối lượng hàng trên tàu khi tính toán thủ công sẽ được thực hiện như sau:

2.1.2.3.1.Tính khối lượng phần hàng hóa ở phần lỏng

Các thông số đầu vào để tính toán bao gồm:

- Số đo chiều sâu phần lỏng đo được trong quá trình giám định (S1)
- Nhiệt độ phần lỏng đọc được trên đồng hồ tương ứng (T1)
- Tỷ trọng của hàng hóa (có thể lấy theo tỷ trọng công bố tại cảng xếp hàng hoặc tỷ trọng phân tích thực tế tại cảng dỡ hàng)
- Các hệ số hiệu chỉnh số đo theo trim (Δt), độ nghiêng (Δh), theo vị trí thước rút (Δs) và theo hệ số giãn nở vì nhiệt của vật liệu làm bồn (δt_1).

Các bước tiến hành như sau:

- Từ các giá trị số đo phần lỏng, thông số về trạng thái tàu (trim, độ nghiêng) và tài liệu tàu ta có:
 - Từ bảng Trim correction, ta tính được hiệu chỉnh số đo theo trim Δt
 - Từ bảng Heeling correction, ta tính được lượng hiệu chỉnh số đo Δh
 - Từ bảng Slip tube correction, ta tính được lượng hiệu chỉnh số đo theo vị trí ống đo Δs

Khi đó chiều sâu phần lỏng sau khi hiệu chỉnh là:

$$\text{Corrected sounding (S1)} = S + \Delta t + \Delta h + \Delta s$$

Lượng hiệu chỉnh có thể là âm hoặc dương, vì vậy dấu của các lượng hiệu chỉnh được lấy theo tài liệu.

- Từ giá trị S_1 tính được, sử dụng bảng dung tích của các két trên tàu ta tính được thể tích phần lỏng V .

Hiệu chỉnh thể tích V tại nhiệt độ thực tế về thể tích giao nhận tại điều kiện chuẩn (15°C):

- Hiệu chỉnh V theo hệ số giãn nở về nhiệt - của vật liệu làm bồn (δt_1) - Hệ số này được cho theo tài liệu tàu.

- Hiệu chỉnh V theo hệ số giãn nở theo nhiệt độ của hàng hóa so với điều kiện tiêu chuẩn ở 15°C (VCF). Hệ số này được tính như sau:

Từ giá trị nhiệt độ phần lỏng đọc được và tỷ trọng, ta sử dụng bảng T54 sẽ tra/tính được giá trị hệ số hiệu chỉnh về thể tích - VCF (Volume correction factor).

Vì vậy, thể tích phần lỏng đã hiệu chỉnh về điều kiện chuẩn 15°C là V_1 được tính theo công thức: $V_1 = V \times \delta t_1 \times \text{VCF}$

Từ thể tích V_1 và tỷ trọng (D) của hàng hóa, ta tính được khối lượng hàng trong chân không (in vacuum) là: $W = V_1 \times D$

Do khối lượng giao nhận thực tế theo qui định là khối lượng trong không khí (in air) nên để tính khối lượng, ta phải tính được hệ số chuyển đổi khối lượng - WCF (Weight correction factor). WCF được tra từ bảng 56 tương ứng với tỷ trọng đã biết hoặc tính được theo công thức:

$$\text{WCF} = D - 0.0011$$

Công thức này chỉ đúng với hàng LPG có tỷ trọng nằm trong dải từ 0.5 – 0.7 kg/l

Khối lượng phần lỏng trong không khí là W_1 được tính như sau:

$$W_1 = W \times \text{WCF}$$

2.1.2.3.2. Khối lượng của phần hơi

Các thông số đầu vào để tính toán bao gồm:

- Nhiệt độ của phần hàng hóa ở dạng hơi T_2 : Đọc được trên đồng hồ nhiệt độ gắn trên bồn.

- Thể tích của phần hơi tại nhiệt độ thực tế V2: Tính toán căn cứ vào 100% thể tích bồn chứa.

- Áp suất của phần hàng ở trạng thái hơi (khí) trong bồn P: Đọc được theo chỉ báo trên đồng hồ áp suất gắn trên bồn.

- Phân tử lượng của hàng hóa Mo (Molecular weight): Cho trước theo phân tích mẫu tại cảng xếp/ dỡ hàng.

