

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

TCVN 11466:2016

ISO 18309:2014

TÀU BIỂN VÀ CÔNG NGHỆ HÀNG HẢI - XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC VÀ LỰA CHỌN LÒ ĐỐT - HƯỚNG DẪN

Ships and marine technology - Incinerator sizing and selection - Guidelines

Lời nói đầu

TCVN 11466:2016 hoàn toàn tương đương với ISO 18309:2014.

TCVN 11466:2016 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 200 *Chất thải rắn* biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

TÀU BIỂN VÀ CÔNG NGHỆ HÀNG HẢI - XÁC ĐỊNH KÍCH THƯỚC VÀ LỰA CHỌN LÒ ĐỐT - HƯỚNG DẪN

Ships and marine technology - Incinerator sizing and selection - Guidelines

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này đưa ra các tiêu chí lựa chọn để hỗ trợ người mua trong việc lựa chọn lò đốt phù hợp cho nhu cầu của mình. Tiêu chuẩn này được áp dụng cùng với ISO 13617.

Tiêu chuẩn này không áp dụng cho các hệ thống lò đốt trên các tàu có lò đốt đặc biệt, ví dụ để đốt chất thải công nghiệp như hóa chất, chất thải tồn lưu từ quá trình chế tạo, v.v...

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

ISO 13617, *Ships and marine technology - Shipboard Incinerators - Requirements* (Tàu biển và công nghệ hàng hải - Lò đốt trên tàu - Các yêu cầu).

International Maritime Organization (IMO), *The International Convention for the Prevention of pollution from ships (MARPOL), Annexes V and VI, as amended* (Tổ chức hàng hải quốc tế (IMO), Công ước quốc tế về ngăn ngừa ô nhiễm biển từ tàu (MARPOL), Phụ lục V và VI, bản sửa đổi).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, áp dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau.

3.1

Cấp liệu theo mẻ (batch feeding)

Cấp liệu cho lò đốt không liên tục qua đó buồng đốt của lò sẽ bị ngưng đi giữa các lần cấp chất thải rắn vào trong buồng đốt.

3.2

Cấp liệu liên tục (continuous feeding)

Dầu cặn được chuyển bằng bơm vào trong buồng đốt của lò đốt một cách liên tục; cũng tương tự, việc tiếp liệu chất thải rắn vào trong buồng đốt bằng một băng tải (băng chuyền) hoặc hệ thống kéo.

3.3

Dầu cặn (sludge oil)

Phần còn lại từ thiết bị phân ly nhiên liệu và dầu bôi trơn, chất thải chứa dầu từ máy móc và các bộ phận thủy lực, từ khay hứng dầu nhỏ giọt và các thiết bị phân ly dầu-nước.

3.4

Hệ thống kéo (sluice system)

Hệ thống cửa trập, qua đó có khả năng nạp liệu chất thải rắn một cách an toàn vào trong buồng đốt trong khi lò đốt đang vận hành và đang ở nhiệt độ cao.

3.5

Chất thải rắn (solid waste)

Rác thải, phế thải, vật liệu bỏ đi có thể đốt cháy được (xem 7.1).

3.6

Chất thải (waste)

Vật liệu không còn cần thiết hoặc không cần sử dụng nữa được thải bỏ.

4 Lựa chọn kích thước lò đốt và vị trí

Một loạt các yếu tố sẽ quyết định sự lựa chọn kích cỡ và kiểu loại lò đốt trên tàu và sự xem xét toàn diện này phải được nêu ra cho từng yếu tố. Vị trí lắp đặt của một đơn vị lò đốt là quan trọng để đảm bảo vận hành chi phí thấp, dễ nạp liệu, dễ lau chùi, v.v... cần xem xét các yếu tố sau đây:

- Lượng tối đa của từng loại chất thải sẽ được đốt từng ngày (xem Điều 5);
- Số giờ thông thường hàng ngày mà lò đốt sẽ hoạt động;
- Quy trình nạp liệu (theo mẻ/liên tục) suốt thời gian vận hành;
- Nếu vật liệu ướt và khô đều có thể nạp vào trong lò đốt, vì vậy một lượng nhiều nhiên liệu đốt hỗ trợ là không cần thiết;
- Nếu lò đốt có thể lắp đặt được trên một tàu ở vị trí gần với nguồn chất thải, có thể giảm bớt các yêu cầu về nhân lực để vận hành nạp liệu;
- Liệu tro sẽ được lấy dễ dàng nếu lò đốt được lắp đặt trong khoang để máy móc hoặc trên một boong tàu thấp hơn;
- Liệu việc lấy tro sẽ được thực hiện thủ công (xúc bằng xẻng) hay bán tự động.