Các bước tiến hành như sau:

Để tính khối lượng phần hơi, ta phải xác định được thể tích của phần hơi quy về điều kiện tiêu chuẩn (15°C). Các bước tiến hành như sau:

Tính thể tích thực tế của phần hơi (V2) theo công thức: $V2 = V_0 - V$

Thể tích của phần hơi đã hiệu chỉnh bởi hệ số giãn nở vì nhiệt của vật liệu làm bồn (V3) được tính theo công thức: $V3 = V2 \times \delta t^2$

Căn cứ vào định luật Avogadro, ta tính được thể tích của phần hơi quy về điều kiện tiêu chuẩn theo công thức sau:

$$V15 = [V3 \times (1.033 + P) \times 273 \times Mo] / [(273 + T2) \times 22.400 \times D \times 1.033]$$

Tương tự như phần lỏng, khối lượng của phần hơi (W2) trong không khí được tính theo công thức:

$$W2 = V15 \times WCF$$

2.1.2.3.3. Khối lượng hàng chứa trong Tank (bao gồm cả phần lỏng và phần hơi)

Khối lượng hàng chứa trong tank (Wt) là tổng khối lượng của phần lỏng (W1) và phần hơi (W2):

$$Wt = W1 + W2$$

Khối lượng hàng xếp (hoặc dỡ khỏi tàu) bằng hiệu khối lượng hàng chứa trong các Tank trên tàu sau (hoặc trước) khi bơm hàng trừ đi khối lượng hàng trước (hoặc sau) khi bơm hàng.

Sau đây là ví dụ cụ thể về bài toán tính khối lượng hàng khí hoá lỏng bơm từ tàu VIỆT TRUNG GAS lên kho của Thăng Long Gas tại Hải Phòng ngày 10/10/2008

**Bảng 2.8: Các bước tính toán cụ thể để xác định
khối lượng hàng dỡ khỏi tàu**

Tank No.		No.1		No. 2	
LIQUID:	UNIT	STATUS			
		INITIAL	FINAL	INITIAL	FINAL
Temperature	°C	8.00	0.00	6.60	0.00
Observed sounding	Mm	1,923	Nil	2,321	Nil
Trim correction	Mm	27	-	-60	-
Heel correction	Mm	0	-	0	-
Slip tube correction	Mm	-1	-	1	-
Corrected sounding	Mm	1,949	Nil	2,262	Nil
Apparent liquid volume	m ³	99.109	0.000	197.077	0.000
Shrinkage factor		-	-	-	-
Corrected liquid volume	m ³	99.109	0.000	197.077	0.000
Density at 15 deg.C	kg/m ³	0.5416	0.5416	0.5416	0.5416
Volume correction factor: V.C.F (Table 54)		1.0160		1.0198	
Volume 15 deg.C	m ³	100.695	0.000	200.979	0.000
Weight correction factor: W.C.F (T-56)		0.5405	0.5405	0.5405	0.5405
Weight	MT	54.426	0.000	108.629	0.000
VAPOUR:		INITIAL	FINAL	INITIAL	FINAL
Temperature	°C	16.60	11.00	13.00	9.50
100% Volume	M ³	462.704	462.704	722.514	722.514

Apparent vapour volume	M ³	363.595	462.704	525.437	722.514
Shrinkage Factor		-	-	-	-
Corrected vapour volume	M ³	363.595	462.704	525.437	722.514
Pressure	KG/cm ²	4.4	3.0	3.3	3.0
Molecular Weight		50.580	50.580	50.580	50.580
Volume at 15 deg.C	M ³	7.516	7.240	8.771	11.365
Weight	MT	4.062	3.913	4.741	6.143
TOTAL		INITIAL	FINAL	INITIAL	FINAL
Volume at 15 deg.C	M ³	108.211	7.240	209.750	11.365
Weight	MT	58.488	3.913	113.370	6.143

TOTAL QUANTITY:		INITIAL	FINAL	DELIVERED
Volume at 15 deg.C	m ³	317.961	18.605	299.356
Weight	MT	171.858	10.056	161.802

CHƯƠNG 3: NGUYÊN NHÂN VÀ GIẢI PHÁP GIẢM THIỂU HAO HỤT TRONG GIAO NHẬN HÀNG TẠI TỔNG KHO KHÍ HÓA LỎNG MIỀN BẮC

GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN KINH DOANH KHÍ HÓA LỎNG MIỀN BẮC

1. Tên, địa chỉ doanh nghiệp

Tên gọi:	CÔNG TY CỔ PHẦN KINH DOANH KHÍ HÓA LỎNG MIỀN BẮC
Tên tiếng Anh:	PETROVIETNAM NORTHERN GAS JOINT STOCK COMPANY
Tên viết tắt:	PVGAS NORTH
Địa chỉ:	Tầng 11, tòa nhà Viện Dầu Khí, 167 Trung Kính, Quận Cầu Giấy, TP. Hà nội.
Điện thoại:	04.9445555
Fax	04.9445334
Email:	thotx@pvgasn.vn
Website:	www.pvgasn.vn

2. Các văn bản thành lập doanh nghiệp:

- Quyết định thành lập Xí nghiệp 2 số 2062/QĐ-HĐQT ngày 29/11/2000 của Hội đồng quản trị Tổng Công ty Dầu khí Việt nam về việc thành lập Xí nghiệp kinh doanh các sản phẩm khí miền Bắc thuộc Công ty Chế biến và Kinh doanh các sản phẩm khí.
- Quyết định số 826/QĐ-DKVN ngày 12/4/2006 của Chủ tịch Hội đồng quản trị Tổng Công ty Dầu khí Việt Nam về việc thành lập Công ty Kinh doanh Khí hóa lỏng Miền Bắc;
- Giấy chứng nhận đăng ký kinh doanh chi nhánh số: 0116000704 do Sở Kế hoạch và Đầu tư Hà nội cấp ngày 17/5/2006.

3. Ngành nghề kinh doanh:

Theo giấy phép đăng ký kinh doanh chi nhánh số 0116000704 do Sở Kế hoạch và Đầu tư Hà nội cấp ngày 17/5/2006:

- Xuất nhập khẩu trực tiếp và kinh doanh khí hóa lỏng
- Kinh doanh vật tư, thiết bị, phụ kiện; đầu tư xây dựng kho bãi, trạm chiết nạp phục vụ cho hoạt động kinh doanh khí hóa lỏng;
- Dịch vụ vận tải khí hóa lỏng;
- Thực hiện các nhiệm vụ khác khi được Tổng Công ty giao.

Ngày 21/8/2009, tại Khu công nghiệp Đình Vũ, Hải Phòng, dự án Tổng kho khí hóa lỏng miền Bắc giai đoạn 1 do Công ty cổ phần Kinh doanh khí hóa lỏng miền Bắc, đơn vị thành viên của Tổng Công ty Khí Việt Nam (PV GAS) làm chủ đầu tư, đã chính thức khánh thành và đi vào hoạt động. Được xây dựng trên diện tích 3,69ha, tổng kho có sức chứa 7.500 tấn, hiện là tổng kho lớn nhất miền Bắc. Dự án xây dựng được chia làm hai giai đoạn: giai đoạn 1 là hệ thống kho chứa có quy mô sức chứa 3.000 tấn, gồm 2 bồn chứa LPG hình cầu, mỗi bồn 1.500 tấn; Giai đoạn 2 (dự kiến sẽ được khởi công vào năm 2015) là kho chứa có sức chứa 4.500 tấn, gồm 3 bồn 1.500tấn.

Đây hệ thống kho chứa mang tính chuyên ngành, với tiêu chuẩn an toàn kỹ thuật được xác định là ưu tiên hàng đầu. Hệ thống bồn chứa, đường ống chịu áp lực, hệ thống nhập xuất LPG, hệ thống phòng cháy chữa cháy, điều khiển tự động hoá... đều được áp dụng, lắp đặt theo công nghệ tiên tiến của các nước G7 và tuân thủ tiêu chuẩn Việt Nam. Để chuẩn bị đưa Tổng kho Khí hóa lỏng miền Bắc vào sử dụng, ngày 12/7/2009, chuyến tàu vận chuyển khí hóa lỏng 2.200 tấn từ Nhà máy lọc dầu Dung Quất của Tập đoàn Dầu khí Việt Nam đã được nhập vào Tổng kho khí hóa lỏng miền Bắc an toàn.

Việc đưa Tổng kho khí hoá lỏng miền Bắc vào sử dụng góp phần điều tiết nguồn hàng cung cấp cho thị trường phía Bắc, nâng cao uy tín thương hiệu PV GAS đối với bạn hàng trong nước và các đối tác quốc tế.



TỔNG KHO LPG ĐÌNH VŨ PVGAS

NORTH

TỔNG HỢP HÀNG NHẬP KHO

ngày tháng	tên tàu	số giám định	số bồn	chênh lệch
1-Oct				
2-Oct				
3-Oct	oceanus9	750.257	750.442	0.185
4-Oct				
5-Oct	apollo pacific	488.568	488.747	0.179
6-Oct	oceanus9	400.005	399.369	-0.636
7-Oct	cuulong gas+senna2	1507.629	1506.206	-1.423
8-Oct				

9-Oct				
10-Oct	oceanus8	567.316	567.140	-0.176
11-Oct				
12-Oct				
13-Oct				
14-Oct				
15-Oct	annie gas	950.000	947.261	-2.739
16-Oct				
17-Oct				
18-Oct	eco corsair	353.814	354.085	0.271
19-Oct	gas dream	487.997	485.808	-2.189
20-Oct	oceanus9	547.536	548.407	0.871
21-Oct	apollo+oceanus8	1335.662	1335.368	-0.294
22-Oct	cuulong+saigon gas	691.145	691.140	-0.005
23-Oct				
24-Oct				
25-Oct	oceanus9+senna2	1230.606	1229.253	-1.353
26-Oct				
27-Oct				
28-Oct	gas dream	850.000	849.540	-0.460
29-Oct	saigon gas	1099.994	1100.194	0.200
30-Oct	red dragon	750.000	749.811	-0.189
31-Oct				
		12010.529	12002.771	-7.758
1-Nov	senna2	374.490	374.799	0.309
2-Nov				
3-Nov	cuulong gas	532.23	532.38	0.150
4-Nov	oceanus8	651.961	652.506	0.545
5-Nov	aquamarine	453.954	453.172	-0.782