5 Ước tính lượng chất thải rắn được đốt hàng ngày

- Số lượng thủy thủ đoàn của tàu:
- Chất thải của bếp trên tàu và nơi ăn ở của thủy thủ đoàn ước tính: 1,5 kg/thủy thủ/ngày;
- Số lượng hành khách được chuyên chở:

Chất thải của bếp trên tàu và nơi ăn ở của hành khách ước tính: 2,5 kg/khách/ngày

- Hàng hóa

Ước tính lượng bao bì cho thực phẩm và các hạng mục hàng hóa khác, đang trong giai đoạn hành trình, sẽ trở thành chất thải ở dạng rác thải hay phế thải: 0,5 kg trên thủy thủ đoàn hoặc hành khách trên ngày.

- Dầu cặn phát sinh (xem Điều 8 để ước tính).

6 Các yếu tố khác cho lựa chọn

- Loại lò đốt (ví dụ chỉ đốt chất thải rắn, đốt chất thải rắn và dầu cặn);
 - Công suất lò đốt tính theo kW/h hoặc BTU/h (dựa theo ước tính phát sinh chất thải, nhiệt trị của chất thải và số giờ vận hành);
 - Dung tích dầu cặn;
 - Xem xét về cơ chế nạp liệu (nạp liệu theo mẻ hoặc liên tục);
 - Các xem xét về môi trường;
- Lò đốt được yêu cầu phải thỏa mãn các giới hạn phát thải quy định trong Phụ lục VI của IMO MARPOL hoặc ISO 13617.
- Các phương án thu hồi nhiệt (lượng hơi nước hoặc nước nóng phát sinh);
 - Các yêu cầu quạt thông gió cảm ứng;

- h) Modul/đóng gói;
- i) Kích thước/khối lượng.

7 Phân loại chất thải trên tàu và lò đốt

Cơ sở để lò đốt vận hành thỏa mãn yêu cầu là sự phân tích đúng về chất thải sẽ được đốt và việc lựa chọn thiết bị hoàn chỉnh để đốt chất thải cụ thể đó tốt nhất.

Hỗn hợp chất thải thường hay gặp nhất đã được phân loại thành các loại chất thải, cùng với giá trị nhiệt trị (kJ/kg) và hàm lượng ẩm của hỗn hợp. Ví dụ, hàm lượng của một chất thải cụ thể trong hỗn hợp có thể thay đổi giá trị nhiệt trị hoặc hàm lượng ẩm của hỗn hợp, hoặc cả hai. Hàm lượng của giấy tạp chí, giấy báo hoặc bao bì lớn hơn 10 % khối lượng sẽ thay đổi tỷ trọng của hỗn hợp và ảnh hưởng đến tốc độ đốt.

Tương tự, lò đốt cũng được phân loại theo công suất của lò đốt và theo loại chất thải mà lò đốt có khả năng đốt được.

7.1 Phân loại các chất thải trên tàu

Sự phân loại chất thải trên tàu sau đây khác với định nghĩa về rác thải như được nêu trong Phụ lục V của MARPOL, bao gồm tất cả loại như được liệt kê dưới đây.

a) Loại 0: Rác thải, hỗn hợp của chất thải có thể đốt được, như giấy, bìa cứng, bìa các-tông, hộp bằng gỗ và rác quét sàn có thể đốt được từ các hoạt động thương mại và công nghiệp. Hỗn hợp này chứa lên đến 10 % khối lượng các túi nilon, giấy lán, giấy ép thành phiến, giấy các-tông uốn sóng, giẻ lau dính dầu và phế liệu cao su hoặc chất dẻo.

Loại chất thải này chứa 10 % hàm lượng ẩm, 5 % các chất rắn không cháy và có giá trị nhiệt trị bằng 19 730 kJ/kg khi được đốt.

b) Loại 1: Rác thải, hỗn hợp của chất thải có thể đốt được như giấy, bìa cứng, bìa các tông, phế liệu gỗ, cành lá cây và rác quét sàn có thể đốt được từ các hoạt động gia đình, thương mại và công nghiệp. Hỗn hợp này chứa đến 20 % khối lượng chất thải nhà bếp trên tàu hoặc quán ăn, nhưng chứa chất thải giấy, chất dẻo ít hoặc không được xử lý hoặc chất thải cao su.