6-Nov				
7-Nov				
8-Nov				
9-Nov	annie gas	352.874	352.666	-0.208
10-Nov				
11-Nov	oceanus9	493.887	493.978	0.091
12-Nov	saigon gas	949.15	948.289	-0.861
13-Nov	senna2	379.363	378.023	-1.340
14-Nov				
15-Nov				
16-Nov				
17-Nov	gas dream	905.242	905.365	0.123
18-Nov	oceanus9	750.043	749.585	-0.458
19-Nov				
20-Nov	apollo	532.83	531.339	-1.491
21-Nov	aquamarine	268.859	269.051	0.192
22-Nov				
23-Nov				
24-Nov				
25-Nov	venus09	449.426	449.482	0.056
26-Nov	annie +cuulong gas	1706.345	1705.526	-0.819
27-Nov				
28-Nov	oceanus9+senna2	891.677	891.129	-0.548
29-Nov	saigon gas	298.742	298.611	-0.131
30-Nov				
		9991.073	9985.901	-5.172
1-Dec	cuulong + begonia	1460.798	1460.782	-0.016
2-Dec				
3-Dec				

4-Dec	saigon gas	405.092	405.195	0.103
5-Dec	senna2	1000.000	997.847	-2.153
6-Dec				
7-Dec				
8-Dec				
9-Dec	oceanus9	537.270	537.372	0.102
10-Dec	red dragon+saigon	1610.742	1609.716	-1.026
11-Dec	senna2	500.008	499.798	-0.210
12-Dec				
13-Dec	aquamarine	636.593	636.062	-0.531
14-Dec	venus9	400.072	399.672	-0.400
15-Dec				
16-Dec	oceanus 9	947.575	947.294	-0.281
17-Dec				
18-Dec	senna 2	500.000	499.590	-0.410
19-Dec				
20-Dec				
21-Dec	oceanus 9	546.507	546.372	-0.135
22-Dec	gas dream	500.000	499.687	-0.313
23-Dec	saigon gas	626.569	624.929	-1.640
24-Dec				
25-Dec				
26-Dec				
27-Dec				
28-Dec	gas dream	700.000	700.279	0.279
29-Dec	anniegas+saigon	1175.223	1174.937	-0.286
30-Dec				
31-Dec	cuulong gas	563.228	563.610	0.382
tổng		12109.677	12103.142	-6.535

tháng				
năm 2016				
1-Jan	senna2	1157.028	1156.762	-0.266
2-Jan	aquamarine gas	399.201	398.312	-0.889
3-Jan				
4-Jan				
5-Jan				
6-Jan	red dragon	500.000	500.189	0.189
7-Jan	cuulong gas	1161.705	1160.857	-0.848
8-Jan				
9-Jan	annie gas 9	1050.142	1049.271	-0.871
10-Jan	oceanus 9	951.092	951.397	0.305
11-Jan				
12-Jan	red dragon	500.001	499.418	-0.583
13-Jan				
14-Jan	eco coair	894.718	894.112	-0.606
15-Jan	cuulong gas	473.054	472.938	-0.116
16-Jan				
17-Jan				
18-Jan	red dragon	500.000	499.228	-0.772
19-Jan				
20-Jan	eco corsair+apollo	1460.575	1459.533	-1.042
21-Jan				
22-Jan				
23-Jan	oceanus 9	1074.100	1072.842	-1.258
24-Jan				
25-Jan				
26-Jan				
27-Jan	senna2	585.000	584.696	-0.304

28-Jan	annie gas 9	1114.222	1112.980	-1.242
29-Jan				0.000
30-Jan	oceanus 9+cuulong	1532.022	1530.885	-1.137
31-Jan				
		13,352.860	13,343.420	-9.440
1-Feb				
2-Feb				
3-Feb	red dragon	1000.000	999.385	-0.615
4-Feb	apollo	300.006	300.139	0.133
5-Feb	cuulong gas	622.979	622.100	-0.879
6-Feb				
7-Feb				
8-Feb				
9-Feb	senna2	997.907	997.222	-0.685
10-Feb	cuulong gas	857.570	857.062	-0.508
11-Feb				
12-Feb	ecor cosair	500.172	500.030	-0.142
13-Feb				0.000
14-Feb	oceanus 9	376.697	376.934	0.237
15-Feb				
16-Feb				
17-Feb				
18-Feb	annie gas 9+ venus gas	599.970	599.298	-0.672
19-Feb				
20-Feb	oceanus 9	382.920	382.042	-0.878
21-Feb				
22-Feb				

23-Feb				
24-Feb	senna2	503.000	502.783	-0.217
25-Feb				
26-Feb				
27-Feb				
28-Feb				
29-Feb	cuulong gas	1197.489	1196.123	-1.366
		7338.710	7333.118	-5.592
1-Mar	annie gas	700.046	700.282	0.236
2-Mar	senna5	750	749.115	-0.885
3-Mar				
4-Mar				
5-Mar	oceanus9	1019.542	1018.708	-0.834
6-Mar				
7-Mar				
8-Mar				
9-Mar				
10-Mar				
11-Mar	senna5	750.000	749.388	-0.612
12-Mar	alpha gas	450.785	451.052	0.267
13-Mar	oceanus 9	801.017	800.73	-0.287
14-Mar	aquamarine gas	351.859	351.625	-0.234
15-Mar	senna2	650.609	649.589	-1.020
16-Mar				
17-Mar				
18-Mar				
19-Mar				
20-Mar	venus gas	500.000	499.794	-0.206
21-Mar				

22-Mar	oceanus9	500	499.397	-0.603
23-Mar				
24-Mar	senna 5	935.06	934.363	-0.697
25-Mar				
26-Mar	apollo + senna 2	1054.237	1052.326	-1.911
27-Mar				
28-Mar				
29-Mar				
30-Mar				
31-Mar	senna 5	881.57	880.837	-0.733
		9344.725	9337.206	-7.519

Nguyên nhân hao hụt trong giao nhận hàng khí hóa lỏng (LPG) tại tổng kho khí hóa lỏng miền Bắc-PV Gas''

Tàu chở khí gas hóa lỏng thuộc nhóm tàu vận tải chở khí gas hóa lỏng trong tàu, thực chất là các bình chịu áp lực cao trong điều kiện nhiệt độ hạ thấp đến mức cần thiết.

Những nguyên nhân chủ yếu gây lên thiếu, hao hụt hàng hóa của tàu chở khí gas hóa lỏng LPG.

- Mớn nước.

Đối với tàu nào cũng vậy, việc đọc mớn nước là cực kì quan trọng với người làm hàng. Nó không chỉ quan trọng trong lúc xếp, nhận hàng ở đầu cảng nhận mà nó còn ảnh hưởng trực tiếp tới việc trả hàng ở cảng dỡ.

Tàu chở khí gas hóa lỏng LPG cũng vậy. Nếu người làm hàng chỉ đọc sai lệch mớn nước đi một chút so với thực tế là đã gây ảnh hưởng trực tiếp tới hàng hóa trong bồn. (ảnh hưởng ở đây có thể gây thừa hoặc thiếu hàng do kinh nghiệm của từng người làm hàng).

Do đó khi trả hoặc nhận hàng yếu tố cần thiết để khắc phục là yêu cầu người làm hàng phải đọc chuẩn, chính xác món nước thực tế đã quan sát.

- Độ nghiêng tàu

Cũng như món nước, độ nghiêng tàu cũng ảnh hưởng không nhỏ tới quá trình nhận và trả hàng. Nhưng mức độ không chỉ dừng lại ở việc hàng hóa mà độ nghiêng tàu còn ảnh hưởng trực tiếp tới tính mạng con người trên tàu khi chúng ta chủ quan.

Đối với tàu chở khí gas hóa lỏng LPG việc nghiêng tàu sẽ ảnh hưởng trực tiếp tới hàng hóa (thừa hoặc thiếu). Thực tế việc nghiêng tàu sẽ dẫn đến hậu quả người làm hàng tính toán đo đạc sai lượng hàng trong bồn.

Do đó trước khi làm hàng yêu cầu người làm hàng phải quan sát chú ý thật kỹ tới độ nghiêng tàu để đưa ra đánh giá đúng đắn về cân chỉnh hoặc đo đạc tính toán hàng hóa sao cho phù hợp nhất.

- Nhiệt độ, áp suất

Khác với những tàu khác, tàu chở hàng gas khí hóa lỏng LPG việc làm hàng phải phụ thuộc chủ yếu vào đồng hồ nhiệt độ và đồng hồ áp suất.

Những nguyên nhân gây lên thiếu, hao hụt hàng hóa.

- Đồng hồ nhiệt độ và đồng hồ áp suất hết thời hạn kiểm định.

Nếu không được kiểm định đúng thời hạn, sẽ dẫn tới việc sai số của đồng hồ khi làm hàng. Mà đối với tàu chở hàng gas khí hóa lỏng LPG đồng hồ nhiệt độ và áp suất đóng vai trò cực kì quan trọng trong việc làm hàng. Nó ảnh hưởng trực tiếp tới lượng hàng hóa trong tàu.