Loại chất thải này chứa 25 % hàm lượng ẩm, 10 % các chất rắn không cháy và có giá trị nhiệt trị bằng 15 100 kJ/kg khi được đốt.

c) Loại 2: Rác thải, gồm gần như hoàn toàn hỗn hợp của khối lượng rác thải.

Loại chất thải này thông thường là rác thải của tàu vận chuyển hành khách, chứa đến 50 % hàm lượng ẩm, 7 % các chất rắn không cháy và có giá trị nhiệt trị bằng 10 000 kJ/kg khi được đốt.

d) Loại 3: Rác thải, gồm chất thải động vật và thực vật từ nhà hàng ăn uống, bếp trên tàu, bệnh xá trên tàu và các lắp đặt tương tự.

Loại chất thải này có chứa lên đến 70 % hàm lượng ẩm, 5 % các chất rắn không cháy và có giá trị nhiệt trị bằng 5 800 kJ/kg khi được đốt.

e) Loại 4: Các loại thủy sinh và phần dư lại của động vật, gồm thịt gia súc, nội tạng và các chất thải hữu cơ từ các tàu chuyên chở hàng hóa là động vật.

Loại chất thải này có chứa lên đến 85 % hàm lượng ẩm, 5 % các chất rắn không cháy và có giá trị nhiệt trị bằng 2 300 kJ/kg khi được đốt.

f) Loại 5: Chất thải là sản phẩm phụ, chất lỏng và bán lỏng, như hắc ín, sơn, dung môi, dầu cặn.v.v... từ các vận hành hoạt động trên tàu.

Giá trị nhiệt trị (theo BTU) phải được xác định theo từng vật liệu đơn lẻ được đốt.

g) Loại 6: Chất thải là sản phẩm phụ thể rắn, như cao su, plastic, chất thải là gỗ.v.v... từ các hoạt động công nghiệp.

CHÚ THÍCH Giá trị nhiệt trị (kJ/kg hoặc BTU/lb) phải được xác định theo từng vật liệu đơn lẻ được đốt.

8 Vận hành lò đốt

Quy trình vận hành thông thường lò đốt cho một con tàu cần được mô tả trong quy định kỹ thuật và kế hoạch quản lý chất thải, để xác định cách thức lò đốt được sử dụng ở điều kiện vận hành bình thường, và để đảm bảo chắc chắn lò đốt có công suất đủ lớn cho mục đích sử dụng định trước.

Các báo cáo từ các thử nghiệm được tiến hành thỏa mãn các yêu cầu phát thải của Phụ lục VI, IMO MARPOL hoặc ISO 13617 cần được xem xét theo các tính toán công suất.

Xác định kích thước lò đốt cần lưu ý xem xét đến số giờ vận hành hàng ngày được dự tính, độ không đảm bảo trong tính toán lượng chất thải và hỗn hợp của chất thải. Đồng thời cũng phải tính đến thời gian đủ để sửa chữa và phục vụ của lò đốt.

8.1 Tính toán khối lượng chất thải rắn

Đối với phát sinh chất thải rắn, cần xem xét các giá trị nêu tại Điều 5.

Cần lưu ý xem lò đốt sẽ được cấp chất thải để đốt theo mẻ hoặc có khả năng cấp liệu bằng băng kéo liên tục, hoặc kết hợp cả hai. Cấp liệu theo mẻ làm giảm công suất hàng ngày, vì buồng đốt sẽ bị nguội giữa các mẻ trước khi vận hành và tái nạp nhiên liệu.

8.2 Tính toán phát sinh dầu cặn của máy móc

Đối với các động cơ sử dụng nhiên liệu dầu nặng (HFO) thì có thể ước tính khoảng từ 1 % đến 2 % dầu tiêu thụ sẽ lắng thành cặn dầu trong két chứa để đốt, tùy theo năng lực của thiết bị phân ly và quy trình vận hành.