- Dải biên độ của đồng hồ nhiệt độ quá cao

Thông thường đối với tàu chở hàng gas khí hóa lỏng LPG dải biên độ của đồng hồ là 1 vạch – 1 độ. Nhưng đối với những tàu có dải biên độ lớn như 1 vạch – 2 độ, 1 vạch – 5 độ.... thì sự hao hụt hàng hóa sẽ tỉ lệ thuận với dải biên độ này. Cụ thể là do mắt người nhìn, khi làm hàng sẽ có nhiều bên và do đó sẽ có

nhieu đánh giá khác nhau về nhiệt độ, quan điểm sẽ không đồng nhất. Gây ảnh hưởng trực tiếp tới hàng hóa.

Một chú ý khách quan nữa là thời tiết.

Nói tới nhiệt độ và áp suất thì thời tiết cũng ảnh hưởng tới sự thiếu, hao hụt hàng hóa. Sự lên xuống đột ngột của thời tiết dẫn tới nhiệt độ của đồng hồ và áp suất sẽ không biến thiên kịp. Do đó việc tính toán và đo đạc sẽ không chính xác gây lên sự thiếu, hao hụt hàng hóa.

Ngoài các nguyên nhân chính trên, còn có các nguyên nhân phụ gây lên thiếu, hao hụt hàng hóa của tàu khí gas hóa lỏng LPG là:

- Density và molcular weight không chính xác
- Trong lúc làm hàng hệ thống đo đạc tính toán không chính xác
- Lượng hàng lót bồn quá thấp
-

Nhìn chung, nguyên nhân chính dẫn tới việc thiếu, hao hụt hàng hóa là đồng hồ nhiệt độ và áp suất. Do đó khi làm hàng chúng ta lên kiểm tra giấy tờ và quan sát thật kỹ những đặc điểm của đồng hồ trên mỗi con tàu khác nhau.

giải pháp giảm thiểu hao hụt trong giao nhận hàng khí hóa lỏng (LPG) tại tổng kho khí hóa lỏng miền Bắc-PV Gas''

3.1.2.4.Các lưu ý

+ Tính khối lượng hơi vào khối lượng hàng: Khoảng không phía trên trong két hàng luôn chứa đầy khí bão hòa của hàng vận chuyển. Hơi bốc lên hoặc ngưng lại thành chất lỏng trong quá trình vận chuyển hàng và không thoát ra ngoài không khí, do vậy hơi là một bộ phận cấu thành và cần phải được tính đến khi đo khối lượng hàng.

+ Sự khác nhau giữa khối lượng trước và khối lượng sau khi dỡ hàng: Khi trả hàng xong trên boong luôn tồn đọng một lượng chất lỏng hàng hóa kèm với hơi để giữ các két chứa được mát trong hành trình không có hàng và để làm mát két trước khi bốc hàng tiếp theo. Do đó trong cần phải đo lượng hơi và chất lỏng trước và sau khi giao nhằm tìm ra lượng hàng đã lấy.

+ Sự thay nhiệt độ hàng trên tàu trong quá trình nhận hàng làm thay đổi tỷ trọng, do vậy cũng cần tính toán lại tỷ trọng hàng hóa trong mỗi lần giao hàng.

+ Tính toán quy đổi về khối lượng trong không khí: Khi ta thực hiện đo khối lượng của một vật thể trong không khí, thực chất nó đã chịu tác dụng của lực đẩy của không khí bị chúng chiếm chỗ, do đó giá trị khối lượng đo được nhỏ hơn giá trị khối lượng thực tế của nó. Nếu thực hiện đo khối lượng trong môi trường chân không thì kết quả có được sẽ chính là khối lượng thực tế của vật thể. Giá trị khối lượng được nhắc đến trong giao dịch mua bán thường là khối lượng trong không khí. Trong tính toán theo các công thức lý thuyết cho ta khối lượng tuyệt đối, vì vậy sau khi tính toán, cần quy đổi về khối lượng trong không khí. Trong các phép toán, hệ số WCF thường đại diện cho sự điều chỉnh này.

+ Thực hiện điều chỉnh cần thiết trong quá trình tính toán. Mỗi tàu đều có các bảng kích thước ứng với mỗi kết cấu tại nhiệt độ thiết kế và các giá trị điều chỉnh theo độ chìm, độ nghiêng, nhiệt độ. Các bảng này cho phép tìm ra thể tích quy đổi về nhiệt độ và áp suất đo tại thời điểm giao hàng. Bảng này được lập ra tương ứng với điều kiện tàu cân bằng mũi lái (độ chênh mũi lái, còn gọi là độ mớn nước mũi lái) và không bị nghiêng ngang. Ngoài ra, đi kèm với bảng là các giá trị hiệu chỉnh phụ thuộc vào tình trạng của tàu khi giao hàng (độ nghiêng tức thời, độ chênh mũi lái), nhiệt độ hàng hóa trong quá trình thực hiện đo đạc.

3.1.2.5. Các sai số có thể xảy ra khi tiến hành xác định khối lượng LPG chuyên chở trên tàu biển

Sai số của việc xác định khối lượng hàng chở trên tàu do những nguyên nhân sau:

- Trạng thái của tàu trước, trong và sau khi tiến hành giám định: Vì nhiều lý do khác nhau, tàu có thể ở trạng thái Trimming, Helling trong quá trình giám định, khi đó mực chất lỏng đo được bằng thước rút sẽ phải áp dụng những hiệu chỉnh cần thiết (hiệu chỉnh chúi - Trim correction, hiệu chỉnh nghiêng- Heeling correction). Cách tính toán những hiệu chỉnh này cho trong tài liệu do đăng kiểm

tàu cấp. Các hiệu chỉnh này là nguyên nhân gây nên sai số cho việc tính toán khối lượng hàng chở trên tàu.

- Sai số do tàu không ổn định trong quá trình đo đạc. Độ ổn định của tàu ảnh hưởng bởi sóng, gió, dòng chảy và các hoạt động nội bộ của tàu như căn chỉnh ballast, cấp dầu, thử máy...

- Ở các mức chứa của phần lỏng khác nhau, ta sử dụng các thước đo khác nhau vì vậy các hiệu chỉnh về thước đo sẽ được áp dụng (hiệu chỉnh thước đo-Slip tube correction). Hiệu chỉnh này cũng được chỉ rõ trong tài liệu tàu.

- Sai số đo đạc bao gồm sai số đọc nhiệt độ trên đồng hồ nhiệt độ (Thermometer), đồng hồ áp suất (pressure gauge) và giá trị mức chất lỏng đo bằng thước rút (slip tube). Sai số trực quan này tùy theo thị lực và kinh nghiệm của giám định viên.

- Sai số do tính toán.

- Sai số do trong quá trình khai thác con tàu, hình dáng con tàu sẽ bị biến dạng so với khi con tàu mới được hạ thủy, cộng với sự biến dạng của các tank chở hàng trên tàu, trong khi đó các sổ tính dung tích các tank chưa được hiệu chỉnh kịp thời, do vậy sẽ phát sinh sai số.

- Sai số do bản thân các đồng hồ đo nhiệt độ, áp suất, sau một thời gian sử dụng sẽ mắc phải sai số nhất định .

- Sai số do thước đo của tàu, do thời gian sử dụng lâu, sẽ bị biến dạng, không chuẩn như khi mới sản xuất.

3.1.2.6. Các phương pháp giảm thiểu sai số khi tiến hành xác định khối lượng hàng chở trên tàu khí hoá lỏng

Ta áp dụng các biện pháp sau để giảm thiểu sai số:

- Nếu con tàu khai thác đã lâu, phải đưa vào hiệu chỉnh các sổ dung tích các tank trên tàu cho phù hợp với thực tế.

Các đồng hồ đo nhiệt độ, áp suất phải thường xuyên hiệu chỉnh cho phù hợp thực tế.

- Đưa tàu về trạng thái chuẩn trước khi tiến hành giám định (không chúi, không nghiêng) bằng cách chỉnh ballast, điều chỉnh độ căng của dây neo... Nếu không thể đưa về trạng thái chuẩn như trên được thì ta phải đưa tàu về trạng thái gần với trạng thái chuẩn nhất và áp dụng các hiệu chỉnh cần thiết để hiệu chỉnh các giá trị đo đạc được trong quá trình tính toán.

- Giữ cho tàu ở trạng thái ổn định nhất có thể bằng cách dừng tất cả các hoạt động nội bộ của tàu trong quá trình làm giám định, chỉnh dây buộc tàu ở mức chặt cần thiết tránh ảnh hưởng của dòng chảy, sóng, gió.. (Nếu cô dây chặt quá sẽ làm tàu bị nghiêng về phía bờ – rất khó chỉnh lại bằng ballast).

- Tuân thủ chặt chẽ các quy định về cách đọc các giá trị trên đồng hồ (nhiệt độ, áp suất): Ngồi thẳng, mắt nhìn theo phương vuông góc với mặt đồng hồ, đọc chuẩn lấy đến giá trị 0.1 đơn vị. Không được để vật gì ảnh hưởng đến tư thế đọc đồng hồ hoặc che chắn mặt đồng hồ (hơi nước, vải bạt bảo vệ đồng hồ...) ảnh hưởng đến độ chính xác khi đọc đồng hồ.

- Đo mức phân lỏng trong hầm hàng:

+ Tham khảo trước giá trị đo đạc bằng phao nổi

+ Cắm thước sâu sau đó rút thước lên trên mặt thoáng của phân lỏng để thử trạng thái của hai pha lỏng và khí thông qua lượng khí thoát ra theo ống đo. Đo ba lần, lấy giá trị trung bình là giá trị cuối cùng.

+ Đọc giá trị đo đạc theo phương vuông góc với điểm đọc quy định trên thước rút, lấy chính xác đến mm.

+ Ghi lại vị trí thước đo (A/B/C/D...) để hiệu chỉnh theo tài liệu tàu.