Lượng phát sinh hàng ngày của dầu cặn (SO, tính bằng lít) đối với động cơ hai kỳ có thể được ước tính theo Công thức sau:

$$SO \text{ (hàng ngày)} = 0,182 \times kW \times (PCT/100) \times 24 \text{ h}$$

Trong đó

0,182 là hằng số đặc trưng cho các động cơ hai kỳ với đơn vị [lit/(kW.h)];

kW là kích cỡ động cơ tàu tính theo kW;

PCT là lượng phát sinh dầu cặn được ước tính.

Công thức này tính lượng phát sinh dầu cặn hàng ngày trong 24 h. Nếu công suất tàu được tính theo sức ngựa thì chia kết quả cho 1,36. Giá trị PCT tối thiểu được đề xuất là 1 hoặc 2.

Nếu động cơ chính vận hành theo MDO (Marine Diesel Oil), lượng phát sinh dầu cặn hàng ngày là hạn chế và cần kiểm tra xác nhận lượng phát sinh dầu cặn theo từng trường hợp.

Các nguồn dầu cặn khác, như dầu bôi trơn và dầu thủy lực cũng cần phải được bổ sung vào.

8.3 Tính toán công suất khi đốt cả chất thải rắn và dầu cặn

Tính toán công suất được ước tính phải là tổng của các ước tính thu được ở 8.1 và 8.2.

Các két chứa dầu cặn ít nhất phải có đủ dung tích để giữ được lượng chất thải phát sinh hàng ngày như được xác định ở 8.2, nhận được thông qua két chứa dầu thải.

Hệ thống hút khí thải phải có công suất đủ lớn để xử lý áp suất ngược ống khói dưới mọi điều kiện, nhằm đảm bảo hiệu quả đầy đủ của công suất lý thuyết của lò đốt, và để đảm bảo an toàn cho người vận hành và tài sản.

Cần phải trình bày các tính toán áp suất ngược và so sánh với khả năng của hệ thống.

Nên tham khảo ý kiến nhà cung cấp thiết bị và kiểm tra xác nhận các tính toán.

Để có hiệu suất tối ưu và để giảm bớt các thành phần không cháy hết trong tro, nên đốt dầu cặn trước tiên, tiếp sau là tất cả các chất thải rắn, và sau đó đốt dầu cặn lại.

Phụ lục A

(Tham khảo)

Cách lựa chọn thải bỏ nước nhiễm bẩn

Các lò đốt chất thải có thể được trang bị nhằm tận dụng nhiệt phát sinh ra trong quá trình vận hành thông thường để thải bỏ nước bị nhiễm bẩn, thông qua bơm trực tiếp vào trong buồng đốt.

a) Nước có thể tích lại trong thiết bị phân ly dầu-nước hoặc trong két chứa dầu cặn;

b) Nước có thể bị nhiễm bẩn với cùng thành phần như tìm thấy trong dầu cặn, chủ yếu là dầu, hóa chất. Không có chất rắn;

c) Nước được chuyển đến một két chứa dùng cho lò đốt trước khi bơm vào quá trình đốt, ở đó mức và tiêu thụ nước có thể được giám sát (nếu cần: ghi lại lượng dầu) và cần thiết xử lý sơ bộ trước, nếu có; Quá trình bơm nước cần phải được giám sát và kiểm soát bằng các bộ điều khiển lò đốt [ví dụ: bộ kiểm soát logic được lập trình (PLC), và không phải bằng một hệ thống kiểm soát tách riêng].

a) Nếu hệ thống không làm ổn định được nhiệt độ buồng đốt ở mức có thể tiến hành quá trình bơm, thì PLC phải tự động ngắt quá trình bơm nước;

b) Quá trình bơm nước vào buồng đốt không được làm tăng mức tiêu thụ nhiên liệu sau khi ổn định hóa;

c) Quá trình bơm nước không được làm giảm đáng kể công suất đốt, so sánh với công suất khi không được lắp thiết bị tùy chọn đó.

Một lò đốt với thiết bị tùy chọn như vậy cần phải được thử nghiệm và chứng nhận theo các quy trình thông thường của IMO.

Nên tham khảo ý kiến nhà cung cấp về lắp đặt và sử dụng các thiết bị bơm nước.

Thư mục tài liệu tham khảo

[1] ASTM 1322, *Standard guide for selection of shipboard incinerators*.

[2] The Incinerator Institute of America, *Incinerator Institute of America waste classification*.