+ Tuân thủ quy luật làm tròn số.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Qua thực tế cho thấy nắm chắc được bài toán tính toán khối lượng hàng trên tàu chở khí hoá lỏng có ý nghĩa hết sức quan trọng trong nghiệp vụ giao nhận của sỹ quan phụ trách hàng hoá trên tàu chở khí hoá lỏng, tránh cho việc thiếu hụt hàng hoá trong quá trình giao nhận tại cảng xếp hoặc cảng dỡ.

Quá trình nghiên cứu, thực hiện, đề tài đã thu được những kết quả sau đây:

- Tổng hợp được các lý thuyết về loại hàng khí hoá lỏng và và tàu chuyên dùng chở khí hoá lỏng.

- Nghiên cứu nguyên nhân và giải pháp giảm thiểu hao hụt trong giao nhận hàng khí hóa lỏng (LPG) tại tổng kho khí hóa lỏng miền Bắc-PV Gas

Qua những kết luận trên cho phép khẳng định: Đề tài nghiên cứu đúng hướng, đúng mục đích đặt ra.

2. Kiến nghị

- Đề luận văn thực sự được đưa vào ứng dụng hiệu quả trong thực tế, tác giả xin có một số đề xuất sau:

1. Cần lấy dữ liệu thực tế trong các chuyến giao nhận hàng khí hoá lỏng để đánh giá tính chính xác của phần mềm và để chứng minh cơ sở lý thuyết của bài toán tính toán khối lượng trên tàu chở khí hoá lỏng.

2. Liên hệ được với các công ty chủ tàu để tận dụng mọi cơ hội kiểm nghiệm thực tế.

3. Phần mềm đã xây dựng phải được các giảng viên Khoa Điều khiển tàu biển là những người có kinh nghiệm về hàng hải và có kiến thức về công nghệ thông tin đánh giá nâng cấp để hoàn thiện và dễ sử dụng hơn nữa.

4. Các cơ sở quan tâm nghiên cứu lĩnh vực này cần được cấp kinh phí để trang bị phục vụ cho quá trình tìm hiểu và nghiên cứu, kiểm nghiệm như: Máy tính xách tay...

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Lê Quốc An (1999), *Nghiên cứu các biện pháp an toàn vận chuyển khí hóa lỏng bằng đường biển ở Việt Nam*, Luận văn thạc sỹ kỹ thuật, Đại học Hàng hải Việt Nam, Hải Phòng.
2. Tín Dũng, Quang Huy (2003), *Thực hành quản lý cơ sở dữ liệu Microsoft Office Access*, NXB Thống kê.
3. Nguyễn Minh Đức (2007), *Hướng dẫn học nhanh Microsoft Office Access*, NXB Tri thức.
4. Lữ Đức Hào (2007), *Toàn tập Microsoft Office Access*, NXB Thống kê.
5. Ngọc Hoà , *Tự học Microsoft Office Access trong 24 giờ*, NXB Thống kê.
6. Tiểu Văn Kinh (2006), *Sổ tay hàng hải – Tập 2*, Nhà xuất bản GTVT.
7. J.K. WLODARSKI, *An toàn chuyên chở khí hóa lỏng trên tàu* (PGS.TSKH Đặng Văn Uy dịch).
8. Công ty giám định hàng hoá XNK Việt Nam - Vinacontrol (2002), *Quy trình giám định khối lượng hàng khí hoá lỏng*.
9. Đăng kiểm Việt Nam (2005), *Hướng dẫn kiểm tra tàu chở khí hoá lỏng*.
10. SHINPETROL (2004), *Thông báo ổn định cho thuyền trưởng. AQUA MARINE GAS*.
11. SHINPETROL (2004), *Sổ tay quy trình tổng hợp làm hàng. AQUA MARINE GAS*.
12. Tạp chí dầu khí Việt Nam 2007, 2008.

13. Tạp chí dầu khí Việt Nam 2007, 2008.
14. vi.wikipedia.org Trang thông tin của từ điển Bách khoa toàn thư mở.
15. www.mt.gov.vn Trang thông tin của Bộ Giao thông vận tải Việt Nam.
16. www.vinamarine.gov.vn Trang thông tin của Cục Hàng hải Việt Nam.
17. www.petrovietnam.com.vn - Trang thông tin của Tập đoàn dầu khí Việt Nam.
18. www.vpi.pvn.vn - Trang thông tin của Viện dầu khí Việt Nam.

Tiếng Anh

19. Captain T.W.V Woolcott (1987), *Liquefied Petroleum Gas Tanker Practice*, Nautical Publishers, 4-10 Darnley Street, Brown Son & Ferguson LTD.,
20. IMO, *IMO Model Course*.
21. IMO (1993), *IGC Code*, London.
22. IMO (2000), *IGC Code*, London.
23. IMO, *SOLAS-74*.
24. www.imo.org
25. www.worldlpgas.com